



Anwendungen galvanischer Oberflächen in der Elektronik

Dr. Frank Krüger

Inhalt

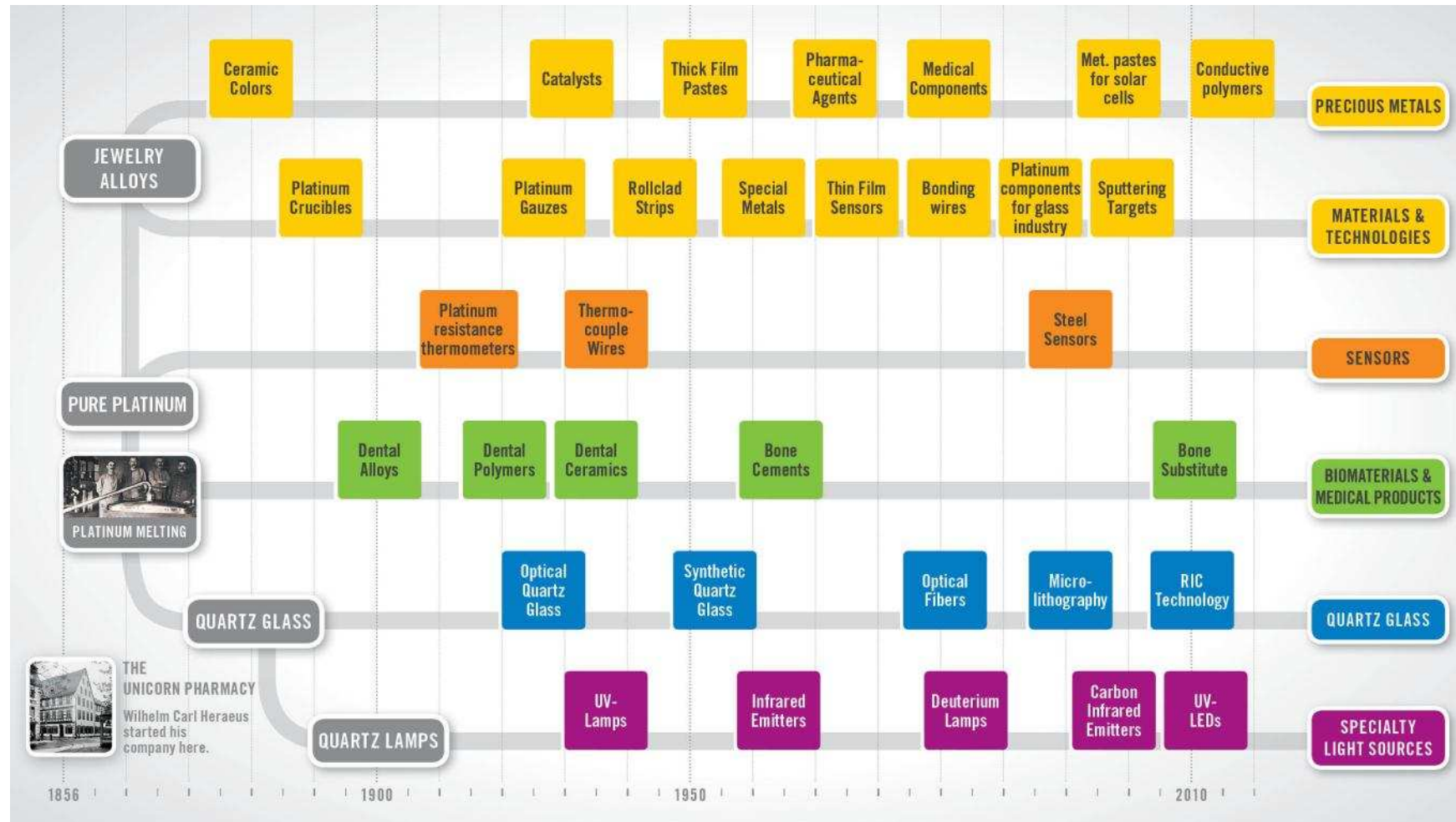
- Vorwort & Einleitung

