



BIG DATA IN DER SCHWEISSTECHNIK

White Paper

Fronius International
2018

ZUSAMMENFASSUNG

Das massenhafte Erfassen, Speichern und Verarbeiten von Daten, zusammengefasst unter dem Begriff Big Data, nimmt in der produzierenden Industrie eine immer wichtigere Rolle ein. Detaillierte Informationen über einzelne Fertigungsschritte können Unternehmen dabei unterstützen, diese flexibler, effizienter und wirtschaftlicher zu gestalten. Auch für die digitale Vernetzung von Produktion und Logistik zu sogenannten smarten Fabriken ist Big Data eine Grundvoraussetzung.

Auch in der Schweißtechnik sind Datenverarbeitung und -analyse auf dem Vormarsch. Moderne Schweißsysteme erfassen Informationen über Strom, Spannung oder Drahtvorschub, Schweißgeschwindigkeit und -zeit sowie Jobnummern. Diese Daten lassen sich auf verschiedene Weise nutzen: etwa um Schweißprozesse zu optimieren, Arbeitsschritte nachvollziehbar aufzuzeichnen oder zur intelligenten Fertigungsüberwachung.

Damit bietet Big Data in der Schweißtechnik Anwendern aus unterschiedlichen Branchen bedeutende Vorteile: sei es, um effizient große Stückzahlen zu fertigen, Dokumentations- und Nachweispflichten zu erfüllen oder eine konstant hohe Produktqualität zu sichern. Die Datenerfassung und -analyse kann dabei maschinenbezogen für einzelne Schweißsysteme erfolgen oder bauteilbezogen über ein zentrales Dokumentations- und Managementsystem. Dies hilft besonders industriellen Anwendern mit zahlreichen Stromquellen, ihre Fertigung leistungsfähiger, wirtschaftlicher und transparenter zu machen.

Über die Einsatzgebiete und den Nutzen von Big Data in der Schweißtechnik sowie die Herausforderungen, denen Unternehmen dabei gegenüberstehen, gibt dieses Whitepaper auf den folgenden Seiten Aufschluss.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Begriffsklärung und -einordnung	4
1.1	Die Bedeutung von Big Data für die industrielle Fertigung	4
1.2	Warum Big Data für die Schweißtechnik interessant ist	4
2	Einsatzgebiete von Big Data in der Schweißtechnik	5
2.1	Prozessoptimierung	5
2.2	Nachweise und Dokumentationen	5
2.3	Fertigungsüberwachung und Qualitätsmanagement	6
3	Herausforderungen beim Einsatz von Big Data	6
3.1	Datensicherheit	6
3.2	Big Data vs. Smart Data	7
4	Praktische Umsetzung und Funktionsumfang	7
4.1	Datenerfassung und -verarbeitung in der Stromquelle	7
4.2	Stromquellenübergreifende Datenerfassung und -verarbeitung	8
5	Fazit	8
6	Literatur	9

1 BEGRIFFSKLÄRUNG UND -EINORDNUNG

1.1 DIE BEDEUTUNG VON BIG DATA FÜR DIE INDUSTRIELLE FERTIGUNG

Die durchgängige Digitalisierung und Vernetzung in der industriellen Fertigung ist in vollem Gang. Diese Entwicklung – im deutschen Sprachraum bekannt geworden unter dem Schlagwort Industrie 4.0¹ – verändert branchenübergreifend die Arbeitsweise mittlerer und großer Unternehmen von Grund auf. Einzelne Prozesse werden dabei nicht länger isoliert voneinander betrachtet, sondern als Teil komplexer und unternehmensübergreifender Wertschöpfungsnetzwerke. Innerhalb dieser Netzwerke sind Maschinen und Anlagen, Rohwaren und Bauteile, Verpackungen und Ladungsträger sowie viele weitere Komponenten zu sogenannten cyber-physischen Systemen miteinander verbunden und kommunizieren global über das Internet der Dinge. Auf diese Weise entstehen intelligente Fabriken, in denen sämtliche Abläufe mithilfe leistungsfähiger Sensorik zunehmend autonom und dezentral gesteuert werden. Das Ziel ist eine schnelle, effiziente und flexible Fertigung – von der Großserie bis hin zur Losgröße Eins.

