

Bedienungsanleitung

VRTEX® 360 COMPACT



 $\label{eq:constraint} \begin{array}{c} {\sf Zur \ Verwendung \ mit \ Maschinen \ mit \ den \ Code-Nummern: } \\ 13142 \end{array}$



Registrieren Sie Ihre Maschine: www.lincolnelectric.com/register Autorisierte Service- und Händlersuche: www.lincolnelectric.com/locator

Zum späteren Nachschlagen aufbewahren

Kaufdatum

Code: (z. B.: 10859)

Seriennr.: (Z. B. U1060512345)

ERC

22801 St. Clair Avenue • Cleveland, OH • 44117-1199 • USA Telefon: +1.888.935.3878 • www.lincolnelectric.com

THE LINCOLN ELECTRIC COMPANY

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Konformität

Produkte, die CE-Kennzeichnung tragen, stimmen mit der Richtlinie des Rates der Europäischen Union vom 15. Dez. 2004 bezüglich der Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit 2004/108/EG überein. Dieses Gerät wurde in Übereinstimmung mit einer nationalen Norm hergestellt, die eine harmonisierte Norm implementiert: EN 60974-10 Produktnorm für elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) für Lichtbogenschweißgeräte. Dieses ist zur Verwendung mit anderen Lincoln Electric Geräten vorgesehen. Es ist für den industriellen und professionellen Einsatz konzipiert.

Einführung

Alle elektrischen Geräte erzeugen geringe Mengen an elektromagnetischer Strahlung. Elektrische Strahlungen können durch Stromleitungen übertragen oder durch den Raum abgestrahlt werden, ähnlich einem Funksender. Wenn Strahlungen von anderen Geräten empfangen werden, kann es zu elektrischen Interferenzen kommen. Elektrische Strahlungen können viele Arten elektrischer Geräte beeinträchtigen: Andere, in der Nähe befindliche Schweißgeräte, Radio- und TV-Empfang, numerische gesteuerte Maschinen, Telefonsysteme, Rechner usw. Es ist zu beachten, dass Interferenzen auftreten können und zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen erforderlich sind, wenn eine Schweißstromquelle in einem häuslichen Umfeld verwendet wird.

Installation und Verwendung

Der Benutzer ist für den gemäß den Herstellerangaben durchzuführenden Aufbau und die Verwendung des Geräts verantwortlich. Wenn elektromagnetische Störungen erkannt werden, liegt es in der Verantwortung des Schweißgeräteanwenders, die Probleme mit der technischen Unterstützung des Herstellers zu beseitigen. In einigen Fällen reicht als Abhilfemaßnahme das Erden des Schweißstromkreises, siehe Hinweis. In anderen Fällen kann die Konstruktion einer elektromagnetischen Schirmung erforderlich sein, die sowohl die Spannungsquelle als auch das Werkstück einschließt, einschließlich zugehöriger Netzeingangsfilter. In jedem Fall müssen elektromagnetische Störungen soweit reduziert werden, dass ihre negativen Effekte nicht mehr stören.

Hinweis: Der Schweißkreislauf kann aus Sicherheitsgründen gemäß den nationalen Vorschriften geerdet sein oder nicht. Das Ändern der Erdungsanordnung sollte nur von einer Person genehmigt werden, die kompetent ist, um einzuschätzen, ob die Änderungen das Verletzungsrisiko erhöhen, z. B. dadurch, dass es parallelverlaufende Schweißstromrücklaufpfade zulässt, die Erdungsschaltungen anderer Geräte beschädigen können.

Beurteilung des Bereichs

Vor dem Aufbauen des Geräts muss der Benutzer den umliegenden Bereich auf potenzielle elektromagnetische Probleme prüfen. Dabei ist Folgendes zu berücksichtigen:

- a) andere Versorgungskabel, Steuerkabel, Signal- und Telefonkabel, die sich oberhalb, unterhalb oder neben dem Schweißgerät befinden;
- b) Radio- und Fernsehsender und -empfänger;
- c) Computer und andere Steuergeräte;
- d) sicherheitskritische Ausrüstung, z. B. Schutz von Industrieausrüstungen;
- e) die Gesundheit der in der Umgebung befindlichen Menschen, z. B. aufgrund der Verwendung von Herzschrittmachern und Hörgeräten;
- f) Geräte, die zur Kalibrierung oder Messung verwendet werden
- g) die Immunität anderer Geräte in der Umgebung. Der Benutzer muss sicherstellen, dass sonstige, in der Umgebung verwendete Geräte kompatibel sind. Dies kann zusätzliche Schutzmaßnahmen erfordern;
- h) Die Tageszeit, zu der Schweiß- oder sonstige Tätigkeiten durchgeführt werden müssen.

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Die Größe des zu berücksichtigenden umliegenden Bereichs hängt von der Gebäudestruktur und den sonstigen Aktivitäten ab, die dort stattfinden. Der umliegende Bereich kann sich über die Grenzen eines Firmengeländes hinaus erstrecken.

Methoden zur Reduzierung von Emissionen

Netzspannung

Schweiß- und Schneidgeräte müssen den Herstellerangaben entsprechend an das öffentliche Versorgungsnetz angeschlossen werden. Wenn Interferenzen auftreten, müssen möglicherweise zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, wie z. B. das Filtern der Netzversorgung. Es sollte erwogen werden, das Versorgungskabel fest installierter Schweißgeräte in einem Metallrohr oder einem gleichwertigen Kabel abzuschirmen. Die Schirmung sollte die gesamte Kabellänge umfassen. Die Schirmung sollte mit der Stromquelle verbunden werden, sodass ein guter elektrischer Kontakt zwischen dem Isolierrohr und dem Gehäuse der Stromquelle gewährleistet ist.

Wartung des Schweißgerätes

Das Schweißgerät sollte den Herstellerangaben entsprechend routinemäßig gewartet werden. Alle Zugangs- und Bedienungstüren sowie alle Abdeckungen müssen geschlossen und ordnungsgemäß gesichert werden, wenn das Gerät in Betrieb ist. Das Schweißgerät darf in keiner Weise modifiziert werden, mit Ausnahme der Änderungen und Anpassungen, die in den Anweisungen des Herstellers beschrieben sind. Insbesondere müssen die Funkenstrecken der Einrichtungen zum Zünden und Stabilisieren des Lichtbogens den Herstellerempfehlungen entsprechend angepasst und aufrechterhalten werden.

Schweißkabel

Die zum Schweißen verwendeten Kabel müssen so kurz wie möglich gehalten und auf dem Boden oder mit geringem Bodenabstand eng nebeneinander geführt werden.

Potentialausgleich

Die Verklebung aller metallischen Bauteile in der Schweißanlage und in deren Umgebung sollte in Betracht gezogen werden. An das Werkstück angeschlossene Metallkomponenten erhöhen jedoch für den Bediener das Risiko eines Stromschlags beim gleichzeitigen Berühren dieser Komponenten und der Elektrode. Der Bediener sollte von allen auf diese Art verbundenen Metallkomponenten isoliert werden.

Erdung des Werkstücks

Wenn das Werkstück weder zur Einhaltung der elektrischen Sicherheit noch aufgrund seiner Größe und Position geerdet ist, beispielsweise im Fall eines Schiffsrumpfs oder der Stahlkonstruktion eines Gebäudes, lassen sich durch eine Verbindung, die das Werkstück mit der Erde verbindet, in einigen, aber nicht in allen Fällen die Emissionen reduzieren. Es ist im Zuge der Erdung zu beachten, dass Verletzungsrisiken und Schäden an anderen elektrischen Geräten vermieden werden. Soweit erforderlich, sollte das Werkstück über eine direkte Verbindung geerdet werden. Da in einigen Ländern jedoch eine direkte Verbindung nicht zulässig ist, sollte in diesen Fällen für eine geeignete Kapazität gesorgt werden, wobei die jeweiligen nationalen Vorschriften zu berücksichtigen sind.

Umgebungsabschirmungen und Schirmungen

Die entsprechende Auswahl von Schirmungen und Schutzhüllen für andere Kabel und Geräte im umliegenden Bereich kann das Auftreten von Interferenzen eindämmen. Für spezielle Anwendungen muss auch die Schirmung der gesamten Schweißanlage in Betracht gezogen werden ¹.

¹ Teile des vorhergehenden Texts sind in EN 60974-10 enthalten: "Produktnorm für elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) von Lichtbogenschweißgeräten".

	Seite
Installation	
Grafische Symbole, die auf dieser Maschine oder in diesem Handbuch	erscheinen können 1
Technische Daten	2
Sicherheits-vorkehrungen	
Geeigneten Standort auswählen	
Umweltbereich	4
Stapeln	4
Tilting	
Verkehr	5
Hochfrequenz-Störungsschutz	5
Hochfrequenz-störung	5
Produktheschreibung	
Überblick über die Benutzereberfläche	
Komponenten-ubersicht	
Hardware Entkriminalisierung	
Setup-Verfahren	
Gerätekenn-zeichnungen	
Betrieb	
Einschalten	
Lizenzvereinbarung	
Auswahlbildschirm Schweißen / Schneiden	
Benutzermodus	
Benutzermodus	
Login Bildschirm	
"Coupon Configuration Selection Screen" (Teststück-Konfiguration	ns-auswahl)-Bildschirm 19
"Process Selection Screen" (Prozessauswahl)-Bildschirm	
"Table Setup Screens" (Bildschirme zur Tischeinrichtung)	
"Environment Screen" (Umgebungs)-Bildschirm	
Bildschirm Parameter-einstellungen	
"Vinual veloing Overview (vinuelles Schweilsen)-Obersicht	
VISUAI CUES Ctaw" (WIG)-Hinwaisa	
"Otaw (WNO/Hiniweise Laser Rildschirm	
Technique Parameters" (Verfahrens-narameter	27
Pass Zahl	
"Travel Direction" (Verfahrrichtung	
wulst Render	
"Discontinuity Indicator" (UngleichmäSSigkeits-anzeige	
"Student Report" (Auszubildenden-bericht	
Bypass-Modus für das Schweißen	
Ausbildermodus	
"Instructor mode and admin access" (Ausbilder-Modus und Admir	nistrator-zugriff)
Weldometer" (SchweiSSmesser	
"Tolerance Editor" (Toleranzeditor	
"Scoring modules" (Bewertungsmodule)	
Update	
"Additional teatures" (Weitere Funktionen	

		Se
Wartung Reinigu	ung und Wartung	
Fehlerbehebuna		
Verwer	ndung der Anleitung zur Fehlerbehebung	
Anleitu	ng zur Fehlerbehebung	
Diagramme		
Abmessur	ngen (cm)	

GRAFISCHE SYMBOLE, DIE AUF DIESER MASCHINE ODER IN DIESEM HANDBUCH ERSCHEINEN KÖNNEN



TECHNISCHE DATEN

EINGANG			
MODELL	BESCHREIBUNG	EINGANGSSPANNUNG ± 10 %	EINGANGSSTROM (MAX.)
K4914-1	EINZELBENUTZER	115/230 V AC (50/60 HZ)	2/1A EINPHASIG
DIESES PRODUKT ENTHÄLT EINE SCHUTZERDSCHALTUNG IM NETZKABEL. DER NETZSTECKER DARF NUR IN EINE STECKDOSE MIT SCHUTZERDUNGSKONTAKT EINGESTECKT WERDEN. DER HAUPTNETZSCHALTER BEFINDET SICH AUF DER RÜCKSEITE DER MASCHINE. HINWEIS: INSTALLATIONSKATEGORIE II AUSRÜSTUNG.			
	PHYSIKALISCHE ABME	SSUNGEN (MASCHINE)	
HÖHE	BREITE	TIEFE	GEWICHT
15,0 Zoll. 380 mm	12,0 Zoll. 305 mm	18,0 Zoll. 457 mm	23 Pfund. 14 Kilogramm.
	TEMPERATU	RBEREICHE	
BETRIEBSTEMPE	ERATURBEREICH	LAGERTEMPER	ATURBEREICH
40 – 95 °F (5 – 35 °C)		32 – 149 °F (0 – 65 °C)	
RELATIVE LUFTFEUCHTIGKEIT*		BETRIEBSHÖHE	
80% bei Temperaturen bis zu 31° C / 88° F 50% bei 40° C / 104° F		6562 Fuß (2000 m)	
UMGEBUNG			
Dieses Produkt ist für den Einsatz in Umgebungen des Verschmutzungsgrades 2 (Laboratorien, Prüfstationen, Büroumgebung) geeignet.			

Lesen Sie den gesamten Installationsabschnitt, bevor Sie mit der Installation beginnen.

Stellen Sie keine Gegenstände auf den VR Tisch, den Arm oder die Maschine.

Schalten Sie das System während eines Gewitters aus, und ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose.

Lesen Sie diese Sicherheitshinweise sorgfältig durch, bevor Sie das Headset verwenden.

Lesen Sie dieses Handbuch, und verwenden Sie das Headset strikt in Übereinstimmung mit diesem, um Augenschäden, andere Verletzungen, den Verlust von Sehfunktionen, Sachschäden oder den Tod zu vermeiden.

Wir empfehlen Ihnen dringend, sich mit dem Headset und seinen Funktionen vertraut zu machen, bevor Sie dieses zum ersten Mal verwenden.

SICHERHEITS-VORKEHRUNGEN

\Lambda WARNUNG

STROMSCHLAG kann tödlich sein.



- Diese Installation sollte nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.
- Schalten Sie die Stromzufuhr aus und ziehen Sie den Stecker aus der Steckdose, bevor Sie an diesem Gerät arbeiten.
- Verwenden oder lagern Sie das Headset nicht, wenn es nass ist oder sich in feuchten Bereichen befindet.
- Wickeln Sie das Kabel nicht um Ihren Hals, Körper oder Arme.

VORSICHT

Ein Missbrauch oder eine Überbeanspruchung dieses Produkts kann Ihre Augen verletzen oder die visuelle Funktion beeinträchtigen.

Ein übermäßiges Ausgesetztsein von Video und Blitzlicht kann bei lichtempfindlichen Benutzern die folgenden gesundheitlichen Auswirkungen haben oder verstärken:

- Augenkrankheit und/oder -verletzung, Glaukom.
- Epileptische (und andere) Krampfanfälle.
- Herzkrankheiten oder Bluthochdruck.

A

Wenden Sie sich an Ihren Arzt, bevor Sie das Headset verwenden, wenn bei Ihnen eine der oben genannten gesundheitlichen Auswirkungen diagnostiziert wurde oder wenn Sie anfällig dafür sind. bestimmten visuellen Bildern ausgesetzt sind, einschließlich blinkender Lichter oder Muster. Sogar Menschen, bei denen in der Vergangenheit keine Anfälle oder Epilepsie aufgetreten sind, leiden möglicherweise unter einer nicht diagnostizierten Erkrankung, die zu "photosensitiven epileptischen Anfällen" führen kann.

Krampfanfälle können zu Bewusstseinsverlust oder Konvulsionen führen, die zu Verletzungen durch Stürzen oder das Aufprallen auf in der Nähe befindliche Gegenstände führen können.

Verwenden Sie das Headset nicht, wenn Sie schläfrig oder müde sind.

Stellen Sie die Verwendung des Headsets sofort ein, und konsultieren Sie Ihren Arzt, wenn eines der folgenden Symptome auftritt:

- Doppeltsehen oder Unf\u00e4higkeit, sich auf das Display zu konzentrieren.
- Übelkeit oder Reisekrankheit.
- Ermüdung oder Reizung der Augen.
- Kopfschmerzen oder Schwindelgefühl.
- Schmerzen im Nacken oder in den Schultern.