- Elektrische Kontaktstellen

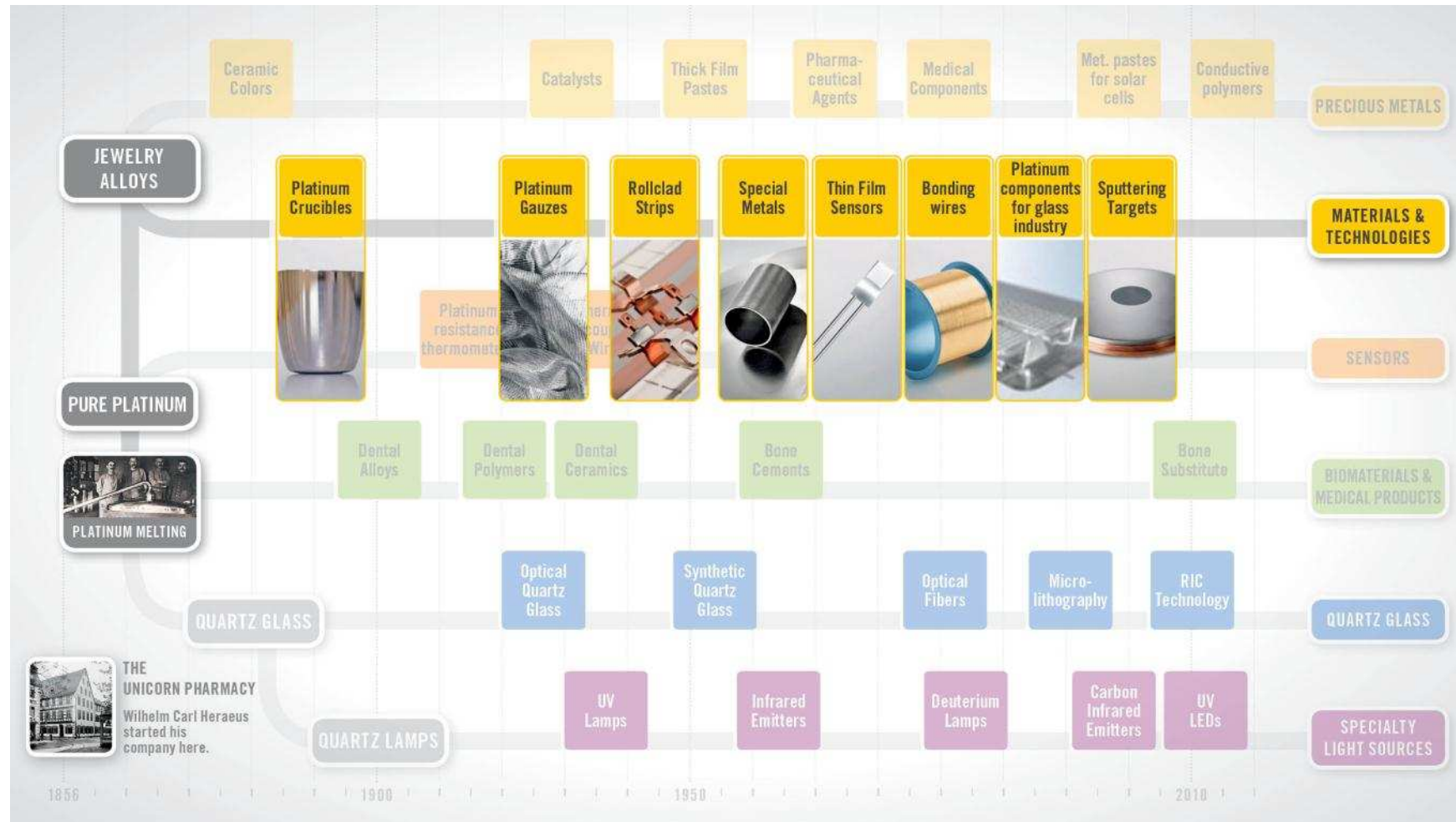
- Galvanische Beschichtungen
 - Grundlagen
 - Verfahren und Technologien