Eine der Schlüsseltechnologien für diesen epochalen Wandel ist unter dem Namen Big Data geläufig. Der Begriff bezeichnet ursprünglich Datenmengen, die beispielsweise zu groß, zu komplex, zu schnelllebig oder zu schwach strukturiert sind, um sie mit manuellen und herkömmlichen Verarbeitungsmethoden auszuwerten. Mittlerweile steht Big Data jedoch auch als Sammelbegriff für digitale Technologien, die für eine neue Ära der Kommunikation und Datenverarbeitung

verantwortlich gemacht werden. Im Zusammenhang mit Industrie 4.0 ist damit vor allem das massenhafte Erfassen, Speichern und Analysieren von Informationen gemeint, die beim Ablauf der einzelnen Fertigungsschritte anfallen. Das können unter anderem Sensor-, Zustands-, Transaktions- oder RFID-Daten sein.²

Durch die kontinuierliche Erfassung und Auswertung prozessrelevanter Daten können Unternehmen ihre Fertigung flexibler gestalten und Ressourcen effizienter nutzen – etwa indem Maschinenparks gleichmäßiger ausgelastet und Verbrauchsmaterialien bedarfsgesteuert bereitgestellt werden. Auch die Verfügbarkeit von Maschinen und Anlagen sowie die Stabilität einzelner Prozesse lassen sich damit signifikant steigern, zum Beispiel durch vorausschauende Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen oder eine permanente Grenzwertkontrolle (Limit Monitoring). Unternehmen können schneller auf Wünsche und Anforderungen von Kunden reagieren und ihre Produkte und Services gezielt verbessern. Das Resultat ist nicht nur eine wirtschaftliche Herstellung bis hin zu kleinen Losgrößen, sondern auch die Entstehung völlig neuer Geschäftsmodelle. Ein Beispiel dafür ist die Entwicklung individualisierter Produkte und Dienstleistungen auf der Basis von Kunden- und Benutzerdaten. Es besteht daher kein Zweifel, dass Big Data schon jetzt eine entscheidende Rolle für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen spielt und dass sich dieser Trend in Zukunft noch massiv verstärken wird.

1.2 WARUM BIG DATA FÜR DIE SCHWEISSTECHNIK INTERESSANT IST

Vorreiter für den Einsatz von Big Data waren vor allem die großen Internet-Unternehmen wie Google oder Amazon und soziale Netzwerke wie Facebook oder Twitter. Der immense Erfolg dieser Internet-Giganten verdeutlicht eindrucksvoll, was für ein wertvoller Rohstoff Daten heutzutage sind. Auch die Menge der auf den Online-Plattformen anfallenden Informationen ist gewaltig: Facebook-Nutzer generieren täglich vier Petabyte an neuen Daten³ – das sind 4.000 Terabyte bzw. vier Millionen Gigabyte. YouTube zählt in Summe eine Milliarde Stunden Wiedergabezeit pro Tag⁴, und auf Google werden in der Minute durchschnittlich 3,8 Millionen und somit täglich etwa 5,5 Milliarden Suchanfragen getätigt⁵. Das Speichern und Verarbeiten einer möglichst großen Bandbreite an Benutzerdaten ist für diese Unternehmen essenzieller Teil des Geschäftsmodells und

die Grundlage für Gewinne in Milliardenhöhe⁶. Doch auch andere Branchen können die Potenziale von Big Data zur Verbesserung der eigenen Wertschöpfung nutzen – zum Beispiel die produzierende Industrie. Denn so wie etwa ein Online-Händler das Verhalten seiner Kunden anhand deren Benutzerdaten analysieren und seine Geschäftsstrategie dahingehend optimieren kann, sind auch Fertigungsunternehmen in der Lage, einzelne Maschinen und Anlagen, ganze Produktionslinien oder komplette Wertschöpfungsketten durch Datenanalyse leistungsfähiger, flexibler und effizienter zu machen. Bei nahezu jedem Arbeitsschritt in der modernen industriellen Produktion können mittlerweile prozessrelevante Daten erhoben, gesammelt und ausgewertet werden – bestenfalls sogar über ein zentrales System, das mithilfe dieser In-

formationen die gesamte Supply Chain durchgängig steuert und optimiert.