SICHERHEITSVORSCHRIFTEN FÜR KOPFSTÜCKE

Passen Sie das Kopfband so an, dass das Headset sicher sitzt und bei Benutzung nicht herunterfällt. Verwenden Sie das Headset nicht, wenn die Temperatur unter 0 °C oder über 40 °C liegt oder in nassen, feuchten, staubigen oder verrauchten Bereichen.

Lassen Sie den Headset-Rahmen und die Displays nicht fallen, und setzen Sie diese keinen Stößen aus. Wenn das Headset beschädigt ist, wenden Sie sich an Ihren Händler. Es sind keine vom Benutzer zu wartenden Teile vorhanden. Reparaturen an diesem Produkt dürfen nur von qualifiziertem Servicepersonal durchgeführt werden.

Setzen Sie das Headset nicht direktem Sonnenlicht oder intensiver/starker Beleuchtung aus.

Weitere Vorsichtsmaßnahmen zur Verwendung des VR-Headsets entnehmen Sie bitte dem beiliegenden Handbuch des Headsets.

ESD-EMPFINDLICHKEIT

Dieses Headset-Okular reagiert möglicherweise auf elektrostatische Entladungen von 8 kV oder mehr. Beachten Sie vor dem Berühren des Okulars die statischen Vorsichtsmaßnahmen, z. B. das Entladen des Körpers durch Berühren des Metallgehäuses von geerdeter Ausstattung.



Einige Benutzer können einen Anfall erleiden, wenn diese

GEEIGNETEN STANDORT AUSWÄHLEN

Die Maschine funktioniert nicht in rauen Umgebungen. Es ist wichtig, dass einfache vorbeugende Maßnahmen befolgt werden, um eine lange Nutzungsdauer und einen zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten. Dieses Produkt ist NUR für den INNENBEREICH geeignet.

- Evtl. in die Maschine gelangender Schmutz und Staub sollten auf ein Minimum beschränkt werden. Bei Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahmen kann es zu übermäßigen Betriebstemperaturen und zu einer störenden Abschaltung kommen.
- Siehe *Technische Daten* für die Bedingungen der Betriebsumgebung.
- Stellen Sie das Gerät nicht an einem Ort auf, an dem der Monitor und/oder das Headset direktem Sonnenlicht oder starkem Licht ausgesetzt sind.
- Stellen Sie das Gerät nicht in der Nähe von Strahlungswärmequellen auf.
- Nicht auf engem Raum aufstellen. Lassen Sie rund um die Maschine und den Ständer jederzeit einen Freiraum von mindestens einem Meter. Eine ausreichende Belüftung ist erforderlich.
- Der abgesicherte Netzschalter auf der Rückseite des Geräts dient zur Unterbrechung der Stromzufuhr. Stellen Sie das Gerät nicht so auf, dass es schwierig ist, den abgesicherten Netzschalter zu bedienen.
- Verlegen und schützen Sie alle Kabel so, dass sie möglichst wenig beschädigt werden können.
- Ein Überspannungsschutz mit einem oder mehreren Ausgängen (oder ein Überspannungsschutz) wird dringend empfohlen, um das Gerät vor Spannungsspitzen zu schützen, die über die Eingangsleitung übertragen werden.
- Zum Schutz des Systems vor Unregelmäßigkeiten und Unterbrechungen der Stromversorgung kann eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) erforderlich sein.

HINWEIS: Das System benötigt ungefähr 3m L x 2m T x 2m H an Platz.

Halten Sie den Bereich in allen Richtungen des Ständers und des VR Schweißgeräts in einem Umkreis von mindestens 1 m frei von Hindernissen. Achten Sie außerdem darauf, wo Sie die Einheit aufstellen, um Magnetfelder, leitende und hochfrequente Objekte und Prozesse zu vermeiden.

HINWEIS: Stellen Sie den VRTEX nicht in der Nähe von Hochfrequenz-WIG-Geräten und Spannungsquellen auf.

Das Vorhandensein solcher Objekte in der Umgebung kann zu Interferenzen führen und zu verstärktem Jitter und/oder Verzerrungen bei der Bewegungsverfolgung führen.

Um optimale Ergebnisse zu erzielen, installieren Sie das VRTEX-Gerät nicht im Schweißlabor. Elektrische Interferenzen durch Spannung führende Leitungen können vorhanden sein, obwohl diese im Allgemeinen gering sind. Aus diesem Grund müssen alle Strom- oder Beleuchtungskabel innerhalb eines Abstands von 15,5 m zum Schweißbereich in einem geerdeten, starren Metallrohr eingeschlossen sein. Falls das VRTEX durch Interferenzen beeinträchtigt wird, liegt es in der Verantwortung des Benutzers, Schritte zum Isolieren und/oder zum Beseitigen der Interferenzen zu unternehmen.

Wenn der Videomonitor vorübergehenden elektrischen Interferenzen mit einer Stärke von 1 kV oder mehr ausgesetzt ist, reagiert dieser möglicherweise nicht auf Signaländerungen und es ist erforderlich, dass der Benutzer das Hauptsystem zurücksetzt, um den normalen vorgesehen Betrieb wieder aufzunehmen. In diesem Fall kann die Vermeidung zukünftiger Störfälle erreicht werden, indem das System von großen elektrischen Maschinen und/oder Geräten, die große elektrische Lasten schalten, entfernt aufgestellt wird.

Wenn das System einem Hochfrequenzrauschen von 3 Vrms im Frequenzbereich von 50 bis 80 MHz ausgesetzt ist, kann es zu einer "Ruhepause" und/oder einem anderen unbeabsichtigten Betrieb kommen. In diesem Fall kann die Vermeidung zukünftiger Störfälle erreicht werden, indem das System von potenziellen Quellen für Hochfrequenzstörungen wie

Funkkommunikationstürmen oder dergleichen entfernt aufgestellt wird.

MEHRFACHE SYSTEM-INSTALLATIONEN

Wenn mehrere Systeme zusammen an einem Standort arbeiten müssen, kann eine einzigartige Frequenz ausgewählt werden, um mögliche Interferenzen zwischen den Systemen zu reduzieren. Im Allgemeinen muss ein Aufbau (Mast und Tisch) mindestens 3 Meter von einem anderen Aufbau entfernt sein, der dieselbe Frequenz verwendet.

Wenn eine Interferenz festgestellt wird, kann die Frequenz angepasst werden, indem Sie den Administratorzugriff aufrufen, anschließend Options (Optionen) wählen und eine andere "Magnetic Frequency ID"-Nummer eingeben.

UMWELTBEREICH

Halten Sie die Maschine stets in Innenbereichen und trocken. Stellen Sie diese nicht auf nassen Böden oder in Pfützen auf. Stellen Sie niemals Flüssigkeiten auf die Maschine.

STAPELN

Die VRTEX kann nicht gestapelt werden.

TILTING

Stellen Sie den VRTEX direkt auf eine sichere, ebene Fläche.

VERKEHR

Die VRTEX kann mit dem Griff von Hand bewegt (angehoben) werden.

HOCHFREQUENZ-STÖRUNGSSCHUTZ

🔬 VORSICHT

BEIM BEDIENEN DIESER MASCHINE UM ANDERE GERÄTE HERUM VORSICHTIG VORGEHEN.

- Große Geräte, wie z. B. Kräne, können den Betrieb dieser Maschine beeinträchtigen.
- Diese Maschine kann den Betrieb anderer Geräte im Arbeits-/Schulungsbereich beeinträchtigen.
- Hochfrequenzverfahren, wie z. B. WIG-Maschinen, können den Betrieb dieses Geräts beeinträchtigen.
- Eine Schweiß-/Schneidemaschine mit unsachgemäßer Erdung kann den Betrieb dieser Maschine beeinträchtigen.

HOCHFREQUENZ-STÖRUNG

Dieses System enthält einen empfindlichen magnetischen Positionssensor, der bei Vorhandensein von leitungsgebundenem HF-Rauschen gestört werden kann. Interferenzen können sich in leichten Erschütterungen der virtuellen Umgebung manifestieren.

Wenn die Interferenz des Sensorkabels ein Problem ist, sollte es neu positioniert werden, bis die Erschütterungen aufhören. Im Falle von Störungen am AC-Anschluss kann eine

störungsunterdrückende Ferritperle zum AC-Netzkabel angebracht werden, die die Interferenz beseitigt. Bitte wenden Sie sich an Ihr Lincoln Electric Support Center, um weitere Informationen zu erhalten.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Der VRTEX ist ein virtuelles (Virtual-Reality – VR) Lichtbogenschweiß-Schulungssystem. Dieses computergestützte Schulungssystem ist ein Lehrmittel, mit dem die Auszubildenden ihre Schweißtechnik in einer simulierten Umgebung üben können. Es fördert den effizienten Transfer von Schweißkenntnissen aus dem Klassenzimmer in die Schweißkabine und reduziert gleichzeitig die Materialverschwendung und den Energieverbrauch, die bei der herkömmlichen Schweißschulung anfallen.

Das VRTEX ist eine virtuelle Schulungs-Schweißmaschine für Lichtbogen-Schweißgeräte und KEINE echte Lichtbogenschweißmaschine. Bitte beachten Sie alle üblichen Sicherheitsvorkehrungen beim Schweißen. In diesem Handbuch sind einige Standardwarnungen enthalten.

Wenn die Ausrüstung auf eine nicht vom Hersteller spezifizierte Art und Weise verwendet wird, kann der Schutz der Ausrüstung und der Benutzer beeinträchtigt werden.

Zugangsklappen dürfen nur von qualifiziertem Servicepersonal entfernt werden, da die Gefahr eines Stromschlags durch zugängliche, unter Spannung stehende Teile besteht.



Abbildung 1 – VRTEX-Konfiguration

ÜBERBLICK ÜBER DIE BENUTZEROBERFLÄCHE

Siehe **Abbildung 2**für die Lage der Steuer- und Anschlusspunkte des Hauptgeräts.

- 1. Die Power-Taste schaltet das VRTEX-System ein/aus.
- 2. Der **USB-Anschluss** wird zum Hochladen von Software und zum Herunterladen von Benutzerdaten aus dem System verwendet. Bei Bedarf kann ein USB-Hub angeschlossen werden.
- 3. Die Geräteanschlüsse dienen zum Anschluss des Steuerkabels für die verschiedenen VR-Schweißgeräte.

Abbildung 2 – Vorderseite der Maschine



Siehe Abbildung 3 für die Lage der hinteren Anschlusspunkte.

- 1. Monitoranschlüsse, schließen Sie die drei Kabel des Monitorpakets an diese Anschlüsse an.
- 2. Headset-Anschluss.
- 3. Hauptstromeingang.
- 4. Anschluss für externen Monitor (HDMI).
- 5. Coupon Arm Connection.

Abbildung 3 – Rückseite der Maschine



KOMPONENTEN-ÜBERSICHT

Siehe Abbildung 4 für die Anordnung der VRTEX® 360 Compact Systemkomponenten.

- 1. Teststückarm und Armhalterung
- 2. Touchscreen-Monitor
- 3. Headset
- 4. Teststücke
- 5. WIG-Schweißzusatz VR WIG/SMAW/GMAW
- 6. Fuß-Amptrol
- 7. VRTEX-Maschine
- 8. Klemmen und Polmontage





HARDWARE-BESONDERHEITEN

VR MSG/FÜLLDRAHTSCHWEISS-SCHWEISSZANGE

Die VR-Pistole verfügt über einen Auslöser, der bei der Simulation von MSG- und FCAW-Prozessen zur Zündung und Aufrechterhaltung des simulierten Lichtbogens verwendet wird.

Abbildung 5 – VR-GMAW/FCAW-Pistole



VR GTAW TORCH AND FILLER

Der VR-Lichtbogenbrenner verfügt auch über ein Fußpedal, das während der Simulation von WIG-Prozessen zur Zündung und Aufrechterhaltung des simulierten Lichtbogens verwendet wird. Beachten Sie auch, dass der LASER-Bildschirm sowohl den WIG-Brenner als auch die Elektrode beurteilt. Der Schweißlichtbogen kann über das Fußpedal, das Hand-Amptrol oder den Hubstart ausgelöst werden.

VR E-SCHWEISSGERÄT

Das VR E-Schweißgerät verfügt über einen Stab, der eine Stabelektrode darstellt. Dieser Stab fährt ein, wenn ein virtueller Lichtbogen ausgelöst wird, um das Abbrennen der Elektrode während des virtuellen Schweißprozesses zu simulieren. Wenn die virtuelle Elektrode zu einem Stummel verbrennt, hört der Stab auf, sich zurückzuziehen und der Benutzer kann nicht mehr schweißen. Wenn der Benutzer im orangefarbenen Menüsymbol "Actions and Cues" (Aktionen und Hinweise) auf "New stick" (neuer Stab) drückt, fährt der Stab aus und simuliert, dass eine neue Elektrode in das VR E-Schweißgerät eingesetzt wurde.

Um mit dem VR E-Schweißgerät einen Lichtbogen auszulösen, schlagen Sie vorsichtig mit der Spitze des Stabes (des VR E-Schweißgeräts) auf das zu schweißende Teststück. Bewegen Sie zum Unterbrechen des Lichtbogens den VR E-Schweißgerätestab vom Werkstück weg.

VORSICHT

<u>/</u>!\

Versuchen Sie nicht, den Lichtbogen mit übermäßigem Kraftaufwand zu schlagen, da der Aufbau des Lichtbogens von der Entfernung abhängt. Übermäßiger Kraftaufwand kann zu Schäden am VR E-Schweißgerät führen.

Der Winkel des Stabes kann durch Drücken des Griffs des VR E-Schweißgeräts geändert werden. Dadurch kann der Stab in die 45oder 90-Grad-Position gebracht werden. Sobald sich der Stab in einem dieser Winkel befindet, lassen Sie den Griff los. Der Stab sollte jetzt in dieser Position fixiert sein. Ändern Sie den Winkel des Stabes nicht, während der Stab aus- oder eingefahren wird. Abbildung 7 – VR-GTAW-Brenner und Schweißzusatz



Abbildung 6 – VR SMAW Gerät

HEADSET

KOPFGRÖSSENANPASSUNG: Um die Größe des Headsets einzustellen, lösen Sie die Bänder an den Seiten und oben. Setzen Sie das Headset mit dem hinteren Band auf, und bewegen Sie dann das vordere Display über die Augen. Halten Sie das Display fest und passen Sie die Bänder an, bis diese festsitzen. Das Gegenteil gilt für Nutzer mit Brille. Legen Sie das Headset über die Brille und das Gesicht und schieben Sie dann den Riemen über den Hinterkopf.

KOPFHÖRER: Passen Sie die Kopfhörer so an, dass diese über die Ohren passen. Die Lautstärke kann über der Software geändert werden.

Abbildung 8 – Komponenten des Headsets

ANPASSBÄNDER



KOPFHÖRER

COUPONS

Die Teststücke repräsentieren die verschiedenen Werkstücke, an denen der Benutzer virtuell schweißen kann. Während des virtuellen Schweißprozesses geben sie dem Auszubildenden physisches Feedback.

Es gibt sieben VR-Teststücke:

- 1. Flache Platte
- 2. T-Stoß
- 3. V-Nut
- 4. 50mm-Rohr XXS
- 5. 150mm Rohr Schedule 40
- 6. Überlappstoß
- 7. Rohr auf Platte

Die Teststücke sowie alle VR Geräte wurden von der Lincoln Electric Company werksseitig kalibriert.

Abbildung 9 - VR-Teststücke



STANDMONTAGE

Die Ständerbaugruppe besteht aus der Klemme und der Stangenbaugruppe, dem Armhalter, dem Teststückarm, zwei Drehverriegelungsbolzen und einem Kragenbolzen. Die Klemme und die Stange sollten vor der Verwendung sicher an der Arbeitsfläche befestigt werden.

