

ERHÖHEN
SIE IHRE
ABSCHMELZ-
LEISTUNG AUF

40 kg/h

**HOCHPRODUKTIVE LÖSUNGEN
FÜR DIE WINDKRAFTBRANCHE**

www.lincolnelectriceurope.com

**LINCOLN[®]
ELECTRIC**



**DIE KOMPLETTE
LÖSUNG**

SCHWEISSGERÄTE

**SCHWEISSZUSATZ-
WERKSTOFFE**

AUTOMATISIERUNG

**VERFAHRENS-
ENTWICKLUNG**

INHALTSVERZEICHNIS

HERAUSFORDERUNGEN IN DER WINDENERGIE	3
PROUKTIVITÄTSSTEIGERUNG MIT TANDEM LONG STICKOUT	4
SCHWEISSPULVER-VERBRAUCH	5
SCHWEISSKOSTENANALYSE	6
PRAKTISCHE BEISPIELE	7
DAS LONG STICKOUT VERFAHREN	8
SCHLÜSSELKOMPONENTEN	9
SPEZIFISCHE ZUSATZWERKSTOFFE	11

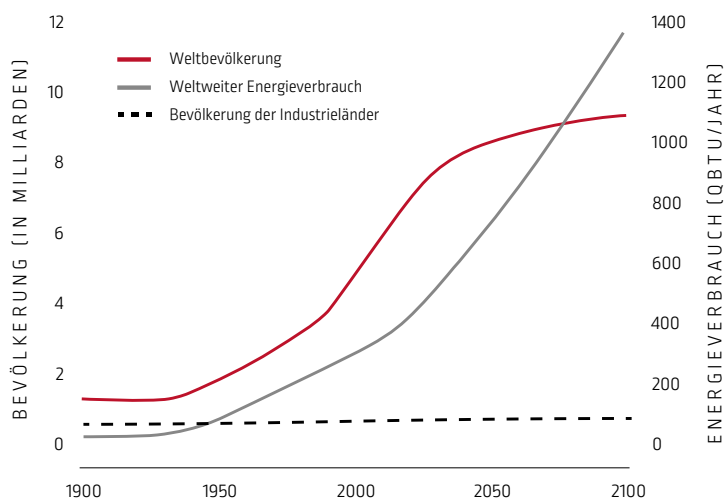
DIE NACHFRAGE NACH ERNEUERBAREN ENERGIEN NIMMT STARK ZU

Die Weltbevölkerung nähert sich der 8 Milliardenmarke und damit wächst der globale Energieverbrauch exponentiell. Im Kampf gegen die Erderwärmung gewinnen erneuerbare Energien zunehmend an Bedeutung. Weltweit steigt daher auch die Anzahl an Windparks.

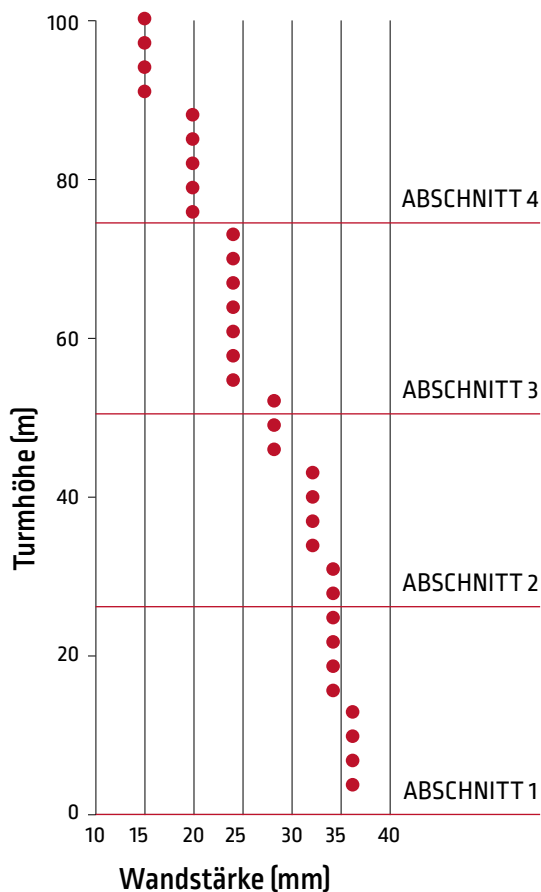
Gleichzeitig werden Subventionen für erneuerbare Energien immer weiter zurückgefahren oder sogar ganz gestrichen. Die Windkraftbranche steht also vor der Herausforderung, zu niedrigeren Kosten produzieren zu müssen. Um rentabel zu bleiben, muss die **Produktivität** bei gleichbleibender **Qualität** gesteigert werden.

