

LÖSUNGEN FÜR DIE LNG-INDUSTRIE



LNG SCHWEISSTECHNISCHE LÖSUNGEN

Angesichts des weltweit steigenden Energiebedarfs wird Erdgas zu einer immer wichtigeren Option. Diese Nachfrage hat den Bau von Flüssigerdgas-Infrastrukturen gefördert.

LincolnElectric bietet komplette Schweißlösungen für alle Komponenten von LNG-Anlagen - Lagertanks, Tieftemperaturrohrleitungen, Tanker und Wärmetauscher.

Die Schweißtechnik ist ein kleines, aber wichtiges Element bei der Durchführung von LNG-Projekten. Qualitativ hochwertige Schweißzusätze und mechanisierte Schweißlösungen minimieren das Risiko von Problemen beim Bau von LNG-Anlagen.





INHALTSVERZEICHNIS

Flüssigerdgas	4
LNG-Anlagenarten	4
Funktionen der Anlagenkomponenten	5
Hauptanwendungen und Grundwerkstoffe	7
Bauarten der LNG-Lagertanks	8
Full-Containment-Tank-System	9
Tankkomponenten und Auswahl der Zusatzwerkstoffe	10
Innerer Tank - Horizontale Verbindungen	11
Zusatzwerkstoffe für das horizontale UP-Schweißen	12
Innerer Tank - Vertikale Verbindungen	13
Niedrigtemperatur-Rohrleitungen	14
LNG-Tanker	15
Schweißgeräte	16
WIG und E-Hand	16
Fülldraht und MIG/MAG	17
UP-Anlagen	18
Mechanisiertes Schweißen	19 - 20
KERALINE – Kermische Badsicherung	20
Tragbare Plasma-Schneidanlagen	21
LNG-Schweißzusätze	22 - 23

LNG FLÜSSIGERDVGAS

Nach der Förderung wird das Erdgas, das hauptsächlich aus Methan besteht, behandelt, um Verunreinigungen wie CO₂, Wasser und Schwefel zu entfernen. Der nächste Schritt ist der Transport des Gases zu den Endverbrauchern zur weiteren Verteilung.

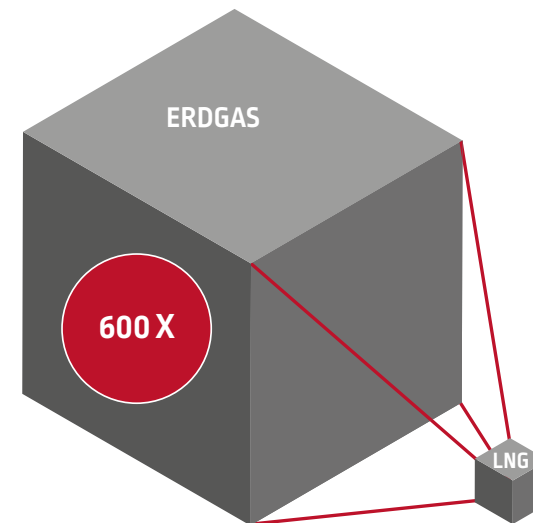
Dies kann über eine herkömmliche Gaspipeline geschehen, oder das Erdgas wird unter kryogenen Bedingungen (bei -160 °C) verflüssigt.

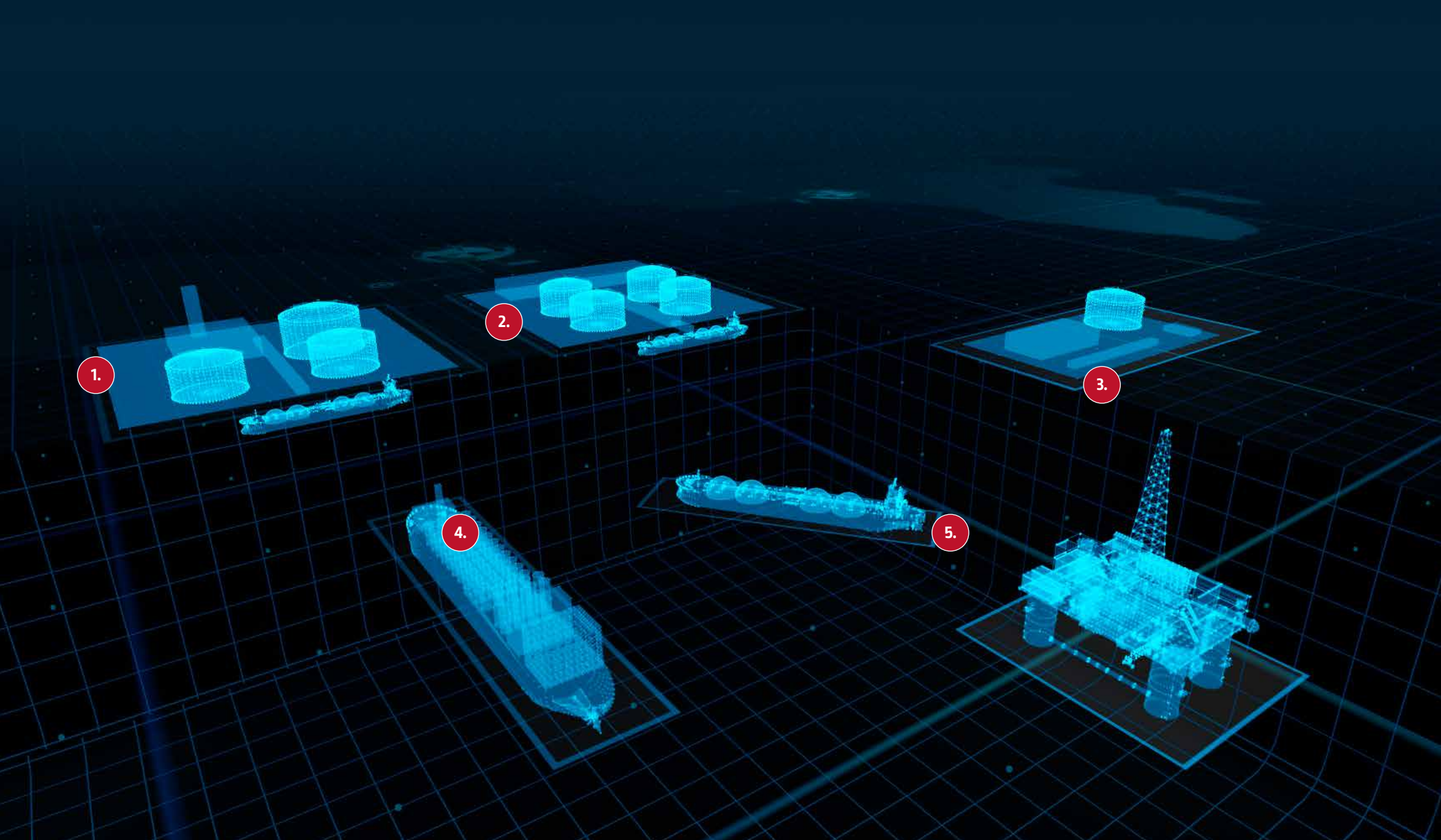
Bei der Umwandlung in LNG wird das Volumen des Erdgases um das 600-fache reduziert. Durch die Volumenreduzierung kann das Gas wirtschaftlich über große Entfernungen transportiert werden.

Lincoln Electric bietet komplette Schweißlösungen für alle Komponenten von LNG-Anlagen: Lagertanks, Tieftemperaturrohrleitungen, Tanker und Wärmetauscher.

FÜNF ARTEN VON LNG-ANLAGEN

1. LNG-Exportterminal (Verflüssigung)
2. LNG-Importterminal (Regasifizierung)
3. LNG-Pufferspeicher
4. Schwimmendes LNG-Terminal (FLNG)
5. LNG-Tanker





1.

LNG-EXPORTTERMINAL (VERFLÜSSIGUNG)

Die Kühlung ist ein Schlüsselement der LNG-Anlage, in der Erdgas verflüssigt und auf eine Temperatur von -160°C oder niedriger abgekühlt wird. Während des Verflüssigungs- und Kühlprozesses wird eine enorme Menge an Energie verbraucht. Daher ist es wichtig, den Energieverbrauch durch den Einsatz verschiedener technologischer Prozesse wie: C3-MR, AP-X, Kaskade, DMR und SMR zu minimieren. Der Kühlprozess umfasst mehrere Stufen und erfordert verschiedene Arten von Wärmetauschern und Kompressoren.