Die Schweißtechnik als zentraler Bestandteil zahlreicher Wertschöpfungsketten spielt bei dieser Entwicklung eine wichtige Rolle. Auch hier sind Datenverarbeitung und -analyse auf dem Vormarsch. Spätestens mit der Digitalisierung des Schweißprozesses in den 1990er Jahren hat sich die traditionelle Fügemethode zu einem zukunftsorientierten High-Tech-Verfahren gewandelt.⁷

Moderne Schweißsysteme bestehen aus mehreren, mittels Bussystemen vernetzten Mikroprozessoren und besitzen ultraschnelle maschineninterne und externe Datenkommunikationskanäle. Auch sind sie bereits in der Lage, große Informationsmengen zu speichern – eine der Grundvoraussetzungen für Big Data. Für produzierende Unternehmen ist die Datenanalyse in der Schweißtechnik deshalb so interessant, weil sie gleich mehrere entscheidende Vorteile bietet.

2 EINSATZGEBIETE VON BIG DATA IN DER SCHWEISSTECHNIK

2.1 PROZESSOPTIMIERUNG

Ein großes Potenzial von Big Data in der Schweißtechnik liegt in der Prozessoptimierung. Diese ist besonders wichtig für Branchen, in denen Schweißverbindungen in großen Stückzahlen mit extremen Anforderungen an Optik und Qualität bei gleichzeitig hohem Kostendruck hergestellt werden. Paradebeispiel dafür ist die Automobilindustrie mit ihren hochautomatisierten Fertigungslinien. In diesen arbeiten häufig robotergestützte Schweißsysteme, die in vielen Fällen auf nur eine einzige Aufgabe spezialisiert sind. Komplexe Herausforderungen wie das Fügen unterschiedlicher Werkstoffe und anspruchsvoller Geometrien sind hier an der Tagesordnung.⁸ Gleichzeitig müssen die erzeugten Schweißnähte in der späteren Anwendung beim Endkunden hohen dynamischen Belastungen standhalten und – zumindest an den sichtbaren

Stellen – spritzerfrei und makellos sein. Darüber hinaus ist es für den Erfolg der Unternehmen entscheidend, Taktzeiten so gut es geht zu reduzieren und die Kosten pro Stück möglichst gering zu halten. Jede Sekunde und jedes Gramm, das im Produktionsprozess eingespart werden kann, ist bei den hohen Stückzahlen in der Summe relevant. Für die Schweißtechnik bedeutet das, dass sowohl immer schnellere Schweißgeschwindigkeiten gefordert sind, aber auch eine minimale Fehlerquote, ein möglichst schonender Verbrauch von Zusatzmaterialien und Energie – und natürlich exzellente Ergebnisse. Möglich wird dies zum einen durch die hochpräzise digitale Regelung moderner Schweißsysteme, zum anderen aber auch durch die kontinuierliche Optimierung des Schweißprozesses auf Basis der dabei anfallenden Daten.

2.2 NACHWEISE UND DOKUMENTATION

Ein weiterer großer Vorteil der Erfassung und Verarbeitung von Schweißdaten ist, dass damit einzelne Arbeitsschritte transparent und rückverfolgbar gemacht werden können. Welches Schweißsystem hat welches Bauteil bearbeitet? Welcher Schweißprozess wurde dabei verwendet? Wie hoch war die Schweißgeschwindigkeit, der Strom oder der Drahtvorschub? All diese Fragen sind vor allem in Branchen von Bedeutung, in denen Qualität lückenlos nachweisbar sein muss – beispielsweise im Stahlbau oder bei der Fertigung von Baumaschinen und Nutzfahrzeugen, sogenannten Yellow Goods. Hier herrscht eine strikte Dokumentationspflicht – das bedeutet, dass sich jeder Produktionsschritt bis ins Detail nachvollziehen lassen muss.⁹ Tritt dann an einer Konstruktion oder einem Maschinenbauteil eine Fehlfunktion oder ein anderer Mangel auf, ist die

Ursache in der Regel schnell identifiziert. Das spart Zeit und Kosten und hilft dabei, die entsprechenden Fehler im Fertigungsablauf künftig zu vermeiden.