- Anwendungen
 - Automotive
 - Elektronik
 - Leistungselektronik

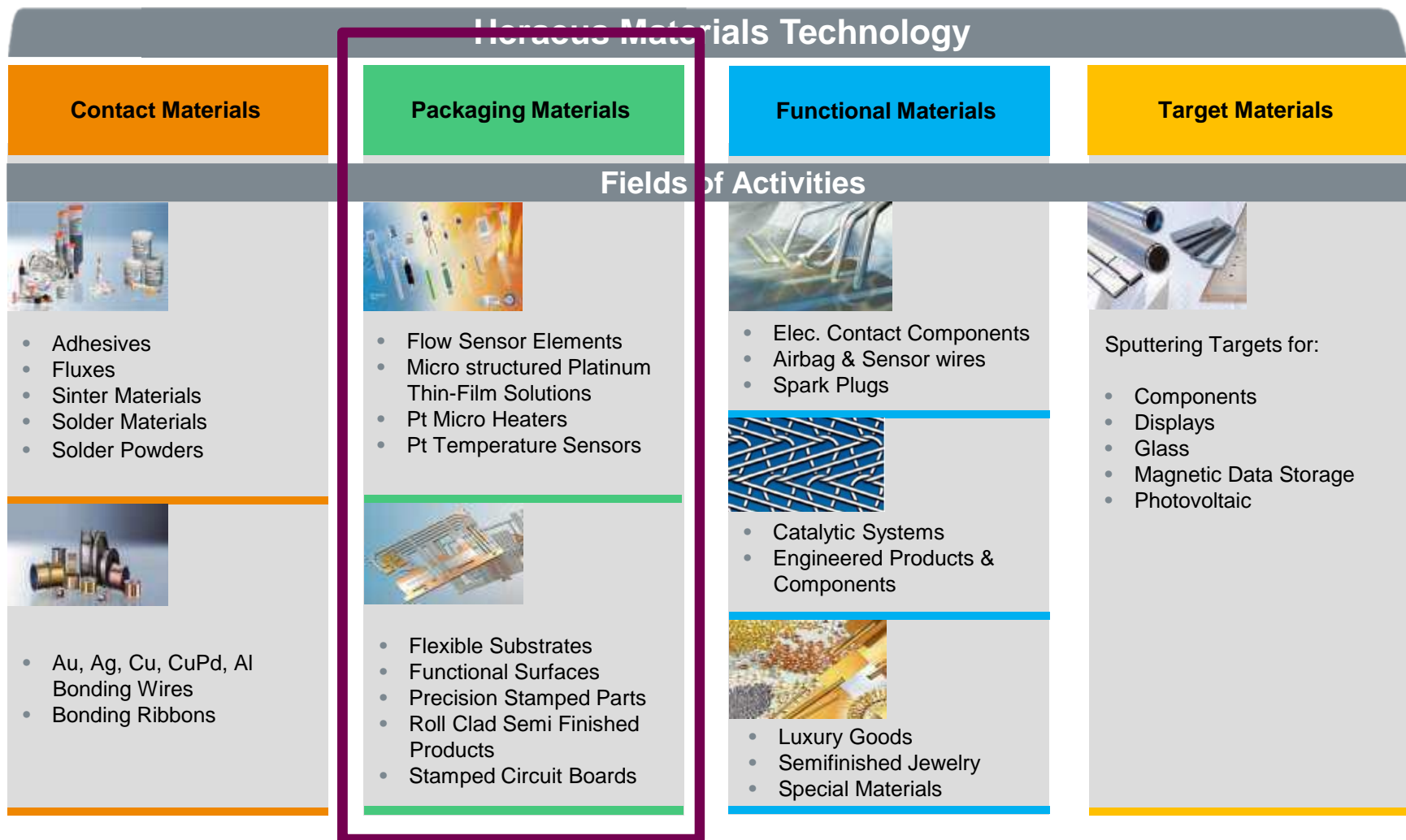
Product development history 1856 to 2012



