



Einsatzempfehlungen für Werkstoffe in Prozessflüssigkeiten

Beständigkeitsliste



Ansprechpartner Österreich
HENNLICH GmbH & Co KG
A-Kubin-Str. 9 a-c, 4780 Schärding

Tel. 07712 3163-0, Fax DW 24
e-mail: elektrowaerme@hennlich.at
<http://www.hennlich.at>



MAZURCZAK
ELEKTROWÄRME

Generelle Einsatzhinweise

Was Sie unbedingt beachten sollten!



Bei allen Produkten mit Klemmgehäuse ist beim Einbau am Behälterrand zu beachten, dass ein Eintauchen des Klemmgehäuses in die Prozessflüssigkeit oder eine starke Bedampfung vermieden wird. Die direkte Bedampfung der Gehäuseunterseite muss durch geeignete Einbaumaßnahmen (z. B.: Haltemanschette HM, Flansch) verhindert werden.

Prozessflüssigkeiten, die zur Verkrustung an heißen Oberflächen führen können (z. B.: Kaliumpermanganat, Phosphatierbäder), sollten mit einer geringen Tauchrohroberflächenbelastung von maximal 2W/cm² erwärmt werden.

Die Angabe der Beständigkeit der einzelnen Werkstoffe gegen aggressive Prozessflüssigkeiten ist als eine Empfehlung anzusehen und bezieht sich nur auf wässrige Lösungen in einem Temperaturbereich von 0°C bis 100°C. Die chemische Zusammensetzung und die Eigenschaften der in der Oberflächentechnik üblichen und häufig eingesetzten Chemikalien dienen als Grundlage dieser Angaben.

Wir machen darauf aufmerksam, dass die Angaben ohne Gewähr erfolgen. Die verschiedenen Faktoren, die im Einflussbereich des Anwenders liegen, können die Beständigkeit der aufgeführten Werkstoffe grundlegend beeinflussen und verändern. Nur in den Fällen, in welchen wir nach Ihrer genauen Angabe der wesentlichen Parameter die Beständigkeit schriftlich bestätigen, haften wir im Rahmen unserer Lieferbedingungen, die ausdrücklich Inhalt dieser Beständigkeitsliste sind.

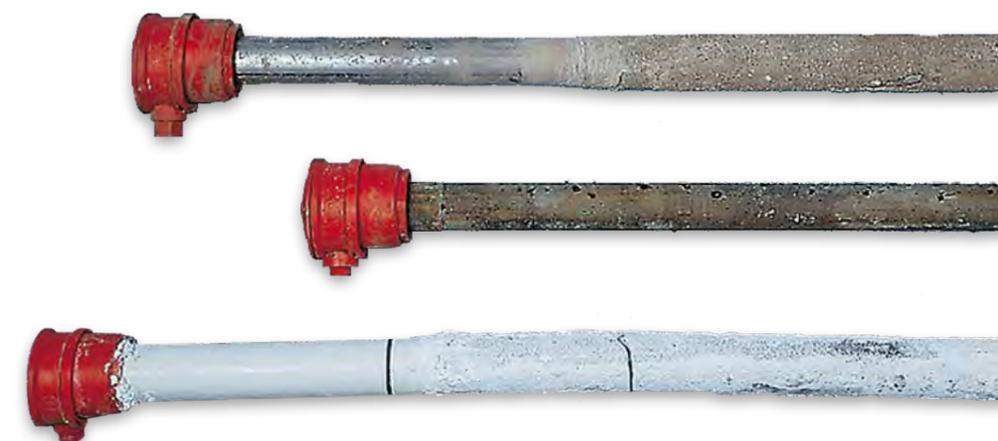
Diese Liste erhebt keinen Anspruch auf vollständige Nennung aller in der Galvano- und Oberflächentechnik vorkommenden Prozessflüssigkeiten.