Mit Big Data können industrielle Anwender alle benötigten Daten ihrer Schweißprozesse erfassen und dokumentieren. Welches Bauteil auf welche Weise bearbeitet wurde, lässt sich damit detailliert nachweisen – ein wichtiges Kriterium, um die strengen gesetzlichen Vorschriften zu erfüllen, die in vielen Branchen herrschen. Insbesondere wenn es um die Sicherheit von Mensch und Umwelt geht, ist es unumgänglich, Produktionsfehler durch eine lückenlose Dokumentation so gut wie möglich auszuschließen – und falls sie doch einmal auftreten, schnell zu lokalisieren und zu beheben. Eine intelligente und kontinuierliche Analyse der Schweißdaten leistet dazu einen erheblichen Beitrag.

2.3 FERTIGUNGSÜBERWACHUNG UND QUALITÄTSMANAGEMENT

Ganz gleich, in welcher Branche: Produzierende Unternehmen sehen sich in der Regel mit hohen Ansprüchen ihrer Kunden an die Qualität der von ihnen gefertigten Produkte konfrontiert. Diese mithilfe spezieller Überwachungs- und Prüfsysteme permanent zu sichern, ist daher von zentraler Bedeutung. Dabei ist es unerheblich, ob die Qualitätssicherung durch Normen und Vorschriften geregelt sind wie etwa im Stahl-, Kraftwerks- und Rohrleitungsbau, oder ob sie wie in der Automobilindustrie in der Verantwortung der Hersteller liegt.¹⁰ Was zählt ist, dass bestimmte Merkmale des fertigen Produkts einen gewissen Grad von Anforderungen erfüllen, aus denen sich seine Qualität ableiten lässt. Im Fall von Schweißverbindungen sind das unter anderem die Nahtoberflächengeometrie, Poren und Einschlüsse, Oberflächenrisse, Festigkeit, Dichtheit, Einbrand und Härteverlauf.¹¹

All diese Kriterien lassen sich anhand einer Produktprüfung überwachen – dies ist allerdings aufwändig und teuer, besonders bei großen Stückzahlen. Schließlich muss theoretisch jedes einzelne Teil mithilfe verschiedener Verfahren auf sämtliche Merkmale hin geprüft werden, um eine einwandfreie Qualität sicherzustellen. Hinzu kommt, dass einige Kriterien wie Einbrand oder Festigkeit nur durch zerstörende Prüfverfahren ermittelt werden können. Dies erfolgt daher nur indirekt während der Qualifikation eines Schweißverfahrens. Die verbleibende Unsicherheit, ob die gefertigten Produkte diese Merkmale in gleichem Maße erfüllen, lässt sich zwar durch Stichproben verringern, aber nicht gänzlich ausschließen.

Aus diesem Grund bietet es sich an, nicht nur die Qualität des Produkts, sondern auch der Fertigung zu überwachen. Denn auch Produktionsanlagen und Fertigungs-

prozesse besitzen eine messbare Qualität, die eng mit der des Endprodukts gekoppelt ist. Anhand unterschiedlicher Parameter können Betreiber eindeutig ermitteln, ob die Fertigung korrekt abläuft oder ob Störungen vorliegen. Bei Schweißsystemen sind das beispielsweise Spannung, Strom, Drahtvorschub oder Schweißgeschwindigkeit. Liegen sämtliche beobachteten Werte innerhalb definierter Toleranzen, kann der Hersteller von einer fehlerfreien Fertigung ausgehen. Damit liegt auch mit einer hohen Wahrscheinlichkeit eine einwandfreie Produktqualität vor. Befinden sich dagegen während des Schweißprozesses Werte außerhalb dieser Grenzen, ist die Wahrscheinlichkeit gering, dass das gefertigte Teil am Ende alle Qualitätskriterien erfüllt.