Product development history 1856 to 2012



Organization Structure



Elektrische Kontaktstellen

Kontaktstelle

während des Betriebes
stets geschlossen

während des Betriebes
lösbar

unlösbar

bedingt lösbar

mit Relativbewegung

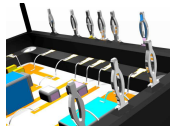
stromlos

unter Strombelastung

Bond-, Löt-, Schweiß-,
Nietverbindungen



Schraub- und
Klemmverbindungen



Schleif- und Gleitkontakte



Steckverbinder



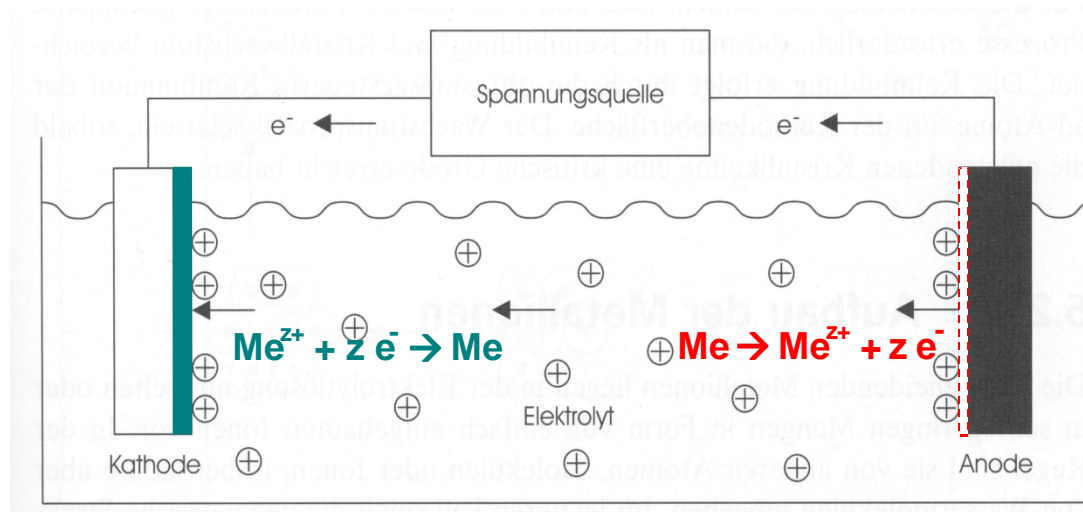
Relais-, Last und
Leistungsschalter



Fa. Siemens



Galvanische Beschichtung



Kristall- und Schichtwachstum bei der galv. Abscheidung

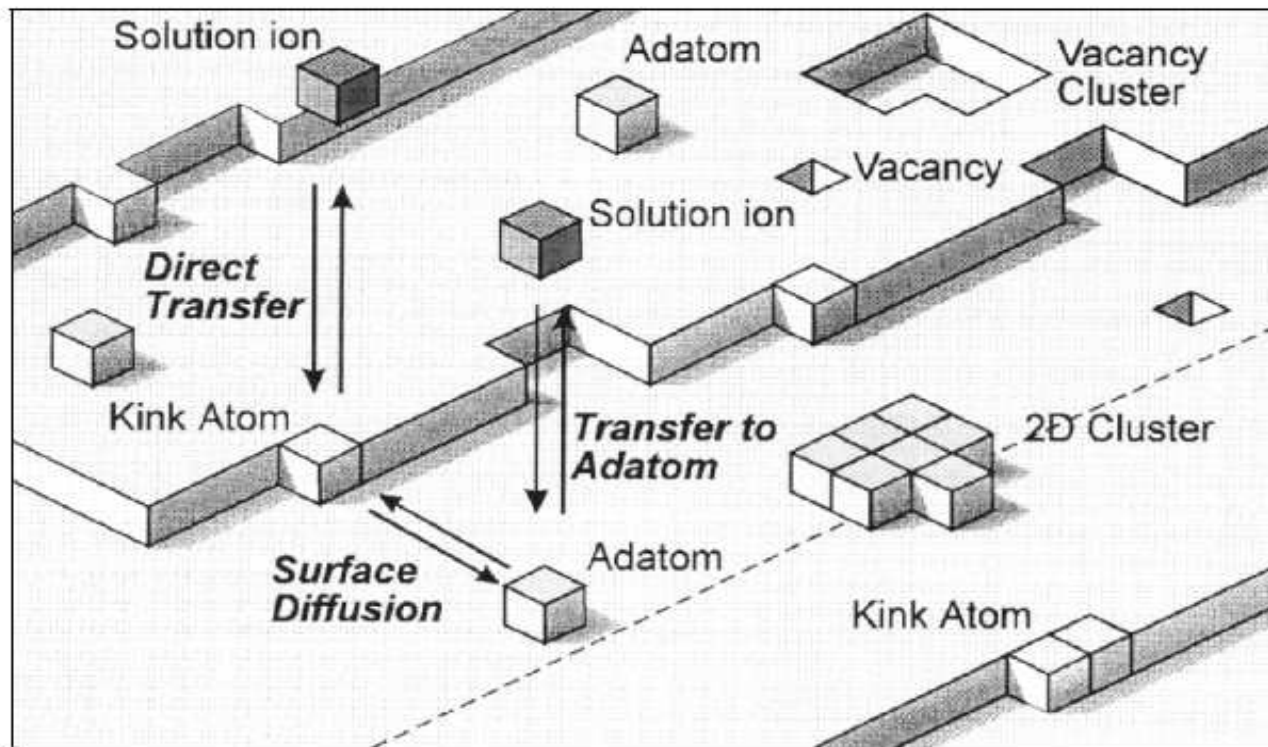
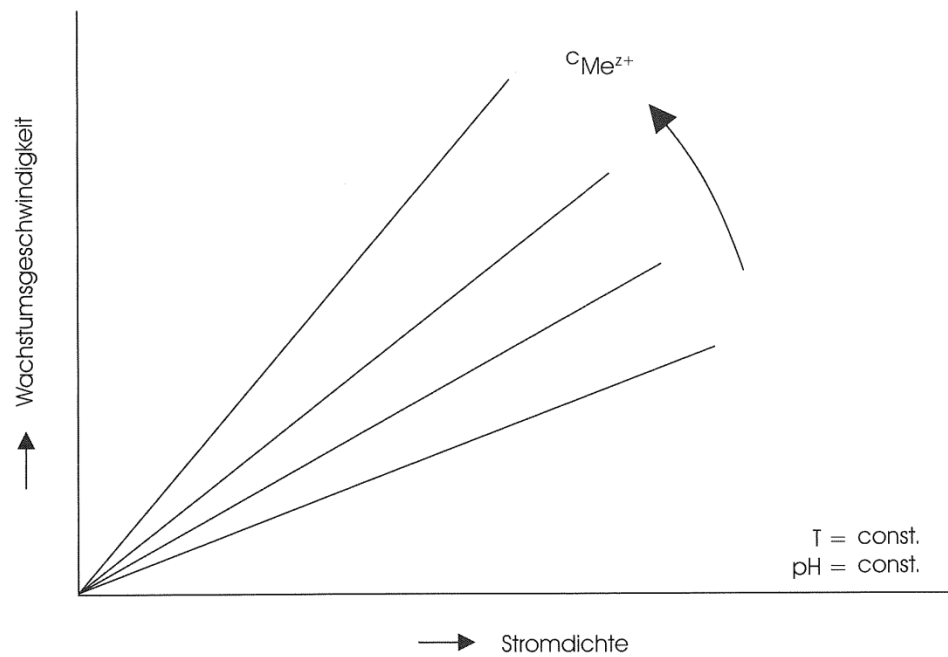


