



# Produkt Update



Cupracid® UP 600



EXPT NeoLink E Activator ID



EXPT Adhemax NiLow 34



Satilume® LongLife 2.0



Technology for tomorrow's solutions

Alpengipfel 2019 im Stubaital - Timm Söntgerath  
VERTRAULICH – NUR FÜR DEN TEILNEHMERKREIS GEDACHT!



# Satilume<sup>®</sup> LongLife

2.0



Technology for tomorrow's solutions

# Satilume® LongLife 2.0

## Projektziele

### 1. Update der manuellen Einheit

- Leitungsführung
- Pumpe
- Polzeifilter
- Filterstapel
- Schauglas
- Steuerung
- Durchflussmengenmesser

### 2. Automatisierung

- Steuerung
- Ventile
- Entlüftung

Stand 11.19.:

- 3 X BOD
  - 6 X Kunde A
  - 7 X Kunde B
- 16 Stück in D

### 3. Dosierung

- Dosierung der Konzentrate





# Sauer Kupfer

Cupracid<sup>®</sup> UP 600



Technology for tomorrow's solutions

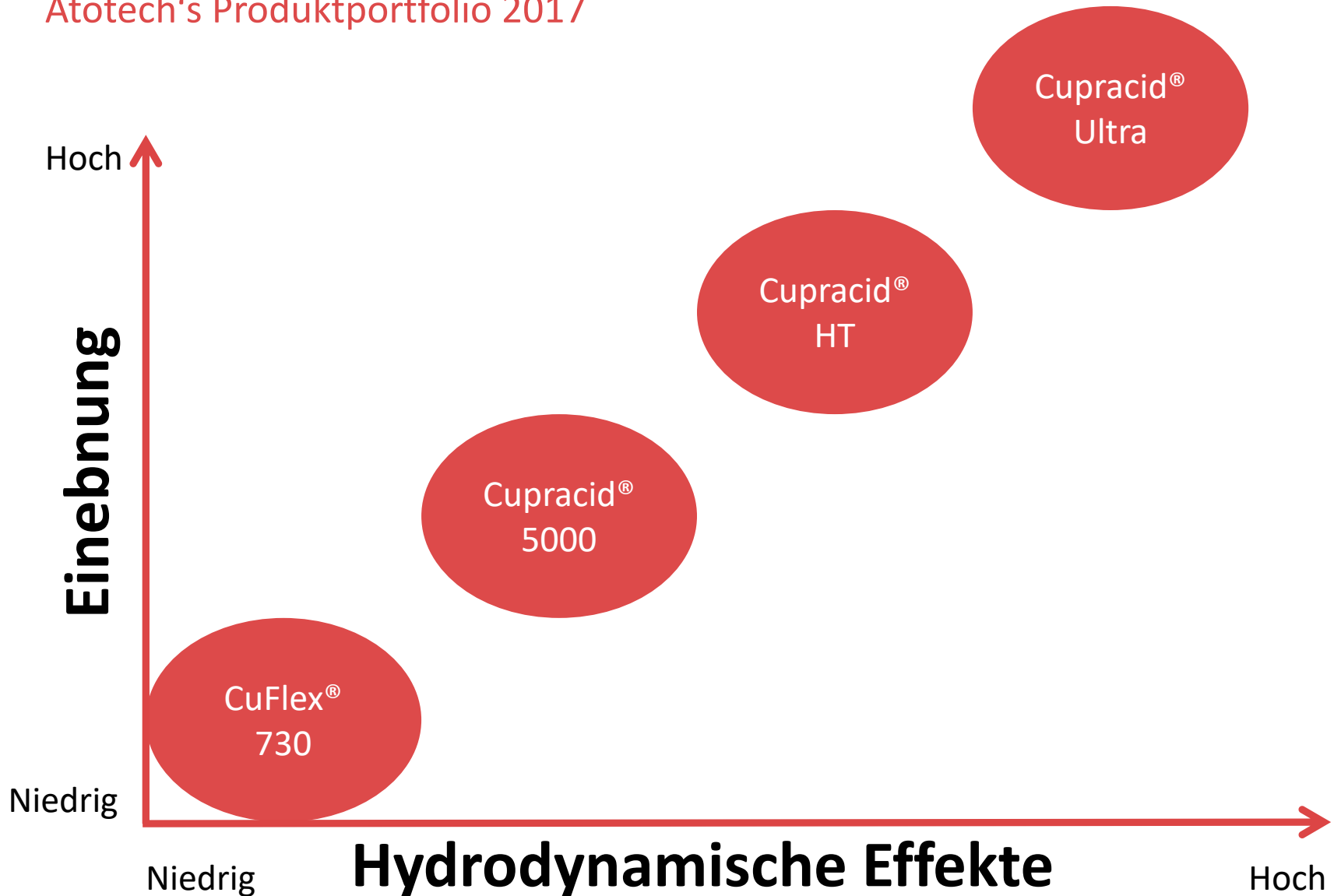
# Sauer Kupfer

## Die Ausgangslage



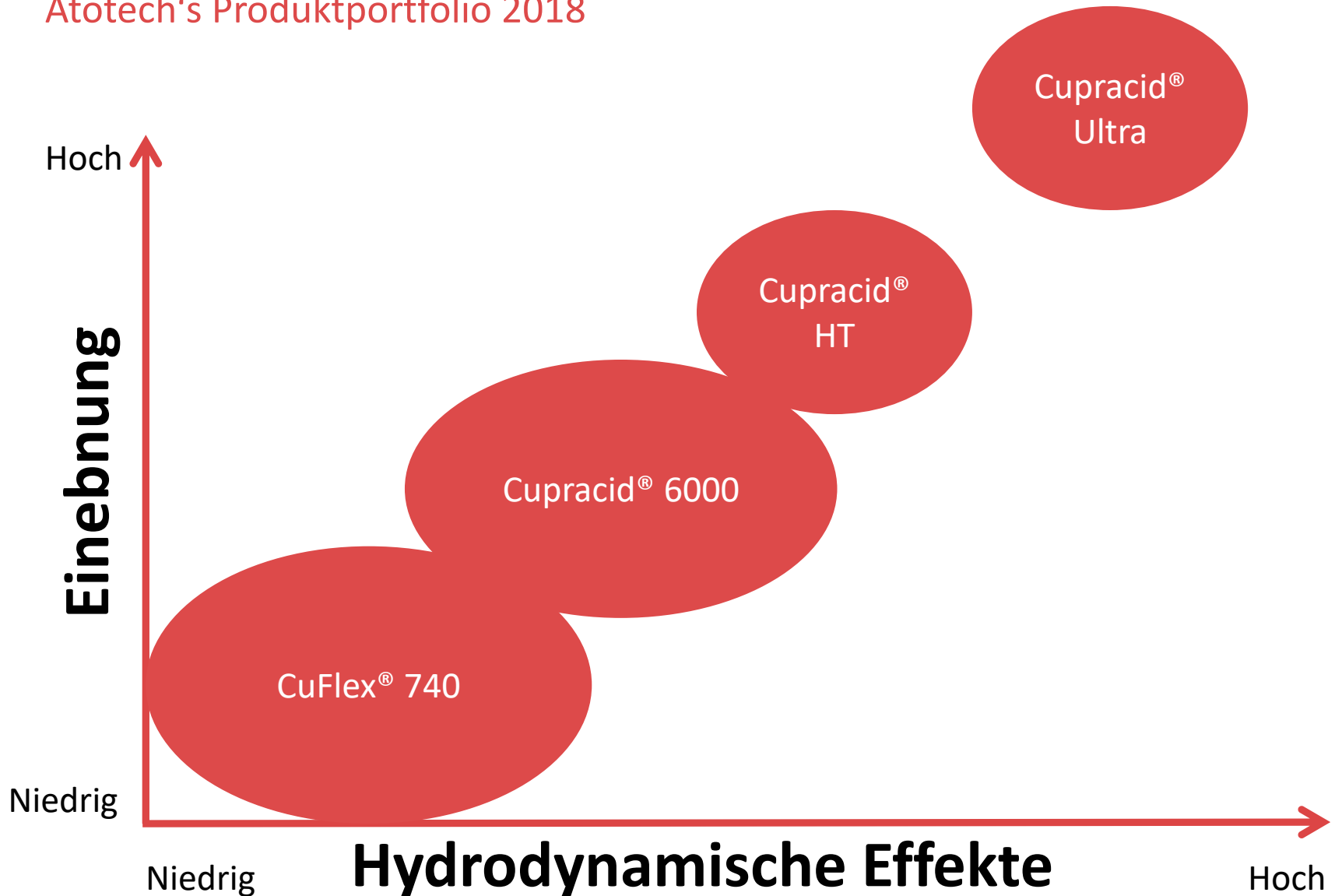
# Sauer Kupfer

Atotech's Produktportfolio 2017



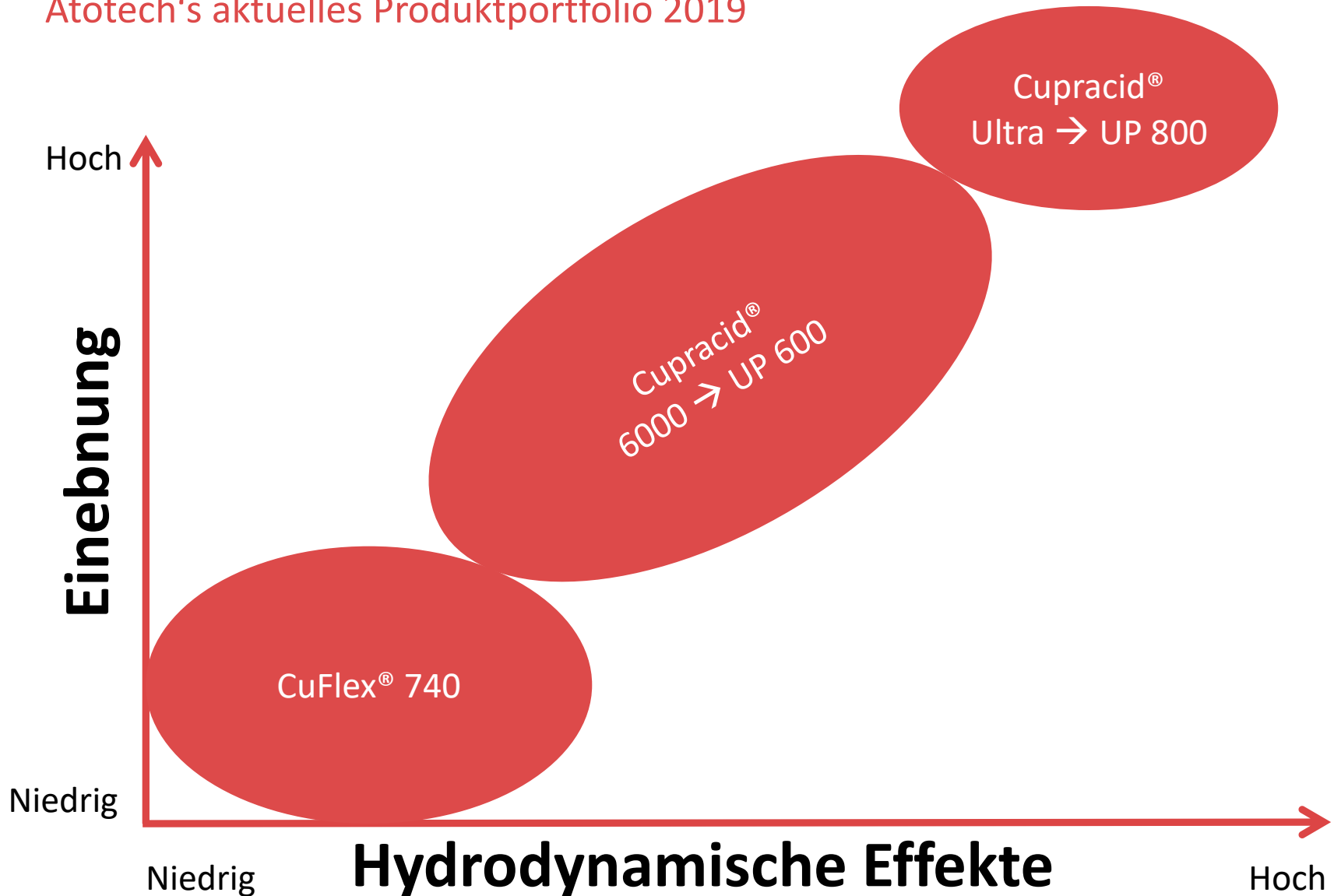
# Sauer Kupfer

Atotech's Produktportfolio 2018



# Sauer Kupfer

Atotech's aktuelles Produktportfolio 2019



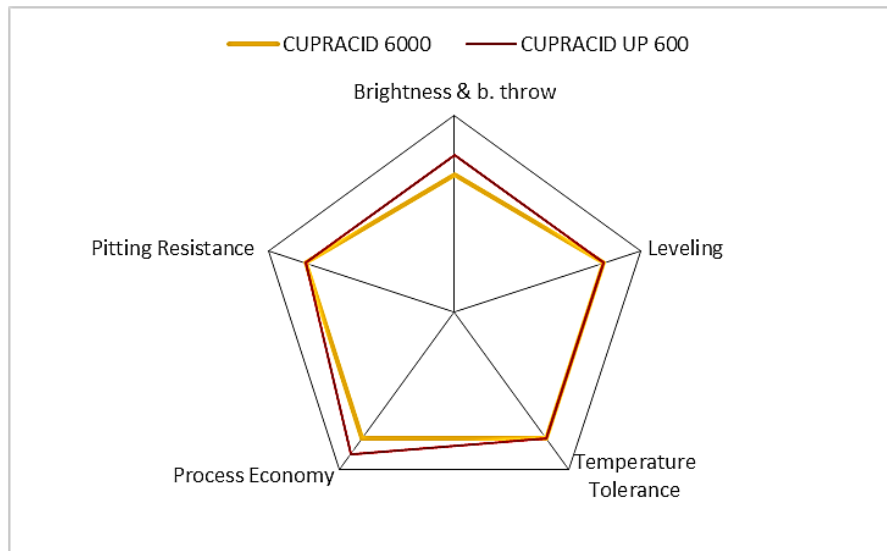


# Cupracid® UP 600

## Features and Vorteile



- Arbeitstemperaturen von 20 – 35°C (max. 38°C)
- Exzellenter Glanz bis tief in den niedrigen Stromdichtebereich
- Hervorragende Streufähigkeit und Einebnung
- Hohe Duktilität
- Einfaches Handling durch vollständige Analysierbarkeit aller Zusätze



Verbesserte  
Temperatur-  
beständigkeit

# Cupracid® UP 600

## Prozessparameter



Prozessparameter	
Temperatur	20 – 35 °C (max 38°C)
Stromdichte	Kathodisch: 3 A/dm <sup>2</sup> (1 – 6 A/dm <sup>2</sup> ) Anodisch: 0,5 – 2,5 A/dm <sup>2</sup>