Big Data macht es möglich, diese Parameter kontinuierlich im Anlagentakt zu beobachten. Die Verfügbarkeit aller prozessrelevanten Daten erlaubt es dem Anwender, eine optimal auf den jeweiligen Einsatzfall abgestimmte Fertigungsüberwachung zu konfigurieren. Er kann flexibel bestimmen, welche Kriterien geprüft werden und wie eng dabei die Toleranzen sind. Auch die Möglichkeit eines manuellen oder automatischen Eingriffs in den Fertigungsablauf zur Störungserkennung und -unterdrückung lässt sich problemlos realisieren. Es werden nur Produkte ausgeliefert, bei denen die Fertigungsparameter innerhalb der vordefinierten Grenzen lagen – denn dies lässt mit hoher Wahrscheinlichkeit darauf schließen, dass das Produkt die gewünschte Qualität aufweist. Damit kann die Fertigungsüberwachung eine teure Produktprüfung in vielen Fällen ersetzen. Bei besonders hohen Ansprüchen lassen sich auch beide Verfahren kombinieren – das bietet Kunden und Herstellern die größtmögliche Sicherheit beim Qualitätsmanagement.

3 HERAUSFORDERUNG BEIM EINSATZ VON BIG DATA

3.1 DATENSICHERHEIT

Um Big Data nutzenbringend in der Produktion einsetzen zu können, müssen alle relevanten Informationen in digitaler Form vorliegen und den beteiligten Stationen jederzeit zur Verfügung stehen – auch über Unternehmens- und Standortgrenzen hinweg. Ein wichtiger Aspekt ist dabei die Sicherheit: Schließlich handelt es sich um sensible Firmendaten, die unter keinen Umständen in die falschen Hände gelangen dürfen. Ein gewisses Risiko ist jedoch sowohl bei der lokalen Speicherung als auch bei einer Verarbeitung in der Cloud vorhanden.

Daher ist es wichtig, dass Schweißtechnik-Hersteller bereits bei der Entwicklung neuer Hard- und Software-Produkte besonderes Augenmerk auf den Datenschutz legen. Verschiedene Methoden bieten sich dabei an: Eine davon ist der Einsatz von aktueller Kryptographie zur Verschlüsselung und Authentifizierung der Daten. Die Übertragung erfolgt im Idealfall nach dem End-to-End-Prinzip: Der Absender verschlüsselt die Informationen in einer vertrauenswürdigen Umgebung mit einem System, das erst vom Empfänger in ebenfalls geschützter Umgebung wieder entschlüsselt werden

kann. Auch Zertifikate, die die Echtheit der Daten und des Absenders belegen, können genutzt werden.¹² Das potenzielle Risiko, dass Unbefugte Zugriff auf sensible Informationen erlangen könnten, sorgt in vielen Unternehmen nach wie vor für eine große Skepsis gegenüber Big Data. Mit den richtigen Vorkehrungen lässt sich dies jedoch nahezu ausschließen. Allerdings sind hierbei nicht nur die Hersteller gefordert, sondern auch die Anwender – etwa, indem sie entsprechend hohe Sicherheitsmaßnahmen

in ihren Netzwerken umsetzen. Dies beginnt schon beim Ändern von Standard-Passwörtern in sichere Passwörter nach dem Stand der Technik. Hinzu kommt, dass die erhobenen Prozessdaten in vielen Fällen weit weniger nützlich für Wettbewerber sind als von Unternehmen zumeist angenommen. Der Nutzen von Big Data überwiegt die Risiken in der Regel bei weitem. Haben Unternehmen dies erkannt, steigt meist auch die Akzeptanz für die neue Technologie.

3.2 BIG DATA VS. SMART DATA

Die wertschöpfende Verarbeitung und Nutzung von Produktionsdaten stellt für Unternehmen ein enormes Optimierungspotenzial, aber auch einen großen Aufwand dar. Die Menge, Vielfalt und Geschwindigkeit, in der die Informationen entstehen, bringt konventionelle IT-Infrastrukturen oftmals an die Grenzen ihrer Belastbarkeit. Neue Lösungen und Konzepte sind daher gefragt, um der immerfort sprudelnden Datenflut Herr zu werden und bei der steigenden Komplexität nicht den Überblick zu verlieren.