Auf dem Gebiet der Produktivitätssteigerung in der Schweißtechnik hat Lincoln Electric die Produkte, das Wissen, die Erfahrung und die Fachleute, um Herstellern von Windtürmen zu helfen, ihre Ziele zu erreichen. Insbesondere das Tandem Long Stickout-Unterpulverschweißverfahren kann **beträchtliche Einsparungen bieten**.

Wachstum von Weltbevölkerung und Energiebedarf



Bevölkerungsprognosen: „Langfristige Weltbevölkerungsprognosen“ der Vereinten Nationen:
Basierend auf den überarbeiteten Energieprognosen von 1998: „Globale Energieperspektiven“ ITASA / WEC



REDUZIEREN SIE IHRE SCHWEISSZEIT MIT DEM TANDEM LONG STICKOUT UNTERPULVERSCHWEISSVERFAHREN

On-Shore-Turm

- Höhe: 96 m
- 4 m Durchmesser an der Basis und 3 m an der Spitze
- 14-35 mm Wandstärke
- Symmetrische 60° X-Nahtvorbereitung für Wandstärken von 14 bis 20 mm
- 60° Y-Nahtvorbereitung für Wandstärken > 20 mm

Tandem-Verfahren	Durchschnittliche Abschmelzleistung (kg/h)		Schweißzeit pro Turm (h), unter Verwendung eines Betriebsfaktors von 85%
	Mehrlagig	Lage/ Gegenlage	
2 Brenner mit Standard-Stickout (SO*)	18	15	74
2 Brenner mit Long Stickout (LSO*)	32	15	50

*SO – Stickout (= freies Drahtende)

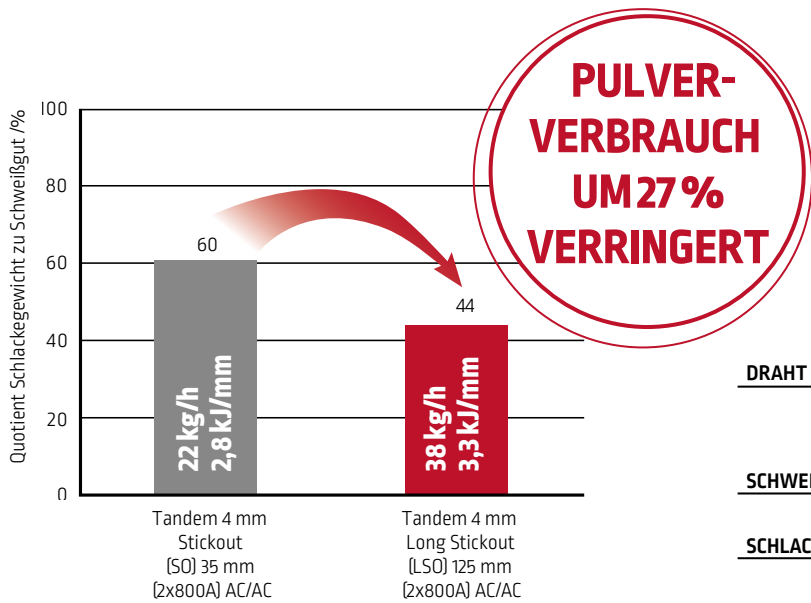
33% KÜRZERE SCHWEISSZEIT

REDUZIEREN SIE IHREN VERBRAUCH AN SCHWEISSPULVER MIT TANDEM LSO

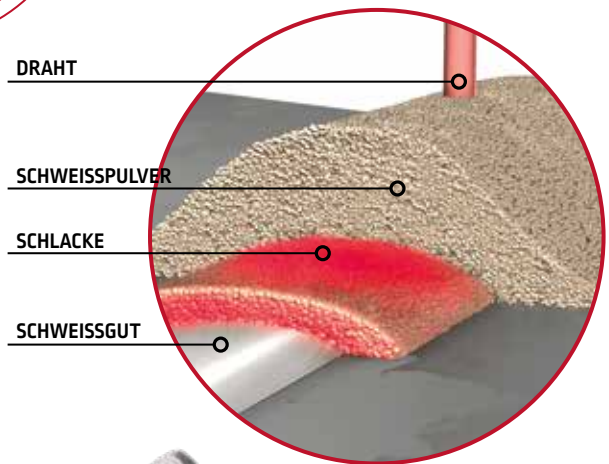
- LSO erhöht die Abschmelzleistung und reduziert gleichzeitig wesentlich den Schweißpulververbrauch.
- Größere Drahtlängen werden abgeschmolzen, während sich die Schlackemenge nur moderat erhöht.
- Da weniger Schweißraupen benötigt werden, verringert sich der Schweißpulververbrauch.