Abscheidungsrate	bei 3 A/dm <sup>2</sup> ca. 0,7 µm Cu/min

Additive				
	Cupracid UP 600 A	Cupracid UP 600 B	Cupracid UP 600 C	Cupracid Promoter
Ansatz:	0,8 mL/L	1,25 mL/L	3 mL/L	3,6 mL/L
Dosierung (L/10t Ah)	0,6 L (0,4 – 1,0 L)	0,4 L (0,3 – 1,0 L)	0,5 L (0,3 – 1,0 L)	Abschleppung

# Cupracid® UP 600

## Funktionen der Additive (1/2)

### Cupracid UP 600 A

- Beeinhaltet nur Einebnungskomponenten
- Verantwortlich für Einebnung und Glanz
- Überdosierung kann Rauigkeiten und/oder Poren sowie Übereinebnung verursachen
- Mangel vermindert den Glanz und die Einebnung – zuerst im LCD
- **Analysierbar mit UV-Vis Spektrophotometrie**

### Cupracid UP 600 B

- Beeinhaltet nur glanzbildende Komponenten
- Grundglänzer
- Verhindert Anbrennungen im HCD
- Überdosierung reduziert die Glanztiefenstreuung
- **Analysierbar mit CVS und HPLC**

### Cupracid UP 600 C

- Beinhaltet nur Trägerkomponenten
- Homogenisiert die Abscheidung
- Erhöht die Einebnung und den Glanz durch Wechselwirkungen mit Teil A & B
- Reduziert die Oberflächenspannung
- Überdosierung kann Poren verursachen
- **Analysierbar mit CVS**

### Mischbarkeit der Zusätze

Cupracid UP 600 B  
+ Cupracid UP 600 C



Cupracid UP 600 A

≠ Cupracid UP 600 B (*niemals mischen*)



≠ Cupracid UP 600 C (*niemals mischen*)



# Cupracid® UP 600

## Optionale Zusätze (2/2)

### Cupracid Promoter

- Stabilisiert den Verbrauch an Organik
- Überdosierung kann die Zusätze aus dem Gleichgewicht bringen
- Analysierbar durch Titration

### Cupracid Additive UN

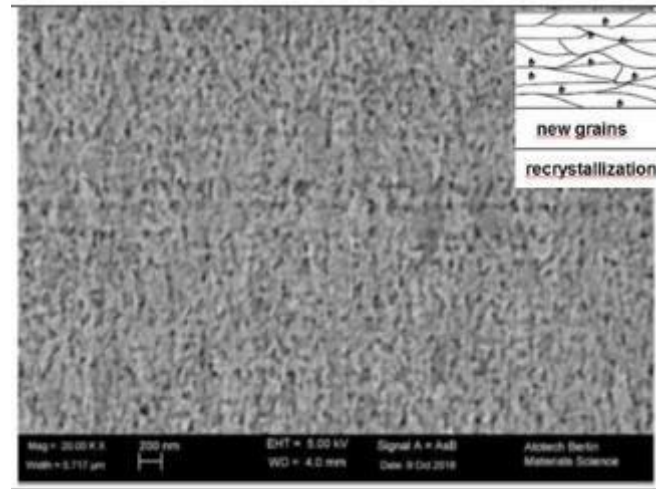
- Optionales Tool
- Beeinhaltet glanzbildende Komponenten
- Kann in Spülen vor und im Kupferbad eingesetzt werden
- Verhindert Porenbildung