Im Grunde ist Big Data im eigentlichen Sinn – also das massenhafte Sammeln von Daten, wie es zum Beispiel große Suchmaschinenanbieter betreiben – für die industrielle Fertigung weniger interessant. Zur Abgrenzung innerhalb dieses übergeordneten Begriffs hat sich

daher die Bezeichnung Smart Data etabliert. Dieser bezeichnet aus umfassenden Datenbeständen ermittelte nutzbringende, abgesicherte und hochwertige Daten. Die Vorteile dieser Vorauswahl: ein geringerer Arbeitsaufwand und weitaus weniger benötigte Speicherkapazitäten. Big Data ist sozusagen der Rohstoff, den es aufzubereiten gilt, um sein gesamtes Potenzial zu entfalten.¹³ Welche Informationen für den Nutzer letztlich relevant sind, ist von Anwendung zu Anwendung unterschiedlich. In der Schweißtechnik etwa kann die Erfassung externer Faktoren wie Luftfeuchtigkeit und Temperatur wichtige Erkenntnisse liefern. Diese mit den Geräte- und Prozessdaten zu verknüpfen und gemeinsam zu analysieren, könnte die Grundlage für weitere Optimierungen sein.

4 PRAKTISCHE UMSETZUNG UND FUNKTIONSUMFANG

4.1 DATENERFASSUNG UND -VERARBEITUNG IN DER STROMQUELLE

Der Großteil der Informationen, die für die Analyse, Dokumentation und Optimierung von schweißtechnischen Aufgaben relevant sind, entsteht innerhalb des Schweißsystems. Um diese zu verarbeiten und zu speichern, sind moderne Stromquellen mit Hochleistungs-Prozessoren und High-Speed-Bussystemen ausgerüstet. Seit den 1990er Jahren haben durchgängig digitalisierte Schweißgeräte den Markt erobert. Sie bieten unter anderem den Vorteil, dass sämtliche Daten bereits in digitaler Form vorliegen und damit leichter genutzt werden können. Auch verfügen Stromquellen mittlerweile über zahlreiche Kommunikations- und Vernetzungsmöglichkeiten, etwa über Ethernet, WLAN, Bluetooth oder NFC (Near Field Communication). Sie ermöglichen es, selbst hochfrequente Lichtbogenprozesse wie CMT (Cold Metal Transfer)¹⁴ präzise und in Echtzeit ab-

zubilden und zu regeln. Auch können die Daten hochauflösend und kontinuierlich an angeschlossene Systeme wie etwa eine ERP- oder Analyse-Software übertragen werden – die Grundvoraussetzung für den Einsatz von Big Data in der Schweißtechnik. Moderne Schweißsysteme erfassen Informationen über Strom, Spannung oder Drahtvorschub, Schweißgeschwindigkeit und -zeit sowie Jobnummern. Diese lassen sich beispielsweise über einen PC oder mobile Endgeräte auslesen. Dem Anwender eröffnet sich dadurch eine Vielzahl von Möglichkeiten: Er kann unter anderem Jobs (definierte Parameter für eine bestimmte Schweißaufgabe) betrachten, editieren und löschen oder diese in verschiedenen Formaten exportieren und auf anderen kompatiblen Stromquellen übernehmen. Darüber hinaus ist er in der Lage, die Soll- und Istwerte

für jede Aufgabe zu vergleichen und bei Abweichungen schnell zu reagieren. Dies ermöglicht es, laufende Produktionsprozesse kontinuierlich zu verbessern und nachweisbar zu dokumentieren.

Eine weitere Funktion ist das sogenannte Limit Monitoring, also die Überwachung von Grenzwerten. Dabei definiert der Anwender für bestimmte Parameter Ober- und Untergrenzen. Die Daten werden in der Stromquelle gespeichert und zum Beispiel per Web-Browser visualisiert. Wird nun in der laufenden Produktion einer dieser Grenzwerte über- oder unterschritten, gibt das Schweißsystem je nach Einstellung eine Warnung aus oder stoppt den Prozess automatisch. Unternehmen können damit eine intelligente und individuelle Fertigungsüberwachung implementieren, welche die Qualität ihrer Schweißprozesse zuverlässig sichert.