Damit Ihnen so etwas nicht passiert

Die Chemikalien in Ihren Prozessflüssigkeiten stellen die unterschiedlichsten Anforderungen an die chemische Beständigkeit der von uns eingesetzten Werkstoffe. Bei der Auswahl des geeigneten Werkstoffes sind sowohl physikalische Prozesse, wie z. B. mögliche Verkrustungen und thermische Grenzwerte, als auch die maximal zulässige Oberflächenbelastung zu beachten. Die von uns aufgeführten Vor- und Nachteile der einzelnen Werkstoffe sowie die Beständigkeitstabellen sollen Ihnen die Auswahl erleichtern.

Wir stehen Ihnen aber auch gerne beratend zur Seite und helfen bei Ihrer Projektierung.



Werkstoffeigenschaften unserer eingesetzten Materialien

	Laugenbeständigkeit		Bruchfestigkeit		Vorteil	Nachteil
	Säurebeständigkeit	Thermische Beständigkeit				
Edelstahl	mäßig gut	gut	hoch	sehr hoch	individuell verarbeitbar	/
Hastelloy	gut	gut	hoch	sehr hoch	individuell verarbeitbar	/
Porzellan	sehr gut	mäßig	gut	mäßig	gute Wärmeleitfähigkeit	/
PP	gut	sehr gut	bis 90°C	hoch	/	/
PTFE, reinweiß	sehr gut	sehr gut	niedrig	niedrig	Reinraumeinsatz	geringe Oberflächenbelastung
PTFE-Compound	sehr gut	sehr gut	niedrig	niedrig	höchste chemische Beständigkeit	geringe Oberflächenbelastung
PVDF	sehr gut	mäßig	bis 140°C	hoch	/	/
Quarzglas	sehr gut	mäßig	gut	niedrig	thermoschockbeständig	thermischer Strahler
Stahl	schlecht	mäßig	hoch	sehr hoch	individuell verarbeitbar	rostend
Technisches Glas	sehr gut	mäßig	gut	niedrig	/	bruchempfindlich
PFA	sehr gut	sehr gut	niedrig	niedrig	höchste chemische Beständigkeit	geringe Oberflächenbelastung
FEP	sehr gut	sehr gut	niedrig	niedrig	höchste chemische Beständigkeit	geringe Oberflächenbelastung
Titan	gut	gut	hoch	sehr hoch	individuell verarbeitbar	/



Säuren, Laugen und Wasser

Alkalien, anorganische Säuren, organische Säuren, Wasser

Behandlungslösung	Badwärmer					Flachbadwärmer			Schwimmerschalter					Niveausonden							
	PS	TG	QS	KB	SB	TI	FC	FK	FEP	F	L	B	G	M	F	L	B	B	K	T	HC
Alkalien																					
Ammoniumhydroxyd (NH ₄ OH)	-	-	-	+	o	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Kalilauge, wässrig (KOH)	-	-	-	+	o	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	o	+	+
Natronlauge, wässrig (NaOH)	-	-	-	+	o	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	o	+	+
Anorganische Säuren																					
Fluorwasserstoffsäure = Flußsäure (HF)	-	-	-	-	-	-	+/o	+	+/o	+	-	+	-	+	-	+	-	-	+	-	o
Königswasser (3HCl + HNO ₃) ³⁾	+	+	+	-	-	o	o	+	o	+	-	o	-	+	+	-	o	-	-	o	o
Mischsäure (HNO ₃ /H ₂ SO ₄ /H ₂ O)	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	o	-	+	+	-	o	-	-	+	o
Oleum (rauchende Schwefelsäure) ³⁾	o	+	+	-	-	-	o	o	o	o	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Phosphorsäure (H ₃ PO ₄)	-	-	-	o	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Salpetersäure (HNO ₃) ³⁾	+/o	+	+	o	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-
Salzsäure (HCl); <10%	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Salzsäure (HCl); >10%	+	+	+	-	-	-	o	o	o	o	-	+	-	o	o	-	+	-	-	o	-
Schwefelsäure (H ₂ SO ₄)	+/o	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	-	+	-	-
Organische Säuren																					
Ameisensäure (HCOOH)	+	o	+	-	-	-	+/o	+/o	+/o	+/o	-	+	-	+	+	-	+	-	-	+/o	-
Benzoesäure (C ₆ H ₅ COOH)	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Essigsäure = Eisessig (CH ₃ COOH)	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+/o	+/o	+	+	+	+/o	+/o	+	+	+	+
Milchsäure (CH ₃ CHO · COOH)	+	+	+	o	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Oxalsäure (C ₂ O ₄ H ₂ · 2H ₂ O) ³⁾	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Weinsäure (C ₄ H ₆ O ₆)	+	+	+	o	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Zitronensäure (C ₃ H ₄ (OH)(COOH) ₃ · H ₂ O)	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Wasser																					
Leitungswasser	+	+	+	+	o	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Meerwasser	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Destilliert, entionisiert (H ₂ O)	+	+	+	o	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Spülwasser, verunreinigt durch Alkalien (halogenfrei)	o	o	o	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Spülwasser, verunreinigt durch Säuren (fluoridfrei)	+	+	+	o	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Spülwasser, verunreinigt durch Fluoride	o	o	o	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Legende