ARMHALTERUNG

Die Armhalterung gleitet an der Stange auf und ab und ruht auf dem Collar Pin. Der Teststückarm wird in die Armhalterung eingesetzt und mit den beiden Drehverriegelungsbolzen in seiner Position verriegelt. Der Arm kann je nach gewünschter Schweißung in sechs verschiedene Positionen gebracht werden.



Abbildung 10 – Schweißpositionen

POL

Die Lochnummern 1 bis 9 geben die Position der Schweißung für die Programmgenauigkeit an. Die Position, in der sich der Teststückarm befindet, wird durch die Identifizierung des nummerierten Lochs, in das der Sicherungsstift eingeführt wurde, ermittelt. Der Winkel des Arms kann durch Drehen des Arretierknopfes gegen den Uhrzeigersinn eingestellt werden, um die Spannung des Arms zu lösen, den Arm in die gewünschte Position zu bringen und den Knopf im Uhrzeigersinn zu drehen, um ihn wieder zu spannen.





LEHRPLAN FLASH LAUFWERK

Der Lehrplan-USB-Stick* enthält die folgenden Dateien:

- M Handbuch
- Anleitung zum Schweißen (WPS)
- Seiten des Lehrplans
- Informationen zur Garantie
- * Änderungen durch das Marketing vorbehalten.

HARDWARE ENTKRIMINALISIERUNG

 "MASCHINENKUFE" – Entfernen Sie mit einem Universalmesser vorsichtig die beiden Kunststoffbänder, mit denen der Karton an der Kufe befestigt ist. Siehe *Abbildung* 12.



- 2. Öffnen Sie die Klappen des Kartons und entfernen Sie das gesamte Verpackungsmaterial.
- Entfernen Sie die oberste Schicht der Kartons ("DEVICE / COMPONENTS", "HEADSET (HMD)" and "SMAW") und den Karton "MONITOR".
- 4. Heben Sie den Karton vorsichtig vom Gestell.
- 5. Entfernen Sie die restlichen Kartons vom Gestell.

SETUP-VERFAHREN

VORSICHT

Æ

Verlegen Sie alle Kabel sicher, um Stolperfallen zu vermeiden.

- "MACHINE BOX " Nehmen Sie die VRTEX[®] 360 Compact Maschine aus dem Karton und stellen Sie sie auf die gewünschte Arbeitsfläche.
- 2. Entfernen Sie den Kabelbinder, mit dem das Headsetkabel befestigt ist.
- "MONITOR BOX" Nehmen Sie den Monitor aus dem Karton und stellen Sie ihn auf die gewünschte Arbeitsfläche. Bewahren Sie das Handbuch des Monitors zum Nachschlagen auf. Bewahren Sie das mitgelieferte Mikrofasertuch für die Reinigung des Bildschirms auf.
- Falls gewünscht, entfernen Sie die Schutzabdeckung des Bildschirms. (Der Monitor kann mit aufgesetzter Bildschirmabdeckung verwendet werden).

HINWEIS: Die optimalen Monitoreinstellungen wurden bereits im Werk vorgenommen. Keine Einrichtung erforderlich.

- "DEVICE / COMPONENTS BOX " Nehmen Sie das Monitorkabel aus dem Karton.
- 6. Legen Sie den Monitor vorsichtig auf seine Rückseite. Heben Sie den Ständer vom Gehäuse ab und verbinden Sie das richtige Ende des Monitorkabels mit den entsprechenden Anschlüssen des Monitors. Siehe *Abbildung 13.*

Abbildung 13- Monitoranschlüsse



- 7. Stellen Sie den Monitor nach dem Anschluss aufrecht hin. Verlegen Sie die Kabel zwischen dem Ständer und dem Gehäuse des Monitors und achten Sie darauf, dass der Monitor und der Ständer direkt auf der Arbeitsfläche stehen.
- Schließen Sie das andere Ende des Monitorkabels an die entsprechenden Anschlüsse auf der Rückseite des Geräts an. Siehe Abbildung 14.

Abbildung 14- Monitoranschlüsse



- "DEVICE / COMPONENTS BOX" Nehmen Sie den restlichen Inhalt aus dem Karton und legen Sie ihn auf die gewünschte Arbeitsfläche.
- "SMAW DEVICE BOX" Nehmen Sie den Inhalt aus dem Karton. Entfernen Sie den Nylonkabelbinder, mit dem das Kabel am Gerät befestigt ist. Stellen Sie das Gerät auf die gewünschte Arbeitsfläche.
- "HEADSET (HMD) ASSEMBLY BOX" Nehmen Sie den Inhalt aus dem Karton und legen Sie ihn auf die gewünschte Arbeitsfläche.
- Schließen Sie das Headset (HMD) an das HMD-Kabel des Geräts an. Siehe *Abbildung* 15.

Abbildung 15- Headset-Anschlüsse



- 13. Nehmen Sie den Headset-Verschluss und die USB-Klemme aus der Verpackung. Bewahren Sie die HMD-Handbücher zum Nachschlagen auf.
- 14. Bringen Sie die Verriegelung und die Klemme an den Kopfhöreranschlüssen an. Siehe *Abbildung* 16.

Abbildung 16– Headset-Anschlüsse



15. "STAND ASSEMBLY BOX[" – Entfernen Sie die drei Kartons.

Abbildung 17 – Karton Baugruppe Ständer

16. "CLAMP AND POLE ASSEMBLY" – Nehmen Sie den Inhalt aus dem Karton. Montieren Sie die Baugruppe auf der Arbeitsfläche. Ziehen Sie den Klemmknopf nach Bedarf an, um sicherzustellen, dass die Baugruppe fest auf der Arbeitsfläche befestigt ist.

VORSICHT

/!

Wenn die Klemme und die Stangeneinheit nicht fest auf der Oberfläche des Arbeitsbereichs befestigt werden, kann dies zu Verletzungen des Benutzers und/oder zu Schäden am Produkt führen.

HINWEIS: Je nach Dicke der Arbeitsfläche kann es erforderlich sein, die Gesamtöffnung der Klemme anzupassen. Dazu können Sie die beiden Schrauben mit dem mitgelieferten Inbusschlüssel entfernen und nach Bedarf neu positionieren.

Abbildung 18 – Einstellung der Klemme



17. "ARM HOLDER" – Inhalt aus dem Karton nehmen. Abbildung 19 – Armhalter

ARMHALTERUNG

SICHERUNGSSTIFTE

KRAGENSTIFT

18. Montieren Sie die Armhalterung, indem Sie sie über die Stange legen und bis knapp über die gewünschte Höhe herunterschieben. Führen Sie den Kragenstift teilweise in das entsprechende Loch ein. Bewegen Sie gleichzeitig den Armhalter nach unten, während Sie den Stift weiter einführen, bis der Armhalter auf dem Collar Pin aufliegt und die Spitze des Stifts in das Durchgangsloch des Armhalters eingeführt ist. Siehe Abbildung 20.

Abbildung 20 – Armhalter

 "COUPON ARM" – Inhalt aus der Schachtel nehmen. Entfernen Sie den Kabelbinder, mit dem das Kabel am Arm befestigt ist. Installieren Sie den Teststückarm mit den beiden Sicherungsstiften in der Armhalterung. Siehe Abbildungen 21und 22.

Abbildung 22 – Teststückarm

20. Schließen Sie das Kabel des Couponarms an der Rückseite des Geräts an. Siehe *Abbildung 23.*

Abbildung 23– Teststückarmkabel

 Schließen Sie das Netzkabel an der Rückseite des Geräts an. Stellen Sie den Wippschalter des abgesicherten Stromeingangsmoduls in die Position "I" (Ein). Siehe Abbildung 24.

Abbildung 24 – Wippschalter für das Stromeingangsmodul

HINWEIS: Ein Überspannungsschutz (oder Überspannungsunterdrücker) kann verwendet werden, um die elektronischen Komponenten der Maschine vor Spannungsspitzen zu schützen. Schließen Sie das gewünschte Schweißgerät an die entsprechenden Anschlüsse an der Vorderseite der Maschine an. Siehe Abbildung 25.

Abbildung 25 – Schweißmaschinenanschlüsse

23. Befestigen Sie den gewünschten Schweißcoupon vorsichtig am Couponarm. Siehe **Abbildung 26**.

Abbildung 26 – Schweißteststück

GERÄTEKENN-ZEICHNUNGEN

Die Geräte für jede VRTEX-Maschine sind auf optimale Leistung kalibriert. Es wird nicht empfohlen, ein Gerät zwischen Maschinen auszutauschen, da das Gerät in der virtuellen Umgebung möglicherweise nicht ordnungsgemäß angezeigt wird.

Jedes Gerät ist mit einer "Tool Ref No." gekennzeichnet. Diese Nummer befindet sich auf der Vorderseite (oder auf jeder Seite) der VRTEX-Maschine. Der Benutzer muss sicherstellen, dass die Nummer auf dem Gerät mit der Nummer auf der Maschine übereinstimmt.

24. Die Schweißsimulation kann über den HDMI-Anschluss des externen Monitors auf einen externen Bildschirm übertragen werden. Siehe *Abbildung* 27.

HINWEIS: Der Ethernet-Anschluss auf der Rückseite des Geräts ist für zukünftige Entwicklungen vorgesehen. Schließen Sie zu diesem Zeitpunkt noch nichts an diesen Anschluss an.

EINSCHALTEN

- * Stellen Sie sicher, dass das Kabel des Kuponarms und die vorgesehenen Schweißgeräte angeschlossen sind, bevor Sie die Maschine einschalten.
- Durch Drücken der Einschalttaste auf der Vorderseite der Maschine wird das VRTEX-System eingeschaltet. Siehe Abbildung 28.
- HINWEIS: Wählen Sie im roten Menüsymbol die Option "Log Out and Shutdown" (Abmelden und Herunterfahren), um das System auszuschalten. Das Drücken des Netzschalters fährt auch das System herunter.

Abbildung 28 – Einschalttaste

HINWEIS: Der Haupttrennschalter befindet sich an der Rückseite der Maschine.

LIZENZVEREINBARUNG

Die Lizenzvereinbarung ist eine Vereinbarung zu den Bedingungen, zu denen Lincoln Electric der bei Lincoln registrierten Geschäftseinheit beim Kauf der Software ("Softwarelizenznehmer") eine nicht ausschließliche Lizenz zur Nutzung der dieser Lizenz beigefügten Software und Dokumentation auf dem VRTEX Virtual Reality Welding Trainer gewährt. Die hierin gewährte Lizenz beschränkt sich streng auf die Installation der Software im VRTEX Virtual Reality Welding Trainer, die der Lizenznehmer ordnungsgemäß bei Lincoln registriert hat.

Dies ist der erste Bildschirm, der nach Abschluss des Software-Upgrades angezeigt wird. Bei früheren Upgrades ist das System direkt auf die Lizenzseite des Ausbilder-Modus gesprungen. Bei diesem Upgrade muss der Benutzer den Nutzungsbedingungen zustimmen, bevor dieser fortfahren kann.

WÄHLEN SIE "AGREE" (ZUSTIMMEN) ODER "DO NOT AGREE" (NICHT ZUSTIMMEN)

Nachdem der Benutzer die EULA vollständig gelesen hat, wählen Sie "I have read the EULA and agreed to its terms" (Ich habe die

EULA gelesen und stimme den Bedingungen zu), und gehen Sie weiter, oder wählen Sie "I do not agree" (Ich stimme nicht zu), was die Maschine ausschaltet. Durch Auswahl der Option "I have read the EULA and agreed to its terms" (Ich habe die EULA gelesen und stimme den Bedingungen zu) wird der Benutzer zum Bildschirm "License" (Lizenz) weitergeleitet.

HINWEIS: Der Benutzer kann die Arbeit erst mit dem VRTEX fortsetzen, wenn dieser mit der Lizenzvereinbarung EINVERSTANDEN ist.

Abbildung 29 - Endbenutzer-Lizenzvereinbarung (EULA)

AUSWAHLBILDSCHIRM SCHWEIßEN / SCHNEIDEN

Schweißen und Schneiden sind mit der VRTEX möglich. Der Benutzer kann beim Start eine der beiden Optionen wählen. Um das Schneiden zu ermöglichen, wenden Sie sich an eine Lincoln Electric Vertretung.

Abbildung 30 – Auswahlbildschirm Schweißen / Schneiden

BENUTZERMODUS

SYSTEM SETUP INFORMATION

Beim Einrichten der virtuellen Ausrüstung muss der Benutzer die Schweißparameter (z. B. Drahtvorschub für VR MSG) innerhalb der im Toleranzeditor eingestellten Bereiche einstellen. Das System wird mit Standardtoleranzen von Lincoln ausgeliefert. Lincoln Standardtoleranzen können im Toleranzeditor oder im WPS(Schweißanweisungs)-Handbuch überprüft werden.

Die Ausbilder können jedoch ihre eigenen Toleranzen und Kontrollgrenzen für die Ausbildung der Schweißer festlegen und verwenden. Die Toleranzen bestimmen ebenfalls, wie der Benutzer anhand von Parametern wie Arbeitswinkel, Verfahrwinkel, Verfahrgeschwindigkeit, Position und Arbeitsabstand der Kontaktspitze oder Lichtbogenlänge bewertet wird. Weitere Einzelheiten finden Sie im Abschnitt **Toleranz-Editor**.

LOGIN BILDSCHIRM

ÜBERSICHT

Auf dieser Seite kann der Benutzer: (Siehe Abbildung 31)

- · Benutzername eingeben
- · Spracheinstellung wählen (orangefarbenes Symbol)
- Wählen Sie imperiale oder metrische Einheiten (blaues Symbol)

 siehe Tabelle 1
 für Details
- System abschalten (rotes Symbol)
- · Weiter zum nächsten Setup-Bildschirm (grünes Symbol)
- · Theorie auswählen (gelbes Symbol)

Abbildung 31 – "Login" (Anmelde)-Bildschirm

Tabelle 1 – Maßeinheiten

MASSEINHEITEN	Angloamerikanisch		Metrisch	
	Abk.	Details	Abk.	Details
Teststückdicke	in.	Zoll	mm	Millimeter
Gasflussrate	CFM	Kubikfuß pro Minute	LPM	Liter pro Minute
Drahtvorschubgeschwindigkeit	IPM	Zoll pro Minute	MPM	Meter pro Minute
Weldometer – Grundmetall	lbs	Pfund	kg	Kilogramm
Weldometer – Gas	CF	Kubikfuß	L	Liter
Weldometer – Verbrauchsmaterialien	lbs	Pfund	kg	Kilogramm

1. USB-Anzeige

Das kreisförmige USB-Symbol oben rechts auf dem Bildschirm zeigt das Vorhandensein eines USB-Speichersticks an der Vorderseite der Maschine an. Durchscheinend: kein USB-Stick angeschlossen, Grün: USB angeschlossen und bereit.

2. "Theory Screen" (Theorie)-Bildschirm

Das Symbol für Theorie wurde implementiert, um den Benutzern zusätzliche Inhalte, Bilder und Informationen zu bieten, die sich auf den Anwendungsbereich beziehen, in dem Sie arbeiten. Siehe **Abbildung 32.** Auf diese Informationen kann durch Auswahl des gelben Symbols für die Theorie zugegriffen werden. Bei Auswahl dieses Symbols kann der Auszubildende auf visuelle und definierende Informationen über die verschiedenen Schweißbegriffe zugreifen, die auf jedem Bildschirm verwendet werden. Schweißbegriffe, die mit jeder Seite übereinstimmen, werden in den Feldern auf der linken Seite des Bildschirms aufgelistet. Nach Prüfung der theoretischen Daten kann der Auszubildende das Theorie Symbol erneut auswählen, um den Bildschirm zu verlassen.