2.

LNG-IMPORTTERMINAL (REGASIFIZIERUNG)

Das Gas wird in flüssiger Form zum Bestimmungshafen transportiert. Damit es als Erdgas genutzt werden kann, muss es wieder in den gasförmigen Zustand gebracht werden (Regasifizierung). Zu diesem Zweck werden verschiedene Arten von Wärmetauschern (Verdampfer) eingesetzt. Je nach Technik werden Seewasser, die Umgebungsluft, Propan oder LNG selbst zur Erwärmung des LNG verwendet. Wir verfügen über spezielle Schweißlösungen für die Herstellung von Komponenten für Regasifizierungsanlagen.

3.

LNG-PUFFERSPEICHER

Die Nachfrage nach LNG ist saisonabhängig. Einige Terminals verfügen über Anlagen zum Ausgleich von Nachfragespitzen, in denen LNG die meiste Zeit des Jahres in verflüssigtem Zustand gelagert und bei Nachfragespitzen regasifiziert wird.

4.

SCHWIMMENDE LNG-ANLAGEN (FLNG)

FLNG sind schwimmende Offshore-Einheiten, auf denen Erdgas direkt verflüssigt oder regasifiziert werden kann. LNG-FPSO (Floating Production Storage and Offloading) ist eine schwimmende LNG-Speicher- und Entladeeinheit, die den Verflüssigungsprozess durchführt.

FLNG dienen auch als Regasifizierungseinheiten. Statt in feste Terminals zu investieren, können schwimmende Einheiten zum Bestimmungsort gebracht und vor Ort für die Regasifizierung eingesetzt werden. Diese Einheiten sind sogenannte FSRU (Floating Storage & Regasification Unit = Schwimmende Speicher- und Regasifizierungseinheiten).

5.

LNG-TANKER

Der Transport von LNG vom Verflüssigungs- oder Puffer-Terminal zum Kunden erfolgt meist auf dem Seeweg in LNG-Tankern. Es gibt auch Schiffe, die LNG als Treibstoff nutzen. Für all diese Schiffstypen sind spezielle Materialien, Isolierungen und Schweißtechniken erforderlich. Lincoln Electric bietet umfassende Lösungen für Schiffe mit LNG-Antrieb.

HAUPTANWENDUNGEN UND GRUNDWERKSTOFFE

LAGERTANKS



- 9% Ni-Stahl
- C-Mn-Stahl
- Al 5083
- Rohrleitungen: 304L

NIEDERTEMPERATUR- WÄRMETAUSCHER



- Al 5083
- Al 6063
- 304L
- 316L

TIEFTEMPERATUR- ROHRLEITUNGEN



- 304L
- 316L

LNG-TANKER



- 5% Ni-Stahl
- 9% Ni-Stahl
- Al 5083
- 304L
- FeNi36 (Invar) Legierung

LNG-PROJEKT

Der Bau einer kompletten LNG-Anlage kann ab der endgültigen Investitionsentscheidung mehr als sechs Jahre dauern. Aufgrund der komplexen Konstruktion und der hohen Sicherheitsanforderungen sowie dem damit verbundenen Prüfaufwand, kann allein der Bau von Lagertanks bis zu drei Jahre in Anspruch nehmen.

Schweißen ist ein kleines aber zentrales Element bei der Durchführung von LNG-Projekten. Qualitativ hochwertige Schweißzusatzwerkstoffe mit mechanisierten Schweißlösungen minimieren die Risiken.

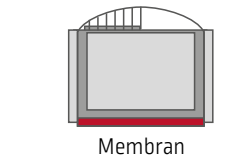
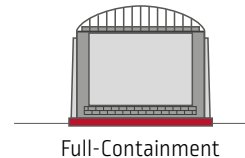
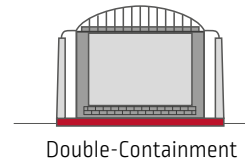
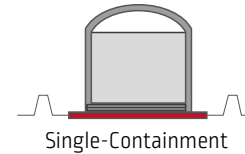
BAUARTEN DER LNG-LAGERTANKS

Lagertanks sind äußerst kritische Komponenten einer LNG-Anlage. Sie können aufgrund verschiedener Faktoren in unterschiedliche Kategorien eingeteilt werden.

- Feststehende oder schwimmende Tanks
- Containment-Typen
- Oberirdisch, halboberirdisch, unterirdisch

FESTSTEHENDE LAGERTANKS WERDEN IN DIESEN VIER AUSFÜHRUNGEN GEBAUT:

- Single-Containment-Tank-System
- Double-Containment-Tank-System
- Full-Containment-Tank-System
- Membran-Tank-System



BAULICHE ASPEKTE

Bei der Planung und dem Bau von LNG-Anlagen müssen die geologischen und hydrologischen Bedingungen, die Sicherheitsanforderungen, die Kosten und die einschlägigen Normen und Vorschriften berücksichtigt werden. Konstruktionsvorschriften für den Bau von LNG-Tanks:

- ASME BPVC Sec. VIII, Div. 1
- ASME BPVC Sec. VIII Div. 2
- API 620
- NFPA 59A
- API 660
- BS EN 14620-1:
- JIS B8265:
- JIS B8267

ANGESICHTS DER SEHR NIEDRIGEN BETRIEBSTEMPERATUREN WIRD FÜR INNERE FLÜSSIGGASTANKS HAUPTSÄCHLICH 9% NI-STAHL VERWENDET

Tabelle 1) Siedepunkt von Tieftemperaturgasen und Materialien für LNG-Lagertanks

Stahlsorte	Siedetemp. [°C]	Gas
Feinkornbaustahl	-28	CO2 (bis 1,5)
1% Ni-Stahl	-42	Propan
2,5% Ni-Stahl	-78	CO2 (fest)
	-84	Acetylen
	-88	Ethan
3,5% Ni-Stahl	-104	Äthylen
5% Ni-Stahl	-153	Krypton
9% Ni-Stahl	-161	Methan
Aluminium	-183	Sauerstoff
	-186	Argon
	-196	Stickstoff
	-253	Wasserstoff
	-269	Helium