VORTEILE FÜR ANWENDER

- Geringerer Schweißpulver-Verbrauch
- Weniger Abfall (Schlacke)



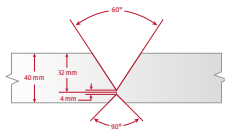
***Bei einer Schweißgeschwindigkeit von 1 m/min., sowie 30 bzw. 35 V bei Standard und Long Stickout (LSO).**
 Bei 100 kg abgeschmolzenem Schweißgut beträgt die zusätzliche Menge an recycelbarem Schweißpulver 16 kg.



SCHWEISSKOSTENANALYSE



Anwendung:



Verbindungsschweißen
 Grundwerkstoff: S355 G10+M
 Wandstärke: 40 mm
 Länge pro Jahr: 10 000 m

40 mm Schweißnähte

PROZESS: UP (UNTERPULVERSCHWEISSEN)			DC+/AC Tandem Standard SO	DC+/AC Tandem 1LSO	AC/AC Tandem 2LSO
ZUSATZWERKSTOFF: SCHWEISSPULVER + MASSIVDRAHT			Oerlikon/Lincoln EH 12 K		
PROZESSPARA- METER	Stickout	[mm]	35	35-120	120
	Drahtdurchmesser	[mm]	4	4	4
	Stromstärkenbereich	[A]	[600-720]	[650-850]	[650-850]
	Durchschn. Wärmeeintrag	[kJ/mm]	3,6	3,3	3,4
	Durchschn. Abschmelzleistung	[kg/h]	18,0	25	32,7
KOSTEN FÜR ZUSATZWERK- STOFFE	Draht	[€/kg]	1,20	1,20	1,20
	Schweißpulver	[€/kg]	1,70	1,70	1,70
	Verhältnis Schweißpulver/Draht		0,73	0,67	0,53
	Gesamtkosten/kg Schweißnaht	[€/kg]	2,44	2,34	2,10
PRODUKTIONS- KOSTEN	Arbeitskosten	[€/h]	60	60	60
	Einschaltdauer	[%]	100	100	100
	Gewicht/Meter Schweißnaht	[kg/m]	6,00	6,00	6,00
	Zeit/Meter Schweißnaht	[h/m]	0,33	0,24	0,18
	Kosten/Meter Schweißnaht	[€/m]	35	28	24
GESAMT	Gesamtlänge	[m]	10 000		
	Gesamtgewicht	[kg]	60 000		
	Gesamt-Schweißzeit	[h]	3 333	2 400	1 835
	Gesamtkosten	[€]	346 460	284 340	236 152
ZEITERSPARNIS SO / LSO				-933 h	-1498 h
KOSTENERSPARNIS SO / LSO				-62 120 €	-110 308 €

Mit dem Tandem LSO Verfahren werden im Vergleich zum Standard SO Verfahren **25 kg Schweißpulver gespart**

-45%
-32%

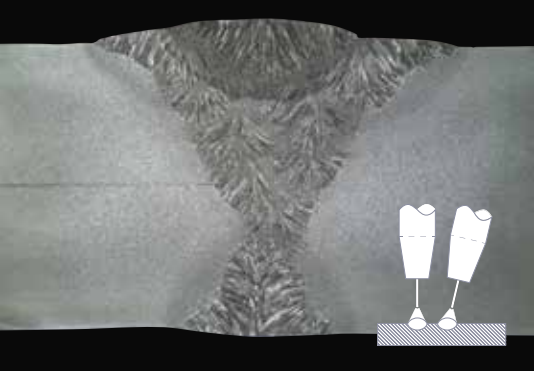
BEISPIEL: LEISTUNGSVERGLEICH VON TANDEM-SCHWEISSNÄHTEN

Anwendung: S355G10+M, 40 mm Blechdicke, 1 m Länge

Wärmeeintrag: 3,3-3,6 kJ/mm

Zusatzwerkstoffe: Oerlikon OP128TT mit OE-SD3 [EH12K] (Durchmesser 4 mm)