# Cupracid® UP 600

## Mikrostruktur

Vergleichbar mit  
Benchmark

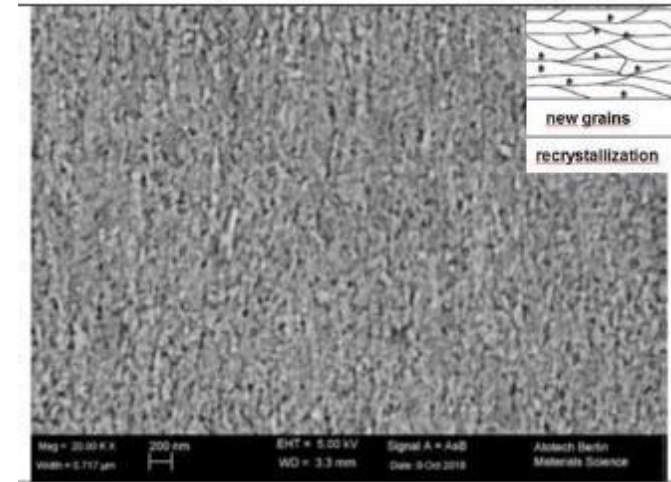
### Cupracid UP 600



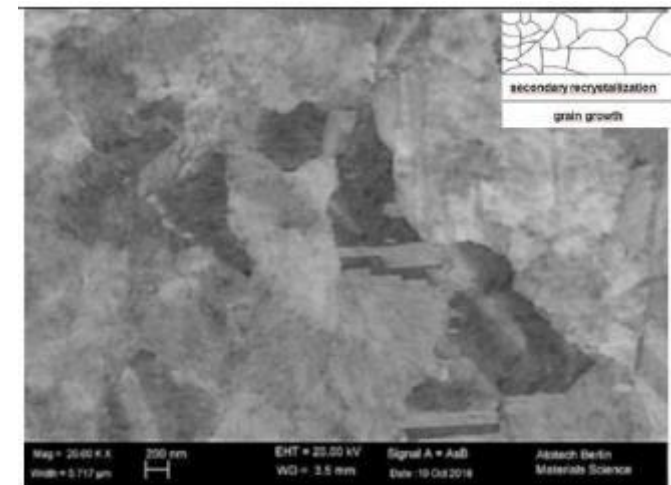
Rekristallisierung



### Cupracid 6000

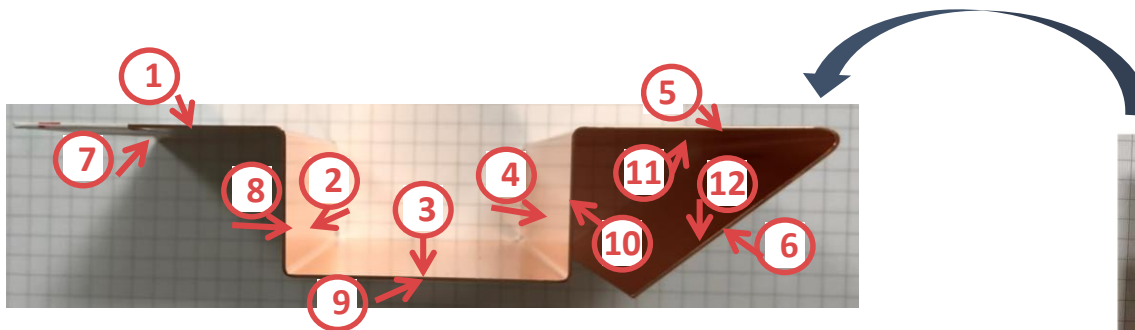


Rekristallisierung

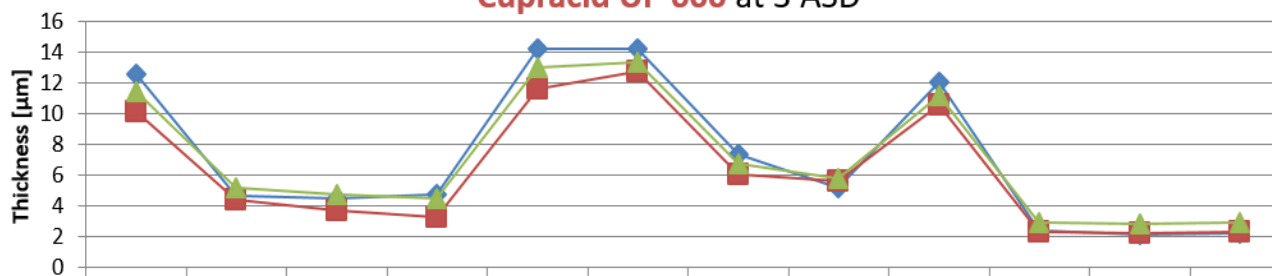


# Cupracid® UP 600

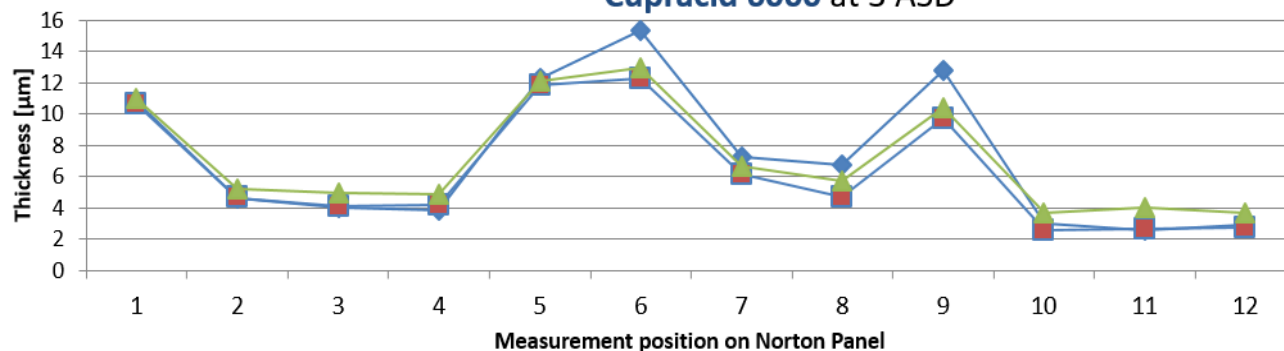
## Schichtdickenverteilung – Einfluss der Arbeitstemperatur



Cupracid UP 600 at 3 ASD



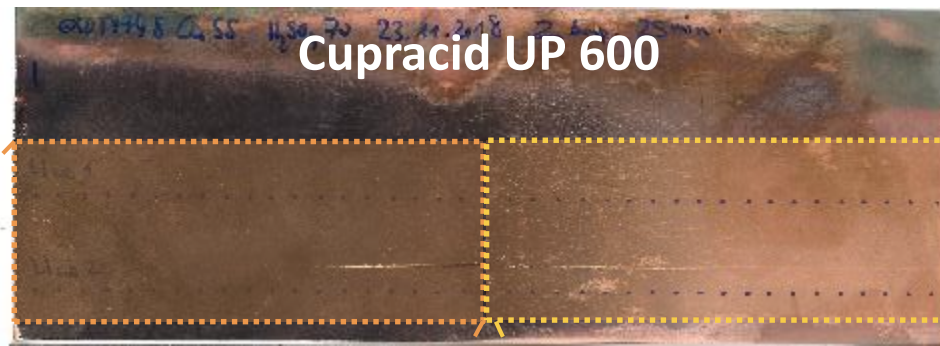
Cupracid 6000 at 3 ASD



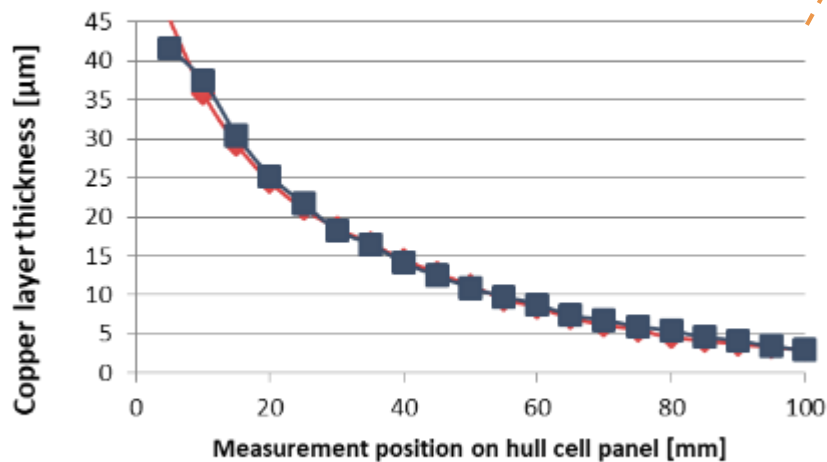
Kein Einfluss der Temperatur auf die Schichtdickenverteilung

# Cupracid® UP 600

## Schichtdickenverteilung – Einfluss der anorganischen Matrix

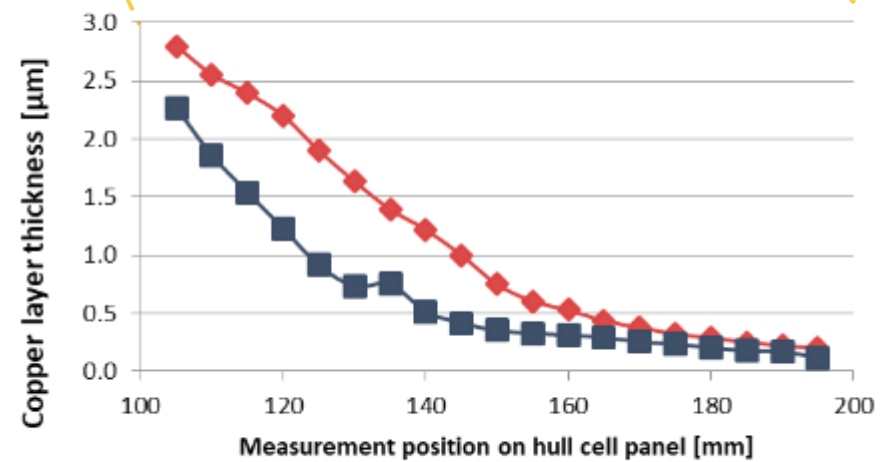


Thickness distribution  
in high current density area



—◆— Cu 40g/L H2SO4 110 g/L —■— Cu 55g/L H2SO4 73 g/L

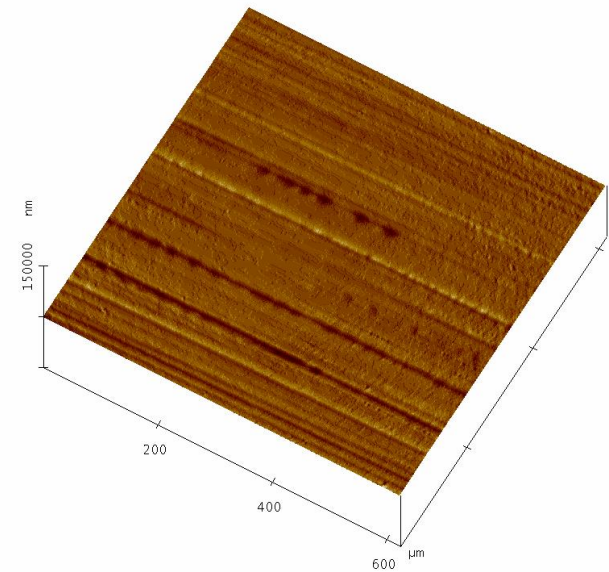
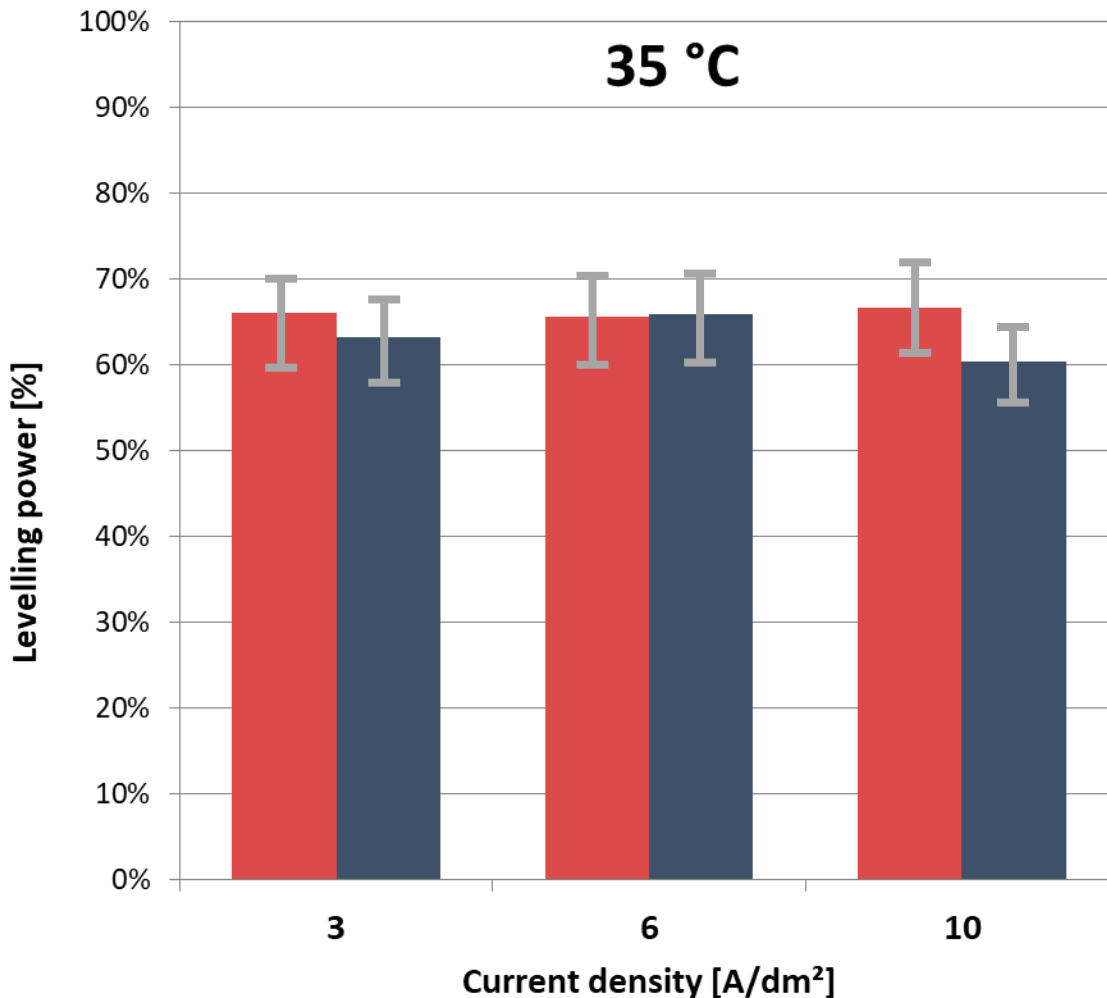
Thickness distribution  
in low current density area



