

# **CRISTAL™ E**

*Eine neue Generation von Elektroden  
zum Schweißen von korrosionsbeständigen Stähle*

„Ein Blick in die Zukunft der  
Schweißtechnik...“



# CRISTAL™ E: Eine neue Generation von Elektroden zum Schweißen von korrosionsbeständigen Stählen



Eines der vorrangigen Anliegen von Air Liquide Welding ist es, unseren Kunden durch das Angebot innovativer Produkte eine Steigerung ihrer Produktivität zu ermöglichen. In diesem Bestreben arbeiten unsere Entwicklungsmannschaften kontinuierlich an neuen technologischen Lösungen zur Erhöhung der Produktivität und der Qualität im Bereich der Schweißtechnik.

**Unser Angebot von rutilen Elektroden der CRISTAL-Serie zum Schweißen korrosionsbeständiger Stähle umfasst 3 Typen:**

## **CRISTAL™ E 308 L**

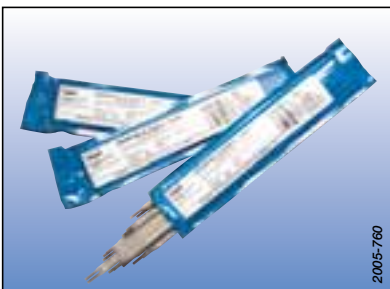
zum Schweißen von austenitischen Cr-Ni-Stählen des Typs 1.4301; 1.4306; 1.4541 u.a.

## **CRISTAL™ E 316 L**

zum Schweißen von austenitischen Cr-Ni-Mo-Stählen des Typs 1.4401, 1.4404, 1.4571 u.a.

## **CRISTAL™ E 309 L**

für Mischverbindungen zwischen korrosionsbeständigen und un-/niedriglegierten Stählen ("Schwarz-Weiss-Verbindungen")



*Die Elektroden CRISTAL™ sind in einer CITODRY-Vakuumverpackung verpackt und bleiben so garantiert in einem einwandfreien Konservierungszustand, der porenfreie Nähte gewährleistet.*

## **Einsatzbereiche:**

- Wartung und Reparatur,
- Anlagenbau für die Lebensmittelindustrie,
- Anlagenbau für die Chemieindustrie.



# Vergleich der Schweißrauchemissionsraten

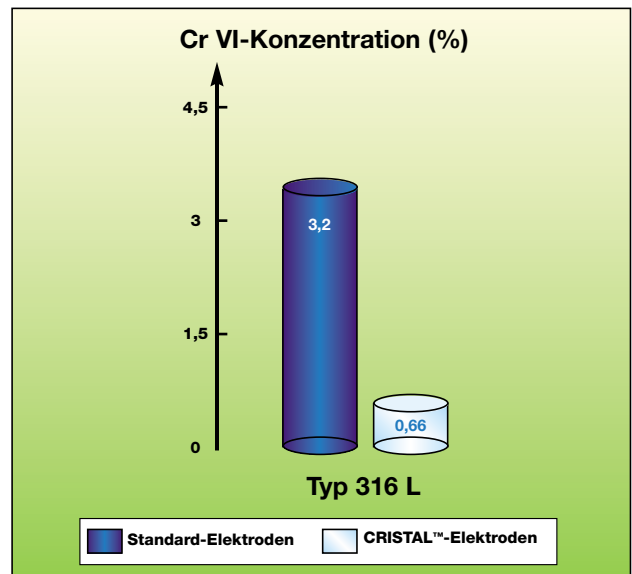
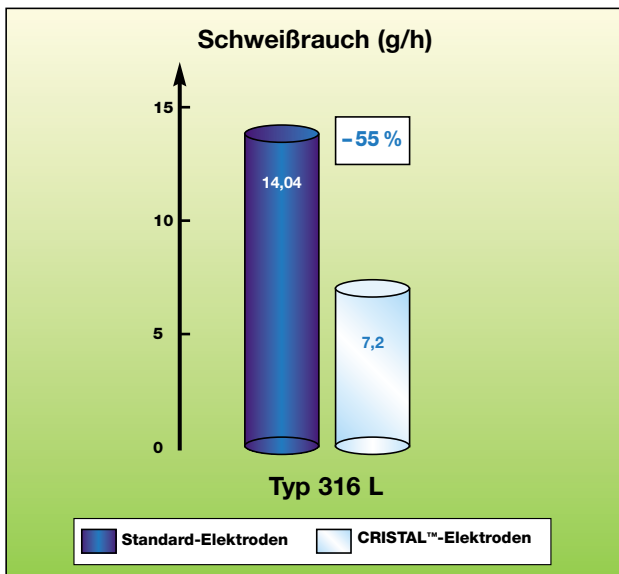