Die Datenkommunikation zwischen Schweißsystem und Benutzer funktioniert in beide Richtungen. Damit ist es ebenfalls möglich, den Funktionsumfang der Stromquelle durch Upgrades an sich verändernde Anforderungen anzupassen. Moderne Schweißgeräte sind meist für mehrere Prozesse und Prozessvarianten geeignet. Durch Aufspielen neuer Kennlinien und Software-Updates lässt sich diese Flexibilität noch deutlich erweitern. Dies erhöht besonders die Investitionssicherheit für Unternehmen, die sich mit häufig wechselnden Aufgaben konfrontiert sehen. Bei jeglicher Kommunikation der Stromquelle ist zudem der Datenschutz aufgrund eines durchgängigen Security-Systems sichergestellt. Zum Beispiel lässt sich der Zugriff auf die verschiedenen Funktionen durch das Anlegen unterschiedlicher Benutzerprofile individuell steuern.

4.2 STROMQUELLENÜBERGREIFENDE DATENERFASSUNG UND -VERARBEITUNG

Schweißsysteme, die ihre Daten dem Anwender in digitaler Form zur Verfügung stellen und mit den entsprechenden Kommunikationsfunktionen ausgestattet sind, lassen sich darüber hinaus in eine vernetzte und automatisierte Produktionsumgebung integrieren. Dies birgt ein weiteres großes Optimierungspotenzial – etwa durch den Einsatz eines Dokumentations- und Datenanalysesystems. Die Software erlaubt es, sämtliche Informationen nicht nur maschinen-, sondern auch bauteilbezogen zu erfassen und auszuwerten. Damit ist beispielsweise eine durchgängige Dokumentation von Istwerten auf Bauteilebene möglich, so dass jeder Arbeitsschritt an einem bestimmten Bauteil lückenlos rückverfolgt werden kann – ein enormer Vorteil für die Qualitätssicherung.

Sollwerte wie etwa Jobdaten lassen sich ebenfalls beobachten und werden vom System über die gesamte Lebensdauer eines Schweißgeräts erfasst. Zudem kann

der Benutzer Jobs zentral erstellen, editieren und auf verschiedene Geräte übertragen – das spart wertvolle Zeit. Alle dokumentierten Daten können mithilfe von Filterfunktionen einfach und individuell ausgewertet werden. Damit haben Anwender den maximalen Überblick über ihre Produktion und können einzelne Prozesse gezielt verbessern. Über das zentrale Dashboard des Analysesystems sind die Details aller angeschlossenen Schweißgeräte und deren Komponenten auf einen Blick ersichtlich. Tritt an einer Stelle eine Störung auf, ist der Bediener sofort informiert und kann schnell reagieren. Das unterstützt Fertigungsunternehmen bei einer hochwertigen Produktion und hilft dabei, Kosten messbar zu reduzieren. Vor allem für industrielle Anwender, die eine Vielzahl automatisierter Schweißsysteme steuern und überwachen müssen, ist daher der Einsatz eines stromquellenübergreifenden Datenerfassungs- und -analysesystems attraktiv.

5 FAZIT

Obwohl das Schweißen ein jahrtausendaltes Verfahren ist, hat es doch mit dem technischen Fortschritt immer mitgehalten und sich kontinuierlich verändert. Der aktuelle Trend hin zu immer mehr Digitalisierung und Vernetzung in der Industrie macht auch vor der Schweißtechnik nicht halt – und im Zuge dessen ist Big Data eines der derzeit relevantesten Themen für die Branche und ihre Kunden. Die massenhafte Erfassung, Speicherung und Analyse von Schweißdaten bietet produzierenden Unternehmen enorme Vorteile – sei es zur Zeit- und Kostenoptimierung ihrer Prozesse, um Vor-

gaben hinsichtlich Dokumentation und Rückverfolgbarkeit zu erfüllen, oder im Qualitätsmanagement.

Auch der Fokus von Schweißtechnik-Anbietern verändert sich durch Big Data. Während jahrzehntelang die Umwandlung von Strom der Schlüssel zum Erfolg war, ist es heute die Digitalisierung des Schweißprozesses. Mittlerweile sind Kommunikation, Echtzeit-Datenkontrolle, Datenspeicherung, Cyber-Sicherheit und intelligente Mensch-Maschinen-Interfaces die treibenden Kräfte in der Entwicklung. Software-Tools, die zum Beispiel Parameter optimieren oder Verschleißteile ma-