Abbildung 32 – "Theory" (Theorie)-Bildschirm

"COUPON CONFIGURATION SELECTION SCREEN" (TESTSTÜCK-KONFIGURATIONS-AUSWAHL)-BILDSCHIRM

ÜBERSICHT

Der Benutzer wählt die Teststück-Konfiguration aus, die virtuell geschweißt werden soll. (Rote Pfeile ändern die Materialart). Siehe *Abbildung 33*.

Abbildung 33 – "Joint configuration" (Schweißstoßkonfigurations)-Bildschirm

"PROCESS SELECTION SCREEN" (PROZESSAUSWAHL)-BILDSCHIRM

ÜBERSICHT

Dieser Bildschirm ermöglicht dem Benutzer die Auswahl des Schweißprozesses. Siehe **Abbildung 34**. Um zwischen VR GMAW (VR MSG), VR FCAW (VR Fülldrahtschweißen) und VR SMAW (VR E-Schweißen) zu wechseln, berührt der Benutzer die gewünschten Prozesse. Wenn ein Prozess für das ausgewählte Material/die ausgewählte Dicke nicht unterstützt wird, wird dieser nicht auf diesem Bildschirm angezeigt und kann nicht ausgewählt werden. Berühren Sie das entsprechende Symbol, um zwischen verschiedenen Unterprozessen zu wählen.

Am oberen Rand des Bildschirms kann der Benutzer die ausgewählte Teststückposition und -dicke sehen. Wenn der Benutzer mit der Einrichtung der Simulation fortfährt, werden rechts neben dieser Anzeige zusätzliche Informationen eingeblendet, so dass der Benutzer nachschlagen kann, was zuvor ausgewählt wurde.

Abbildung 34 – "Process selection" (Prozessauswahl)-Bildschirm

"TABLE SETUP SCREENS" (BILDSCHIRME ZUR TISCHEINRICHTUNG)

ÜBERSICHT

Abbildung 35– "Table setup" (Tischeinrichtungs)-Bildschirm

Damit die VRTEX in allen virtuellen Schweißanwendungen korrekt arbeitet, müssen die richtigen VR-Tabelleninformationen ausgewählt werden. Siehe **Abbildung 35.** Nach der Eingabe der Informationen zur Tischeinrichtung und der Auswahl des grünen Weiter-Symbols zeigt der Bildschirm eine Darstellung der Masteinrichtung und den Status der erforderlichen angeschlossenen Geräte an. Ein grüner Haken kennzeichnet ein ordnungsgemäß angeschlossenes Gerät und ein rotes X kennzeichnet ein nicht angeschlossenes Gerät. Siehe **Abbildungen 36** und **37**.

Abbildung 36 – Bildschirm "Table setup & device status" (Tischeinrichtung u. Gerätestatus) (zeigt das benötigte, aber nicht angeschlossene SMAW-Gerät)

Abbildung 37 – Bildschirm "Table setup & device status" (Tischeinrichtung u. Gerätestatus)" (zeigt an, dass alle benötigten Geräte angeschlossen sind)

COUPON INSERTION

/!\

Setzen Sie das VR Teststück in der gewünschten Position in den VR Tisch ein. Siehe **Abbildung 38.** Vergewissern Sie sich, dass das Teststück vollständig in der Schiene sitzt, und verriegeln Sie es dann, indem Sie den Knopf am Ende des Arms hineindrücken. Ziehen Sie zum Entriegeln den Knopf in die entriegelte Position, und entfernen Sie das Teststück. Wenn das System verwendet wird, sollte das Teststück immer an seinem Platz verriegelt sein, um die Systemgenauigkeit zu gewährleisten.

VORSICHT

Stellen Sie den Teststückständer mindestens achtzehn Zentimeter vom Monitor und allen potenziellen elektrischen und magnetischen Störquellen entfernt auf. Abbildung 38 – "VR coupon (unlocked position)" (VR Teststück) (entsperrte Position)

"ENVIRONMENT SCREEN" (UMGEBUNGS)-BILDSCHIRM

ÜBERSICHT

Æ

Der VRTEX ist mit einer Reihe verschiedener virtueller Schweißumgebungen vorkonfiguriert. Berühren Sie das gewünschte Symbol, um eine Umgebung auszuwählen. Siehe *Abbildung 39*.

VORSICHT

Achten Sie beim Schweißen in der virtuellen Realität stets auf Ihre reale Umgebung und Gefahren, um Verletzungen zu vermeiden.

Abbildung 39 – "Environment" (Umgebungs)-Bildschirm

BILDSCHIRM PARAMETER-EINSTELLUNGEN

ÜBERSICHT

Auf diesem Bildschirm wählt der Benutzer die Schweißparameter aus. Siehe *Abbildungen 40* und *41*. Die Schweißparameter müssen gemäß dem Toleranzeditor eingegeben werden.

Abbildung 41 – "Polarity selector" (Polaritätsauswahl)-Bildschirm

Lesen Sie, wenn Standardtoleranzen verwendet werden, das WPS(Schweißanweisungs)-Handbuch.

Wählen Sie, nachdem der Benutzer die Schweißparameter eingestellt hat, das grüne Häkchen-Symbol. Wenn der Benutzer Einstellungen außerhalb des zulässigen Bereichs eingegeben hat, wird der Bildschirm für falsche Schweißeinstellungen angezeigt und der Benutzer kann nicht fortfahren. Sobald die Einstellungen korrekt sind, aktiviert das Programm die virtuelle Umgebung.

"VIRTUAL WELDING OVERVIEW" (VIRTUELLES SCHWEIßEN)-ÜBERSICHT

Während ein Benutzer schweißt, können Beobachter die Schweißer-Ansicht, den LASER-Bildschirm (Live Action Student Evaluation Report) (Live Action-Evaluierungsbericht für Auszubildende) oder die Ausbilder-Ansicht auf dem Monitor sehen. Siehe **Abbildung 42**. Die Schweißer-Ansicht zeigt, was der Benutzer mit dem Headset durch das Headset sieht. Der Bildschirm "Live Action Student Evaluation Report (LASER)" (Live Action-Evaluierungsbericht für Auszubildende) zeigt ein Echtzeit-Diagramm der Schweißnaht an und gibt einen Punktwert aus, wenn der Benutzer "End pass" (Durchlauf beenden) wählt. In der Ausbilder-Ansicht kann ein anderer Benutzer das Teststück vergrößern/verkleinern, schwenken und drehen, um die Schweißnaht in Echtzeit aus verschiedenen Winkeln zu betrachten. Verwenden Sie die weißen Pfeile "Next" (Weiter) oder "Prev" (Zurück), um verschiedene Ansichten auszuwählen.

Abbildung 42 – "User screen view" (Benutzerbildschirm-Ansicht)

"UPPER OVERLAYS" (OBERE EINBLENDUNGEN)

Die im Toleranzeditor eingestellte Schweißtechnik und andere Prozessdetails werden im oberen rechten Bereich des Bildschirms angezeigt.

ORANGES AKTIONS- UND HINWEISSYMBOL

Das orangefarbene Aktionsmenüsymbol bietet folgende Optionen:

- · Verfahrgeschwindigkeit
- ZIELEN
- Reise-/Arbeitswinkel
- CTWD (Contact To Work Distance)
- Arc (Lichtbogen)-Länge
- Nachströmzeit
- "Filler movement" (Elektrodenbewegung)
- "Filler dip frequency" (Absenkfrequenz der Elektrode)
- Pendeln
- Stechen

Es werden nur verfügbare Hinweise angezeigt (basierend auf dem Schweißprozess).

VISUAL CUES

Visuelle Hinweise helfen Benutzern, schneller zu lernen. Die Verfahrgeschwindigkeit, CTWD, Lichtbogenlänge und Verfahr-/Arbeitswinkelhinweise zeigen an, ob sich der Benutzer innerhalb der Toleranzen befindet, die im Toleranzen-Editor festgelegt sind. Im Allgemeinen sind diese Hinweise farbcodiert und symbolisch. Wenn die Hinweise rot sind, geben diese an, dass sie außerhalb der Toleranz liegen. Gelbe Hinweise weisen auf eine enge Toleranz hin, die jedoch nicht optimal ist. Grüne Hinweise zeigen an, dass diese innerhalb der Toleranz und nahe am Optimum liegen.

Das "**Cheater"-Objektiv** vergrößert das Bild, das der Benutzer im Headset und in der Sicht des Schweißers sieht. Der Benutzer kann zwischen Off (Aus), 1,25-fach, 1,5-fach, 1,75-fach und 2-fach umschalten und seine Option mit dem roten Auswahlsymbol auswählen.

Travel Speed(Verfahrgeschwindigkeit) aktiviert den visuellen Hinweis für die Verfahrgeschwindigkeit. Siehe **Abbildung 43**. Dieser Hinweis verwendet die Farbcodierungsposition, um die Verfahrgeschwindigkeit anzuzeigen.

HINWEIS: Das Ziel ist es, den Pfeil in der Mitte des Diagramms zu halten, damit dieser ebenfalls grün bleibt.

Abbildung 43 – "Travel speed" (Verfahrgeschwindigkeit)

Der **CTWD** (Contact Tip To Work Distance) Hinweis verwendet Farbe und Position, um den richtigen CTWD anzuzeigen. Siehe **Abbildung 44**. Das Ziel ist es, die Spitze des grünen Pfeils auf die Linie des "H"-Balkens zu bringen und die Pfeilfarbe grün zu halten (ebenfalls als Lichtbogenlänge bezeichnet).

Abbildung 44 - CTWD (contact tip to work distance)

Der **Travel/Work Angle** (Verfahr-/Arbeitswinkel)-Hinweis kann mit den Verfahren MSG, MSG, WTAW oder FCAW verwendet werden. Siehe **Abbildung 45**. Das Ziel dieses Hinweises ist es, den Kreis im Fadenkreuz zu zentrieren und die Farbe grün zu halten.

Abbildung 45 – "Travel/work angle" (Verfahr-/Arbeitswinkel)

Der Aim (Ziel)-Hinweis kann mit VR E-Schweiß-, VR MSG- oder VR Fülldrahtschweiß-Prozessen verwendet werden. Siehe Abbildung 46. Das Ziel dieses Hinweises ist es, die VR-MSW/FCAW-Pistole oder das VR-SMAW-Gerät so zu positionieren, dass die Zielmarkierung eine dünne grüne Linie ist. Dies zeigt an, dass die Schweißnaht an der richtigen Stelle oder Position ausgeführt wird.

Abbildung 46 – "Aim" (Ziel)

Der Whip (Stechen)-Hinweis hilft dem Auszubildenden dabei, den richtigen Abstand zwischen stechenden Bewegungen, Schmelzbadzeit und Stechzeit einzuhalten. Die richtige Stechtechnik wird durch einen grünen Außenring (Abstand) mit einer grünen Mitte (Schmelzbad- und Stechzeit) angezeigt.

Abbildung 47 – "Whip" (Stechen)

Mit dem **Pendeln**-Stichwort kann der Pendelabstand so eingestellt werden, dass der äußere Ring grün ist (guter Pendelabstand), die Pendelbreite so, dass die Linie grün ist (gute Pendelbreite) und ein grün gefüllter Ring (gute Verweilzeit an den Rädern der vorherigen Schweißung).

Abbildung 48 – "Weave" (Pendeln)

"GTAW" (WIG)-HINWEISE

WIG kann entweder mit oder ohne Elektrodenmetall durchgeführt werden. Für den WIG-Prozess wurden mehrere anwenderdefinierte Hinweise erstellt.

FILLER DIP FREQUENCY (Absenkfrequenz der Elektrode)

- 1. Wenn die Rhythm Guide (Takt-Orientierungshilfe) am kleinsten ist, tauchen Sie die Elektrode in das Schmelzbad. Siehe *Abbildung 49.*
- Entfernen Sie die Elektrode aus dem Schmelzbad, wenn "Rhythm Guide" (Takt-Orientierungshilfe) am größten ist. Siehe Abbildung 49.

Abbildung 49– "Filler Dip Frequency" (Absenkfrequenz der Elektrode)

"Filler movement (Elektrodenbewegung)

- Positionieren Sie die Elektrode so, dass der "Position Cue" (Positionshinweis) mit den Konturen der Ziel-Führungshilfe übereinstimmt. Siehe *Abbildung 50*.
- Der "Aim Tether" (Ziel-Tether) zeigt die Entfernungsabweichung zwischen dem "Aim Cue" (Ziel-Hinweis) und der "Aim Guide" (Ziel-Führungshilfe) an. Siehe *Abbildung 50*.
- "Dip Cue" (Absenk-Hinweis), "Position Cue" (Positions-Hinweis) und "Aim Tether" (Ziel-Tether) sind grün, wenn die Elektrode an der richtigen Stelle des Schmelzbades angesetzt wird. Siehe *Abbildung 50*.
- "Dip Cue" (Absenk-Hinweis), "Position Cue" (Positionshinweis) und "Aim Tether" (Ziel-Tether) sind gelb/rot, wenn die Elektrode an der falschen Stelle des Schmelzbades angesetzt wird. Siehe *Abbildung 50*.

Abbildung 50 – "Filler movement" (Elektrodenbewegung)

AMPERAGE (Stromstärke

- 1. Die Position des Fußpedals entspricht der tatsächlichen Bewegung des Stromreglers. Siehe **Abbildung 51**.
- Bewegen Sie das Fußpedal so, dass die Position innerhalb der grünen Idealzone liegt. Siehe Abbildung 51.
- Beim Schweißen von Aluminium ändert sich der ideale Stromstärkebereich, je länger Sie schweißen, um die Erwärmung des Aluminiumteils auszugleichen. Siehe Abbildung 51.

Abbildung 51 – "Amperage" (Stromstärke)

NACHSTRÖMZEIT

- 1. Erscheint erst nach Unterbrechung des Lichtbogens. Siehe Error! Reference source not found..
- 2. Behalten Sie das richtige Ziel und die richtige Lichtbogenlänge bei, um beide Hinweise grün zu halten. Siehe *Error! Reference source not found.*.
- 3. Warten Sie, bis der Sekundenzeiger einen vollständigen Zyklus zurück in die 12-Uhr-Position ausgeführt hat. Siehe *Error! Reference source not found.*.
- 4. Wenn die Lichtbogenlänge oder das Ziel außerhalb der Grenzen liegt, schlägt die Nachströmzeit fehl. Siehe *Error! Reference source not found.*.

"NEW COUPON" (Neues Teststück)

Durch Auswahl des blauen Menüsymbols für neue Teststücke wird das aktuelle Teststück durch ein nicht geschweißtes Teststück ersetzt. Beachten Sie, dass dies eine schnelle Möglichkeit ist, um mit der gleichen Konfiguration und dem gleichen Vorgang von vorne zu beginnen, aber dass dadurch alle Durchgänge des Teststücks und der Grafiken auf dem LASER-Bildschirm entfernt werden. Wenn Sie "New Coupon" (Neues Teststück) auswählen, wird die vorherige Schweißnaht auf einem USB-Stick gespeichert (sofern angeschlossen).

WEISSE AUSWAHLPFEILE (TASTENSYMBOLE)

Durch Berühren der weißen Auswahlpfeile kann der Benutzer zwischen dem LASER-Bildschirm des Monitors, der Sicht des Ausbilders und der Sicht des Schweißers wechseln.

"Welder's View" (Schweißer-Ansicht)-Bildschirm

Dieser Bildschirm zeigt die virtuelle Ansicht, die vom Benutzer beim Tragen des Headsets gesehen wird.