Tabelle 2) Typische Eigenschaften von 9% Ni-Stahl

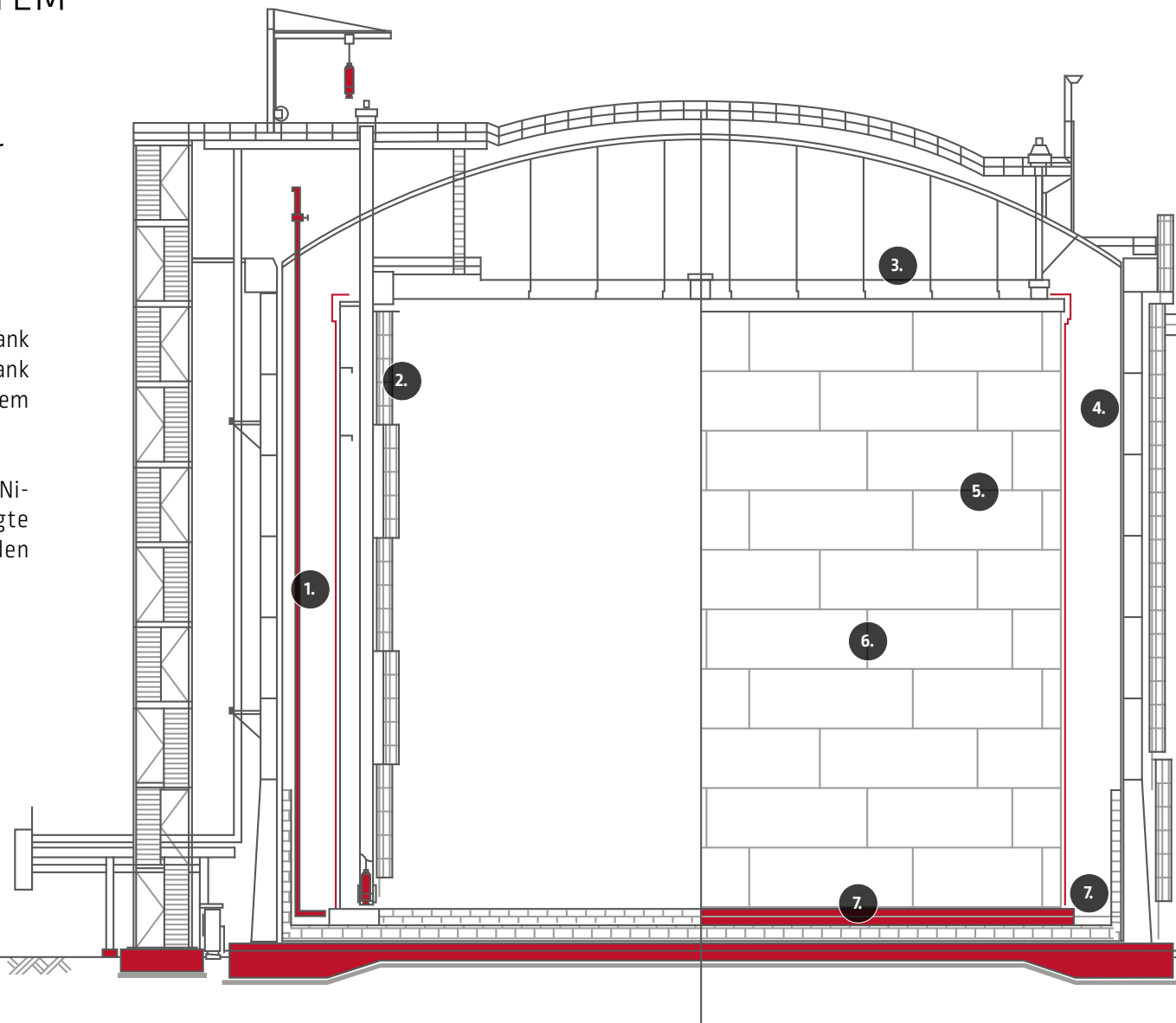
Artikel-Nr	ASTM	
	A353	A553 Typ I
Streckgrenze 0,2% Dehngrenze (MPa)	≥515	≥585
Zugfestigkeit (MPa)	690-825	
Dehnung (%), t:Dicke (mm)	≥20,0	
Kerbschlagprüfung (CV) (J) bei -196°C	≥34	
Laterale Breitung* 3 (mm) bei -196 °C	≥0,38	
Stärke (mm)	50	50
Wärmebehandlung	Norma- lisieren / Anlassen	Vergüten
C [%]	≤0,13	
Si [%]	0,15-0,40	
Mn [%]	≤0,90	
P [%]	≤0,035	
S [%]	≤0,035	
Ni [%]	8,50-9,50	

FULL-CONTAINMENT-TANK-SYSTEM

Full-Containment-Tank-Systeme (vollständige Schutzhülle) sind aufgrund der hohen Sicherheit und des wirtschaftlichen Nutzens inzwischen der am häufigsten gebaute LNG-Tanktyp.

Der Innentank besteht aus 9% Nickelstahl und der Außentank aus Spannbeton. Zwischen dem Innen- und dem Außentank befinden sich eine Dampfsperre aus dünnem unlegiertem Stahl und verschiedene Isolierungen.

Das Dach kann je nach Ausführung aus Beton oder 9% Ni-Stahl bestehen. Darunter befindet sich eine abhängte Aluminiumdecke. In unserer LEAD-App können Sie den kompletten Ablauf der LNG-Tankfertigung sehen.



1. DAMPFSPERRE
Hergestellt aus unlegiertem Stahl und in der Regel sehr dünn. Sie bildet eine Schutzschicht zwischen der inneren Tankisolierung und dem Beton. Aufgrund der geringen Dicke des Materials wird hier das Fülldrahtschweißen empfohlen, um Verzug vorzubeugen.

E-HAND:

- Conarc 51
- Conarc 49C

FÜLLDRAHT:

- Outershield MC710RF-H

2. ROHRLEITUNGEN IM TANKINNERN
Das Flüssiggas wird über korrosionsbeständige Rohre in den und aus dem Tank geleitet. Die Rohre benötigen spezielle Zusatzwerkstoffe, um die geforderte Zähigkeit / laterale Breitung zu gewährleisten.

E-HAND:

- Ultramet B308LCF
- Ultramet B316LCF

FÜLLDRAHT:

- Supercore 308LCF
- Supercore 316LCF

WIG:

- ER308LCF
- ER316LCF

UP:

- ER308LCF + P2007
- ER316LCF + P2007

3. ABGEHÄNGTE DECKE
Befestigt mit Stäben aus unlegiertem oder rostfreiem Stahl an den Dachbalken oder -sparren. Die abgehängte Decke erhält ein Ringblech als Dampfsperre zwischen Flüssiggas und dem Dampfraum über dem inneren Tank. Die Decke besteht aus der Aluminiumlegierung 5083.

WIG:

- Superglaze 5183

MIG/MAG:

- Superglaze 5183

4. SCHARNIERE IM INNEREN TANK
Die oberen Versteifungsstöße müssen in 4F/4G Position geschweißt werden. Dafür wurde die Nyloid 4 - Elektrode entwickelt, die das Schweißen in der Überkopf-Position ermöglicht. Die spezielle Umhüllung der Elektrode sorgt für einen stabilen Lichtbogen und hochwertige Schweißnähte.

E-HAND:

- Nyloid 4

5. HORIZONTALE VERBINDUNGEN DES INNEREN TANKS
Die 9% Ni-Stahlbleche werden in Querposition geschweißt. Das Schweißen kann gleichzeitig auf beiden Seiten oder nacheinander erfolgen. Typischerweise wird hierfür die Legierung 276 verwendet.

UP-SCHWEISSEN:

- LNS NiCroMo 60/16 + P2007
- LNS NiCro 60/20 + P2007
- Techalloy 276 + P2007
- Techalloy 625 + P2007

6. VERTIKALE VERBINDUNGEN DES INNEREN TANKS
Die senkrechten Verbindungen werden steigend geschweißt, entweder manuell mit Stabelektroden oder mechanisiert bzw. automatisiert mit Fülldrahtelektroden.

E-HAND:

- Nyloid 2
- NIMROD 625KS

FÜLLDRAHT:

- Supercore 625P

7. BODENPLATTE DES INNEREN TANKS
Die Ecken der Bodenbleche werden meist in 2G-Position geschweißt. Häufig wird eine horizontale 2G-Verbindung verwendet. In der Regel werden die Bleche in der Werkstatt im UP-Verfahren vorverbunden und dann vor Ort mit Fülldraht oder Stabelektroden geschweißt.

E-HAND:

- Nyloid 2
- NIMROD 625KS

FÜLLDRAHT:

- Supercore 625P

UP:

- LNS NiCroMo 60/16 + P2007
- LNS NiCro 60/20 + P2007

HORIZONTALE VERBINDUNGEN AM INNEREN TANK

Das Schweißen horizontaler Verbindungen in 2G-Position ist einer der kritischsten Schritte bei der Produktion von LNG-Tanks. Lincoln Electric bietet ein umfassendes Produktportfolio an Zusatzwerkstoffen und Schweißgeräten, einschließlich Lösungen für das automatisierte Schweißen.

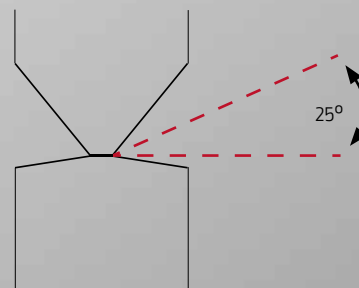
EIN 200 000 m³ LNG-TANK KANN EINEN INNENTANK MIT 10 MANTELSCHÜSSEN HABEN.