Schweißnaht A



- Tandem Standard-SO (DC+/AC)
- Max. Abschmelzleistung 21,3 kg/h
- Durchschn. Abschmelzleistung 18 kg/h
- Durchschn. Wärmeeintrag 3,6 kJ/mm
- 11 Schweißraupen
- Durchschnittliche Kerbschlagarbeit [Charpy V] bei -50 °C: 103 J

Schweißnaht B



- Tandem-1LSO (DC+/AC) (2. Kopf)
- Max. Abschmelzleistung 29,4 kg/h
- Durchschn. Abschmelzleistung 25 kg/h
- Durchschn. Wärmeeintrag 3,3 kJ/mm
- 10 Schweißraupen
- Durchschnittliche Kerbschlagarbeit [Charpy V] bei -50 °C: 116 J

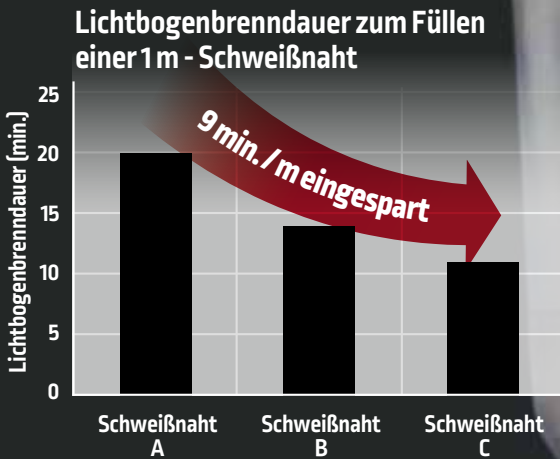
Schweißnaht C



- Tandem 2 LSO (AC/AC)
- Max. Abschmelzleistung 39,7 kg/h
- Durchschn. Abschmelzleistung 32,7 kg/h
- Durchschn. Wärmeeintrag 3,4 kJ/mm
- 8 Schweißraupen
- Durchschnittliche Kerbschlagarbeit [Charpy V] bei -50 °C: 131 J

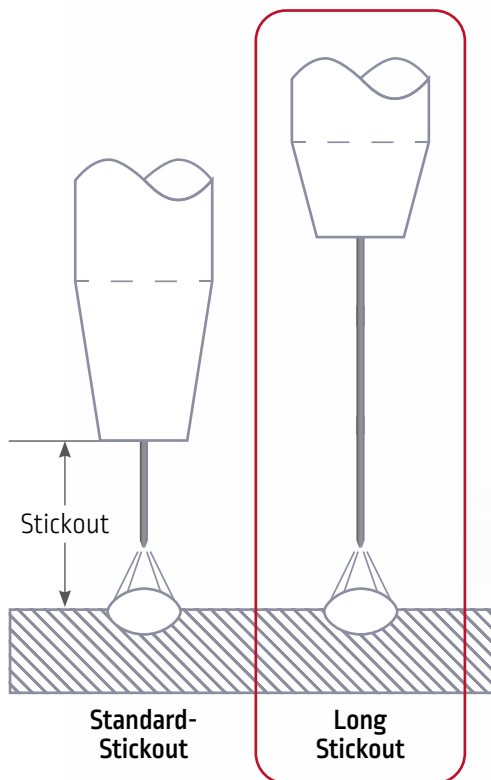
VORTEILE FÜR ANWENDER

- 40 kg/h bei Tandem LSO mit Wärmeeintrag unter 3,5 kJ/mm
- Anzahl Schweißraupen um 27% reduziert
- Gleichbleibende Charpy-Kerbschlagzähigkeit