- Bei Verwendung metallischer Werkstoffe (KB, SB, TI) sollte eine FI-Schutzschaltung mit Kondensator in der Erdleitung vorgesehen werden, um das Abfließen von Gleichstrom über die Erdleitung zu verhindern.
- Bei Verwendung metallischer Werkstoffe (KB, SB, TI) muss ein Schutzpotential auf das Tauchrohr aufgebracht werden oder eine Passivierung der metallischen Oberfläche (z. B. durch HNO₃) erfolgen. Autokatalytisch arbeitende Elektrolyte (stromlos) neigen dazu, bei hoher Energiedichte eine Metallabscheidung auf der heißen Tauchrohroberfläche zu bewirken. Daher darf die spezifische Oberflächenbelastung nicht mehr als 2,5W/cm² betragen.
- Klemmgehäuse aus PVDF empfohlen (BC/L und LC/L)

Zeichenerklärung der Werkstoffe

- Badwärmer**
- PS** Spezial-Hartporzellan, glasiert
- TG** Technisches Glas (Hydrolyseklasse 1, Säureklasse 1, Laugenklasse 2 nach DIN 12111, 12116 und 52322)
- QS** Quarzglas (Hydrolyseklasse 1, Säureklasse 1, Laugenklasse 1 nach DIN 12111, 12116 und 52322)
- KB** Edelstahl (Werkstoff-Nr. 1.4571)
- SB** Stahl E 235
- TI** Titan (Werkstoff-Nr. 3.7035)
- FC** Polytetrafluorethylen (PTFE)-Compound
- Heizstäbe/Flachbadwärmer**
- FK** Polytetrafluorethylen (PTFE), reinweiß
- FC** Polytetrafluorethylen (PTFE)-Compound
- FEP** Perfluorethylenpropylen

Temperaturfühler

- F** Polypropylen (PP)
- L** Polyvinylidenfluorid (PVDF)
- B** Edelstahl (Werkstoff-Nr. 1.4571)
- G** PTFE
- M** PFA

Schwimmerschalter und Niveausonden

- F** Polypropylen (PP)
- L** Polyvinylidenfluorid (PVDF)
- B** Edelstahl (Werkstoff-Nr. 1.4571)
- K** Polytetrafluorethylen (PTFE) - Compound
- T** Titan (Werkstoff Nr. 3.7035, PTFE)
- HC** Hastelloy Alloy C4, PTFE

Bewertungssymbole

- +** empfehlenswert
- +** sehr gut
- o** bedingt einsetzbar
- unbeständig
- Δ** keine generelle Bewertung möglich, bitte anfragen



Das rote Klemmgehäuse aus Polypropylen (PP) weist eine hohe chemische Beständigkeit auf und kann bei vielen Säuren und fast allen Alkalien verwendet werden.