Abb. 6.3.1: Bildung von Wachstumsschichten auf einer Kristalloberfläche
 [aus: BUDEVSKI et al. 1996, S. 17]

Einfluss der Stromdichte auf Schichtwachstumsgeschwindigkeit



Aus wässrigen Elektrolyten galvanisch abscheidbare Metalle

Ia	IIa	IIIa	IVa	Va	VIa	VIIa	VIII					IIb	IIIb	IVb	Vb	VIb	VIIb	O
1 H																	1 H	2 He
3 Li	4 Be												5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg												13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr	
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe	
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn	
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Ku															

Legierungsabscheidung

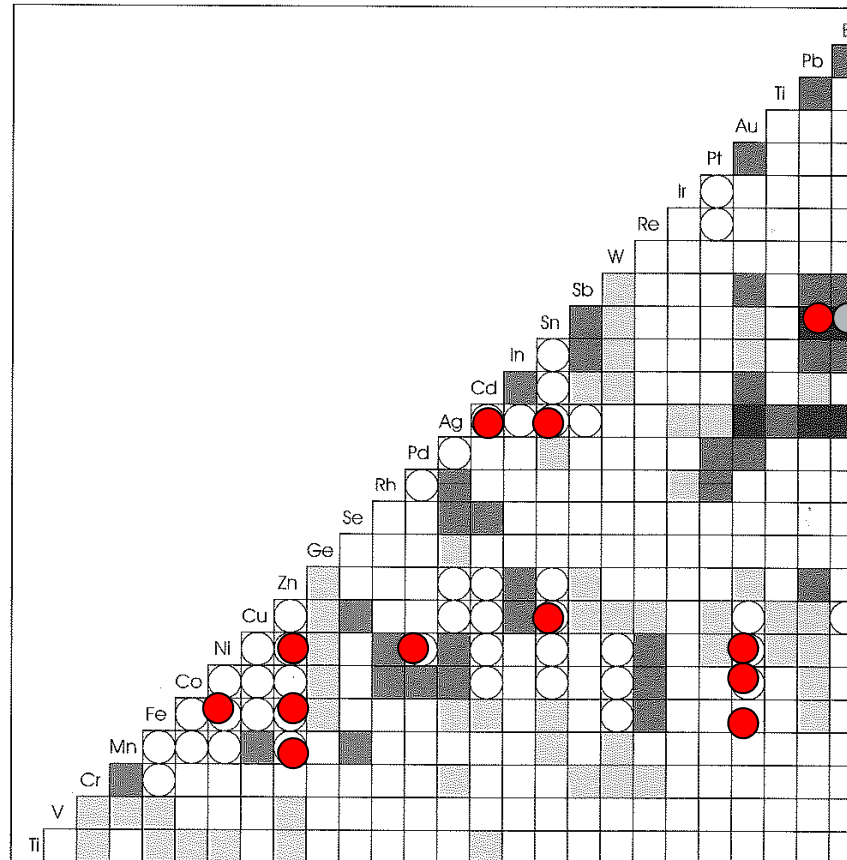
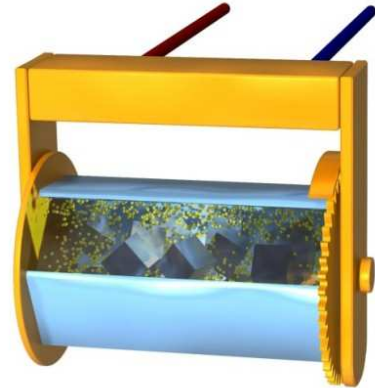


Abb. 4.18: Übersicht über galvanisch abscheidbare binäre Legierungsschichten; O: technisch etabliert, ■: gelegentliche Anwendung, ▨: Abscheidung im Labormaßstab [4.11]