## Vergleich der Schweißraucheigenschaften von CRISTAL-Elektroden mit Standardelektroden (3,2 mm)

Elektrode	mittlere Rauche- mission (g/h)	% CrVI	% Fe	%Ni	% Mn	%Mo	% F
CRISTAL™ E 316L	7,2	0,66	9,40	0,86	5,60	0,11	13
Standard E 316L	14,04	3,20	5,60	0,29	2,40	0,16	11

Vom „The Welding Institute (TWI) Ltd Cambridge UK“ im August 2005 ermittelte Ergebnisse

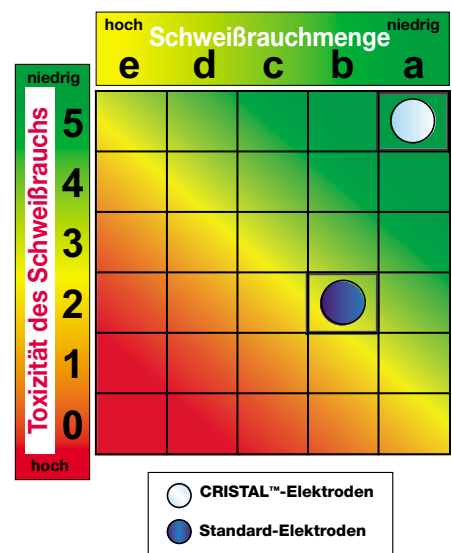
- Messung der Emissionsraten durchgeführt nach dem in prEN 15011-4, EN ISO 15011-1: 2002 festgelegten Verfahren
- Analyse des Schweißrauchs nach BS ISO 15202-2&3 und BS ISO 16740: 2005
- Mit einer Schweißstromquelle in Inverter-Technik durchgeführte Schweißarbeiten an entfetteten Blechen.  
Mittlere Stromstärke: 106 A – Spannung: 25,7 V
- Vergleichbare Ergebnisse (sowohl in Bezug auf die Verringerung der Schweißrauchemissionen als auch auf die Cr VI-Konzentration) wurden von Air Liquide Welding bei den Sorten 308L und 309L erzielt. Abweichende Bedingungen können zu anderen Ergebnissen führen.



## CRISTAL™ Klassifizierung der CRISTAL™-Elektroden gemäß Norm EN 15011

Beim neuen Normentwurf **pr EN 15011-4** handelt es sich um einen Entwurf einer europäischen und internationalen Norm zum "Arbeits- und Gesundheitsschutz beim Schweißen..." Sie beschreibt die Verfahren zum Sammeln und Analysieren von beim Lichtbogen-Schweißen entstehenden Rauchen und Gasen. Dank dieser Norm kann der Nutzer auch eine objektive Auswahl des sichersten Produkts treffen und so seine Arbeitsbedingungen optimieren, indem er das Problem an der Wurzel angeht.

CRISTAL™-Elektroden sind in Klasse 5A einzustufen (Grenzwert für Schweißrauch > 4,5 mg/m<sup>3</sup> und Schweißrauchemissionsrate < 3 mg/s) während Standard-Elektroden in Klasse 2B einzustufen sind (Grenzwert für Schweißrauch 1,5 bis 2,5 mg/m<sup>3</sup>). Bei Klasse 5A handelt es sich um die niedrigste Einstufung, die somit der höchsten „Schutzstufe“ des Arbeits- und Gesundheitsschutzes entspricht.



# Normen, chemische Analysen und mechanische Eigenschaften



## CRISTAL™-Elektroden

### ■ Normen

	AWS (A 5.4)	EN 1600
CRISTAL™ E 308 L	E 308L-17	E 19 9 L R 22
CRISTAL™ E 316 L	E 316L-17	E 19 12 3 L R 22
CRISTAL™ E 309 L	E 309L-17	E 23 12 L R 22



### ■ Mechanische und chemische Eigenschaften

	Typische Eigenschaften gemäß EN1597-1				Chemische Analyse (%) nach Auftrag (ISO 6847)								
	Rp0,2 (MPa)	Rm (MPa)	A 5d (%)	KV +20 °C (J)	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Mo	Ferrit WRC 92
CRISTAL™ E 308 L	405	550	38	60	0,030	0,9	0,8	0,008	0,020	19	10,5	-	8
CRISTAL™ E 316 L	445	580	38	60	0,030	0,9	0,8	0,008	0,020	19,1	10,8	2,8	8
CRISTAL™ E 309 L	445	570	38	60	0,030	0,9	0,8	0,008	0,020	23	12,5	-	10

Wärmebehandlungszustand U

### ■ Eignungsprüfungen / Zulassungen

TÜV

### ■ Schweißparameter

Durchmesser (mm)	mittlere Stromstärke (A)
2,5	70-80
3,2	110-120
4,0	125-135

Achtung! Nur mit Gleichstrom mit Polung  einsetzen.