Bei stark oxydierenden Säuren (z.B. HNO₃, CrO₃) ist PP nicht ausreichend chemisch beständig. Hierfür bietet sich das weiße PVDF Klemmgehäuse mit seiner ausgezeichneten Säurebeständigkeit und seiner erhöhten thermischen Beständigkeit an. Bei Alkalien kann PVDF nicht verwendet werden.

Als ein nahezu idealer Tauchrohrwerkstoff für Badwärmer im Bereich der Säuren hat sich Porzellan erwiesen. Neben der sehr guten chemischen Beständigkeit und guten Wärmeleitfähigkeit bietet Porzellan aufgrund seiner Materialeigenschaften ein hervorragendes Leistungs-/Preis-Verhältnis. Technisches Glas ist zwar ähnlich chemisch beständig, kann aber aufgrund seiner geringeren Bruchfestigkeit nicht so universell eingesetzt werden. Der Vorteil von Quarzglas ist seine Thermochockbeständigkeit. Die hohe thermische Strahlungsfähigkeit ist allerdings bei einem Einsatz dieses Materials besonders zu berücksichtigen.

PTFE ist universell, d.h. in Säuren und Laugen hervorragend einsetzbar, und als einziger Werkstoff auch in fluoridhaltigen Lösungen beständig. Ist jedoch mit schlechter Wärmeableitung zu rechnen, so sollte die thermische Empfindlichkeit von PTFE berücksichtigt werden. Im alkalischen Bereich (Laugen) bietet sich die Verwendung von Edelstahl und Titan an. Stahl ist nur bedingt einsetzbar. Die jeweilige Konzentration der Lösung und deren Zusammensetzung ist maßgeblich bei der Werkstoffauswahl zu berücksichtigen!



Die Füllstandsüberwachung kann in allen elektrisch leitfähigen Prozessflüssigkeiten mit einer konduktiven Niveaueberwachung (Niveausonden) sicher durchgeführt werden. Auch bei zu Verkrustungen neigenden Flüssigkeiten sind Niveausonden den Schwimmerschaltern vorzuziehen.