—◆— Cu 40g/L H2SO4 110 g/L —■— Cu 55g/L H2SO4 73 g/L

# Cupracid® UP 600

## Einebnung – Rautiefenmessung



■ Cupracid UP 600

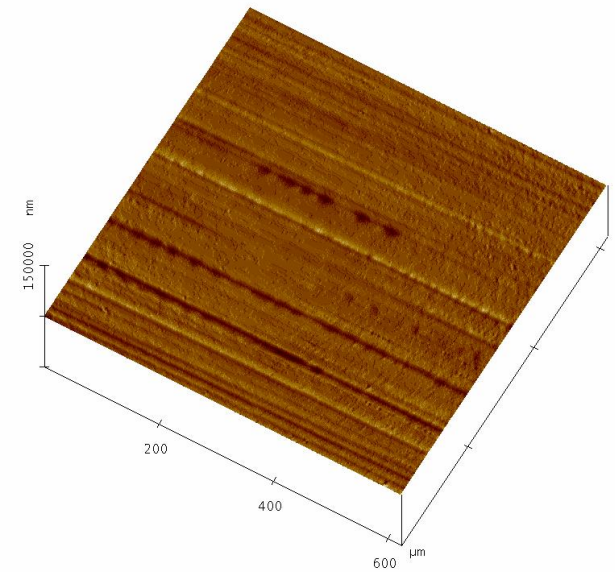
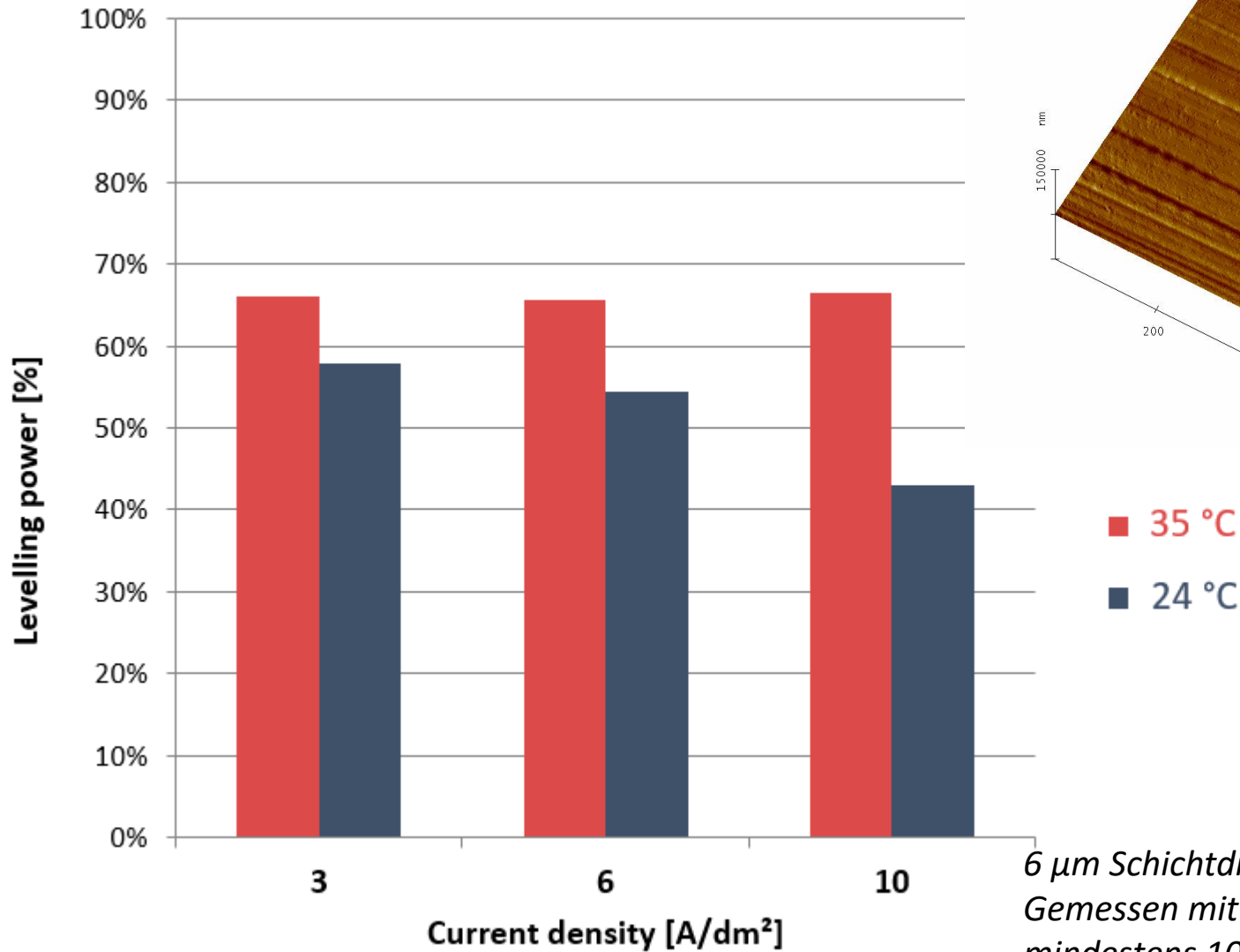
■ Cupracid 6000

*6 μm Schichtdicke.  
Gemessen mit einem AFM an  
mindestens 10 Stellen*



# Cupracid® UP 600

## Einebnung – Rautiefenmessung

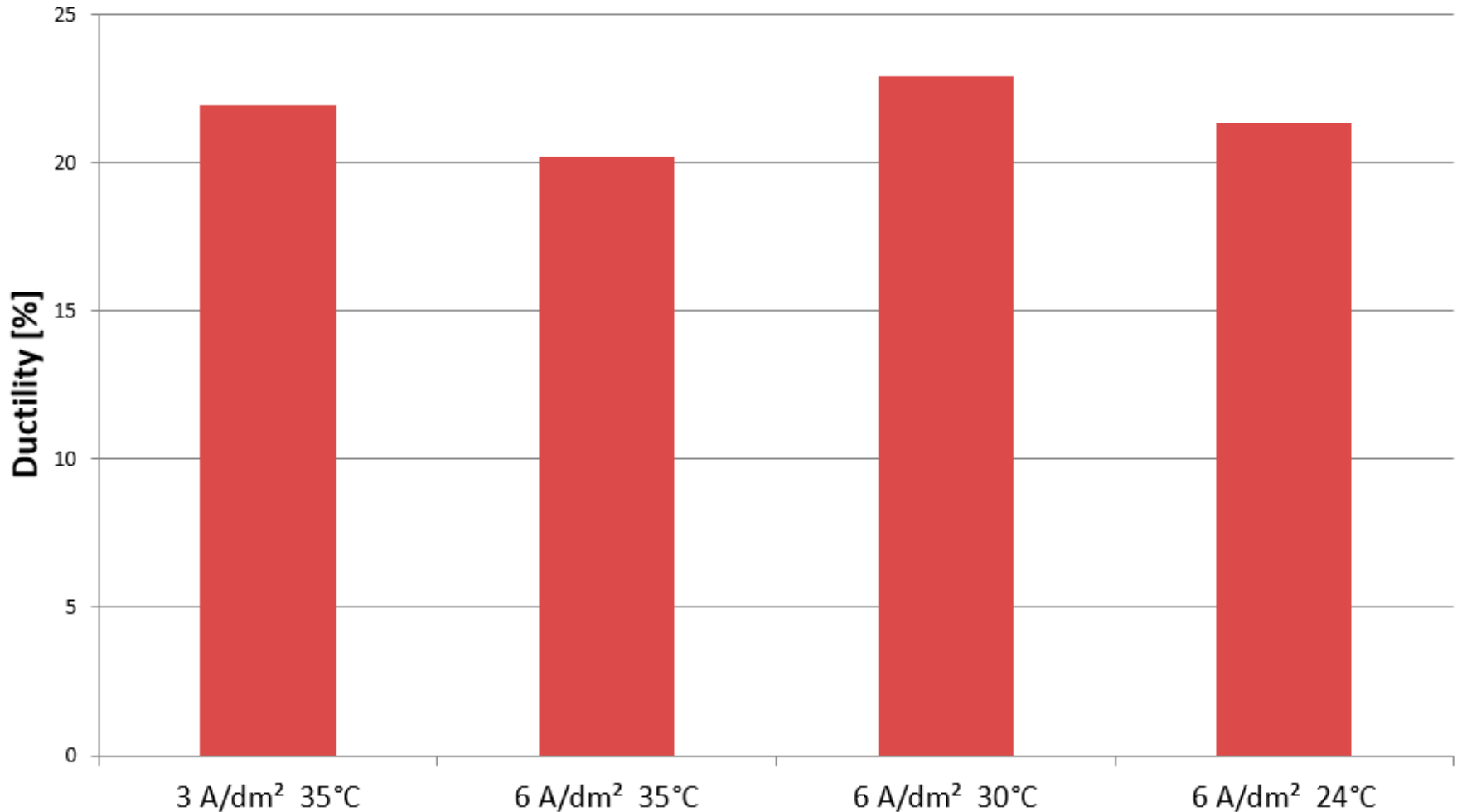


6 μm Schichtdicke.  
Gemessen mit einem AFM an  
mindestens 10 Stellen

# Cupracid® UP 600

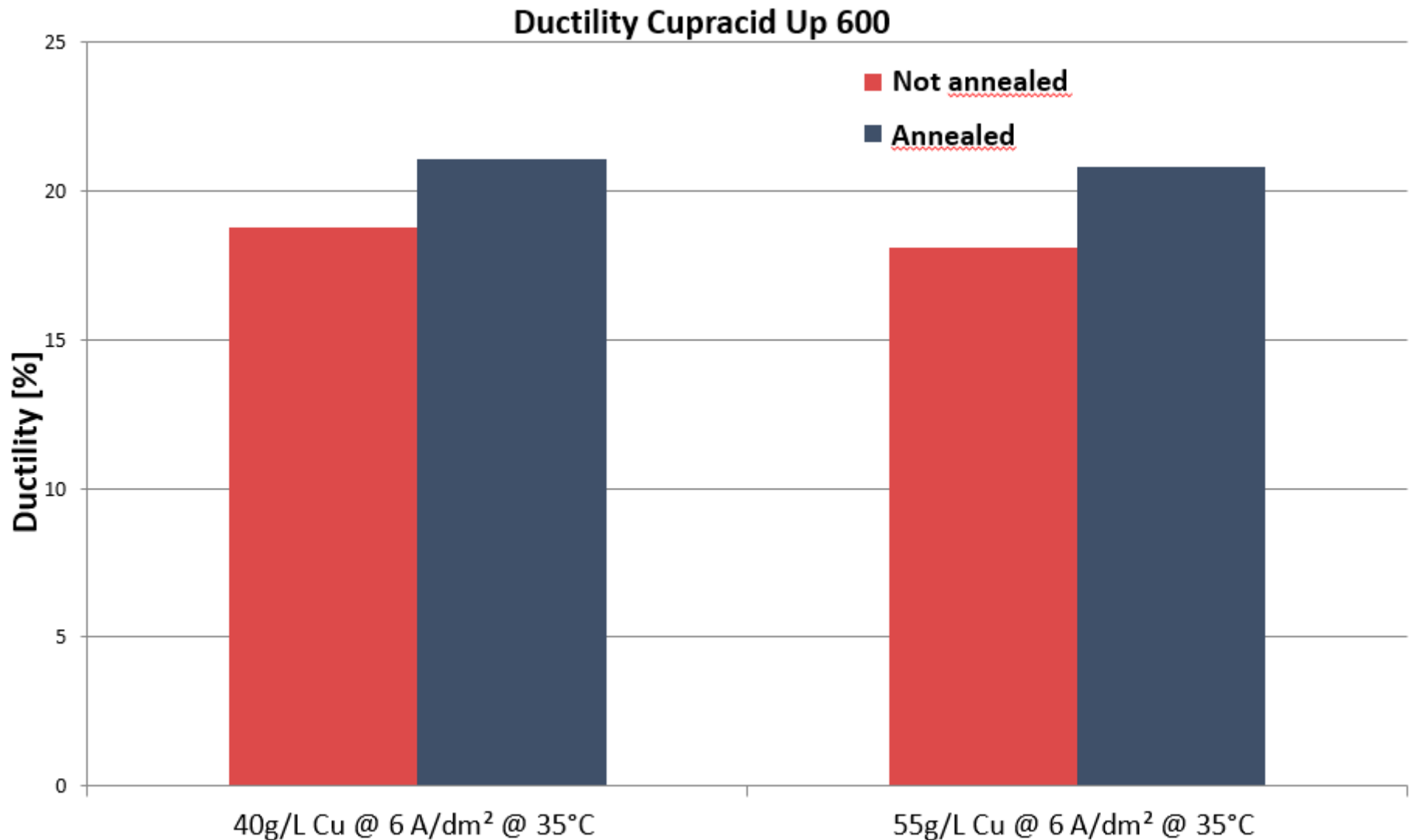
Duktilität – Einfluss von Arbeitstemperatur und Stromdichte (nach Tempern)