"Instructor's View" (Ausbilder-Ansicht)-Bildschirm

Dieser Bildschirm zeigt das Teststück und die virtuelle Schweißnaht in Echtzeit. Siehe **Abbildung 52**. Ein Beobachter kann das Teststück drehen, schwenken bzw. vergrößern oder verkleinern. In dieser Ansicht wird auch das verwendete Gerät angezeigt.

HINWEIS: Ein Wechsel der Ansicht auf dem Monitor ändert nicht die Ansicht des Benutzers im Headset.

Abbildung 52 – "Instructors view" (Ausbilder-Ansicht)

END PASS

Wenn der Benutzer das grüne Menüsymbol "End Pass" (Durchlauf beenden) wählt, wird der Durchgang bewertet, ein Schnappschuss der Schweißnaht aufgenommen und die Prozentsätze der Schweißnaht mit den Ungleichmäßigkeiten werden berechnet. Wenn der Benutzer ein USB-Gerät eingesteckt hat, wird bei der Auswahl von "End Pass" auch automatisch ein Schülerbericht auf dem USB-Speichergerät an der Vorderseite des Schweißgeräts gespeichert.

LASER BILDSCHIRM

(Live Action Student Evaluation Report)(Live Action-

Evaluierungsbericht für Auszubildende)

ÜBERSICHT

Dieser Bildschirm fasst die Schweißleistung des Auszubildenden zusammen. Auf diesem Bildschirm werden detaillierte Informationen zur Schweißtechnik des Auszubildenden für jeden Durchgang angezeigt. Siehe **Abbildung 53**.

"TECHNIQUE PARAMETERS" (VERFAHRENS-PARAMETER

Im oberen rechten Bereich des Bildschirms werden die verfolgten Verfahrensparameter angezeigt, und die Grafik dieser Parameter befindet sich links. Siehe Abbildung 53. Wenn der Benutzer schweißt, wird jeder Parameter mit einer Linie grafisch dargestellt, die dieselbe Farbe wie das Feld für die Technikparameter besitzt. Zum Beispiel wird "Position" in das blaue Kästchen geschrieben und durch die blaue Linie angezeigt. Die linke Seite des Diagramms repräsentiert die linke Seite des Teststücks und die rechte Seite repräsentiert die rechte Seite des Teststücks. Bei vertikalen Schweißnähten wird das Diagramm vertikal gedreht, wobei die Unterseite die Unterseite des Teststücks und die Oberseite die Oberseite des Teststücks darstellt. Die Grafik zeigt ebenfalls, wie nahe der Parameter am Idealwert war. Der Idealwert wird durch die rote Linie in der Mitte des Diagramms angezeigt. Dieser Wert wird durch die Einstellungen des Toleranzeditors bestimmt. Die oberen und unteren weißen Linien stellen die akzeptablen Maximal- und Minimalwerte dar, innerhalb derer der Parameter liegen sollte. Diese Werte werden ebenfalls von der Einstellung des Toleranzeditors bestimmt. Alles oberhalb der oberen weißen Linie oder unterhalb der unteren weißen Linie liegt außerhalb der Toleranz. Je näher sich der Benutzer an der Ideallinie befindet, desto besser ist die Schweißnaht. Jeder Parameter kann durch Berühren des entsprechenden Symbols in der Grafik ein- oder ausgeschaltet werden.

Abbildung 53 – Laserbildschirm (Grafik, Defekte, Unstetigkeiten usw.)

"WELD EVALUATION GRAPH" (SCHWEISSEVALUIERUNGSGRAFIK)

Position ist die ideale Schweißnahtwurzelposition des Benutzers. Diese Position kann sich mit jedem Durchgang ändern. Beim Pendeln wird die ideale Position als Mittellinie des Pendelns angesehen.

Contact Tip to Work Distance (CTWD) (Arbeitsabstand der Kontaktspitze) und Arc Length (Lichtbogenlänge) sind die Abstände von der Spitze der VR-MSW/FCAW-Pistole oder des VR-SMAW-Geräts zu einer Ebene, die durch die ideale Position verläuft. Siehe Abbildungen 55 and 56.

Abbildung 54 CTWD (Contact Tip To Work Distance) (Arbeitsabstand der Kontaktspitze)

Abbildung 55 – "Arc length" (Lichtbogenlänge)

Arbeitswinkel ist der Winkel zwischen der Elektrode und dem Werkstück, wie in Abbildung 56 dargestellt.

Abbildung 56 - "Work angle" (Arbeitswinkel)

"WORK ANGLE" (ARBEITSWINKEL)

Travel Angle (Verfahrwinkel) ist der Winkel zwischen Elektrode und Werkstück in Verfahrrichtung. Siehe **Abbildung 57**. Der obere rechte Bereich des Bildschirms zeigt an, ob der Benutzer drücken oder ziehen soll. Wenn der Benutzer drückt, während er ziehen soll, erhält er keine Maximalpunkte. Beim Rohrschweißen ist dies der Winkel zwischen der Elektrode und der Tangente des Rohrs an diesem Punkt.

Abbildung 57 – Verfahrwinkel

REISEWINKEL

Travel Speed (Verfahrgeschwindigkeit) ist die Geschwindigkeit, mit der sich die Elektrode in Bezug auf das Werkstück bewegt.

Dime Spacing (Kreisabstand) ist der Abstand von einem erstarrten Schweißschmelzbad zum nächsten (nur Stechtechnik).

Whip Time (Stechzeit) ist die Zeit, in der sich der Benutzer in der Stechbewegung befindet oder nicht in dem Schweißschmelzbad verweilt (nur Stechtechnik).

Puddle Time (Schmelzbadzeit) ist die Zeit, in der der Benutzer das Gerät in dem virtuellen Schmelzbad hält (nur Stechtechnik).

Width of Weave (Pendelbreite) ist der Abstand von einer Seite zur anderen Seite des Ortes, auf den das Gerät gerichtet war, als ein Pendelzyklus in einer Reihe abgeschlossen wurde, aus der eine Schweißnaht besteht (nur Pendeltechnik).

Weave Timing (Pendelzeit) ist die Zeit, die benötigt wird, um eine Pendelbewegung von einer Seite zur anderen durchzuführen (nur Pendeltechnik).

Weave Spacing (Pendelabstand) ist der Abstand in der gesamten Verfahrrichtung zwischen einem Pendelzyklus in einer Reihe, aus der eine Schweißnaht besteht (nur Pendeltechnik).

PASS ZAHL

Die Durchlaufnummer wird in der oberen linken Ecke des Bildschirms angezeigt. Berühren Sie die Pfeilsymbole, um den auf dem LASER-Bewertungsbildschirm angezeigten Pass zu ändern.

"TRAVEL DIRECTION" (VERFAHRRICHTUNG

Die Verfahrrichtung befindet sich auf der linken Seite in der Mitte des Bildschirms. Wenn der Benutzer das erste Mal mit dem Schweißen beginnt, wird eine Verfahrrichtung vom System erfasst und ein Pfeil, der die Richtung angibt, wird angezeigt. Bei visuellen Hinweisen übernimmt das System diese Anweisungen. Die visuellen Hinweise passen sich automatisch an die Verfahrrichtung an, die beim Zünden des Lichtbogens verwendet wird.

WULST RENDER

Ein Bild des abgeschlossenen Durchlaufes wird in der Mitte des Bildschirms angezeigt.

"DISCONTINUITY INDICATOR" (UNGLEICHMÄSSIGKEITS-ANZEIGE

Auf der unteren rechten Seite des Bildschirms werden potenzielle Ungleichmäßigkeiten angezeigt. Siehe **Abbildung 58.** Wenn ein Auszubildender falsche Schweißtechniken verwendet, führt dies zu speziellen Schweißungleichmäßigkeiten. An der Stelle, die diese Ungleichmäßigkeiten anzeigt, wird eine Linie gezogen. Zum Beispiel führt eine zu lange Lichtbogenlänge zu Porosität.

Mögliche Ungleichmäßigkeiten umfassen:

- Porosität
- Konkav/Unterfüllung
- Konvexe/Exzessive Verstärkung
- Unterschnitt
- Unvollständige Fusion/Penetration
- Übermäßige Spritzer
- Falsche Schweißnahtgröße
- Schlechte Wulstplatzierung
- Durchschmelzen / Durchblasen
- Schlackeneinschluss
- Unstetigkeit
- Zurückbrennen
- Wolfram Einschluss
- Wolfram-Kontamination
 - Abbildung 58 "Potential discontinuities" (Mögliche Ungleichmäßigkeiten)

Für jeden Parameter wird eine Punktzahl berechnet. Je näher jeder Parameter an dem idealen Wert liegt, desto höher ist die Punktzahl (von 100). Die Gesamtpunktzahl des Bewertungsteils wird als Durchschnitt aller Parameter berechnet. Um die maximale Punktzahl zu erreichen, muss die Schweißnaht über die gesamte Länge des Teststücks ausgeführt werden. Wenn alle Pässe abgeschlossen und gewertet wurden, wird ein Durchschnitt für alle Pässe angezeigt.

"STUDENT REPORT" (AUSZUBILDENDEN-BERICHT

Der Auszubildendenbericht ist eine PDF-Datei, in der Diagramm, Ungleichmäßigkeiten, Raupenausführung, Punktzahl und andere Informationen zur Schweißnaht erfasst werden. Siehe **Abbildung 59**. Diese PDF-Datei kann ausgedruckt oder von einem anderen Computer aus archiviert werden, um die Fortschritte der Schüler zu verfolgen. Das nachstehende PDF-Beispiel zeigt die Daten des Auszubildenden.

Abbildung 59 – "Student Report" (Auszubildendenbericht)

BYPASS-MODUS FÜR DAS SCHWEIßEN

ÜBERSICHT

Zur Umgehung der WPS-Einrichtung für Einsteiger oder für schnelle Demonstrationszwecke. Die Benutzer haben die Möglichkeit, zwischen zwei Verfahren, GMAW oder SMAW, und begrenzten Kupontypen zu wählen. Nach Abschluss einer Schweißung steht ein vereinfachter Bewertungsbildschirm zur Verfügung, mit dem der Benutzer seine Schweißung bewerten kann.

Der Bypass-Modus befindet sich auf dem Bildschirm für die Teststückauswahl. Um den Bypass-Modus zu

aktivieren/deaktivieren, müssen die Benutzer einige Schritte befolgen:

- 1. Wählen Sie nach dem Start die Option VRTEX® Welding.
- 2. Geben Sie auf dem Anmeldebildschirm einen Benutzernamen ein.
- Wählen Sie das Symbol für den Bypass-Modus auf dem Bildschirm für die Teststückauswahl. Siehe *Abbildung 60*. Das Symbol ? enthält eine Beschreibung des Merkmals. Siehe *Abbildung 61*.

Abbildung 60 – Bildschirm zur Auswahl des Teststücks, Option Bypass-Modus

Abbildung 61 – Bypass-Modus Beschreibung des Teststück-Auswahlbildschirms

 Wählen Sie den Teststück-Typ. Siehe Abbildung 62. Es wird eine verkürzte Auswahl angeboten.
 Abbildung 62 – "Joint configuration"

(Schweißstoßkonfigurations)-Bildschirm

5. Wählen Sie den Prozesstyp. Siehe **Abbildung 63**. Es wird eine verkürzte Auswahl angeboten.

Abbildung 63 – "Process selection" (Prozessauswahl)-Bildschirm

 Bildschirm "Tischeinrichtung & Gerätestatus". Es wird eine feste Polposition mit Höhe und Teststückdrehung angezeigt. Siehe Abbildung 64. Die Benutzer passen den physischen Arm und das Teststück an den Bildschirm an.

Abbildung 64 – "Table setup" (Tischeinrichtungs)-Bildschirm

 Bildschirm "Tischeinrichtung & Gerätestatus". (Es wird angezeigt, dass alle benötigten Geräte angeschlossen sind). Siehe Abbildung 65.

Abbildung 65 – Bildschirm "Tischeinrichtung und Gerätestatus"

 Durch Drücken des grünen Weiter-Symbols werden die Bildschirme für die Maschineneinstellungen umgangen und der Benutzer wird direkt zum Schweißen weitergeleitet. Siehe Abbildung 66. Sobald die Schweißung abgeschlossen ist, wählen Sie Endpass, um die Punkte zu erhalten.

Abbildung 66 – Bildschirm der Schweißeransicht

 Der vereinfachte Bewertungsbildschirm f
ür den Bypass-Modus enthält keine Bewertung von Diskontinuit
äten. Siehe *Abbildung* 67.

10.Wählen Sie **Neues Teststück**, um im ByPass-Modus fortzufahren oder **Teststücktyp ändern**, um zum Bildschirm zurückzukehren und **Bypass-Modus beenden** auszuwählen. Siehe **Abbildung 68**.

Abbildung 68 – Vereinfachter Bewertungsbildschirm

"INSTRUCTOR MODE AND ADMIN ACCESS" (AUSBILDER-MODUS UND ADMINISTRATOR-ZUGRIFF)

SO RUFEN SIE DEN AUSBILDER-MODUS AUF

 Tippen Sie auf das Symbol "Key" (Schlüssel) in der unteren linken Ecke des Bildschirms. Siehe Abbildung 69.
 Abbildung 69 – "Menu and instruction key" (Menü- und Ausbildungsschlüssel)

Abbildung 71 – "Instructors mode" (Ausbilder-Modus)-Bildschirm

 Das Standardpasswort ist 1,2,3,4,5. Verwenden Sie zum Ändern des Kennworts das Symbol mit dem Schlüssel und das +-Zeichen. Siehe Abbildung 70.

> Abbildung 70 – "Instruction entry menu" (Ausbildungsschlüsseleingabemenü)

Der Ausbilder-Modus umfasst Folgendes: Siehe Abbildung 71.

- "Weldometer" (Schweißmesser)
- "Update" (Aktualisieren)
- Toleranzen
- "Options" (Optionen)
- "Scoring-Modules" (Bewertungsmodule)
- Lizenz-Informationen

WELDOMETER" (SCHWEISSMESSER

ÜBERSICHT

Das Weldometer zeichnet die virtuellen Verbrauchsmaterialien, die Lichtbogenzeit, das Grundmaterial und den Gasverbrauch auf. Diese Informationen können verwendet werden, um Material- und Kosteneinsparungen zu verfolgen, die durch den Einsatz einer virtuellen Schweißschulung entstehen. Das Weldometer verfolgt die Materialnutzung und die Lichtbogenzeit über eine "trip" (Dauer) (seit dem letzten Reset) und über die Lebensdauer des VR Systems hinweg. Siehe **Abbildung 72.**

"Arc Time" (Lichtbogenzeit) verfolgt die Zeitdauer (Stunden:Minuten:Sekunden), in der die Auszubildenden bei jedem Vorgang einen virtuellen Lichtbogen verwenden.

Base Metal (Basismetall) zeichnet den Metalltyp und die Anzahl der verwendeten virtuellen Teststücke sowie deren Gesamtgewicht auf. Basismetallbildschirme werden nach Metalltyp für Flussstahl, Aluminium und Edelstahl getrennt.

Gas zeichnet auf, wie viel virtuelles Gas verbraucht wurde.

"Consumables" (Verbrauchsmaterialien) protokolliert das kumulative Gewicht aller verwendeten Arten von virtuellen Verbrauchsmaterialien. Außerdem wird angezeigt, wie viele virtuelle E-Schweiß-Elektroden verwendet werden.

Am unteren Rand des Bildschirms zeigt die "Simulated Welder Time" (Simulierte Schweißzeit) an, wie lange das Gerät eingeschaltet war (Zeit in Stunden:Minuten:Sekunden).