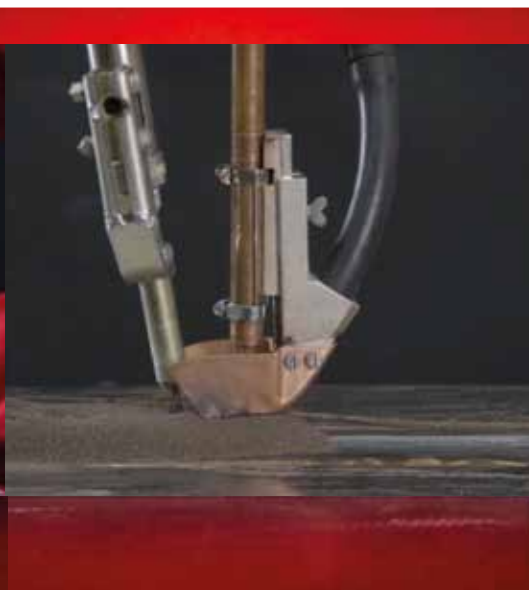
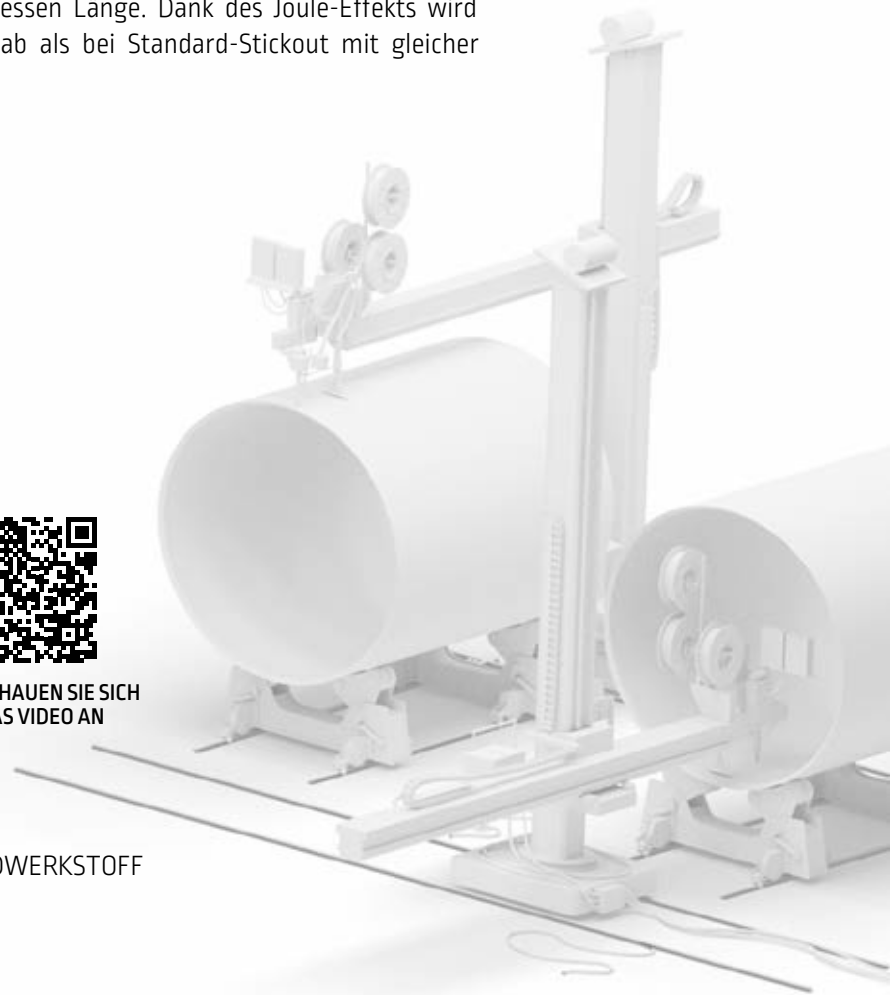
DAS LONG STICKOUT VERFAHREN

Beim Unterpulverschweißen ist das freie Drahtende (Stickout) die Distanz zwischen Kontaktspitze und Werkstück. Diese Distanz kann durch die Verwendung von entsprechenden Erweiterungen in verschiedenen Längen vergrößert werden, um den sogenannten Long Stickout zu erzielen. Der elektrische Drahtwiderstand erhöht sich mit dessen Länge. Dank des Joule-Effekts wird die Elektrode vorgewärmt und schmilzt schneller ab als bei Standard-Stickout mit gleicher Stromstärke.



SCHAUEN SIE SICH DAS VIDEO AN

GRUNDWERKSTOFF



SCHLÜSSELKOMPONENTEN

ERFORDERLICHE Ausrüstung:

- **Power Wave® AC/DC1000® SD:** Hochmoderne Stromquelle, die ein konstant gutes Lichtbogenzünden sicherstellt.
- **Maxsa 10&22-Steuerung und Kopf:** Robuste und benutzerfreundliche Bedienoberfläche.
- **Kontakt-Brenner (K148) und Erweiterung (K149):** Einfach zu montieren und konstruiert für LSO



Power Wave® AC/DC 1000® SD

POLARITÄT

DC +

- Gängigste Betriebsart
- Hohe Einbrandtiefe und stabiler Lichtbogen

DC-

- Verbessert die Abschmelzleistung
- Begrenzt die Einbrandtiefe
- Begrenzte Lichtbogenstabilität