Ductility Cupracid Up 600



# Cupracid® UP 600

Duktilität – Einfluss von Cu – und  $\text{H}_2\text{SO}_4$  – Konzentrationen (nach Tempern)



# Cupracid® UP 600

## Übersicht Troubleshooting Guide (Organik)



Unterer Arbeitsbereich <	Additive	> Oberer Arbeitsbereich
<ul style="list-style-type: none"><li>• Weniger Glanz und Streufähigkeit</li><li>• Matt im LCD</li></ul>	<b>Cupracid UP A (Leveller)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Übereinebnung Rauigkeit &amp; Poren</li><li>• Glanzabriss im LCD</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Anbrennungen im HCD</li><li>• Dendritenbildung</li></ul>	<b>Cupracid UP B (Brightener)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Weniger Streufähigkeit</li><li>• Wolkige Abscheidung</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Inhomogenität &amp; Poren</li><li>• Weniger Glanz und Einebnung</li></ul>	<b>Cupracid UP C (Wetting Agent)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Geringe Anbrennungen im HCD</li><li>• Reliefartige Strukturen im HCD</li></ul>



**Arbeitsfenster**



Unterer Arbeitsbereich <	Additive	> Oberer Arbeitsbereich
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anbrennungen im HCD</li> <li>• Niedrige Abscheideraten</li> <li>• Schlechte Einebnung</li> </ul>	<b>Kupfer Ionen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verringerung von Glanz und Streuung</li> <li>• Schlechte Metallverteilung</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Niedrige Streufähigkeit</li> <li>• Inhomogene Metallverteilung</li> </ul>	<b>Schwefelsäure</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anbrennungen im HCD</li> <li>• Mögliche Anodenpassivitäten</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Milchige, reliefähnliche Abscheidung</li> </ul>	<b>Chlorid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anodenpassivitäten</li> <li>• Grobkörnige und milchige Abscheidung im LCD</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhter Organikverbrauch</li> </ul>	<b>Eisen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anbrennungen</li> </ul>



# Der richtige Prozess für meine Anwendung!

Prozess	Cupracid® UP 600	CuFlex® 740
Farbstoffhaltig	Ja	Nein
Einebnung	Medium / Hoch*	Niedrig – Medium*
Hydrodynamische Effekte	Medium / Hoch*	Niedrig – Medium*
Übereinebnungseffekte	Medium / Hoch*	Niedrig – Medium*
Glanztiefenstreuung	Gut	Gut – Sehr gut
Kantenaufbau	Niedrig – Medium*	Niedrig
Anfällig für Anbrennungen	Wenig	Excellent
Optimale Arbeitstemperatur	24 °C (bis ~32-35°C)	24 - 30 °C

\*\* abhängig von der Dosierrate

# Cupracid® UP 600

## Übersicht Beta Sites

### Zielstellung im Allgemeinen

- Single Sources eliminiert
- Performance auf Niveau von Cupracid 6000

### Zielstellung Kunde A

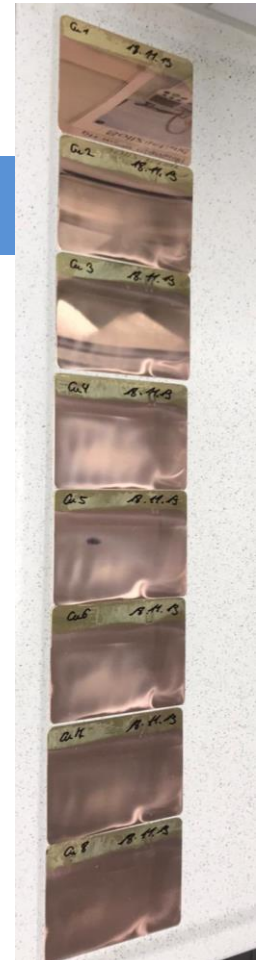
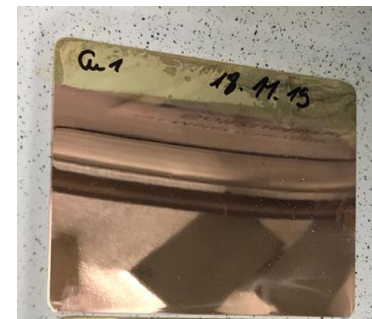
- Ersatz von Cupracid 5000
- Bessere Gesamtperformance durch Überspringen einer Generation

### Zielstellung Kunde B

- Testen des Bades auf „Herz und Nieren“ durch höchsten Durchsatz
- Verringerung der OF - Spannung