- Ablauf der Schweißung
 - > Einseitig
 - > Zweiseitig-gleichzeitig
- Nahtgeometrie
 - > Verbindung 1/2 - 1/2
 - > Verbindung 1/3 - 2/3
- Wurzelspalt
 - > mit Öffnung
 - > ohne Öffnung

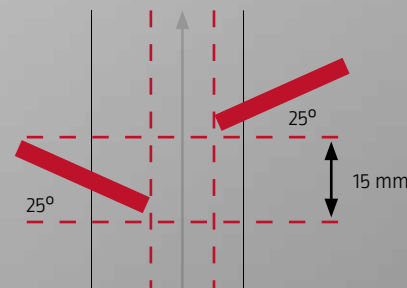
Unterpulverschweißen (UP) ist das vorherrschende Verfahren zum Schweißen horizontaler Verbindungen, hauptsächlich wegen seiner überlegenen Produktivität. Das Gleichgewicht zwischen Einbrand, Aufmischung und Abschmelzleistung ist entscheidend.

ZWEI MÖGLICHKEITEN FÜR DAS UP-SCHWEISSEN IN 2G-POSITION.

- Einseitig: Ob einfache V-Naht oder Doppel-V, es wird zunächst auf der einen Seite geschweißt und dann auf der anderen.
- Zweiseitig-gleichzeitig: Bei komplexen Verbindungen zurzeit Standard bei Materialstärken > 11 mm.



Brennerwinkel - Ansicht von vorn



Brennerwinkel - Draufsicht

Abbildung 1) Verbindungskonfigurationen für UP 2G

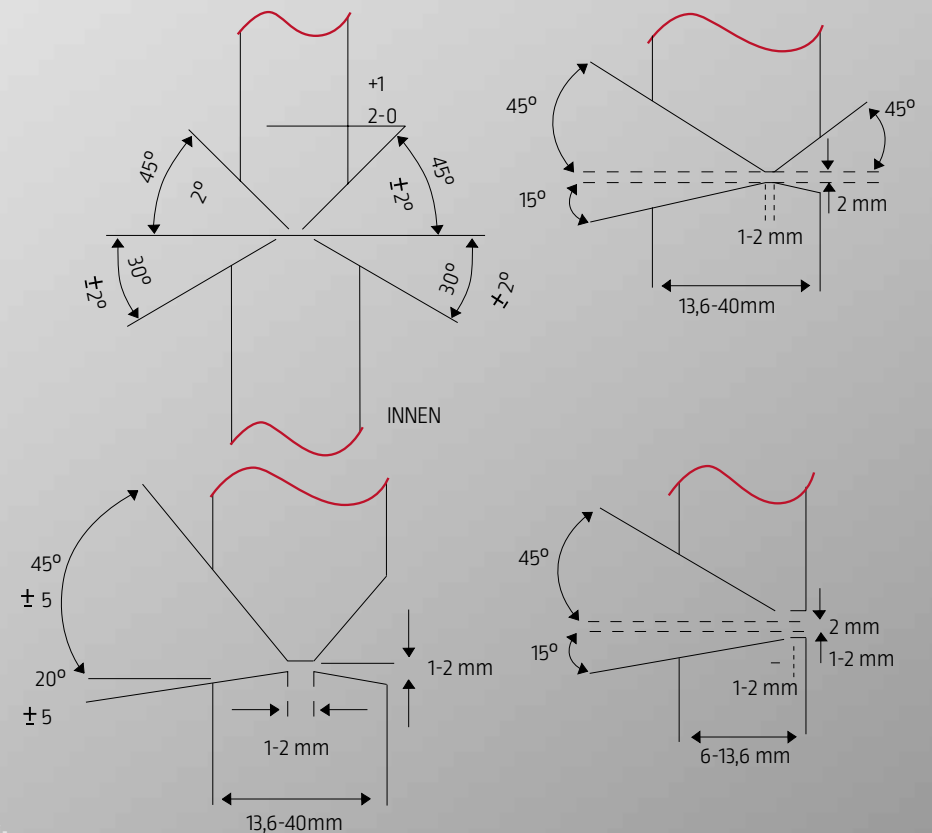


Abbildung 2) Positionierung des Brenners beim zweiseitig-gleichzeitigen UP-Schweißen in 2G-Position.





Alloy 276 ist die am häufigsten verwendete Legierung, da sie eine hohe Beständigkeit gegen Heißrisse aufweist und sich dadurch zum Schweißen größerer Drahtdurchmesser eignet.

Legierungstyp	UP-Draht	Schweißpulver
Ni 625	LNS NiCro 60/20	P2007
Ni 276	LNS NiCroMo 60/16	P2007

Mit der PowerWave® und der Waveform Control-Technologie können wir ein Gleichgewicht zwischen Einbrand, mechanischen Eigenschaften, Wärmeeintrag und Produktivität erreichen.

Wir haben zahlreiche Tests durchgeführt und eine spezielle Schweißstromkurve für Nickelbasislegierungen entwickelt, die für das beidseitig-gleichzeitige horizontale UP-Schweißen verwendet wird.

VERTIKALE VERBINDUNGEN **AM INNEREN TANK**

FÜR DAS SCHWEISSEN DER SENKRECHTEN NÄHTE WERDEN HAUPTSÄCHLICH STABELEKTRODEN UND FÜLLDRAHELEKTRODEN EINGESETZT.

Die bewährte Nyloid 2 Stabelektrode wird seit Jahrzehnten weltweit zum E-Handschweißen verwendet. Die Fülldrahtelektrode Supercore 625P bietet die beste Kombination aus hervorragenden Verarbeitungseigenschaften und mechanischen Gütewerten.

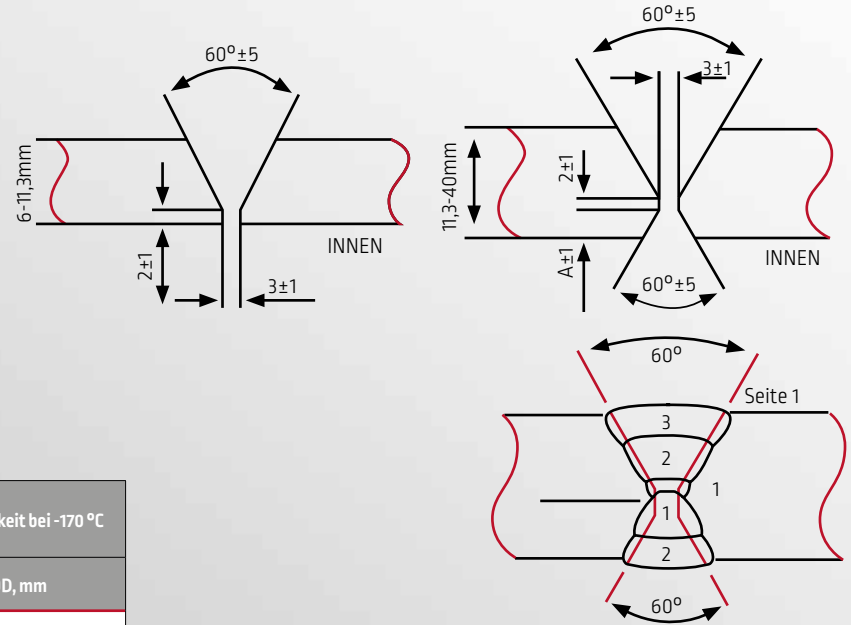
[Tabelle 4] Mechanische Gütewerte, reines Schweißgut, Supercore 625P
[Nahttyp: nach AWS A5.34; Schutzgas: M21; unbehandelt]

Schweißposition	Zugfestigkeit					Kerbschlagzähigkeit bei -196 °C		Bruchzähigkeit bei -170 °C
	Rp0,2, MPa	Rm, MPa	A4, %	A5, %	Z, %	CVN, J	LE, mm	CTOD, mm
PA-1G	500	770	44	43	41	70	1,20	-
PF-3G	500	760	46	43	42	86	1,44	0,50

[Tabelle 5] Schweißnahttestergebnisse, 9% Ni-Stahl, Supercore 625P-Draht
[Schutzgas: M21; unbehandelt]

Schweißposition	Verfahren	Stärke [mm]	Nahttyp ⁽¹⁾	Quer-Zugversuch	Biegetests			Kerbschlagtest CVN bei -196 °C		
				MPa	T-V ⁽²⁾	L-Deck ⁽³⁾	L-Wurzel ⁽³⁾	Prüfpunkt	CVN, J	LE, mm
PF-3G	Halb-Auto	13	60° D-V [2/3, 1/3]	750	bestanden	bestanden	bestanden	Mittel-T	89	1,22
PF-3G	Halb-Auto	20	60° D-V [1/2, 1/2]	739	bestanden	bestanden	bestanden	Mittel-T	75	1,05
PF-3G	Vollmech.	25	60° D-V [2/3, 1/3]	715	bestanden	bestanden	bestanden	Mittel-T	86 72	1,6 0,9
PF-3G	Halb-Auto	13	45°+15° [2/3, 1/3]	742	bestanden	bestanden	bestanden	Mittel-T	91	0,79

Anmerkung: [1] D-V=Doppel-V; [2] T=transversal=quer; [3] L=Längsrichtung



Verfahren	Einstufung	Produktname
E-Hand	A5.11: ENiCrMo-3	NIMROD 625KS
E-Hand	A5.11: ENiCrMo-6	Nyloid 2
Fülldraht	A5.34: ENiCrMo3T1-1/4	Supercore 625P

Nyloid 2 wird seit Jahrzehnten in zahlreichen LNG-Projekten eingesetzt. Die erhöhte Abschmelzleistung hat das manuelle Schweißen von vertikalen Verbindungen revolutioniert.