nagen, spielen eine immer wichtigere Rolle. Früher hat die Hardware alleine die Schweißeigenschaften bestimmt. Seit über 20 Jahren ist die Symbiose von Hard- und Software Garant für den perfekten Lichtbogen. Neben ihrer eigentlichen Aufgabe besitzen moderne Stromquellen daher immer mehr Vernetzungs- und Kommunikationsfunktionen. Grundvoraussetzung dafür sind Hochleistungs-Prozessoren und High-Speed-Bus-systeme. Damit ermöglichen sie es, Schweißdaten mit extremer Geschwindigkeit und Auflösung in Echtzeit zu übertragen und nutzbar zu machen – sowohl maschinen- als auch bauteilbezogen. Spezielle Dokumentations- und Analysesysteme sammeln die Informationen aller angebotenen Stromquellen und verarbeiten sie individuell nach den Anforderungen des Anwenders. Das Ergebnis sind deutliche Zeit- und Kostenersparnisse sowie eine höhere Qualität und lückenlose Transparenz in der Produktion. Für Schweißtechnik-Hersteller

zählt damit in Zukunft nicht mehr nur, den perfekten Lichtbogen zu kreieren, sondern diesen auch lückenlos in einen Gesamtprozess zu integrieren, der eine optimale Bauteilqualität sicherstellt.

Für viele Unternehmen stellt der Einsatz von Big Data zunächst eine Herausforderung dar: Bestehende IT-Infrastrukturen müssen verändert und aufgerüstet, Datenschutzfragen geklärt werden. Schließlich dürfen sensible Firmendaten unter keinen Umständen in unbefugte Hände geraten. Die entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen sowie die Anschaffung und Einführung geeigneter Hard- und Software-Lösungen, mit denen die Schweißdaten verarbeitet und genutzt werden können, sind jedoch ein Aufwand, der sich in aller Regel mehr als bezahlt macht. Richtig eingesetzt, überwiegen die Vorteile von Big Data die Kosten und Risiken bei weitem.

6 LITERATUR

- [1] <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/industrie-40.html>
- [2] Gölzer, Philipp: Big Data in Industrie 4.0. Eine strukturierte Aufarbeitung von Anforderungen, Anwendungsfällen und deren Umsetzung, unv. Diss., Universität Erlangen 2016.
- [3] <https://www.brandwatch.com/de/blog/facebook-statistiken/>
- [4] <https://www.brandwatch.com/de/blog/statistiken-youtube/>
- [5] <http://blog.wiwo.de/look-at-it/2018/03/12/jede-minute-im-internet-2018-38-millionen-google-suchen-800-000-dropbox-dateien/>
- [6] <http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/amazon-apple-google-facebook-microsoft-wer-knackt-die-billion-a-1160728.html>
- [7] <http://www.fronius.com/de/schweisstechnik/info-center/presse/digitalisierung-fachbericht-220917>
- [8] Spur, Günter: „Fortgeschrittene Produktionssysteme im Wandel der Arbeitswelt. Industrieroboter in der Schweißtechnik“, Springer VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden (1986); ISBN 978-3-531-08349-0
- [9] <https://www.tuv.com/germany/de/din-en-1090-zertifizierung-von-tragenden-bauteilen.html>
- [10] <https://www.vda.de/de/themen/sicherheit-und-standards/qualitaet/qualitaetsmanagement-im-vda.html>
- [11] Rieg, Frank / Kaczmarek, Manfred: „Taschenbuch der Maschinenelemente“, Carl Hanser Verlag, München (2015); ISBN 978-3-446-44587-1
- [12] Wiegel, Burkhard: Nach innen und außen zuverlässig geschützt. Kombinierte Verschlüsselungsverfahren erfüllen sowohl Sicherheitsbedürfnisse als auch Compliance-Vorgaben, in: Sicherheit & Datenschutz I/2015, S. 29-32
- [13] <https://www.stuttgart.ihk24.de/Fuer-Unternehmen/innovation/digitale-wirtschaft/digitale-technologien/Big-Data--Smart-Da-ta/3411998>
- [14] Fronius Int.: „Current Welding Practice: CMT Technology“, DVS Media GmbH, Düsseldorf (2014); ISBN 978-3-945023-36-5

Fronius International GmbH
Froniusplatz 1
4600 Wels
Österreich
Telefon +43 7242 241-0
Telefax +43 7242 241-953940
sales@fronius.com
www.fronius.com