"RESET TRIP" (Dauer zurücksetzen)

Wenn Sie "Reset Trip" (Dauer zurücksetzen) wählen, werden alle Artikel in der Trip-Spalte deaktiviert. Auf diese Weise kann ein Ausbilder die Einsparungen an VR Material über einen bestimmten Zeitraum verfolgen.

"SAVE TO FILE" (IN DATEI SPEICHERN)

Wenn ein USB-Speichergerät in die Einheit eingesteckt ist, wird durch Auswahl von "Save to file" eine Datei mit allen aktuellen Weldometer-Informationen in einem Textformat gespeichert. Sobald die Datei gespeichert wurde, kann der Benutzer den USB-Stick an einen Rechner oder Drucker anschließen, um die Datei zu drucken, per E-Mail zu versenden, zu kopieren, zu speichern oder anzuzeigen.

Overview	Overview	Trip	Total
	Arc Time SMAW	00:11:15	00:11:15
	Arc Time GMAW	00:05:11	00:05:11
Mild Steel	Arc Time FCAW	00:01:54	00:01:54
	Arc Time GTAW	00:03:23	00:03:23
	Mild Steel kg	55.33	55.33
Aluminum	Mild Steel Coupons	18	18
	Aluminum kg	0.00	0.00
	Aluminum Coupons	0	0
Stainless Steel	Stainless Steel kg	0.00	0.00
	Stainless Steel Coupons	0	0
Gas	Gas L	4.46	4.46
	Consumables kg	0.94	0.94
	Consumables Electrodes	19	19
Consumables	Simulated Welder Time		04.18.14

Abbildung 72 – "Weldometer" (Schweißmesser)

"TOLERANCE EDITOR" (TOLERANZEDITOR

ÜBERSICHT

Mit dem Toleranzeditor können Benutzer die Systemeinstellungen von der Standardeinstellung an ihren Lehrplan anpassen. Siehe *Abbildung* **7374**.

Die VRTEX wird mit den Schweißparametern Lincoln "Defaults", "Entry Level", "Intermediate" und "Advanced" vorinstalliert. Der Ausbilder kann neue Parameter erstellen, die eine bestimmte Schweißanwendung oder -technik widerspiegeln.

HINWEIS: Die Parameter "Standard", "Einstiegsstufe", "Mittelstufe" und "Fortgeschritten" können nicht geändert werden. Siehe *Toleranzwerte* für weitere Informationen.

Abbildung 73 – "Tolerances" (Toleranzen)

Dieser Toleranzeditor wirkt sich auf die Datei aus, die derzeit im Fenster "choose tolerance setup" (Toleranzeinstellungen auswählen) angezeigt wird.

Durch Auswahl von "Create New" **Neu erstellen** wird eine neue Datei auf dem Gerät erstellt. Die Datei beginnt mit den Standardeinstellungen. Durch Auswahl dieses Symbols gelangt der Benutzer zu einem Tastaturbildschirm, auf dem ein neuer Dateiname eingegeben werden kann.

Durch Auswahl von "Rename" **Umbenennen** gelangt der Benutzer zu einem Tastaturbildschirm, in dem der Name der aktuellen Datei geändert werden kann.

Durch Auswahl von "Copy" **Kopieren** wird eine Kopie der Datei erstellt, die gerade im Fenster "Toleranz wählen" angezeigt wird. Die Kopie wird mit demselben Namen und einer folgenden inkrementellen Nummer gekennzeichnet.

Wenn Sie **Auf USB speichern** wählen, wird die aktuelle Datei auf einem USB-Speichergerät gespeichert, wenn ein USB-Speichergerät an der Vorderseite des Geräts angeschlossen ist.

Wenn Sie "Customize" Anpassen wählen, kann der Ausbilder verschiedene Toleranzen auf das gewünschte Niveau einstellen.

Wenn Sie "Delete" Löschen wählen, wird die aktuell angezeigte Datei gelöscht.

🔬 VORSICHT

Das Ändern der Einstellungen im Toleranzeditor wirkt sich drastisch auf die Funktionsweise des Systems aus, einschließlich Wertung, visuelle Hinweise und Ungleichmäßigkeiten. Achten Sie darauf, die Einstellungen des Toleranzeditors so zu ändern, dass diese nicht unrealistische Schweißsituationen widerspiegeln.

"CHOOSE TOLERANCE SETUP" (TOLERANZEINSTELLUNG WÄHLEN)

Zeigt die Liste aller Toleranzeinstellungen an, die aktuell auf der Einheit gespeichert sind. Alle Geräte werden mit Standardeinstellungen und Lernstufen ausgeliefert. Wenn der Benutzer mehrere Toleranzdateien erstellt, wird die verwendete Datei mithilfe der roten Pfeilsymbole ausgewählt. Dies wirkt sich auf die visuellen Hinweise, Grafiken, Ungleichmäßigkeiten und Punktwerte aus. In diesem Bildschirm werden ebenfalls die aktuell verwendeten Toleranzeinstellungen aufgelistet.

"CHOOSE TOLERANCE TO LOAD" (WÄHLEN SIE DIE TOLERANZ ZUM LADEN)

Hiermit wird die Liste aller Toleranzsätze angezeigt, die derzeit auf dem USB-Gerät gespeichert sind. Dateien können mit einem USB-Speichergerät zu und von einem VRTEX übertragen werden.

Von USB laden: Überträgt Dateien von USB auf VRTEX.

In Liste kopieren: Kopiert den Ordner aus der gewählten Toleranz in die Ladebox und speichert ihn in der VRTEX.

TOLERANZSTUFEN

Die Lernstufen- oder Toleranzstufe-Funktion im VRTEX bietet 3 Fähigkeitsstufen "Entry Level, Intermediate and Advanced" (Einstiegsstufe, mittlere Stufe und Fortgeschrittene) für Auszubildende. Mit wachsenden Fortschritten in Bezug auf Fähigkeiten und Fertigkeiten können Sie verschiedene Lernstufen aktivieren, um die Auszubildenden herauszufordern, zu begeistern und ein engagiertes Lernen zu fördern.

STANDARDWERTE

Die "Defaults"-Einstellungen sind die ursprünglichen Einstellungen, die für das VRTEX-Programm erstellt wurden. Diese sind eine allgemeine Einstellung, die verwendet wird, um dem Benutzer die richtigen Schweißwinkel, -abstände und -bewegungen beizubringen. Weitere Informationen finden Sie im Benutzerhandbuch der Einheit.

ENTRY LEVEL (EINSTIEGSSTUFE)

Die "Entry Level" (Einstiegsstufe)-Toleranz ist für die Ausbildung von Schweißern der Einstiegsklasse gedacht. Die Toleranzeinstellungen sind etwas einfacher, damit sich der Anfänger mit den Schweißbewegungen vertraut machen kann. Diese sind etwas anspruchsvoller als die Standardeinstellungen, vermitteln jedoch die gleichen allgemeinen Techniken.

INTERMEDIATE (MITTLERE STUFE)

Die Toleranz "Mittelstufe" ist anspruchsvoller als die Einstellung "Einstiegsstufe". Diese Stufe ist für Auszubildende mit etwas Schweißerfahrung gedacht.

ADVANCED (FORTGESCHRITTEN)

Die Toleranz "Advanced" (Fortgeschrittene) ist die größte Herausforderung. Diese Stufe ist für Auszubildende gedacht, die über mehr Schweißerfahrung verfügen. Diese Stufe ist die herausforderndste und am schwierigsten zu erreichende Stufe. Die Toleranzen sind sehr eng eingestellt, was den Benutzer dazu zwingt, die Winkel, den Abstand und die Bewegung der Schweißnähte nahezu zu perfektionieren.

Abbildung 74 – "Advanced tolerance selection" (Erweiterte Toleranzauswahl)

"ACCESSING THE LEARNING LEVELS" (ZUGRIFF AUF DIE LERNSTUFEN)

Rufen Sie auf dem Anmeldebildschirm den Ausbildermodus auf. Im Lehrermodus markieren Sie das Symbol Toleranz und wählen die Toleranz aus. Das Toleranzauswahlfeld erscheint unter dem Toleranzsymbol. Schalten Sie nach links oder rechts durch die verfügbaren Toleranzstufen. Die Toleranzdateien sind alphabetisch sortiert.

AUSWAHL EINER TOLERANZSTUFE

Nachdem die Toleranz ausgewählt wurde, wechseln Sie zwischen den verschiedenen Lernstufen. Im Toleranzauswahlfeld befinden sich vier Optionen, neben denen ein Schloss angezeigt wird. Das Schloss zeigt an, dass die Toleranz nicht geändert werden kann. Die vier Toleranzen sind Standard, Einstiegsstufe, Mittelstufe und Fortgeschrittene. Wählen Sie die Toleranz aus, um das gewünschte Lernniveau zu aktivieren. Bei der Auswahl wird eine Eingabeaufforderung angezeigt, in der Sie gefragt werden, ob die Auswahl der gewünschten Toleranzstufe entspricht. Wählen Sie die Toleranz erneut und die Änderung wird durchgeführt.

Alle zusätzlichen Toleranzeinstellungen, die vom Benutzer erstellt wurden, werden ebenfalls in diesem Feld angezeigt. Diese Toleranzeinstellungen können weiterhin aufgerufen und geändert werden, wenn der Benutzer dies für erforderlich hält. Die Toleranzstufen sind so konzipiert, dass die Schüler beginnend mit der Einstiegsstufe über die Mittelstufe und die Fortgeschrittenenstufe bis zur Beherrschung der Schweißbewegungen fortschreiten können.

"EXITING THE LEARNING LEVELS" (VERLASSEN DER LERNSTUFEN)

Sobald der Benutzer die gewünschte Toleranz ausgewählt hat, drücken Sie das orangefarbene Zurück-Symbol, um die Toleranz und den Lehrermodus zu verlassen. Dadurch kehrt das Programm zum "Sign In" (Anmelde)-Bildschirm zurück. Befolgen Sie die Anweisungen zum Einrichten, um mit der Lernerfahrung zu beginnen.

"RESTARTS" (NEUSTART)

Der "Restart" (Neustart) oder "Tie-In" (Einbinden) ist eine Technik, die gemeistert werden sollte. Durch die Möglichkeit, als Schweißer anzuhalten und neu zu starten, entsteht eine Raupe, die sich nicht nur auf das Aussehen der Schweißnaht, sondern ebenfalls auf die Integrität der Schweißnaht auswirkt. Mithilfe der Hinweise für den Neustart und der Bewertung für den Neustart kann der Benutzer diese Technik üben und bewerten.

Abbildung 75

"CUSTOMIZE TOLERANCE LEVELS" (TOLERANZWERTE ANPASSEN)

Die folgenden Schritte beschreiben die Vorgehensweise zum Ändern von Toleranzen für den VRTEX:

- 1. Wählen Sie "Tolerances" (Toleranzen). .
- 2. Wählen Sie "Create New" (Neue Anlegen). .
- 3. Geben Sie auf dem Tastaturbildschirm einen neuen Toleranznamen ein.
- 4. Wählen Sie "Continue" (Weiter). .
- Scrollen Sie durch das Menü "Choose Tolerance Setup" (Toleranzen einrichten auswählen), um die gewünschte Toleranz anzuzeigen.
- Wählen Sie das Symbol "Select Tolerance" (Toleranz auswählen), wenn der gewünschte Name im Feld angezeigt wird.
- HINWEIS: Wenn der gewünschte Toleranzname richtig ausgewählt wurde, wird dieser Name oben auf dem Bildschirm neben "Current Tolerance" (Aktuelle Toleranz) angezeigt.
- 7. "Select Customize" (Anpassen auswählen).
- 8. Der Benutzer wählt aus, welche Konfiguration er ändern möchte. Siehe **Abbildung 76.**

Abbildung 76 – Bildschirm zur Auswahl der Gelenkkonfiguration

9. Der Benutzer wählt den zu ändernden Prozess aus. Siehe *Abbildung* 77.

Abbildung 77 – "Process selection" (Prozessauswahl)-Bildschirm

- Der Bildschirm für die Geräteeinstellungen ermöglicht die Änderung der folgenden Schweißparameter (siehe Abbildung 78):
- Drahtvorschubgeschwindigkeit
- "Amperage" (Stromstärke)
- Spannung
- Polarität

Abbildung 78 – Bildschirm "Equipment settings" (Geräteeinstellungen)

- Der Gasbildschirm ermöglicht die Änderung der folgenden Schweißparameter (siehe *Abbildung 79*):
- "Gas Mixture Selected" (Gasgemisch ausgewählt)
- Gasflussrate
- Vorströmzeit
- Nachströmzeit

Abbildung 79 – Gasbildschirm

- 12. Der Bildschirm für die Parameter der Schweißtechnik ermöglicht die Änderung von (siehe **Abbildung 80**):
- "CTWD/Arc Length" (CTWD/Lichtbogenlänge)
- Arbeitswinkel
- "Travel Angle" (Verfahrwinkel)
- Abbildung 80 Bildschirm mit Parametern der Schweißtechnik

HINWEIS: Der Verfahrwinkel für Zugschweißtechniken sollte immer weniger als 90 Grad betragen. Der Verfahrwinkel für die Schubtechnik sollte immer größer als 90 Grad sein.

13. Der Muster- und Zielbildschirm ermöglicht es dem Benutzer, die Art des verwendeten Musters (stringer (Strichraupe), box weave (viereckig) straight weave (gerade), whip (Stechen), triangle weave (dreieckig)) und die Position der Nahtwurzel der Schweißnaht zu ändern. Siehe Abbildung 81. Die X- und Y-Werte ändern die Position, an der die Schweißraupe platziert werden soll. Siehe Abbildung 82. Dies betrifft den Positionsparameter auf dem Bildschirm "Live Action Student Evaluation Report (LASER) (Live Action-Evaluierungsbericht für Auszubildende)". Mit +/- wird festgelegt, wie weit der Auszubildende von der idealen Position entfernt sein kann, um die Elektrode zu platzieren, bevor es zu einer fehlerhaften Schweißung kommt.

Abbildung 81 – "Pattern & aim" (Muster u. Ziel)-Bildschirm

Abbildung 82 – Koordinatentabelle für die Schweißnahtplatzierung (Position)

- Der Bildschirm "whip & travel" (Stechen und Verfahren) ermöglicht die Änderung von Technikparametern, die sich auf die Stechschweißtechnik und die Verfahrgeschwindigkeit beziehen (siehe Abbildung 83):
- · Dime Spacing (Kreisabstand)
- Stechzeit
- Pfütze Zeit
- · Verfahrgeschwindigkeit

Abbildung 83 – "Whip & travel screen" (Stechen und Verfahren)-Bildschirm

- Der Pendeln-Bildschirm ermöglicht die Änderung der Pendelschweißtechnik einschließlich (siehe Abbildung 84):
- "Width of Weave" (Pendelbreite)
- "Weave Timing" (Pendelzeitpunkt)
- "Weave Spacing" (Pendelabstand)

Abbildung 84 – "Weave screen" (Pendeln-Bildschirm)

"SCORING MODULES" (BEWERTUNGSMODULE)

Nach dem Schweißen eines Durchgangs kann der Benutzer nun sehen, ob jeder Fehler/jede Unstetigkeit innerhalb der akzeptablen Standards lag ("passed" – bestanden) oder nicht ("failed" – nicht bestanden). Die in VRTEX implementierten akzeptablen Standards werden als Bewertungsmodule bezeichnet. Ausbilder können das Bewertungsmodul aktivieren, das sie verwenden möchten (z. B. AWS D1.1 oder ASME). Die Pass/Fail (bestanden/nicht bestanden)-Markierungen werden auf dem LASER-Bildschirm für relevante Durchgänge angezeigt (Bewertungsmodule decken nicht alle verfügbaren VRTEX-Schweißnähte ab).