AC

- Ein Kompromiss zwischen den beiden DC-Betriebsarten
- Die optimale Wahl mit Power Wave AC/DC 1000 SD

Waveform Control Technology® gewährleistet die präzise Kontrolle von

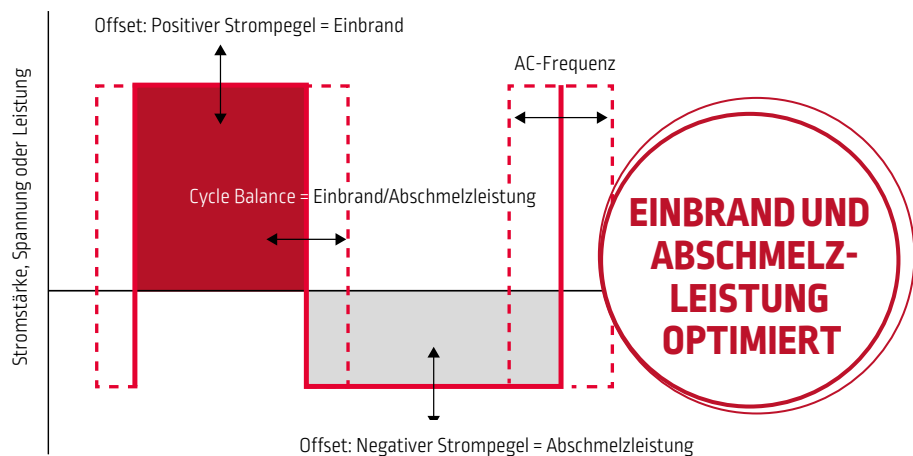
- **Frequenz**
Anzahl der Polaritätswechsel pro Sekunde
- **Balance**
Zeitanteil im positiven Polaritätsabschnitt eines Zyklus
- **Offset**
Positive/Negative Amplitude



WEITERE INFORMATIONEN

VORTEILE FÜR ANWENDER

- Waveform Control Technology
- Niedriger Stromverbrauch
- Einfache Einrichtung und Steuerung von mehreren Lichtbögen
- Checkpoint (Aufzeichnung und Überwachung des Schweißprozesses)



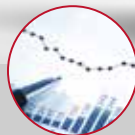
WARNMELDUNG

Versenden von E-Mail Nachrichten aufgrund von Anlagenzustand und Drahtverbrauch.



PRODUKTIONS-ÜBERWACHUNG

Anzeige des Live-Status jedes Schweißgeräts und der Schweißdetails.