Supercore 625P, mit hervorragenden Verarbeitungseigenschaften und mechanischen Gütewerten, ist zum Maßstab geworden.

KORROSIONSBESTÄNDIGER STAHL FÜR TIEFTEMPERATUR-ROHRLEITUNGEN

FERRIT-GEHALT

Grundwerkstoffe werden in sorgfältigen Prozessschritten hergestellt. Schweißgüter dagegen sind unbehandelt im Gusszustand und erfüllen eventuell nicht die geforderte Kerbschlagzähigkeit.

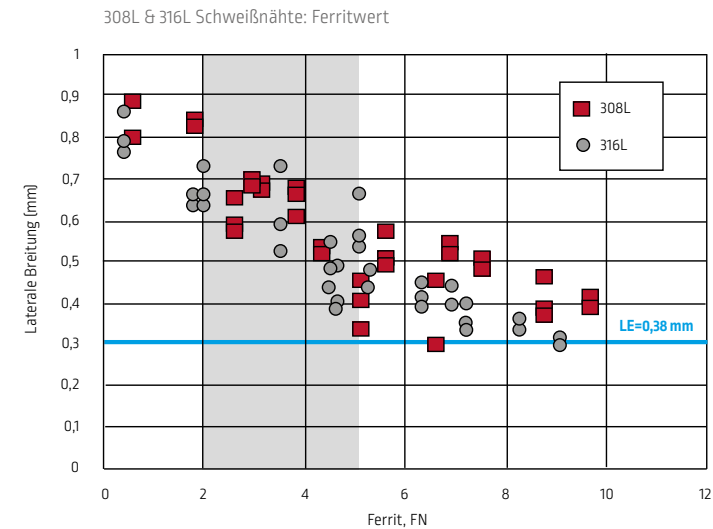
WIE ERREICHE ICH DIE RICHTIGE KERBSCHLAGZÄHIGKEIT DES SCHWEISSGUTS?

- Lösungsglühen
- Vollaustenitische Zusatzwerkstoffe
- Gasgeschützte Verfahren
- Spezielle Schweißzusatzwerkstoffe mit **kontrolliertem Ferritgehalt**

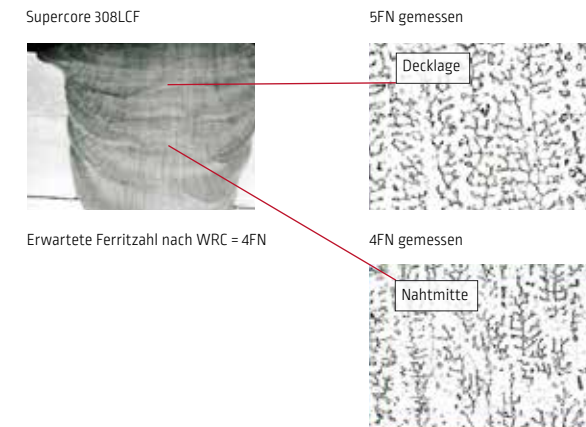
DIE NORMEN LEGEN UNTERSCHIEDLICHE FERRIT-GRENZWERTE FÜR NICHTTROTENDE STÄHLE FEST, ZUM BEISPIEL:

ASME III verlangt mindestens 5FN; 3-10FN für den Betrieb über 427°C. API 582 hat ein Minimum von 3FN, es wird darauf hingewiesen, dass für den Einsatz bei niedrigen Temperaturen ein niedrigerer FN erforderlich sein kann.

Ein eng kontrollierter Ferritwert von 2-5 FN garantiert nachweislich die erforderlichen mechanischen Gütewerte unter kryogenen Bedingungen. Unsere LCF Zusätze (Low Controlled Ferrite) sind seit 30 Jahren bei LNG Projekten bewährt.



(Abbildungen 3) Auswirkung von FN auf die laterale Breitung für austenitische Werkstoffe



LNG TANKER

LNG-TANKER HABEN UNTERSCHIEDLICHE SPEICHERTANKMODELLE:

- Integriert
- Unabhängig

Integrierte Tanks werden im Inneren des Schiffsrumpfes eingebaut. Das Grundwerkstoff ist unlegierter Stahl, der von einer Isolierung umgeben ist. Auf der Isolierung befindet sich eine Membranauskleidung mit Streifen aus rostfreiem Stahl oder Invar (36% Nickel).



SCHWEISSEN VON ALUMINIUM

Unsere Erfahrung kann auch Ihnen helfen

VOLL INTEGRIERTE ALUMINIUM MIG/MAG-DRAHT- PRODUKTIONSANLAGE

Lincoln Electric ist weltweit führend in der Herstellung von MIG/MAG-Schweißdrähten. Mit unserer innovativen Technologie und unserem Know-how optimieren wir auch die Herstellung von Aluminiumdrähten. Im Gegensatz zu anderen Herstellern liegt der Herstellungsprozess vollständig in der Hand von Lincoln Electric, von den Ausgangsstoffen - den reinen Aluminiumbarren - bis zum fertigen Produkt. Wir bieten eine vollständige Palette an Aluminiumlegierungen an, darunter 1100, 1070, 2319, 4043, 4047, 5087, 5183, 5356, 5554 und 5556. Das ermöglicht uns die Einhaltung enger Toleranzen und geringer Verunreinigungen, für konstante und nahezu porenfreie Qualität beim Schweißen.



WIG/E-HAND STROMQUELLEN

INVERTEC® 220 TPX

115/230/1-phasig – Schweißstrom: 220A bei 25%

- Professionelle Inverter-Technologie, hervorragende Ergebnisse beim WIG Schweißen
- Sehr gutes HF-Zündverhalten, stabiler, fokussierter und sich schnell aufbauender Lichtbogen
- Einfaches Bedienfeld - volle Kontrolle, einfache Einrichtung
- Energieeffizient - PFC-Regelkreis, hohe Effizienz, Energiesparmodus
- Robuste Konstruktion - vergossene Platinen, echte HD-Konstruktion
- Optionale Fernbedienung
- Auf-/Ab-Funktion



Verfahren

E-Hand, TIG Lift, WIG HF, WIG Puls

INVERTEC® 275 TP & 300 TP

400V/3-phasig – Schweißstrom: 270A bei 40%/300 bei 40%

- Leerlaufleistung 19W und Wirkungsgrad > 85 %
- E-Hand-Schweißen
- Intelligente Ventilation F.A.N.(Fan-As-Needed = Lüfter nach Bedarf)
- Kundenbetreuung
- USB-Stick, (Datenerfassung und Software-Update)
- VRD Funktion
- Zellulosefähigkeit (6010)
- Wasserkühlung und Fahrwagen verfügbar



Verfahren

E-Hand, TIG Lift, WIG HF, WIG Puls

INVERTEC® 400 TP

400V/3-phasig – Schweißstrom: 400A bei 40%

- Leerlaufleistung 22W und Wirkungsgrad > 88 %
- WIG manuell und mit Synergie, E-Hand manuell und Synergic Puls sowie Doppelpuls
- Intelligente Ventilation F.A.N.(Fan-As-Needed = Lüfter nach Bedarf)
- Kundenbetreuung
- USB-Schnittstelle
- VRD Funktion
- Zellulosefähigkeit (6010)
- Wasserkühlung und Fahrwagen verfügbar