Die SCORING MODULE-Funktion kann verwendet werden, wenn der Benutzer das Schweißen anhand der Normen ASME- oder AWS D1.1 bewerten lassen möchte. Wählen Sie das Symbol SCORING MODULES (Bewertungsmodule), und verwenden Sie die roten Pfeile, um zwischen der Bewertung basierend auf ASME-Normen, D1.1-Normen und None (Keine) umzuschalten.

Abbildung 85 – "Scoring Modules" (Bewertungs-Module)

ÜBERSICHT

Der Aktualisierungsbildschirm im Ausbildermodus ermöglicht es dem Benutzer, seine Software zu aktualisieren oder bestimmte Konfigurationsdateien von dem USB-Speichergerät an der Vorderseite der VRTEX zu aktualisieren. Wenn Sie dies auswählen, werden zwei Optionen angezeigt (siehe **Abbildung 86**):

- "Update Software" (Software aktualisieren)
- Konfigurationsdatei aktualisieren

Abbildung 86 – "Update" (Aktualisieren)

BETRIEB (INSTRUCTOR-MODUS)

"Update Software" (Software aktualisieren)

Wenn Sie diese Option auswählen, wird eine neuere Version der Software geladen, sofern eine Software auf einem USB-Stick an der Vorderseite des Geräts verfügbar ist. Durch das Aktualisieren auf eine andere Version wird das System möglicherweise heruntergefahren oder neu gestartet.

Nach der Aktualisierung muss das System möglicherweise heruntergefahren und neu gestartet werden, damit die Änderungen übernommen werden können.

"UPDATE CONFIGURATION FILE" (KONFIGURATIONSZEIT AKTUALISIEREN)

Wenn Sie diese Option auswählen, werden alle Konfigurationsänderungen von dem an der Vorderseite des Geräts angeschlossenen USB-Stick geladen. Dies wird für den Teileaustausch verwendet.

EINSTELLUNGEN

Auf dem Einstellungsbildschirm kann der Benutzer im Ausbildermodus die Lautstärke der Benutzeroberfläche und der Schweißtöne, die Datums- und Uhrzeiteinstellungen sowie die Sensoreinstellungen (Magnetfrequenz-ID) ändern. Siehe **Abbildung 87.** Über den Optionsbildschirm kann der Benutzer ebenfalls den Status aller angeschlossenen Geräte anzeigen. Durch Auswahl des gelben Symbols "DEVICE STATUS" (GERÄTESTATUS) wird der Verbindungsstatus jedes Geräts angezeigt. Ordnungsgemäß angeschlossene Geräte werden mit einem grünen Häkchen, nicht ordnungsgemäß oder nicht angeschlossene Geräte mit einem roten X angezeigt. Siehe Date Settings
Current Date: 11/24/2000

Year
Month

2020
11

24

Time Settings

Current Time: 00:12

Hour

Minute

9

12

Back

Dete Format

Abbildung 88 – Gerätestatus

Abbildung 88.

Abbildung 87 – Optionen

"ADDITIONAL FEATURES" (WEITERE FUNKTIONEN

SCHWEISSEN OHNE KOPFBEDECKUNG

Es wurde entwickelt, um den Benutzern die Möglichkeit zu geben, zu schweißen, ohne vollständig in die virtuelle Umgebung eintauchen zu müssen.

Der Anwender hat nun die Möglichkeit, den Schweißprozess in der Virtual-Reality-Kopfbedeckung zu verfolgen oder stattdessen die Autokamera und die Positionierung auf dem Touchscreen-Monitor zu nutzen.

Um das Headset zu deaktivieren, muss der Benutzer ein paar einfache Schritte befolgen.

- 1. Bildschirm "Ausbildermodus".
- Geben Sie den Hauptschlüsselcode ein. Der unveränderte generische Code lautet 1-2-3-4-5. Drücken Sie auf das entriegelte Vorhängeschloss.
- 3. Im Ausbildermodus drücken Sie Einstellungen.
- 4. In den Einstellungen deaktivieren Sie Enable VR Device. Die Benutzer werden aufgefordert, das System herunterzufahren und neu zu starten. Um das Kopfband zu aktivieren, führen Sie die gleichen Schritte aus, nur dass der Benutzer diesmal das Kästchen VR Enabled anklickt.
- 5. Die Benutzer können den Helm abnehmen, wenn er nicht benutzt wird. Es wird empfohlen, das Gerät nur bei ausgeschaltetem Gerät zu trennen bzw. anzuschließen.

Abbildung 91

Abbildung 92

"Bend Test" (Biegetest)

Viele Schweißvorschriften erfordern Biegeprüfungen als Teil der Prüfungen, die zur Qualifizierung von Schweißern gemäß den Schweißanweisungen (WPS) erforderlich sind. Durch Hinzufügen des virtuellen Biegetests zu VRTEX kann ein Auszubildender sehen, warum ein Biegetest bestanden wurde und warum nicht. Diese Funktionalität erweitert ebenfalls den "instructor tool set" (Ausbilder-Werkzeugsatz), indem sie den Unterricht im Klassenzimmer verbessert und es den Auszubildenden ermöglicht, in einer virtuellen Umgebung zu bestehen und nicht zu bestehen, bevor diese eine reale Schweißkabine betreten, was Zeit und Geld spart.

Das Zertifikat für die virtuelle Biegeprüfung dient als Anerkennung für die Leistung eines Auszubildenden auf einem bestimmten Ausbildungsniveau. Das Biegeprüfzeugnis motiviert die Auszubildenden zusätzlich zu ihrer Schweißschulung.

Die BEND TEST (BIEGETEST)-Anwendung wurde implementiert, um dem Benutzer die Anzeige der Schweißergebnisse zu ermöglichen, indem das zerstörerische Testverfahren simuliert wird, das in vielen Geschäften und Schulen als Biegetest bezeichnet wird. Der virtuelle Biegetest gibt dem Benutzer sofortige Ergebnisse über die Qualität seiner Schweißnaht, indem die Schweißnaht um 180° gebogen wird. Sobald der Benutzer eine Nut- oder Rohrschweißung abgeschlossen hat, wird die Option "BEND TEST" (BIEGETEST) an derselben Stelle wie das grüne "CONTINUE" (WEITER)-Symbol angezeigt. Der Benutzer kann diese Option auswählen, indem er nach Abschluss der Schweißung auf das grüne "BEND TEST"-Symbol drückt.

HINWEIS: Kehlnähte können bei dem VRTEX 360 nicht gebogen werden.

Abbildung 93 – "Bend test" (Biegetest)

AUSWAHL DER ZU BIEGENDEN PROBEN

Wählen Sie die A- oder B-Probe, die gebogen werden soll aus.

Abbildung 94 – "Sample A" (Beispiel A)

Abbildung 95 – "Sample B" (Beispiel B)

Auswahl von "Root or Face" (Nahtwurzel oder Oberfläche)

Wählen Sie die Richtung der Biegung zu "ROOT" (NAHTWURZEL) oder "FACE" (OBERFLÄCHE) aus. Sobald die gewünschte Probe ausgewählt ist, drücken Sie das grüne "BEND" (BIEGE)-Symbol, um den Biegetest zu starten.

Abbildung 96 – "Root" (Nahtwurzel)

Abbildung 97 – "Face" (Oberfläche)

Nachdem die erste Probe gebogen wurde, wählen Sie mit dem weißen "NEXT" (Weiter) oder "PREV" (Zurück)-Pfeil die nächste Registerkarte zum Biegen aus.

Abbildung 98 – "Green to bend" (Grün zum Biegen)

Abbildung 99 – "Completed bend test" (Biegetest abgeschlossen)

"BEND TEST FAILURE" (BIEGETEST FEHLGESCHLAGEN)

Der VRTEX überprüft die Schweißnaht visuell, bevor er diese biegt. Wenn die Schweißnaht die Sichtprüfung besteht, kann der Benutzer mit der Biegeprüfung fortfahren. Wenn eine Schweißnaht den Biegetest nicht besteht, werden die Details wie der Prozentsatz des Fehlers im Informationsfeld auf der rechten Seite des Bildschirms angezeigt. Das Schweißversagen wird unter drei verschiedenen Gesichtspunkten gemessen, einschließlich Bindefehler, Porosität und Schlackeneinschluss. Wenn der Benutzer den Biegetest nicht besteht, enthält der Auszubildendenbericht kein virtuelles Biegetestzertifikat. Abbildung 100 – "Failed" (nicht bestanden)

Abbildung 101 – "Completed bend test" (Biegetest abgeschlossen)

"The Certificate" (Die Bescheinigung)

Das BIEGETESTZERTIFIKAT befindet sich im

AUSZUBILDENDENBERICHT, auf den zugegriffen werden kann, wenn sich während der Durchführung des virtuellen Biegetests ein USB-Speichergerät auf dem USB-Steckplatz an der Vorderseite des VRTEX befindet.

Abbildung 102 – Biegeprüfzeugnis

LINCOLN ELECTRIC	A	ccredited	Testing l	aboratories
BEN	D TEST CE	RTIFICA	TE	
WELTER OF WELTERS OF CAROLES IN	AK:			Cander
WELDING PROFEED			CONP.	les Maridei Uballare 1948
POSITION.				
IN ACCORDANCE WITH PROCEDURE SP	SIC MO.			
MATURAL SPECIFICATION				A-3
DAMETER AND INTEL THEOREMS				54
THORNESS HANGE THIS SUBJETUSED				1204-24
	FILLER M	ETAL		
19-CP-CP-CP-CP-CP-CP-CP-CP-CP-CP-CP-CP-CP-	(3.8048EA1676	FT17.1	* 961	
IS RADING STRPIESTO				10-
TO LES METRI PRIME THE AND TRADE IN				INCOME.
GUID		EST RESL	ILTS RE	IM FK.
Root Bend A	Substactory		No I	Nekota
Face Band B	Betalactory		Nul	Adacia
NE, T KI MOORMATS, DERITY MELES NERV: PROMOD AND T	THAT THE STATEMENT'S IN STOD IN ACCOMENNES INF DECARS IN 1984 STRUCTUR	THE RECORD AND DO THE RECORD AND TO THE RECORDER TO DO	NOCT WE THAT T	IC VITAL
fourfile of Holore of	i ar ACC Marine ACC Marine Science Million And Francisco Million And Francisco Million	LUATE: NEEKTEPTEE NOR water and from the offer water and from the offer particular to the offer to the offer to the offer	NU-1. Tod load out Science specify & schell for spice less The transpice less The	NUMERAL STREET

"SCORING MODULES" (BEWERTUNGS-MODULE) – BEWERTUNG ANHAND VON ASME / AWS D1.1

Die SCORING MODULE-Funktion kann verwendet werden, wenn der Benutzer das Schweißen anhand der Normen ASME- oder AWS D1.1 bewerten lassen möchte. Diese Option kann durch Aufrufen des "INSTRUCTORS" (AUSBILDER)-MODUS ausgewählt werden. Der einzige Bildschirm, über den Sie auf den Ausbilder-Modus zugreifen können, ist der "Sign In" (Anmelde)-Bildschirm. Wählen Sie das "SCORING-MODULE" (BEWERTUNGSMODUL) aus, das sich in der unteren rechten Ecke des "Instructor" (Ausbilder)-Modus-Bildschirms befindet. Wechseln Sie zwischen "Based on ASME Standards" (Basierend auf ASME-Standards), "Based on D1.1 Standards"(Basierend auf D1.1-Standards) und "None" (Keine). Drücken Sie zweimal auf das orangefarbene "BACK" (ZURÜCK)-Symbol, um zum Anmeldebildschirm zurückzukehren.

"Aluminum Welding Simulation" (Aluminiumschweißsimulation)

Mit der Aluminium-MSG-Funktion im VRTEX kann das System Aussehen, Klang, Ungleichmäßigkeiten, Geräteeinstellungen und Theoriedefinitionen für das Aluminium-MSG-Verfahren simulieren. Aluminium-GMAW simuliert das Impuls- und Spritzschweißen an T-Stücken (2F und 3F) und Nuten (1G, 2G und 3G). Die Elektrode der Wahl für diese Schulung ist die SuperGlaze™ 4043-Elektrode und das Basismaterial ist Aluminium der Güte 6061.

"STAINLESS STEEL WELDING SIMULATION" (EDELSTAHL-SCHWEISSSIMULATION)

Mit der Edelstahl-MSG-Funktion im VRTEX kann das System Aussehen, Klang, Ungleichmäßigkeiten, Geräteeinstellungen und Theoriedefinitionen für den für Edelstahl MSG simulieren. Edelstahl MSG simuliert das Impuls- und Spritzschweißen an T-Stücken (2F und 3F) und Nuten (1G und 3G). Weitere Informationen zur Bedienung der Funktion Stainless GMAW finden Sie im Internet: www.vrtex.com für die neueste Bedienungsanleitung. Die Elektrode der Wahl für diese Schulung ist die Blue Max[™] 308L Si-Elektrode und das Basismaterial ist Edelstahl der Güte 308.

"REPLAY MODE" (WIEDERHOLUNGSMODUS)

Mit der Videowiederholungsfunktion im VRTEX können Sie Ihr virtuelles Schweißvideo anzeigen, sobald Sie dieses fertiggestellt haben. Diese Funktion bietet Auszubildenden und Ausbildern die Möglichkeit, ihre Fähigkeiten zu verfeinern, indem die aus den verschiedenen Blickwinkeln durchgeführte Schweißnaht wiederholt und die Technik besprochen wird.

Abbildung 103 – "Replay Mode" (Wiederholungsmodus)

"DEMO WELD MODE" (DEMO-SCHWEISSMODUS)

Die "Demo Weld" (Demo-Schweißnaht)-Funktion im VRTEX bietet ein Beispiel für die von Ihnen ausgewählte virtuelle Schweißnaht. Wenn Sie diese virtuelle Schweißnaht auswählen und anzeigen, können Sie die vorgeschlagene Technik zum erfolgreichen Erstellen der ausgewählten Schweißnaht anzeigen.

"SELECTING A COUPON FOR RESTARTS" (EIN TESTSTÜCK FÜR NEUSTARTS AUSWÄHLEN

Der allgemeine Aufbau ist der gleiche wie für die anderen Stöße. Der Benutzer meldet sich auf dem Bildschirm "Login" (Anmelden) an und drückt die grüne Schaltfläche "continue" (Weiter). Dadurch wird der Benutzer zum Bildschirm "Joint Selection" (Stoßauswahl) weitergeleitet. Es sind zwei Teststücke vorhanden, die zum Üben von Neustarts verwendet werden können: "Practice Plate and Pipe on Plate" (Übung Platte und Rohr auf Platte).

Abbildung 105

Sobald das gewünschte Teststück ausgewählt ist, wählen Sie den gewünschten Prozess aus (Short Circuit GMAW (Kurzschluss MSG) oder 7018 SMAW (7018 E-Schweißen)). Folgen Sie dem normalen Einrichtungsprozess für Teststücke. Das Teststück erscheint als teilweise fertige Schweißraupe mit einem kleinen Spalt. Der Auszubildende wählt eines der beiden Enden als Ausgangspunkt für den Neustart und füllt die Lücke.

Abbildung 106

"VISUAL CUES FOR RESTARTS" (VISUELLE HINWEISE FÜR NEUSTARTS

Bevor Sie die Schweißnaht erstellen, rufen Sie den visuellen Hinweis für Neustarts auf, indem Sie auf die orangefarbenen Schaltflächen "Action and Cues" (Aktion und Hinweise) drücken. Suchen und wählen Sie "Restart" (Neustart).