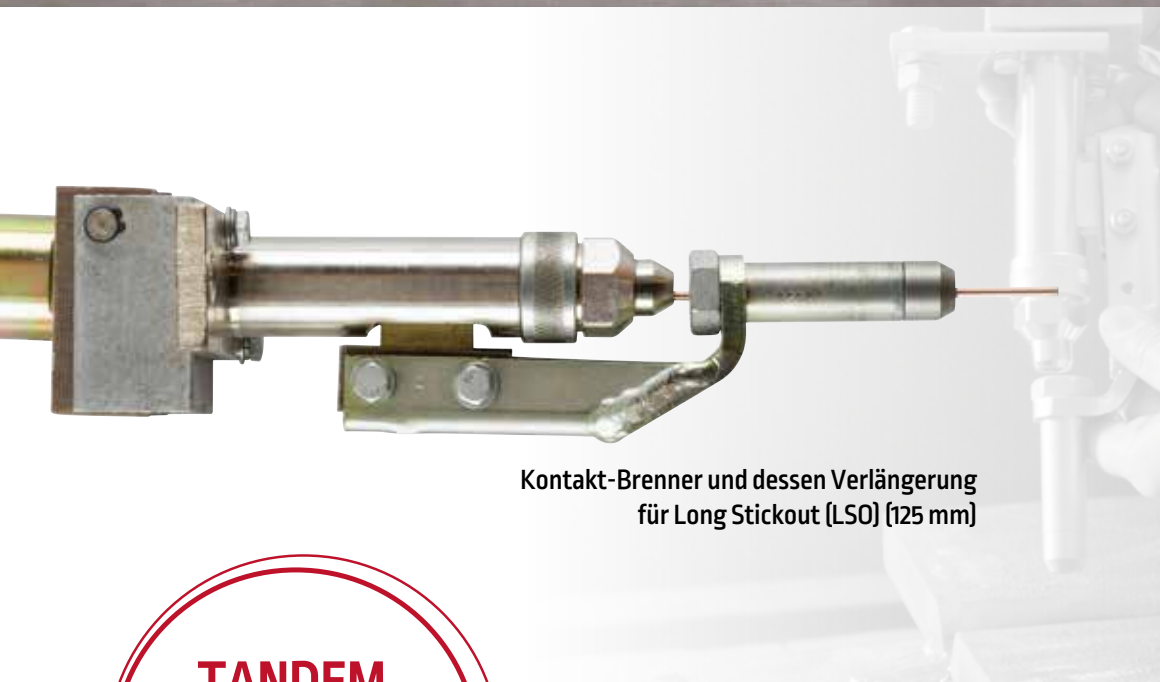
RÜCKVERFOLG-BARKEIT

Zuverlässige Berichterstattung durch Erfassung von Audit-Trail-Daten.



HIER SCANNEN, UM WEITERE INFORMATIONEN ZU ERHALTEN

Always On™ und Pulse™ sind Markenzeichen von I/Gear Online, LLC



Kontakt-Brenner und dessen Verlängerung für Long Stickout (LSO) (125 mm)

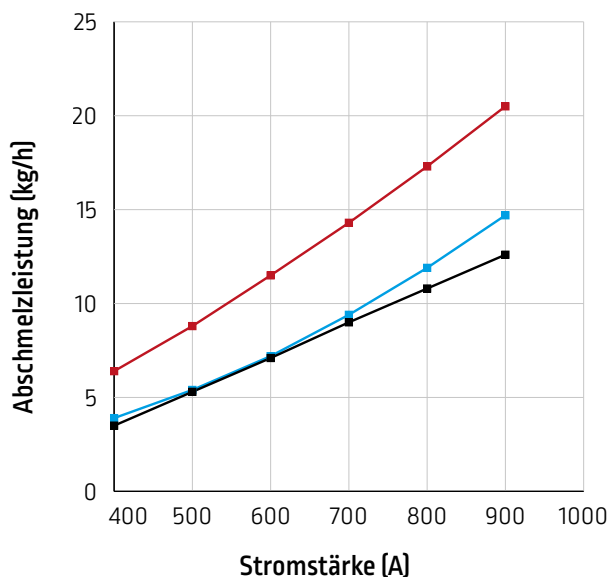
VORTEILE FÜR ANWENDER

- Einfache Brenner-Installation
- Reduzierte Anzahl an Schweißraupen
- Reduzierter Schweißpulver-Verbrauch
- Gleichbleibende mechanische Eigenschaften

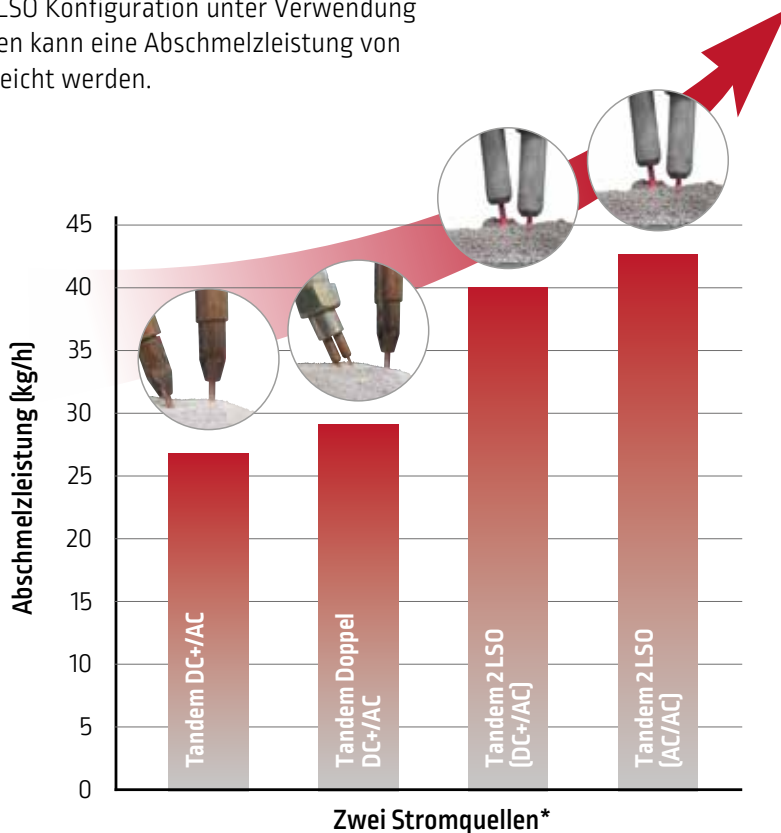
**TANDEM
LSO: 40 kg/h
bei 3,5 kJ/mm**

Das LSO-Verfahren ist das produktivste UP-Schweißverfahren mit einer einzigen Stromquelle.