Verfahren

E-Hand, TIG Lift, WIG HF, WIG Puls

ASPECT® 300 AC/DC

400V/3-phasig – Schweißstrom: 300A/40%

- Fortschrittliche Stromkurventechnologie für beste Aluminiumschweißleistung
- Erweiterte WIG-AC- und DC-Funktionen - vier Stromkurvenarten, Puls, einstellbare Balance und Offset, innovatives und einfaches Bedienfeld, automatische AC-Einstellung
- Variable AC-Frequenz (40-400 Hz) für die Steuerung von Verfahrensgeschwindigkeit und Einbrand
- Benutzerfreundliches Bedienfeld mit allen Funktionen und grafischen und numerischen Anzeigen, einfaches Einstellen aller Parameter



Verfahren

E-Hand DC, E-Hand AC, WIG DC, WIG AC, Lift TIG, WIG HF, WIG Puls

MIG/MAG/FÜLLDRAHT STROMQUELLEN

SPEEDTEC® 400SP & 500SP

400V/3-phasig - Schweißstrom: 420A bei 100% / 500A bei 60%

- Leistungsstarke Prozesse (Speed Short Arc™, Soft Silent Pulse™, High Penetration Speed™)
- MECHAPULSE™ - sehr hochwertige Schweißnähte mit feinschuppigem Nahtbild
- Modulares System: Zusammenstellung der passenden Konfiguration für jede Anwendung
- Beidseitig vergossene Platinen: bester Schutz vor Staub, Feuchtigkeit, Erschütterungen und Vibration
- MIG-Verfahren mit Synergieprogrammen für unlegierten und rostfreien Stahl und Aluminium. MIG/MAG-Verfahren, Fülldraht und E-Hand

Verfahren

MIG-Puls, MIG/MAG, Fülldraht, E-Hand, Lift TIG



LF-52D / LF-56D / LF-5D

Digitale 4-Rollen-industrielle Drahtvorschübe für dauerhaften, zuverlässigen Betrieb

- Kleine, robuste und einfach zu handhabende DV-Geräte mit hellen, digitalen Anzeigen
- Digitales Kommunikationssystem zum Schweißen
- Perfekte Förderung, 4-Rollen-Antriebssystem mit leistungsstarkem Motor
- Optimierte Installation von Drahtspulen, Sichtfenster und Hebeöse
- Standardmäßig mit Rädern ausgestattet
- LF-52D mit LED-Display, LF-56D mit TFT-Farbdisplay, 49 Speichern, USB-Anschluss, Uhr, Kalender, Lautsprecher und robusteren Wahlschaltern
- LF-5D mit 5 kg Drahtspule: erhältlich in der Standardversion mit LED-Display und Advanced mit 5" TFT-Farbdisplay



FLEXTEC® 350XP

380/460/575V/3-phasig – Schweißstrom: 350A bei 60%

- Mit CrossLinc®-Technologie
- Dank Desert Duty® und IP23 halten sie rauen Außenbedingungen stand und sind insbesondere optimal geeignet für weitläufige Baustellen, da Stromquelle und Drahtvorschub standortunabhängig voneinander sind
- Durch die Verwendung des STT-Verfahrens und des Activ8X-Drahtvorschubgeräts perfektes Schweißen der Rohrwurzlagen
- Eingebaute Pulsprogramme für unlegierten und rostfreien Stahl und Aluminium
- Multi-Prozess: MIG/MAG, WIG, E-Hand, Fülldraht und Fugenhobeln



LN-25X

- Volle Kontrolle ohne Steuerkabel
- Fernsteuerung der voreingestellten Spannung ohne Steuerkabel
- 4-Takt Schaltermodus erleichtert lange Schweißnähte
- Messen der Lichtbogenzeit zur Bestimmung von Wartung und Produktivität
- Digitale Anzeigen für Spannung, Strom und Drahtvorschubgeschwindigkeit
- Bewährtes Maxtrac® Antriebssystem
- Vollständig gekapselte und gegen Umwelteinflüsse geschützte Elektronik
- Austauschbare, schwer entflammable Gehäuse
- Crosslinc®-Technologie
- True Voltage Technology™ (TVT™) kompensiert automatisch Spannungsabfälle durch lange Schweißkabel



ACTIV8-PIPE

- Kontrollierte STT®-Stromkurve zum Schweißen der Wurzellage von Rohrverbindungen mit vollständigem Einbrand
- Keine Steuerkabel oder Messleitunen
- Tragbares, kompaktes Gehäuse, einfaches Einrichten



UP-ANLAGEN

FLEXTEC® 650X

380/460/575V/3-phasig – Schweißstrom: 750A bei 60%

- Für draußen und raue Bedingungen gemacht (Schutzart IP23)
- Mit CrossLinc®-Technologie
- Desert Duty® für den Betrieb bei hohen Temperaturen bis 55 °C



DC-1000

380/440V/3-phasig – Schweißstrom: 1000A/100%

- 500 A Ausgangsanschlüsse für verbesserte Lichtbogeneigenschaften beim Niederstrom-Fülldraht- und MIG/MAG-Schweißen.
- Drehschalter für die präzise Steuerung der Ausgangsparameter.
- Strombereich bis zu 800 A



POWER WAVE® AC/DC 1000® SD

380/400/460/500/575V/3-phasig – Schweißstrom: 1000A/44V/100%

- Inverter-Stromquelle
- 1000 A bei 100%-ED
- DC+, DC- & AC
- CV- und CC-Modus
- AC-Sinus- und Rechteckkurven
- Entwickelt für raue Umgebungen
- 3 Anlagen parallel schaltbar



LT-7 FAHRWAGEN

- Der LT-7 Fahrwagen ist ein mechanisierter Drahtvorschub mit Antrieb für das UP-Schweißen. Schienensystem möglich
- Mit dem Steuergerät am Traktor können Sie die Einstellungen außerhalb der Stromquelle ändern
- Selbstführend und einfach zu bedienen
- Stumpfstöße, horizontale Kehlnähte und Überlappverbindungen rechts oder links vom Fahrwagen
- Versorgungsspannung: 115VAC
- Eingangsstrom: 600A
- Nennstrom: 600A/100%

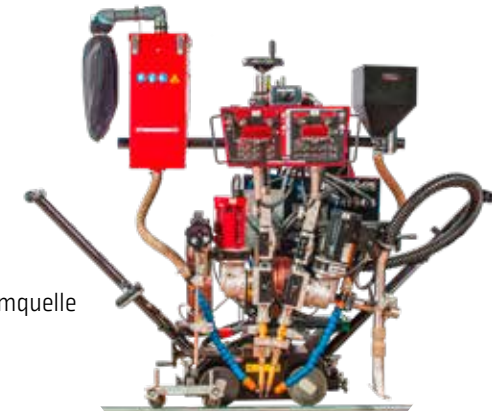


MEGATRAC UP-FAHRWAGEN

Die beste Lösung für die schwierigsten Umgebungen und Anwendungen

Dieser sehr robuste und stabile Wagen ist speziell für das Eindraht- und Tandemschweißen mit dem Long Stick Out-Verfahren konzipiert

- 2 Pulverdruckförderer
- 2 Drahtspulen
- 4 Schlitten zur Einstellung der Kopfposition
- Optionale Transportplattformen
- Auch als Eindrahtversion erhältlich
- Lieferung mit POWER WAVE® AC/DC 1000 SD Stromquelle



MECHANISIERTES SCHWEISSEN

APEX® 30S HELIX® M45 GTAW READY-PAK®

WIG-Orbitalschweißpaket

- Vollständig integrierte und synchronisierte digitale Plattform zur Steuerung des Schweißens, der Schweißbrennerbewegung und des Drahtvorschubs
- Komplettes mechanisiertes Schweißsystem, konfiguriert für WIG-Schweißen
- Ausgangsleistung: (Strom / Spannung / Einschaltdauer) – 450A/36,5V/100%
- Robuste Konstruktion
- Rohrschienen - von 203 mm bis 2337 mm
- Gerade Schienen: 1219 mm und größer