Abbildung 107

Sobald sich die Schweißvorrichtung der Startposition nähert, erscheint ein Kreis. Die Farbe des Kreis-Hinweises gibt die Entfernung vom Zentrum des Kraters zur Startposition an. Rot liegt außerhalb der Kontrollgrenzen und würde ein rotes Bewertungsrechteck auf dem LASER-Diagramm erzeugen. Ein grüner Kreis gilt als akzeptable Startposition.

Der Intervallschweißabstand wird von der Startposition aus gemessen. Eine gerade Linie durch den Kreis ist der Hinweis. Eine grüne Linie ist akzeptabel, rot würde außerhalb der Kontrollgrenzen liegen.

Die Intervallschweißzeit wird anhand der Füllmenge im Kreis gemessen. Eine rote Füllung kann das Ergebnis von zu viel Zeit (Füllung außerhalb des Kreises) oder zu wenig Zeit (Füllung nicht bis zum Rand des Kreises) sein. Grün ist akzeptabel.

"SCORING RESTARTS" (NEUSTARTS BEWERTEN

Ein grüner rechteckiger Block im Diagramm für den Intervallteil der Schweißnaht wird als bestandener Neustart betrachtet. Ein roter Block würde anzeigen, dass die Neustartparameter die Kontrollgrenzen überschritten haben.

Abbildung 108

Die LASER-Bildschirmbewertungen spiegeln die einzelnen Parameter für den Auszubildendenanteil an der fertigen Raupe wider.

REINIGUNG UND WARTUNG

ROUTINEMÄSSIGE WARTUNG

Die routinemäßige Wartung des VRTEX sollte bei Bedarf in Abhängigkeit von der Maschinennutzung und der Umgebung durchgeführt werden. Die Teststücke sollten mit einem weichen Tuch gereinigt werden, wenn diese staubig oder schmutzig werden. Untersuchen Sie die Kabel auf Risse oder andere wärmebezogene Probleme und ersetzen Sie diese bei Bedarf.

HEADSET

Die richtige Pflege des Headsets ist wichtig für eine optimale Funktion des Geräts. Gelegentlich sollte das Headset-Objektiv mit dem mitgelieferten fusselfreien Linsentuch abgewischt werden. Auf diese Weise können Fingerabdrücke von den Linsen entfernt werden. Sie können ebenfalls ein Objektivtuch verwenden (z. B. aus einem Fotofachgeschäft). Papiertücher oder Haushaltstücher können die Linsen zerkratzen oder beschädigen und sollten nicht verwendet werden. Setzen Sie das Headset keinen Flüssigkeiten aus. Reinigungslösungen sollten nicht zum Reinigen des Headsets verwendet werden. Verwenden Sie keinen Isopropylalkohol oder alkoholhaltige Lösungen, um die Linsen oder Kunststoffteile am Headset zu reinigen. Sie können ebenfalls eine Kamera-Druckluftdose verwenden, um gelegentlich Schmutz herauszublasen.

Es empfiehlt sich, gelegentlich das Innere des Headsets zu reinigen. Achten Sie darauf, dass Sie das Headset keinen unzulässigen Stoffen aussetzen, wie vorstehend beschrieben. Es ist akzeptabel, einen Alkoholtupfer für das Gesichtspolster zu verwenden.

Das Headset sollte an einem sauberen und trockenen Ort ohne direkte Sonneneinstrahlung aufbewahrt werden. Vermeiden Sie schmutzige oder sandige Umgebungen, da diese zu optischen Kratzern führen und die mechanischen Anpassungen des Headsets beschädigen können.

TOUCHSCREEN MONITOR

Gehen Sie beim Reinigen des Bildschirms vorsichtig vor. Verwenden Sie nur ein weiches trockenes Tuch (Baumwolle oder Flanell). Vermeiden Sie Chemikalien und Lösungsmittel (Alkohol, Benzin, säurehaltige oder alkalische Lösungsmittelreiniger). Vermeiden Sie körnige oder scheuernde Reinigungsmittel.

BATTERIE

Die Pufferbatterien (zwei für jede Rechnereinheit) befinden sich hinter der Zugangsklappe auf der Rückseite des Geräts. Siehe Abbildungen 110 und 111. Auf die "AA"-Pufferbatterien kann mit einem T-30-Torx-Schraubendreher zugegriffen werden, um die beiden Schrauben und die Verkleidung zu entfernen. Die Maschine muss eingeschaltet sein, wenn die Pufferbatterien gewechselt werden. Die Pufferbatterien sollten einmal im Jahr ausgetauscht werden. Diese Pufferbatterien sind erforderlich, um die Einstellungen für Datum und Uhrzeit sowie verschiedene Startparameter im Computer zu speichern. Wenden Sie sich an einen Kundendienstmitarbeiter, falls diese Einstellungen verloren gehen.

Abbildung 109

BATTERIEN

VERWENDUNG DER ANLEITUNG ZUR FEHLERBEHEBUNG

\land WARNUNG

Service und Reparaturen dürfen nur von Personal, das von der Lincoln Electric Factory geschult wurde, durchgeführt werden. Nicht autorisierte Reparaturen an diesem Gerät können eine Gefahr für den Techniker und den Bediener darstellen und führen zum Erlöschen der Werksgarantie. Zu Ihrer Sicherheit und zur Vermeidung von Stromschlägen beachten Sie bitte alle Sicherheitshinweise und Vorsichtsmaßnahmen, die in dieser Anleitung beschrieben sind.

Diese Anleitung zur Fehlerbehebung soll Ihnen dabei helfen, mögliche Fehlfunktionen der Maschine zu lokalisieren und zu reparieren. Befolgen Sie einfach die drei nachfolgend aufgeführten Schritte.

Schritt 1. LOKALISIEREN SIE DAS PROBLEM (ANZEICHEN).

Schauen Sie unter der Spalte "PROBLEM (ANZEICHEN)" nach. In dieser Spalte werden mögliche Anzeichen beschrieben, die bei der Maschine auftreten können. Finden Sie den Eintrag, der die Anzeichen der Maschine am besten beschreibt.

Schritt 2. MÖGLICHE URSACHE.

In der zweiten Spalte mit der Bezeichnung "MÖGLICHE URSACHE" sind die offensichtlichen externen Möglichkeiten aufgeführt, die zum Maschinensymptom beitragen können.

Schritt 3. EMPFOHLENE VORGEHENSWEISE

Diese Spalte bietet eine Vorgehensweise für die mögliche Ursache.

Falls Sie diese nicht verstehen oder die empfohlene Vorgehensweise nicht sicher durchführen können, wenden Sie sich bitte an Ihre örtliche autorisierte Kundendiensteinrichtung von Lincoln.

🔬 VORSICHT

Falls Sie aus irgendeinem Grund die Testverfahren nicht verstehen oder die Tests/Reparaturen nicht sicher durchführen können, wenden Sie sich an den Kundendienst Ihrer **Lokalen Lincoln Vertragswerkstatt**, um technische Unterstützung bei der Fehlerbehebung zu erhalten, bevor Sie fortfahren.

Beachten Sie die Sicherheitsrichtlinien die am Anfang dieses Handbuchs ausführlich beschrieben werden.

ANLEITUNG ZUR FEHLERBEHEBUNG

PROBLEME (ANZEICHEN)	MÖGLICHE BEREICHE FALSCHER EINSTELLUNG(EN)	EMPFOHLENE VORGEHENSWEISE
Das Bild des Schweißteststücks unterscheidet sich von der Konfiguration des physischen Teststücks.	Entweder liegt das falsche Teststück auf dem Ständer oder es wurde die falsche Konfiguration ausgewählt.	Wählen Sie das Menüsymbol und anschließend "change coupon type" (Teststücktyp ändern). Ändern Sie die Softwareauswahl so, dass die Bilder auf dem Bildschirm mit der von Ihnen verwendeten Hardware übereinstimmen.
Wenn die Option "Check settings" (Einstellungen prüfen) aktiviert ist, werden die falschen Einstellungen angezeigt.	Die Einstellungen im Ausbilder- Modus sind falsch.	Stellen Sie sicher, dass alle Einstellungen im Toleranzeditor für den verwendeten Prozess und die verwendeten Parameter korrekt sind. Prüfen Sie die zulässigen Bereiche für die Standardeinstellungen von Lincoln.
Die Berichte der Auszubildenden sind nicht zugänglich.	USB-Speichergerät befindet sich nicht vor dem Gerät.	Die Berichte der Auszubildenden können nur über den USB-Anschluss an der Vorderseite des VRTEX gespeichert werden. Schließen Sie ein USB- Speichergerät an der Vorderseite des Geräts an. Wenn kein USB-Speicherstick an den USB-Anschluss angeschlossen ist oder kein Speicherplatz auf dem USB- Stick verfügbar ist, werden die Berichte der Auszubildenden nicht gespeichert.
Das Schweißgerät zündet keinen Lichtbogen.	Vergewissern Sie sich, dass das Teststück richtig positioniert ist und der Auszubildende versucht, die richtige Seite des Teststücks zu schweißen.	VR-schweißen Sie die andere Seite des VR Teststücks. Vergewissern Sie sich, dass das VRTEX 360 Logo auf dem VR-Coupon auf dem Monitor und im VR-Headset erscheint.

VORSICHT

Wenn Sie die Testverfahren aus irgendeinem Grund nicht verstehen oder die Tests/Reparaturen nicht sicher durchführen können, wenden Sie sich an die Automatisierungsabteilung von Lincoln Electric, um technische Unterstützung bei der Fehlerbehebung zu erhalten, bevor Sie fortfahren. Erreichbar unter +1-888-935-3878.

Beachten Sie die Sicherheitsrichtlinien die am Anfang dieses Handbuchs ausführlich beschrieben werden.

ANLEITUNG ZUR FEHLERBEHEBUNG

PROBLEME (ANZEICHEN)	MÖGLICHE BEREICHE FALSCHER EINSTELLUNG(EN)	EMPFOHLENE VORGEHENSWEISE
Frühere Schweißnahtdaten sind auf dem LASER-Bildschirm nicht verfügbar.	"End Pass" (Durchlauf beenden) muss aktiviert werden, bevor ein neuer Durchlauf gestartet wird. Wenn ein neues Teststück gestartet wird, sind die Daten nur für den ersten Durchgang verfügbar. Auch hier muss "End Pass" (Durchlauf beenden) ausgewählt werden, bevor ein neuer Durchgang gestartet wird.	Verwenden Sie den Touchscreen, um zu der Durchlaufnummer zu gelangen und die zu ändernden Daten zu ändern. Beachten Sie, dass einige Konfigurationen nur einmal ausgeführt werden können. Beachten Sie die Lincoln- Standardtoleranzen.
Der Benutzer ist nicht sicher, welchen Toleranzsatz er verwendet.	Die aktuelle Toleranz wird oben auf dem Bildschirm im Ausbildermodus angezeigt.	Wechseln Sie in den Ausbilder-Modus, um die Toleranzen zu ändern. Gehen Sie zum Anmeldebildschirm, wählen Sie das Schlüsselsymbol, geben Sie den Zugangscode ein und wählen Sie Toleranzen aus, um den Toleranzsatz zu überprüfen. Siehe den Abschnitt Betrieb .
Die Position der Schweißgeräte stimmt nicht mit dem im Headset angezeigten Bild überein.	Das System befindet sich möglicherweise in der Nähe von großen Metallgegenständen.	Stellen Sie das System an einem geeigneten Ort auf. Siehe den Abschnitt <i>Installation</i> .
Der VRTEX startet nicht, wenn der Netzschalter gedrückt wird.	Stellen Sie sicher, dass die Maschine mit der richtigen Eingangsspannung versorgt wird. Stellen Sie sicher, dass sich der abgesicherte Netzschalter in der Position ON befindet. Die Sicherung ist möglicherweise defekt.	Nur durch eine 10A/250V-Sicherung ersetzen.
Schweißgerät erscheint nicht richtig im Stoß.	Falsche Werkzeugsatz-Referenznummer in Maschine eingesteckt.	Passen Sie die Werkzeugsatz- Referenznummer auf dem Gerät an die Nummer auf der Vorderseite der Maschine an. Stellen Sie außerdem sicher, dass der Teststückarm die richtige Werkzeugsatznummer aufweist.
Kein Ton.	Lautstärke ist in der Software auf stumm eingestellt.	Informationen zum Erhöhen der Lautstärke finden Sie in den Abschnitten "Instructor Mode'" (Ausbilder-Modus) und "Options" (Optionen).

🔬 VORSICHT

Wenn Sie die Testverfahren aus irgendeinem Grund nicht verstehen oder die Tests/Reparaturen nicht sicher durchführen können, wenden Sie sich an die Automatisierungsabteilung von Lincoln Electric, um technische Unterstützung bei der Fehlerbehebung zu erhalten, bevor Sie fortfahren. Erreichbar unter +1-888-935-3878.

Abbildung 111 – Abmessungen (cm)

K4914-1 VRTEX® 360 Compact -Schaltplan

HINWEIS: Dieser Schaltplan dient nur als Referenz. Er ist möglicherweise nicht für alle in diesem Handbuch behandelten Maschinen korrekt. Das spezifische Diagramm für einen bestimmten Code ist innerhalb der Maschine auf einer der Gehäuseplatten aufgeklebt. Wenn das Diagramm unleserlich ist, wenden Sie sich an die Serviceabteilung, um Ersatz zu erhalten. Geben Sie den Gerätecode ein.

RICHTLINIE ZUR KUNDENUNTERSTÜTZUNG

Das Geschäft von The Lincoln Electric Company ist die Herstellung und der Verkauf hochwertiger Schweißgeräte, Verbrauchsmaterialien und Schneidgeräte. Unsere Herausforderung ist es, die Bedürfnisse unserer Kunden zu erfüllen und ihre Erwartungen zu übertreffen. Gelegentlich können Käufer Lincoln Electric um Rat oder Informationen zur Verwendung unserer Produkte bitten. Wir reagieren auf unsere Kunden basierend auf den besten Informationen, die wir zu diesem Zeitpunkt besitzen. Lincoln Electric ist nicht in der Lage, eine solche Beratung zuzusichern oder zu garantieren, und übernimmt in Bezug auf solche Informationen oder Ratschläge keine Haftung. Wir lehnen ausdrücklich jegliche Gewährleistung jeglicher Art ab, einschließlich jeglicher Gewährleistung der Eignung für einen bestimmten Verwendungszweck des Kunden in Bezug auf solche Informationen oder Ratschläge. Aus praktischen Erwägungen können wir ebenfalls keine Verantwortung für die Aktualisierung oder Korrektur solcher Informationen oder Ratschläge übernehmen, sobald diese einmal gegeben wurden, und die Bereitstellung von Informationen oder Ratschlägen erzeugt, erweitert oder ändert keine Garantie in Bezug auf den Verkauf unserer Produkte.

Lincoln Electric ist ein reaktionsschneller Hersteller, aber die Auswahl und Verwendung bestimmter von Lincoln Electric verkaufter Produkte unterliegt ausschließlich der Kontrolle und der alleinigen Verantwortung des Kunden. Viele Variablen, die sich der Kontrolle von Lincoln Electric entziehen, wirken sich auf die Ergebnisse aus, die bei der Anwendung dieser Art von Herstellungsverfahren und Serviceanforderungen erzielt werden.

Änderungen vorbehalten. Diese Informationen sind nach bestem Wissen zum Zeitpunkt der Drucklegung korrekt. Bitte lesen Sie www.lincolnelectric.com für weitere aktualisierte Informationen.

THE LINCOLN ELECTRIC COMPANY 22801 St. Clair Avenue • Cleveland, OH • 44117-1199 • USA Telefon: +1.888.935.3878 • www.lincolnelectric.com