Entfettungen und Elektrolyte

Entfettungen, Elektrolyte, Elektrolyte autokatalytisch

Behandlungslösung	Badwärmer					Flachbadwärmer				Schwimmerschalter					Niveausonden							
	PS	TG	QS	KB	SB	TI	FC	FK	FC	FEP	F	L	B	G	M	F	L	B	B	K	T	HC
Entfettungen																						
sauer (fluoridfrei)	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
alkalisch (halogenfrei)	-	-	-	+	o	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Elektrolyte																						
Bleibad (Fluorborat)	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+
Chrombad (H ₂ SO ₄) ^{1) 3)}	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	-	+	o	o	o
Chrombad (mischsauer, fluoridhaltig) ³⁾	o	o	o	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	-	+	-	o	o
Eisenbad (FeCl ₂ · 4 H ₂ O) ¹⁾	+	+	+	-	-	o	+	+	+	+	+	-	+	+	Δ	Δ	-	-	+	+	+	+
Eisenbad (FeSO ₄ or Fe(BF ₂)) ¹⁾	o	o	o	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	Δ	Δ	-	-	+	-	o	o
Goldbad, cyanidisch ¹⁾	o	o	o	+	-	o	+	+	Δ	+	+	o	+	+	+	+	+	+	+	+	o	-
Goldbad, sauer	+	+	+	-	-	-	Δ	+	Δ	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	-	o	o
Kupferbad, cyanidisch ¹⁾	o	o	o	+	-	o	+	+	+	+	+	-	+	+	Δ	-	+	+	+	+	o	-
Kupferbad, sauer	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	o	o
Kupferbad (Fluorborat)	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	Δ	Δ	-	-	+	-	+	+
Messingbad, cyanidisch ¹⁾	o	o	o	+	-	o	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	o	-
Nickelbad (Fluorborat) ¹⁾	-	-	-	-	-	o	+	+	+	+	+	-	+	+	Δ	Δ	-	-	+	-	+	+
Nickelbad (Nickelchlorid / Nickelsulfat) ¹⁾	+	+	+	-	-	o	+	+	+	+	+	-	+	+	Δ	Δ	-	-	+	o	-	-
Platinbad / Palladium, sauer	+	+	+	-	-	-	Δ	+	Δ	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	o	o	o
Rhodiumbad (H ₂ SO ₄)	+	+	+	-	-	-	Δ	+	Δ	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	-	o	o
Silberbad, cyanidisch ¹⁾	o	o	o	+	-	o	+	+	+	+	+	-	+	+	Δ	Δ	+	+	+	-	-	-
Zinkbad, alkalisch, cyanidisch ¹⁾	o	o	o	+	-	o	+	+	+	+	+	-	+	+	Δ	Δ	+	+	+	+	o	o
Zinkbad, sauer	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	Δ	Δ	-	-	+	-	o	o
Zinnbad, alkalisch ¹⁾	-	-	-	+	-	o	+	+	+	+	+	-	+	+	Δ	Δ	+	+	+	+	+	o
Zinnbad (Fluorborat)	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	Δ	Δ	-	-	+	-	+	+
Zinnbad (H ₂ SO ₄)	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	Δ	Δ	-	-	+	o	o	o
Elektrolyte autokatalytisch²⁾																						
Kupferbad (stromlos), alkalisch ¹⁾	o	-	-	+	-	o	Δ	+	Δ	+	o	o	-	+	+	o	+	+	Δ	Δ	Δ	Δ
Kupferbad (stromlos), sauer	+	+	+	-	-	-	Δ	+	Δ	+	o	+	-	+	+	o	+	-	Δ	Δ	Δ	Δ
Nickelbad (stromlos), alkalisch ¹⁾	o	-	-	+	-	o	Δ	+	Δ	Δ	o	+	-	+	+	o	+	+	Δ	Δ	Δ	Δ
Nickelbad (stromlos), sauer ¹⁾	+	+	+	+	-	o	Δ	+	Δ	Δ	o	+	-	+	+	o	+	+	Δ	Δ	Δ	Δ

Bei elektrolytischen Prozessflüssigkeiten erweist sich PTFE als der bestens geeignete Werkstoff. Neben den Badwärmern aus PTFE zeichnen sich die PTFE-ummantelten Heizstäbe aufgrund ihrer veränderbaren physischen Geometrie besonders aus. Für saure, fluoridfreie Elektrolyte ist der Tauchrohrwerkstoff Porzellan sehr gut geeignet und seit

Jahren praxisbewährt. Heizstäbe mit reinweißer PTFE-Ummantelung verhindern die Metallreduktion bei allen autokatalytisch (chemisch) arbeitenden Elektrolyten. Aufgrund der Variantenvielfalt von elektrolytischen Prozesslösungen ist der Badwärmer mit seinen unterschiedlichsten Tauchrohrwerkstoffen eine ideale Heizung.

Die Heizleistung kann individuell auf die benötigte Gesamtheizleistung unter Berücksichtigung der maximal möglichen Oberflächenbelastung optimiert ausgelegt werden.

Weitere Prozessflüssigkeiten

Die unten genannten Flüssigkeiten stellen nur eine begrenzte Auswahl wässriger Lösungen dar. Flüssigkeiten, wie nichtwässrige Lösungen, Schmelzen und Öle müssen differenziert betrachtet werden. Hochkonzentrierte Alkalien beispielsweise verhalten sich chemisch different zu wässrigen Alkalien und erfordern bei direkter Beheizung gänzlich andere Werkstoffe. Bei Schmelzen und Ölen ist außerdem die thermische Beständigkeit (maximal zulässige Oberflächenbelastung) gesondert zu betrachten.