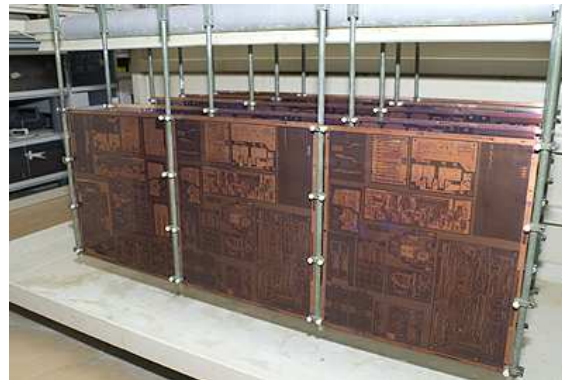
Beschichtungsverfahren

■ Schüttgut:

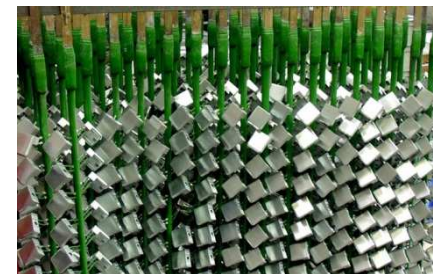


IMO GmbH

■ Gestellgut:

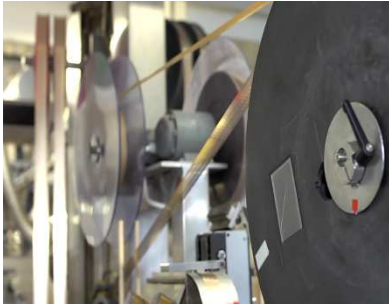


PCB-pool.com



Artimax GmbH

Reel-to-Reel-Beschichtung / Bandanlage

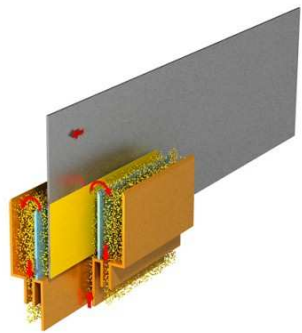


Heraeus

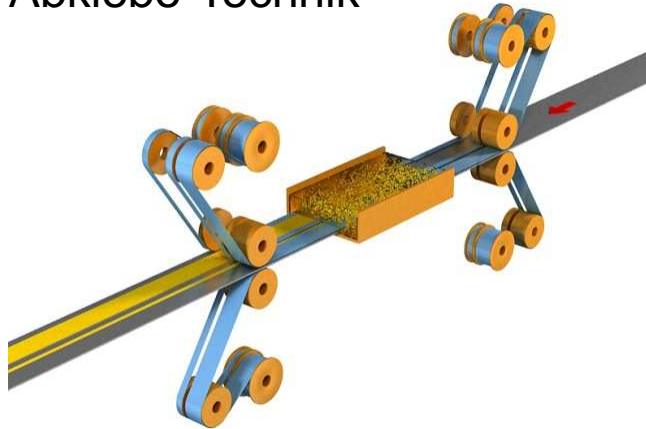
Galvanisieren

Selektivtechniken

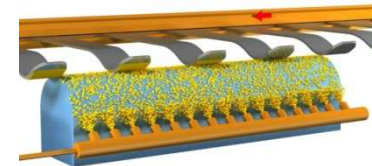
Tauchtiefe-Verfahren



Abklebe-Technik

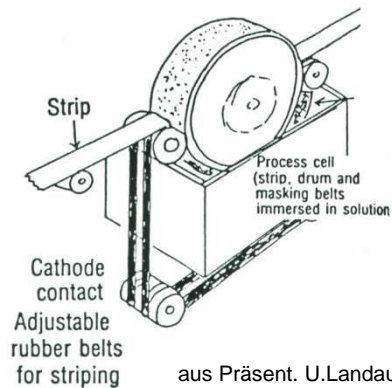


Brush-Verfahren



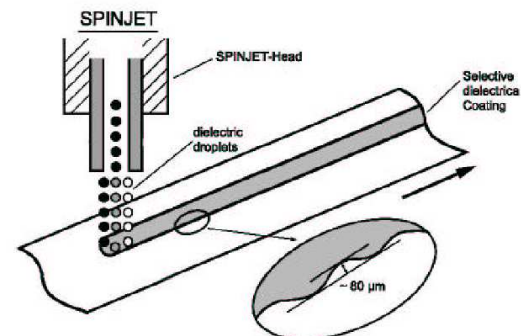
Rad-Zelle

Rubber covered plastic drum masks one side



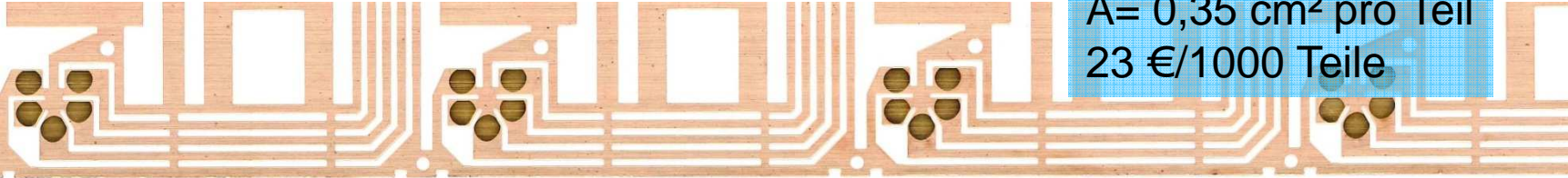
aus Präsent. U.Landau

SPINJET®-Prozess
Chemisches Masken Prinzip

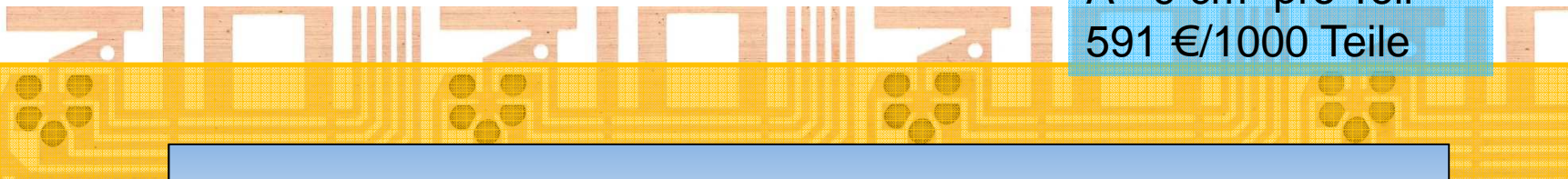