APEX® 30S HELIX® M627 TIG READY-PAK®

WIG-Orbitalschweißpaket

- Die innovative digitale Motorsteuerung erfordert keine Kalibrierung während der Voreinstellung, bietet präzise Steuerung der Fahrgeschwindigkeit und des Pendelhubs, um wiederholbare Schweißungen zu gewährleisten. Die Auto-Pilot- und Auto-Sektoren-Technologie sorgt für eine automatische Steuerung und reduziert die Einarbeitungszeit des Bedieners.
- Geringes Radialspiel - 68,5 mm. Die Wasserkühlung des Brenners verhindert Überhitzung. Der bewährte, praktische Klemmmechanismus ermöglicht ein schnelles Trennen und Neupositionieren des Schweißkopfes mit einer einfachen Bewegung
- HELIX M627 Komplettsystem, sofort einsatzbereit. Geliefert in robustem Tragekoffer



APEX® 30M HELIX® M85 MIG READY PAK® CE

Komplette mechanisierte Schweißanlage, konfiguriert für MIG/MAG- und Fülldraht-Verfahren

- Vollständig integrierte und synchronisierte digitale Plattform zur Steuerung des Schweißens, der Schweißbrennerbewegung und des Drahtvorschubs
- Komplettes mechanisiertes Schweißsystem, konfiguriert für MIG/MAG- und Fülldraht-Verfahren. Mit eingebautem Neigungsmesser und automatischer Höhenkontrolle
- Ausgangsleistung: (Strom / Spannung / Einschaltdauer) – 450A/36,5V/100%
- Robuste Konstruktion
- Rohrschienen - von 203 mm bis 2337 mm
- Gerade Schienen: 1219 mm und darüber



HELIX® OD (AUSSENDURCHMESSER) FÜHRUNGSRINGE

Ermöglicht eine stabile Bewegung des Schweißkopfes

- Die HELIX®-Schienen von Lincoln Electric sind in drei Ausführungen erhältlich: flach, orbital außen (OD) und orbital innen (ID)
- Die Stahlschienen sind so konstruiert, dass sie eine einfache Bewegung des Schweißkopfes mit minimaler Einstellung ermöglichen.
- Die Schienen können auch einem breiten Temperaturbereich standhalten, was bei der Arbeit mit vorgewärmten Rohren oder in rauen Umgebungen wichtig ist.
- Schnellverschlüsse (für OD-Variante) und Bolzen (für ID-Variante) ermöglichen eine schnelle und einfache Montage und Demontage vor Ort oder in der Werkstatt
- Alle Orbitalschienenringe können mit Schuhverlängerungen verschiedener Größen ausgestattet werden, so dass ein einziger Schienenring eine Reihe verschiedener Rohrgrößen abdecken kann



MECHANISIERTES SCHWEISSEN

WELDYRAIL

Schienengeführter Fahrwagen zum MIG/MAG Schweißen in allen Positionen

Optionen

- Magnetische Schienen
- Pneumatische Schienen
- Lineares Pendeln
- Elektrisch oder akkubetrieben
- Pendelhub: 2 bis 56 mm
- Verfahrensgeschwindigkeit 5 bis 80 cm/min
- Magnetische oder pneumatische Schiene (min. Ø 1 m)
- Universal-Brennerhalterung mit Schnellkupplung
- Gesamtabmessungen (L x B x H) 270 x 220 x 230 mm



APEX® 30M MIT HELIX® M85 KOPF

Das mechanisierte Schweißsystem der APEX® 3-Serie lässt sich schnell einrichten und bietet eine präzise Berechnung und Kontrolle von Fahrzeit, Nahtlänge, Schweißgeschwindigkeit und anderen wichtigen Parameter. HELIX M85 Schweißkopf, das Kernstück dieses Systems, liefert konsistente, hochwertige Ergebnisse mit wenig oder gar keinem Zeitaufwand für die Einrichtung oder Änderung der Einstellungen.

- Verfahrensgeschwindigkeit von 2,54 bis zu 3048 mm/min
- Axial - 501,7 mm
- Radial - 215,9 mm
- Pendelhub – 50,8 mm
- Motorisierte Höhensteuerung - 50,8 mm
- Brennerneigung - 60° nach innen und 30° nach außen
- Eingangsspannung - 24V DC
- Eingangsstrom - 9A
- Schienen - magnetisch oder pneumatisch
- H x B x T - 211,6 mm x 362 mm x 174 mm

Verfahren

MIG/MAG, Fülldraht, WIG (Heiß- und Kalt draht)



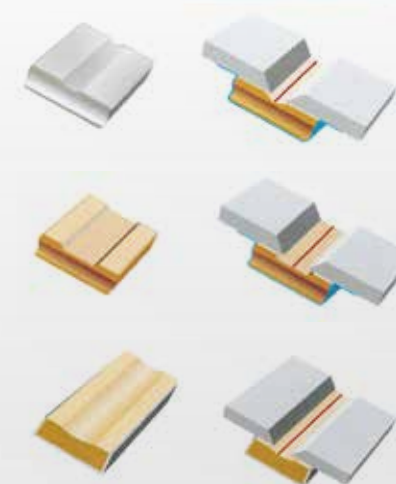
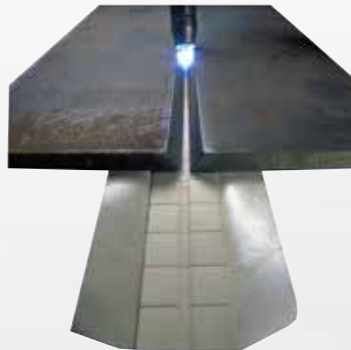
KERAMISCHE BADSICHERUNG

KERALINE-PRODUKTE

Unsere keramische Badsicherungen bieten eine höhere Abschmelzleistung der Wurzellagen: kein Fugenhobeln, kein Schleifen, keine Nacharbeit. Größere Wurzelstärke ermöglicht höheren Schweißstrom beim Hot Pass.

Technische Daten

- Die Verwendung von keramische Badsicherungen ermöglicht das Schweißen mit höheren Strömen
- Höhere Qualität der Schweißnaht: besserer Einbrand
- Minimales Risiko von Bindefehlern
- Glattes Profil der Wurzellage



PLASMASCHNEIDEN

TOMAHAWK® 30K

230V/1-phasig – Ausgangsstrom: 30A bei 60%

- Erforderlicher Gasdruck: 5,0-6,0 bar / 125 ±10% l/min
- Interner Kompressor (externe Druckluftzufuhr ebenfalls standardmäßig verfügbar)
- LC30 4m-Schneidbrenner
- Druckminderer und Manometer
- Interner Wasserabscheider
- Masseklemme und -kabel
- Verbrauchsmaterial
- Netzleitung



TOMAHAWK® 45

120-230V/1-phasig – Ausgangsstrom: 45A bei 45% (230VAC) – 22A bei 60% (120VAC)

- Erforderlicher Gasdruck: 5,0-6,0 bar / 200 ±10% l/min
- 2,8 Zoll TF T-Bildschirm - Einfaches und benutzerfreundliches Bedienfeld
- Kontinuierliche Output-Steuerung - Lichtbogen an verschiedene Materialstärken anpassen
- Druckluft-Steuerung am Bedienfeld - Durchfluss einfach einzustellen, ohne den Plasmalichtbogen zu zünden
- Leicht und tragbar - durch eine Person problemlos zu transportieren
- Ausgangsstrom: 15A-45A (230Vac) - 15A-22A (120Vac)



SCHWEISSZUSATZWERKSTOFFE VON **LINCOLN ELECTRIC**

UNLEGIERTE STÄHLE

// ZUSATZWERKSTOFFE FÜR UNLEGIERTE STÄHLE

Legierungstyp	Schweißverfahren	Produktbeschreibung		
		Produktname	AWS	EN / ISO
C-Mn	E-Hand:	CONARC 49C	A5.1: E7018-1-H4R	EN ISO 2560-A: E 46 4 B 32 H5
		CONARC 51	A5.1: E7016-1 H4	EN ISO 2560-A: E 42 4 B 12 H5
	MIG/MAG	SUPRAMIG ULTRA	A5.18: ER70S-6	EN ISO 14341-A: G46 3 C1 4Si1 / G50 5 M21 4Si1
	WIG	LNT 25	A5.18: ER70S-3	EN ISO 636-A: W 42 5 2Si
		LNT 26	A5.18: ER70S-6	EN ISO 636-A: W 42 5 3Si1
	Fülldraht (MCAW)	Outershield MC710RF-H	A5.18: E70C-6M H4	EN ISO 17632-A: T 46 3 M M21 2 H
	SAW [780]	L-61	A5.17: EM12K	EN ISO 14171-A: S2Si
SAW [P230]	L-50M	A5.17: EH12K	EN ISO 14171-A: S3Si	