- Ein Extra - Goodie für die Freunde von schönen Hullzellblechen





# EXPT NeoLink E Activator ID

## Der neue Direktmetallisierungs-Aktivator

F. BAYER / Berlin / 05.11.2019



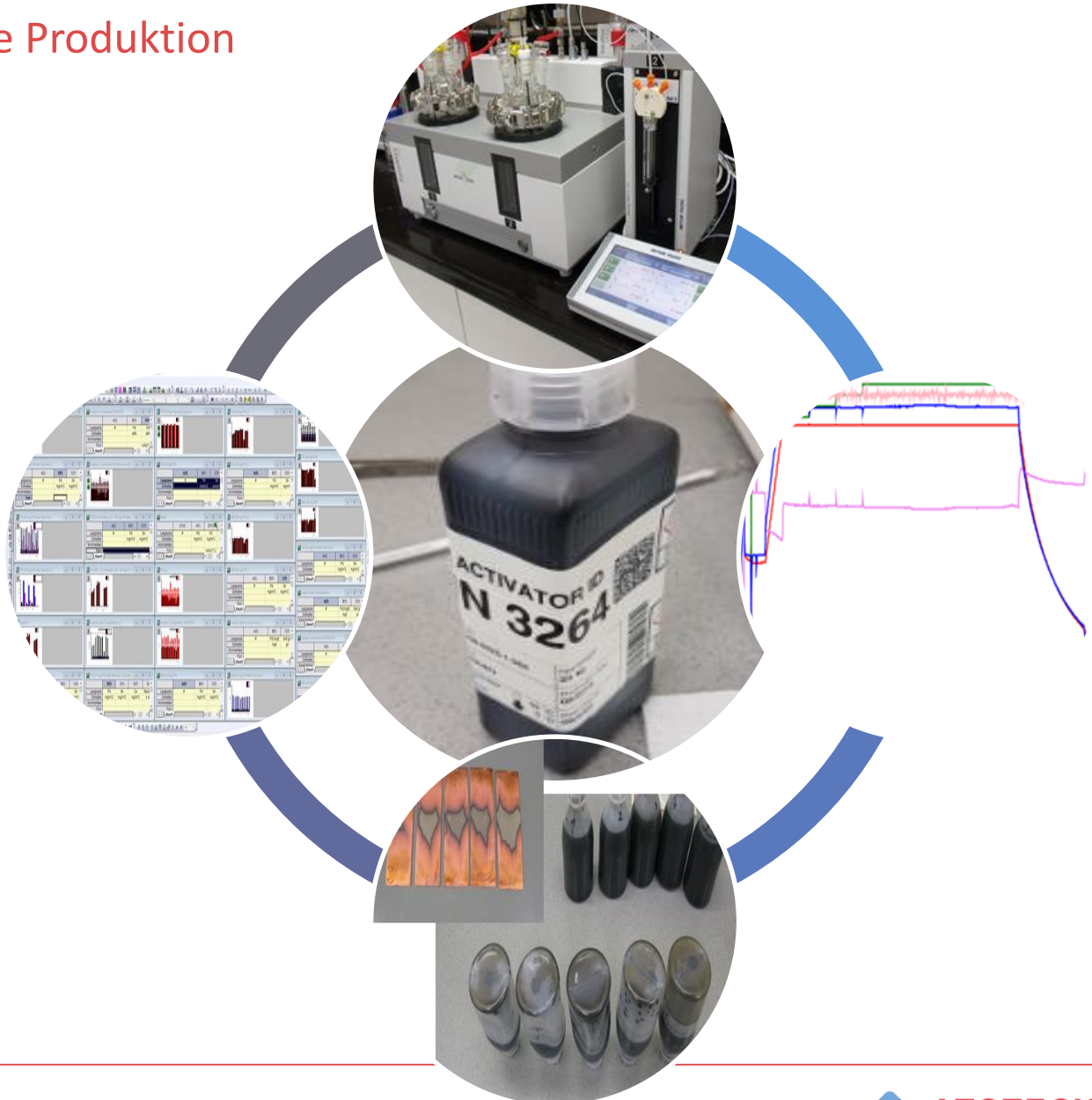
Technology for tomorrow's solutions



# EXPT NeoLink E Activator ID

Aus dem Labor ... In die Produktion

Optimierte  
chemische  
Zusammensetzung  
und  
Produktion

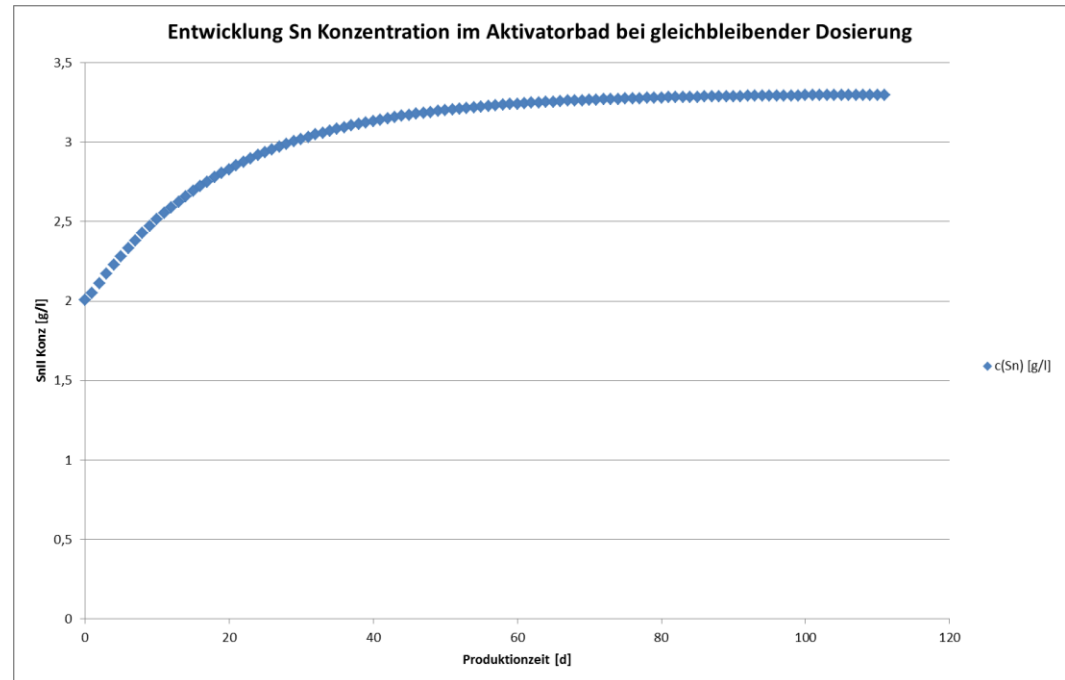


# EXPT NeoLink E Activator ID

## Eigenschaften

### Sn (II) „Puffer“ angehoben

Pd im Aktivator		
c(Pd) activator conc.		g/l
c(Pd) Activator	80	mg/l
Ansatzmenge conc.	12,066365	ml/l
Adsorption	45	mg/m <sup>2</sup>
Ausschleppung	100	ml/m <sup>2</sup>
Pd Verbrauch durch Ausschl	8	mg/m <sup>2</sup>
Verbrauch Pd gesamt	53	mg/m <sup>2</sup>
Tagesverbrauch Pd	53	g/d
Dosierung Activator con.	7,99396682	l/d
Sn im Aktivator		
c(Sn) activator conc		g/l
initial c(Sn) activator bath		g/l
Sn Verbrauch durch Ausschl		g/l
Sn Verbrauch durch Adsorp	45	mg/m <sup>2</sup>
Sn Verbrauch (Oxidation?)	1	g/m <sup>2</sup>
Verbrauch Sn ges	1,24578431	g/m <sup>2</sup>
Tagesdurchsatz	1000	m <sup>2</sup>
Tankvolumen	2000	L



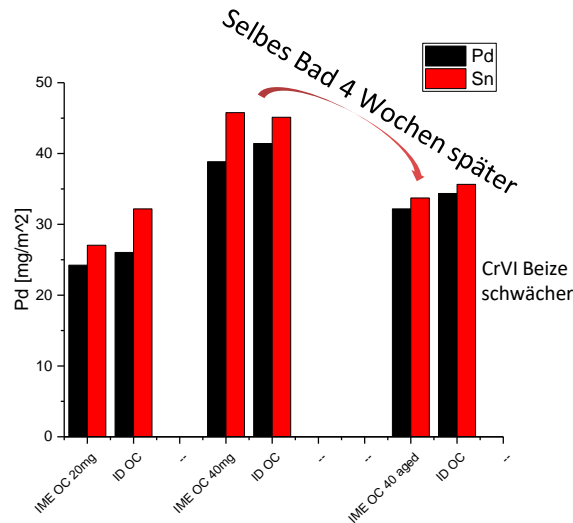
Nach obigem Beispiel keine Extradosierung von Sn (II) mehr nötig!

# EXPT NeoLink E Activator ID

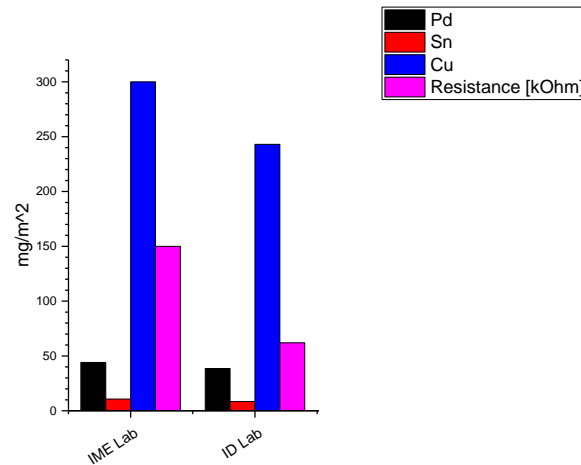
## Eigenschaften

### Pd/Sn/Cu Adsorption und Beschichtungstests auf BB T45 Platten

40 mg/L Pd, 4 g/l Sn (II)



Nach 40 mg/L Pd



Nach Neolink E (GA)

40 mg/L Pd  
1` in Sauer Cu @ 3 A/dm²



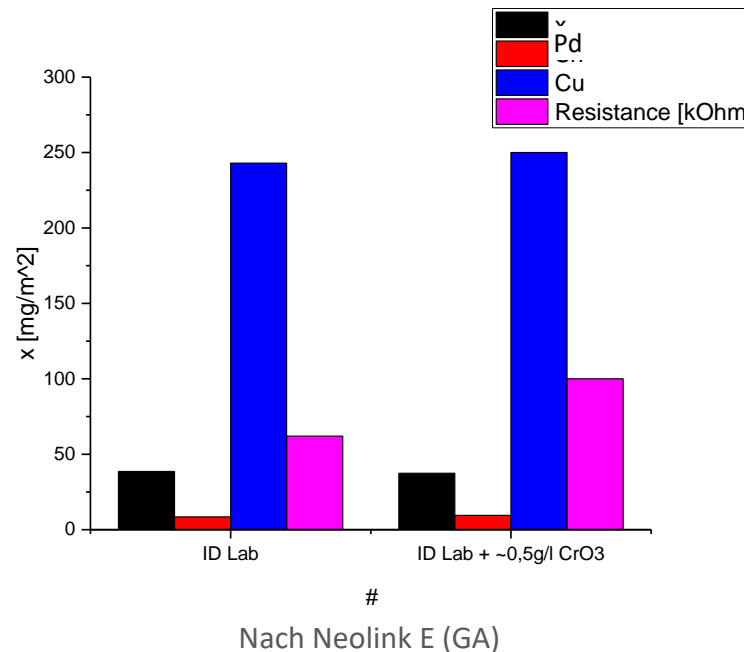
EXPT NeoLink E Activator ID zeigt im Labor eine ~7% bessere Pd-Adsorption auf T45 Platten

EXPT NeoLink E Activator ID zeigt im Labor eine etwas bessere Oberflächenleitfähigkeit (2-Punkt, 1 cm Abstand) auf T45 Platten

# EXPT NeoLink E Activator ID

## Eigenschaften

### Pd/Sn/Cu Adsorption auf BB T45 Platten mit 0,5 g/L Cr (VI) – Verunreinigung




0,5 g/L Cr (VI) haben so gut wie keinen negativen Einfluss auf die Kupferbildung oder die zu erzielende Oberflächenleitfähigkeit (2-Punkt, 1 cm Abstand)

# EXPT NeoLink E Activator ID

## TechLab Durchsatz

**WICHTIG!: KEINE Eduktoren im Aktivator!**

		Kind of samples: Luftausströmer (ABS/PC)			Requested process:			
		Total surface: 8 dm²			Conventional pretreatment for P.O.P + acid copper			
					Direct metallization			
		Qualification type:			Additional information:			
		performance test concerning growth speed of copper layer against Pd-concentration			Unless indicated otherwise, rinsing between each process step and final drying is required.			
		Comparison of EXPTY779 (Neolink E ID) versus Neolink IME Pd activator; + Adhesion test			AA: air agitation; MA: mechanical agitation			
					FL: flooding; RT: room			
No.	Process step	Product	Temperature	A/dm²	Current	Agitation	Time	Remarks
1	Soak cleaner	Uniclean 151, 5%	50°C	-	-	-	7,5 min	Citywater rinse /dip rinse
2	Etching	Chromosulfuric acid etch	68°C	-	-	AA	13 min	DI-Water rinse
3	Chrome reduction	Adhemax Neutralizer Cr	30°C	-	-	FL, MA	1 min	Citywater rinse /dip rinse; DI-Water rinse
4	Pre-Dip	Hydrochloric Acid	RT	-	-	MA	15 sec	no rinsing
5	Colloidal Pd Activator	Neolink IME / EXPTY779 (Neolink E ID)	40°C	-	-	FL, MA	4 min	Citywater rinse /dip rinse; DI-Water rinse
6	Accelerator which exchanges Tin	Neolink E	60°C	-	-	FL, AA	4 min	Citywater rinse /dip rinse; DI-Water rinse
7	Acid copper	CuFlex 740	27°C	4	15 / 32	FL, AA	12 min / 60 min	Citywater rinse /dip rinse; DI-Water rinse; <u>short exposition time and low current for checking growth speed</u>
8	Soak cleaner	Uniclean 158 (EU)	50°C	-	-	-	5 sec	Citywater rinse /dip rinse; DI-Water rinse
9	Hot rinse	Hot rinse	80°C	-	-	-	5 sec	compressed air afterwards
10	Dryer	Oven	70°C	-	-	-	15 min	-

# EXPT NeoLink E Activator ID

TechLab Durchsatz

70 mg/L

**WICHTIG!: KEINE Eduktoren im Aktivator!**

ID



IME



EXPT NeoLink E Activator ID zeigt in unseren TechLab Versuchen ein etwas besseres Zuwachsverhalten



# EXPT NeoLink E Activator ID

TechLab Durchsatz

100 mg/L

ID



IME



**WICHTIG!: KEINE Eduktoren im Aktivator!**

# EXPT NeoLink E Activator ID

TechLab Durchsatz

**WICHTIG!: KEINE Eduktoren im Aktivator!**

100 mg/L

ID



IME



EXPT NeoLink E Activator ID zeigt in unseren TechLab Versuchen ein etwas besseres Zuwachsverhalten