In der Tandem-LSO Konfiguration unter Verwendung von 4mm Drähten kann eine Abschmelzleistung von über 40 kg/h erreicht werden.



- Eindraht 4 mm DC+ LSO: 125 mm
- Doppeldraht 2 x 2,4 mm DC + SO: 25 mm
- Eindraht 4 mm DC+ SO: 25 mm



Zwei Stromquellen*

Vergleich durchgeführt bei:
*800/875 A für Zwei-Stromquellen Prozesse (Tandem)

SPEZIFISCHE ZUSATZWERKSTOFFE

Lincoln Electric bietet ein breites Sortiment an Schweißzusatzwerkstoffen, welche die Anforderungen höchster Standards erfüllen. Die in der Windkraftbranche gängigsten Zusätze sind nachfolgend aufgeführt. Abhängig von den geforderten mechanischen Eigenschaften und der Schweißnahtkonfiguration, stehen weitere Optionen zur Verfügung.*

	Lage/Gegenlage - und Mehrlagenschweißungen	Mehrlagenschweißungen mit CVN bis zu -60 °C
SCHWEISSPULVER	<ul style="list-style-type: none"> • OP 128TT 	<ul style="list-style-type: none"> • OP 121TT
UP- DRAHELEKTRODEN	<ul style="list-style-type: none"> • OE-SD2 • OE-SD3 • OE-S2Mo 	<ul style="list-style-type: none"> • OE-SD3 • OE-SD3 1Ni 1/4Mo

VORTEILE FÜR ANWENDER

- Exzellente Schlackenlöslichkeit
- Geeignet für Mehrdrahtprozesse
- Sehr reines Schweißgut
- Niedriger diffusibler Wasserstoff
- Geringe Feuchtigkeitsaufnahme



Möchten Sie mehr erfahren?

Bitte kontaktieren Sie uns und vereinbaren Sie einen Termin.



*Bitte kontaktieren Sie Ihren lokalen Ansprechpartner für die Beratung zu weiteren Zusatzwerkstoff-Alternativen.

EEN LOKALE AANWEZIGHEID MAAKT ONS STERKER WERELDWIJD

125
JAAR ERVARING

325+
WERELDWIJD R&D-TEAM

38
OPLOSSINGS-
CENTRA

3.0
MILJARD USD OMZET

11 000
WERKNEMERS WERELDWIJD

-  Wereldwijd hoofdkwartier
-  Oplossingscentra

BELEID KLANTENSERVICE

Lincoln Electric Company® produceert en verkoopt hoogwaardige lasapparatuur, verbruiksgoederen en snijapparatuur. Onze uitdaging is aan de behoeften van onze klanten te voldoen en hun verwachtingen te overtreffen. Onze klanten kunnen Lincoln Electric altijd om advies vragen of informatie over het gebruik van onze producten. Onze werknemers reageren op vragen dan op basis van de beste informatie die op dat moment ter beschikking is. Onze werknemers zijn echter niet in de gelegenheid om de verstrekte informatie te verifiëren of om de engineering-vereisten te beoordelen voor dat specifieke laswerk. Als gevolg daarvan kan Lincoln Electric geen enkele verantwoordelijkheid nemen voor deze informatie of dit advies. Verder verandert het gegeven advies niets aan onze garantietermijnen op de door ons verkochte producten. Alle eventuele uitdrukkelijke of impliciete garanties die kunnen voortvloeien uit de informatie of het advies, met inbegrip van impliciete garanties van verkoopbaarheid of garanties van geschiktheid voor een bepaald doel van klanten, worden specifiek van de hand gewezen.

Lincoln Electric is een verantwoordelijke producent, maar de keuze en het gebruik van specifieke producten die verkocht worden door Lincoln Electric, is volledig de verantwoordelijkheid van de klant. Vele variabelen buiten het bereik van Lincoln Electric hebben invloed op de verschillende fabricagemethoden en servicevereisten.

Deze informatie is aan verandering onderhevig. We doen onze uiterste best u van de juiste informatie te voorzien op het moment van drukken. Raadpleeg www.lincolnelectric.eu voor bijgewerkte informatie.

LE-S4-200E-M327



www.lincolnelectriceurope.com

LINCOLN
ELECTRIC