Goldeinsparungspotentiale

Ziel: Minimierung Goldfläche „Gold nur da, wo es zwingend notwendig ist“

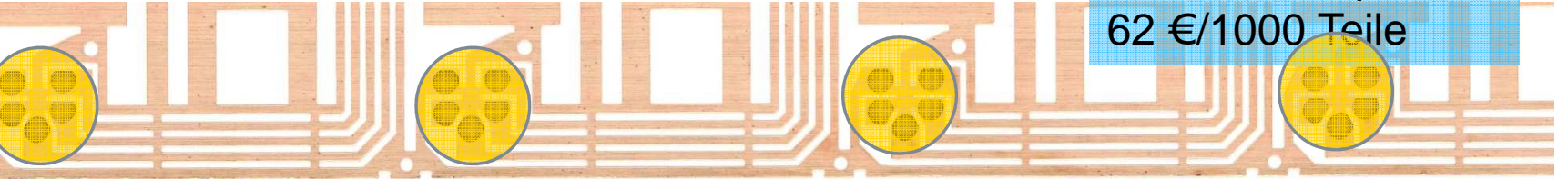


A= 0,35 cm² pro Teil
23 €/1000 Teile



A= 9 cm² pro Teil
591 €/1000 Teile

Ziel: Reduzierung der Fläche und der Schichtdicke auf Minimum!



A= 0,95 cm² pro Teil
62 €/1000 Teile

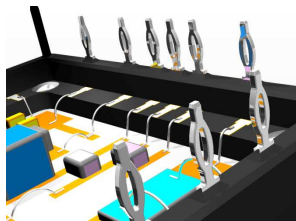
Anwendungen galvanischer Beschichtungen in der Elektronik

Bonden - Löten



Bondbare Oberflächen

Klassifizierung über Drahtdurchmesser



Dickdrahtbonden



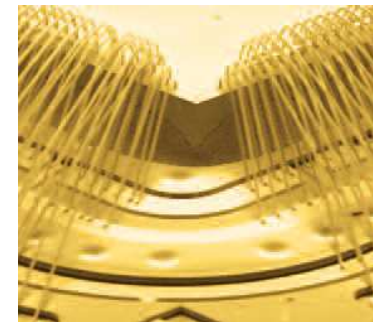
Wedge-Wedge



Dünndrahtbonden

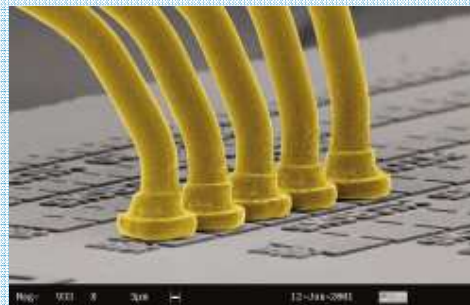


Ball-Wedge



Oberflächen bzw. Oberflächensystem für Bondanwendungen:

- AISi
- Cu
- NiP
- Au
- Ni/Pd/Au
- Cu (passiviert)