# EXPT NeoLink E Activator ID

TechLab Durchsatz

140 mg/L

**WICHTIG!:** KEINE Eduktoren im Aktivator!

ID



IME



# EXPT NeoLink E Activator ID

## TechLab Ergebnisse

### Ø Haftfestigkeit [N/mm]

PC/ABS „Luftausrömer“

ID 1,08

IME 1,02

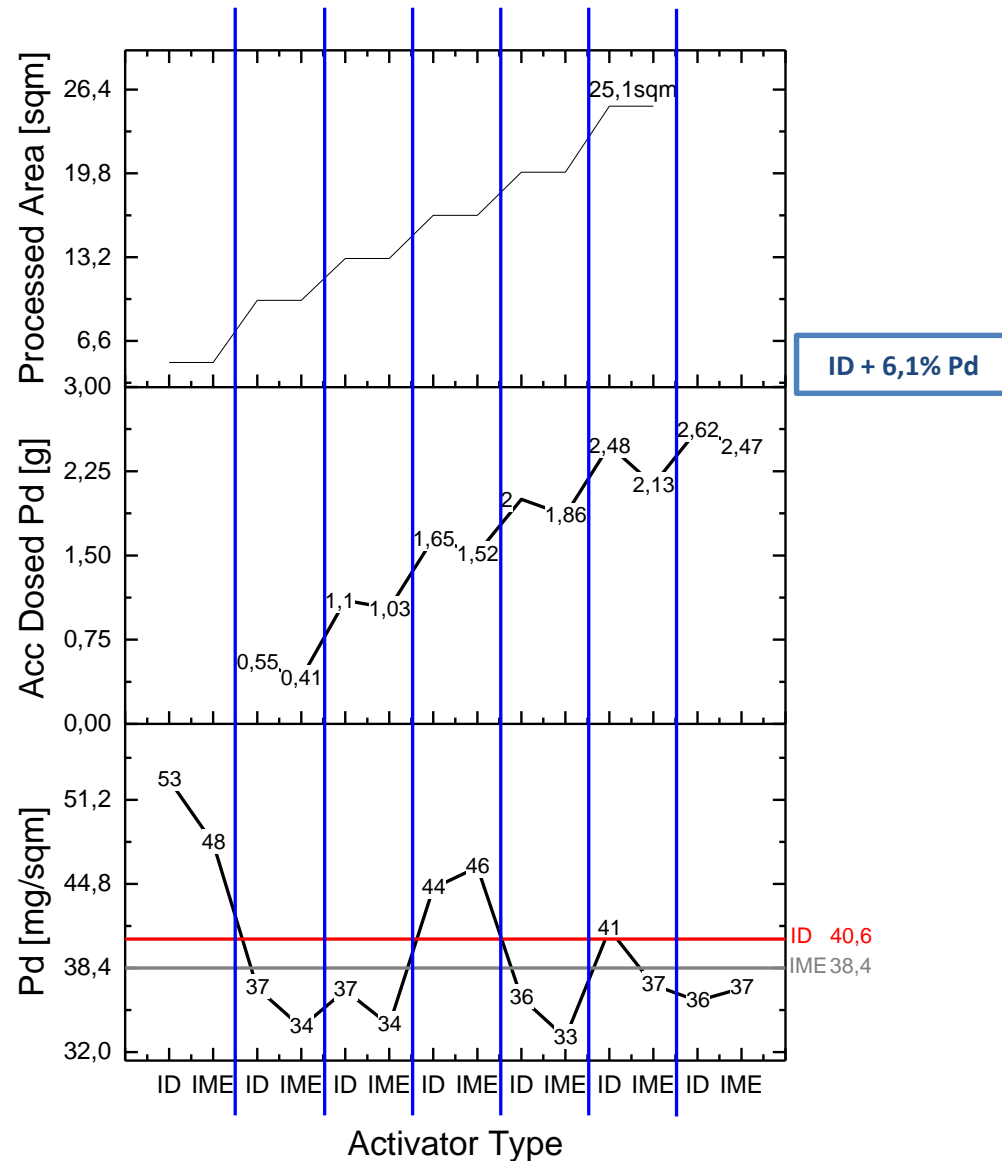
ABS CAPs

ID 1,30

IME 1,58

Selbe Haftfestigkeiten

Auf unseren T45 Platten  
6% bessere Aktivierung



# EXPT NeoLink E Activator ID

## Übersicht Beta Sites

### Zielstellung im Allgemeinen

- Bestätigung der Lagerfähigkeit über 12 Monate bei gleichbleibender Performance auf IME Niveau (WW Vertrieb)
- Erhöhte Badstabilität durch verbesserten Zinn-Einbau im Konzentrat
- Verringerung des Verbrauchs an Zinnzusatzlösung
- Leichte Absenkung des Palladium-Gehaltes durch verbesserte Adsorption

### Zielstellung Viega

- Reduzierung des Verbrauchs an Zusatzlösung
- Reduzierung der Pd-Konzentration im Bad von 55 auf 50 mg/L

### Zielstellung Hübner

- 4000PG bei 55 mg/L OHNE Skip-Plating



# Adhemax NiLow



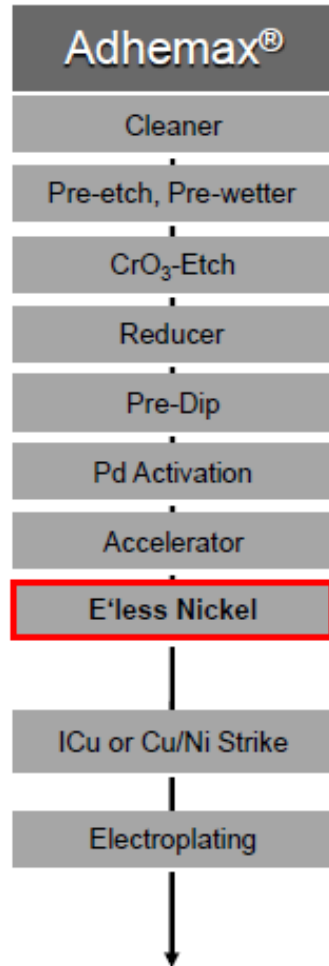
Ammoniumfreies Chemisch Nickel



Technology for tomorrow's solutions

# Adhemax NiLow 34

## Anforderungen



- Neue Eigenschaften:
  - Ammonium- und bleifrei
  - Metallstabilisiert
  - Einfache Abwasserbehandlung
- Benchmark Adhemax LFS / NIU
  - Gleiche Stabilität
  - Gleiche Haftung
  - Gleiche Selektivität
  - Niedrige Arbeitstemperatur (30 – 35°C)
  - Abscheiderate 2 – 2,5 µm/h
  - Kompatibel mit IC Kupfer, Phosphoreinbaurate 8 – 10%
- Empfehlungen:
  - UV-Lampen vor und hinter dem Chemisch Nickelbad je nach Anfälligkeit für Algen
  - Vermeidung von lokaler Überhitzung z. Bsp. an der Heizung bzw. in der Filterpumpe
  - Optional: leere Spritzspüle

# Adhemax NiLow 34

## TechCenter Versuche

- Abscheiderate mit frischem Bad schon zwischen 2,4  $\mu\text{m/h}$  und 2,9  $\mu\text{m/h}$  bei  $T = 35^\circ\text{C}$   $\rightarrow$  ziemlich schnell
- Nach einigem Durchsatz steigerte sich die Abscheiderate weiter auf 3,3  $\mu\text{m/h}$  bei  $T = 35^\circ\text{C}$
- Reduzierung der Temperatur führte zu einer Verringerung der Abscheiderate:
  - $35^\circ\text{C} \rightarrow 30^\circ\text{C}$       3,3  $\mu\text{m/h} \rightarrow 2,4 \mu\text{m/h}$
  - $30^\circ\text{C} \rightarrow 25^\circ\text{C}$       2,4  $\mu\text{m/h} \rightarrow 1,6 - 2,0 \mu\text{m/h}$ $\rightarrow$  Temperatur und Abscheiderate stehen in einem direkten Zusammenhang
- Die Phosphoreinbaurrate lag während des gesamten Tests zwischen 7,7 - 9,8%
- Der Oberflächenwiderstand schwankte zwischen 6,2 und 20,6 Ohm

# Adhemax NiLow 34

## TechCenter Versuche

- Die Haftung auf ABS variierte zwischen 0,9 N/mm – 1,6 N/mm
- Die Haftung auf ABS/PC lag in den meisten Fällen bei 0,6 – 0,8 N/mm
- Bei den ersten Versuchen mit Bauteilen von Kunde C aus ABS/PC lag die Haftung zwischen 0,4 N/mm – 1,4 N/mm



# Adhemax NiLow 34

## Beta Site Kunde C – Prozessparameter

EXPT Adhemax NiLow 34	Ansatzkonzentration	Sollwerte	Dosierung
Adhemax NiLow 1	30 mL/L	27 – 33 mL/L (ca. 3,5 g/L Ni)	46 mL/m <sup>2</sup>
Adhemax NiLow 2	30 mL/L	27 – 33 mL/L (ca. 18g/l Hypo)	48 mL/m <sup>2</sup>
EXPT Adhemax NiLow 34	50 mL/L	45 – 55 mL/L	23 mL/m <sup>2</sup>
Adhemax NiLow ST 3	0,5 mL/L	0,5 – 1,0 mL/L	3 mL/m <sup>2</sup>
pH			27 mL/m <sup>2</sup>

Adhemax NiLow 34	Sollwerte
Temperatur	30 – 35 °C
Expositionszeit	8 – 13 min
Filtration	benötigt
Bewegung	Badbewegung (empfohlen)
pH	8,3 – 8,7
Badbelastung	0,5 – 1 dm <sup>2</sup> /L