Die Niveaumessung von nichtelektrisch leitfähigen Flüssigkeiten läßt sich einfach und kostengünstig mit Schwimmerschaltern realisieren. Für saure und alkalische Prozessflüssigkeiten sollten Sie sich für Schwimmerschalter aus Polypropylen (PP) entscheiden. Unsere Edelstahlschwimmerschalter bieten in Laugen, Alkalien und Reinigungslösungen eine gute chemische und thermische Beständigkeit und eine höhere mechanische Stabilität im Vergleich zu Kunststoffschwimmerschalter. Für stark oxydierende Säuren und bei höheren Anforderungen an die thermische Beständigkeit sind Schwimmerschalter aus PVDF vorzuziehen.



Weitere Prozessflüssigkeiten

Prozessflüssigkeiten	Badwärmer					Flachbadwärmer				Schwimmerschalter					Niveausonden							
	PS	TG	QS	KB	SB	TI	FC	FK	FC	FEP	F	L	B	G	M	F	L	B	B	K	T	HC
Behandlungslösungen																						
ABS-Beize (CrO ₂ /H ₂ SO ₄) ³⁾	o	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	+	-	o	o	o
Aluminiumglanzbad, fluoridhaltig	o	-	o	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	-	o	o
Ammoniumfluorid (NH ₄ F)	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	o	+	-	+	+	o	+	-	-	+	-	o
Ammoniumchlorid = Fluxbad (NH ₄ Cl + ZnCl ₂)	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
Boraxbad (Na ₂ B ₄ O ₇ · 10H ₂ O)	o	o	+	+	o	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	o	o
Chromatierbad (H ₃ PO ₄ /CrO ₃ /H ₂ SO ₄), fluoridfrei	o	o	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-	-	o	o
Dekapierbad (HCl &/or H ₂ SO ₄), fluoridfrei	+	+	+	-	-	o	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-
Eisen-III-Chlorid-Lösung (FeCl ₃)	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-
Entwickler, fotografisch	+	+	+	o	-	-	+	+	+	+	+	+	o	o	+	+	+	o	o	+	+	o
Fixierer, fotografisch	o	o	o	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	o
Glanzbad, chemisch (H ₃ PO ₄ + HNO ₃)	o	o	+	o	-	-	+	+	+	+	Δ	o	+	-	+	+	+	+	-	+	-	-
Kaliumpermanganat, wässrige Lösung (KMnO ₄)	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	o	o	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Kochsalzlösung = Sole (NaCl-haltig)	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+
Lötwasser, sauer (HCl-haltig)	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+	o	-	-
Natriumhypochlorit (NaClO)	+	+	+	-	-	o	Δ	+	Δ	+	-	o	-	+	+	-	o	-	-	o	o	-
Natriumsulfat = Glaubersalz (Na ₂ SO ₄ · 10H ₂ O)	o	o	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	o
Phosphatierbad (Eisen-, Zinkphosphat)	-	-	-	+	o	-	Δ	Δ	Δ	Δ	+	+	o	+	+	Δ	Δ	o	o	+	-	+
Schwarzfärbbad (HNO ₃ + FeCl ₃) ³⁾	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+
Sealingbad (Verdichtung) = Wasser, entsalzt	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Δ	Δ	Δ
Wasserstoffperoxid (H ₂ O ₂) ³⁾	+	+	+	o	-	o	+	Δ	Δ	Δ	o	+	o	+	+	o	+	+	Δ	Δ	Δ	Δ





Ansprechpartner Österreich
HENNLICH GmbH & Co KG
A-Kubin-Str. 9 a-c, 4780 Schärding

Tel. 07712 3163-0, Fax DW 24
e-mail: elektroaerme@hennlich.at
<http://www.hennlich.at>



MAZURCZAK
ELEKTROWÄRME