KORROSIONSBESTÄNDIGER STAHL

// ZUSATZWERKSTOFFE FÜR NIEDRIGTEMPERATUR-KORROSIONSBESTÄNDIGE STÄHLE

Legierungstyp	Schweißverfahren	Produktbeschreibung		
		Produktname	AWS	EN / ISO
Cryogenic 308L	E-Hand:	Ultramet B308LCF	A5.4: E308L-15	EN ISO 3581-A: E 19 9 L B 4 2
	WIG	ER308LCF	A5.9: ER308L	EN ISO 14343-A: W 19 9 L
	Fülldraht	SUPERCORE308LCF	A5.22: ER308LT1-1/4J	EN ISO 17633-A: T 19 9 L P C/M 2
	SAW [P2007]	ER308LCF	A5.9: ER308L	EN ISO 14343-A: S 19 9 L
Cryogenic 316L	E-Hand:	Ultramet B316LCF	A5.4: E316L-15	EN ISO 3581-A: E 19 12 3 L B 4 2
	WIG	ER316LCF	A5.9: ER316L	EN ISO 14343-A: W 19 12 3 L
	Fülldraht	SUPERCORE316LCF	A5.22: E316LT1-1/4	EN ISO 17633-A: T 19 12 3 L P C/M 2
	SAW [P2007]	ER316LCF	A5.9: ER316L	EN ISO 14343-A: S 19 12 3 L

NICKELBASISLEGIERUNGEN

// ZUSATZWERKSTOFFE FÜR C- UND B-LEGIERUNGEN

Legierungstyp	Schweißverfahren	Produktbeschreibung		
		Produktname	AWS	EN / ISO
59	MIG/MAG	HAS 59	A5.14: ERNiCrMo-13	EN ISO 18274: S Ni 6059
	WIG	HAS 59	A5.14: ERNiCrMo-13	EN ISO 18274: S Ni 6059
C276	E-Hand	NIMROD C276KS	A5.11: ENiCrMo-4	EN ISO 14172: E Ni 6276
		HAS C276	A5.14: ERNiCrMo-4	EN ISO 18274: S Ni 6276
	MIG/MAG	TECHALLOY 276	A5.14: ERNiCrMo-4	-
		HAS C276	A5.14: ERNiCrMo-4	EN ISO 18274: S Ni 6276
	WIG	TECHALLOY 276	A5.14: ERNiCrMo-4	-
		SAW [P2007]	LNS NiCrMo 60/16	A5.14: ERNiCrMo-4
SAW [P2007]	TECHALLOY 276	A5.14: ERNiCrMo-4	-	

NICKELBASISLEGIERUNGEN

// ZUSATZWERKSTOFFE FÜR 625-LEGIERUNG

Legierungstyp	Schweißverfahren	Produktbeschreibung		
		Produktname	AWS	EN / ISO
625	E-Hand	NIMROD 625KS	A5.11: ENiCrMo-3	EN ISO 14172: ENi 6625
	MIG/MAG	62-50	A5.14: ERNiCrMo-3	EN ISO 18274: S Ni 6625
		TECHALLOY 625	A5.14: ERNiCrMo-3	
	WIG	62-50	A5.14: ERNiCrMo-3	EN ISO 18274: S Ni 6625
		TECHALLOY 625	A5.14: ERNiCrMo-3	
	Fülldraht	SUPERCORE 625P	A5.34: ENiCrMo3T1-1/4	EN ISO 12153: T Ni 6625 P C/M 2
	SAW (P2007)	LNS NiCro 60/20	A5.14: ERNiCrMo-3	EN ISO 18274: S Ni 6625
SAW (P2007)	TECHALLOY 625	A5.14: ERNiCrMo-3		

NICKELBASISLEGIERUNGEN

// ZUSATZWERKSTOFFE FÜR SPEZIELLE
NICKELBASISLEGIERUNGEN

Legierungstyp	Schweißverfahren	Produktbeschreibung		
		Produktname	AWS	EN / ISO
NiCrMo-6	E-Hand	Nyloid 2	A5.11: ENiCrMo-6	EN ISO 14172: E Ni 6620
		Nyloid 4	A5.11: ENiCrMo-6	EN ISO 14172: E Ni 6620

ALUMINIUMLEGIERUNGEN

Legierungstyp	Schweißverfahren	Produktbeschreibung		
		Produktname	AWS	EN / ISO
Al 5183	MIG/MAG	Superglaze 5183	AWS A5.10: ER5183	EN ISO 18273-A: S Al 5183 [AlMg4,5Mn07(A)]
	WIG	Superglaze 5183	AWS A5.10: ER5183	EN ISO 18273-A: S Al 5183 [AlMg4,5Mn07(A)]

PULVER ZUM UP-SCHWEISSEN

Schweißpulvertyp	Drahtelektrode	Klassifizierung	Basizitätsgrad	Polarität
780	L-61	EN ISO 14174: S A AR/AB 1 78 AC H5	0,7	DC/AC
P230	L-50M	EN ISO 14174: S A AB 1 67 AC H5	1,6	DC/AC
P2007	ER308LCF ER316LCF LNS NiCro 60/20 LNS NiCroMo 60/16 TECHALLOY 276	EN ISO 14174: S A AF 2 5643 AC H5	1,6	DC/AC



RICHTLINIEN FÜR DEN KUNDENDIENST

Die Geschäftstätigkeiten der Lincoln Electric® sind die Herstellung und der Verkauf hochwertiger Schweißanlagen, Schweißzusatzwerkstoffe und Brennschneidanlagen. Dabei ist es stets unser Ziel, den Anforderungen unserer Kunden gerecht zu werden und ihre Erwartungen zu übertreffen. Kunden wenden sich regelmäßig an Lincoln Electric, um sich über den Einsatz unserer Produkte beraten zu lassen.

Unsere Mitarbeiter bemühen sich nach bestem Wissen und auf der Grundlage der ihnen von den Kunden zur Verfügung gestellten Informationen, sachgerechte Antworten zu geben. Unsere Mitarbeiter haben jedoch nicht die Möglichkeit, die bereitgestellten Informationen oder die technischen Anforderungen an die jeweilige Schweißanwendung zu überprüfen.

Deshalb kann Lincoln Electric keinerlei Zusicherungen und Garantien im Zusammenhang mit herausgegebenen Informationen und Empfehlungen geben und übernimmt keine Haftung. Die Herausgabe von Informationen und Empfehlungen führt nicht zur Gewährung, Erweiterung oder Änderung von Garantien im Hinblick auf unsere Produkte. Jedwede expliziten oder impliziten Garantien im Zusammenhang mit Informationen und Empfehlungen, einschließlich jedweder impliziter Zusicherungen im Hinblick auf normalen Gebrauch oder die Eignung für einen bestimmten Zweck werden ausdrücklich ausgeschlossen.

Lincoln Electric geht gern auf die Bedürfnisse und Wünsche seiner Kunden ein, jedoch obliegen Auswahl und Einsatz der einzelnen von Lincoln Electric verkauften Produkte ausschließlich der Entscheidung des Käufers. Dieser bleibt auch der alleinige Verantwortliche für die entsprechenden Entscheidungen. Dieser bleibt auch der alleinige Verantwortliche für die entsprechenden Entscheidungen. Die Ergebnisse der Anwendung von Herstellungsverfahren und Serviceanforderungen unterliegen vielen Variablen außerhalb des Einflussbereichs von Lincoln Electric.

Änderungen vorbehalten. Diese Informationen sind nach unserem besten Wissen zum Zeitpunkt der Drucklegung korrekt. Aktualisierte Informationen finden Sie auf unserer Website www.lincolnelectriceurope.com.