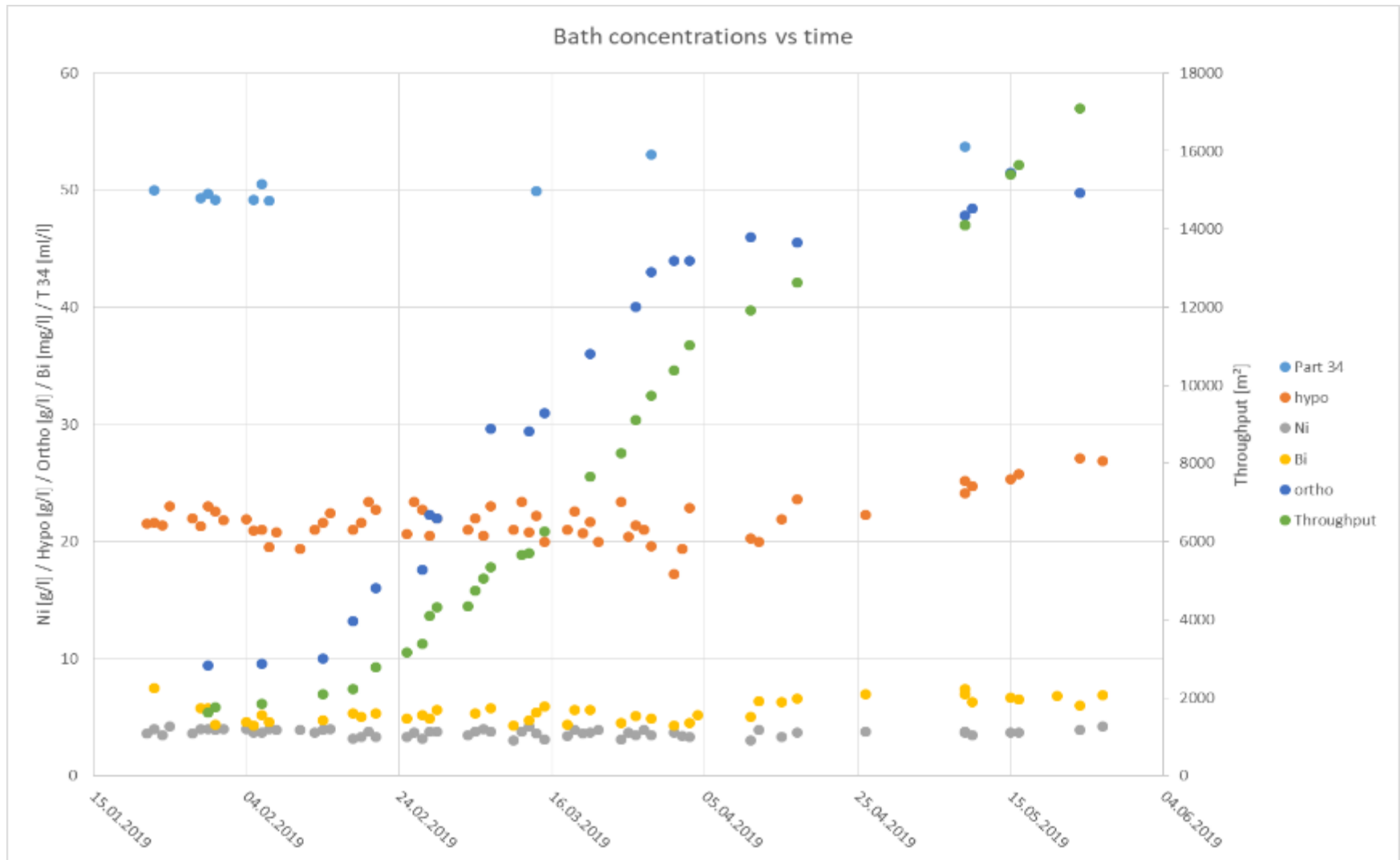
# Adhemax NiLow 34

Beta Site Kunde C: Januar – Juni 2019

- Nach 3 Wochen Unterstützung durch R&D Berlin ging das Bad in die reguläre Produktion (2 Stationen ammoniakalisches Nickel / 1 Station NiLow)
- Ende Mai erreichte das Orthophosphite 50 g/L
- Im April tauchten Probleme mit einer Art Rauigkeit sowie leichten Wannenbelegungen auf
  - Lösungsansatz: Abscheidegeschwindigkeit reduzieren:
    1. Temperatur runter auf 30°C
    2. Stabilisator erhöhen auf 6 – 7,5 mg/L Bi (damit war die Situation gelöst)
- Die Komplexbildner zeigten während des gesamten Beta Sites einen stabilen Verlauf
- Im Juni gab es auf einem kritischen ABS/PC – Teil Haftungsschwierigkeiten
  - Mit Hilfe des TechCenters in Berlin wurde folgende Lösung erarbeitet:
    1. Geringe Erhöhung des Stabilisatorgehaltes auf 7 – 9 mg/L Bi
    2. Reduzierung von Teil 2
    3. Verdünnung des Bades, um die Orthophosphit - Konzentration zu senken

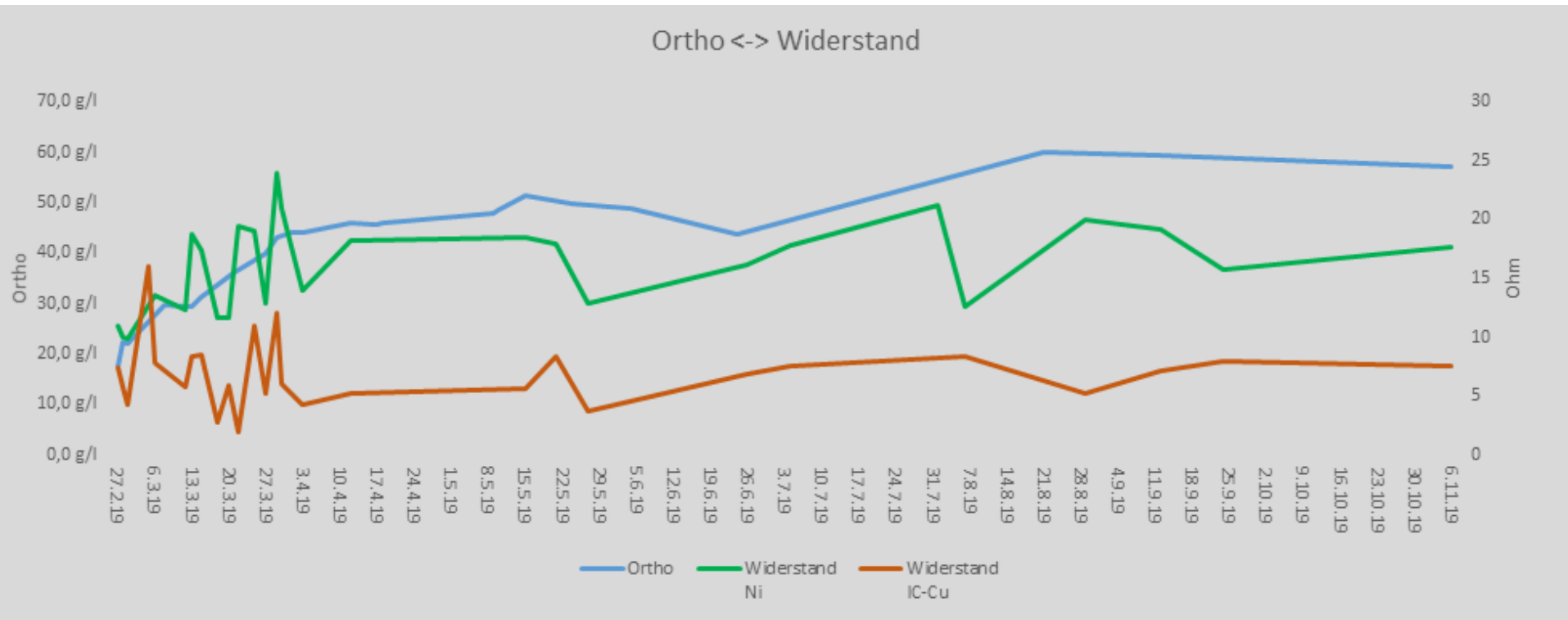
# Adhemax NiLow 34

Beta Site Kunde C (seit 01/2019)



# Adhemax NiLow 34

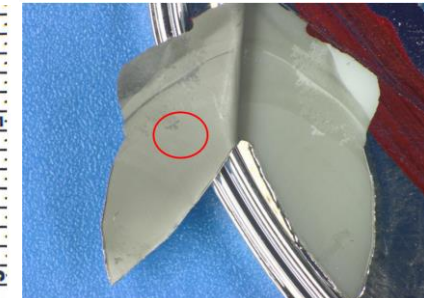
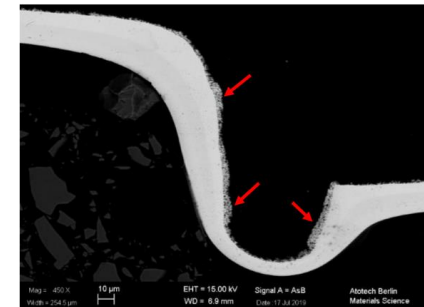
Beta Site Kunde C (seit 01/2019)



# Adhemax NiLow 34

## Beta Site Kunde C (seit 01/2019)

- Erkenntnisse:
  - Mit steigender Orthophosphit - Konzentration (ca. 30 – 45 g/L) muss die Stabilisatorkonzentration von 0,5 mL/L nach oben auf 0,7 mL/L angepasst werden, um Fehler wie Rauigkeiten bzw. Wannenbelegung zu vermeiden
  - Mit steigender Orthophosphit - Konzentration sollte die Badtemperatur gesenkt werden, damit die IC – Kupferschicht gleichmäßiger aufzieht:
    - Bei Kunde C wurde die Temperatur von 33°C auf 30°C gesenkt (Ortho – Konzentration 30 - 45 g/L)
  - Die Techcenter Versuche haben hier im Vorfeld sehr geholfen, Lösungen parat zu haben
  - Weitere Mehr – Komponenten Erfahrung notwendig
- Ausblick:
  - Im Februar 2020 soll das 2. Bad auf NiLow umgestellt werden
  - Das 3. Bad hängt an einem kritischen Bauteil

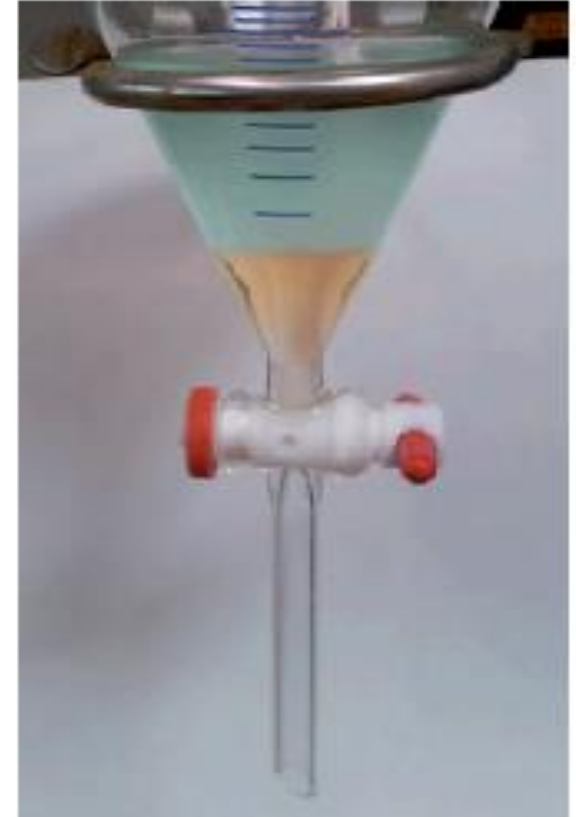


# Adhemax NiLow 34

## Photometrische Methode zur Bestimmung von Bi

### 2.4.3 Durchführung der Bi(III)-Analyse

Es wurden 50 mL Badprobe in einen 250 mL Scheidetrichter pipettiert und mit 15 mL halbkonzentrierter  $\text{H}_2\text{SO}_4$  angesäuert. Nach dem Erkalten wurden 1,5 g KI und 1,4 mL Tetra-n-butylammoniumchloridlösung ( $c = 0,1 \text{ mol/L}$ ) zugegeben und gelöst. Die wässrige Phase wurde mit 10 mL  $\text{CHCl}_3$  extrahiert und die gelborangene Chloroformphase unmittelbar nach der Phasentrennung zur Messung gegen reines  $\text{CHCl}_3$  verwendet.



- **Kalibrierung:**
  - Chemisch Nickel Proben mit verschiedenen Bi Konzentrationen: 0; 2,5 mg/L; 5 mg/L; 7,5 mg/L; 10 mg/L

# Produkt Update

## Zusammenfassung

### Sauer Kupfer Cupracid® UP 600

- Versorgungssicherheit
- Ein Verfahren mit maximalem Arbeitsfenster
- Niedrigste OF - Spannung möglich
- Alle Zusätze analysierbar

### NeoLink E Aktivator ID

- Lager- und produktionsstabiler
- Maximale Pd - Adsorption
- Niedrigerer Sn - Verbrauch
- Nicht nur für die Direktmetallisierung

### Ammoniumfreies Chemisch Ni NiLow

- Ammoniumfrei
- Metallstabilisiert
- Produktionsstabil

### Satilume LL 2.0

- 16 Anlagen in Deutschland
- Vollautomatisch, in der AMT Steuerung integriert
- „linke & rechte“ Einheiten verfügbar
- Ausblick: Dosierung von Konzentraten



# Danke

## für Ihr Interesse

### Contact

Timm Söntgerath

Atotech Deutschland GmbH  
Erasmusstraße 20  
10553 Berlin – Germany

+ 49 (0) 172 890 69 80  
Timm.Soentgerath@atotech.com  
[www.atotech.com](http://www.atotech.com)



Technology for tomorrow's solutions