Sehr geringe Feuchtigkeitsaufnahme nach 5 Tagen, 80% LF - 27 °C: Keine Porosität.  
Sofern erforderlich: Rücktrocknung: 250 °C für 2h.

### ■ Bestellinformation

	Typ	Durchmesser (mm)	Länge (mm)	Stückzahl		Artikelnummer
				pro Vakuumverpackung	pro Karton	
Elektrode	CRISTAL™ E 308 L	2,5	300	28	448	W 000 234 624
		3,2	350	22	308	W 000 234 625
		4,0	350	18	216	W 000 234 626
	CRISTAL™ E 316 L	2,5	300	28	448	W 000 234 627
		3,2	350	22	308	W 000 234 628
		4,0	350	18	216	W 000 234 629
	CRISTAL™ E 309 L	2,5	300	28	448	W 000 234 630
		3,2	350	22	308	W 000 234 631
		4,0	350	18	216	W 000 234 632

# CRISTAL™: Eine neue Generation von Elektroden zum Schweißen von rostfreien Stählen

Die Schweißindustrie ist eine moderne Industrie, in der Effizienz, Produktivität, Qualität und Innovation Schlüsselfaktoren für den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit sind. Schweißer sind erfahrene Fachleute, deren Arbeitsleistung heute durch den Einsatz der CRISTAL™-Zusatzwerkstoffe noch gesteigert werden kann.

Wodurch die CRISTAL™-Elektroden die Produktivität der Schweißer unterstützen:

## Bessere Leistungsdaten:

- besser sichtbares Schweißbad:
- gute Schweißbarkeit unter Gleichstrom und höhere Benutzerfreundlichkeit,
- sehr gute Zünd- und Wiederzündigenschaften,
- gute Entfernbarkeit der Schlacken,
- geringe Schweißrauchrückstände entlang der Schweißnaht und somit geringerer Reinigungsaufwand.

## Qualität:

- feinschuppiges und flaches Nahtbild.

## Arbeitsbedingungen\*:

- Verringerung der Rauchemissionen um 50 %,
- dank der Verringerung des Cr VI-Anteils (viermal so wenig wie bei Standard-Produkten) handelt es sich bei den CRISTAL™-Elektroden um die „sichersten“ auf dem Markt verfügbaren Produkt\*\*

## Hier noch einmal die Vorteile der CITODRY-Vakuumverpackung:

Die CITODRY-Vakuumverpackung ermöglicht:

- eine einfache Lagerungen ohne besondere Maßnahmen in Bezug auf Temperatur und Luftfeuchtigkeit
- den sofortigen Einsatz ohne Rücktrocknung.
- durch die geringe Stückzahl je Beutel die Vermeidung größerer Restmengen, die gegebenenfalls zurückgetrocknet werden müssten.



\* Die Verwendung von CRISTAL™-Produkten entbindet Sie nicht davon, die nötigen für das Schweißen erforderlichen Vorkehrungen zu treffen.  
\*\* im September 2005



## Kontakte

OERLIKON SCHWEISSTECHNIK GmbH  
Industriestrasse 12  
67304 Eisenberg/Pfalz  
Deutschland  
Tel.: + 49 (0)6351-476-0  
Fax: + 49 (0)6351-476-335

OERLIKON-SCHWEISSTECHNIK AG  
Neunbrunnenstrasse 50  
8050 Zürich - Schweiz  
Tel : +41 44 307 61 11  
Fax: +41 44 307 65 30  
[www.oerlikon-schweisstechnik.ch](http://www.oerlikon-schweisstechnik.ch)



Im Jahr 1902 gegründet, ist Air Liquide als internationaler Marktführer im Bereich industrieller und medizinischer Gase in 70 Ländern vertreten und zählt 35.900 Beschäftigte. Auf der Basis ständig optimierter Technologien, entwickelt Air Liquide innovative Lösungen, die zur Herstellung zahlreicher Produkte des täglichen Lebens und zum Schutz des Lebens beitragen.