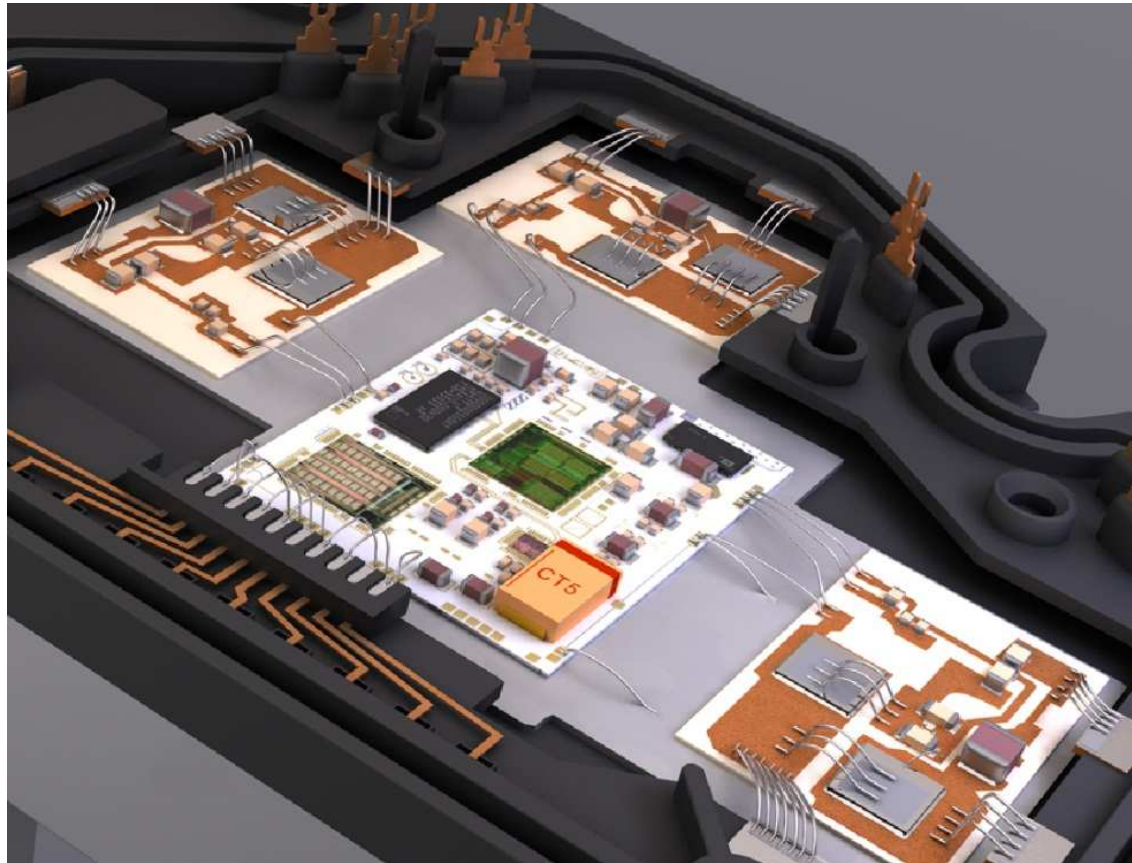
Lötbar Oberflächen



Oberflächen bzw. Oberflächensystem für Lötanwendungen:

- Sn / SnPb
- Au
- Ni/Pd/Au
- Ag

Oberflächen in Steuergeräten



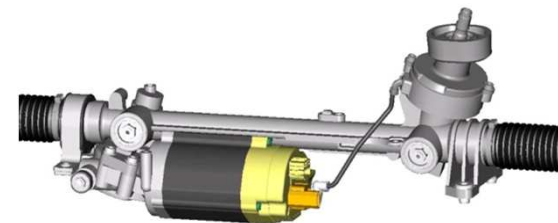
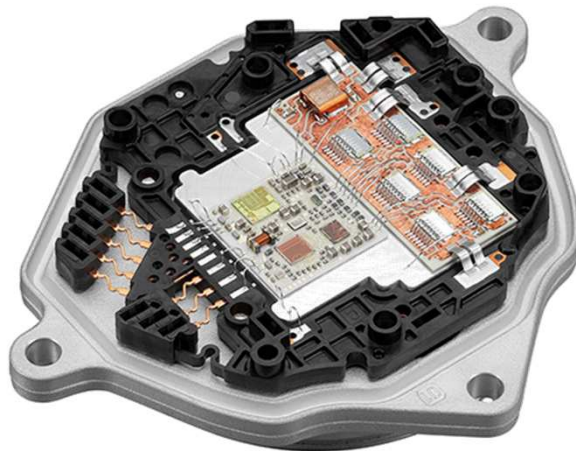
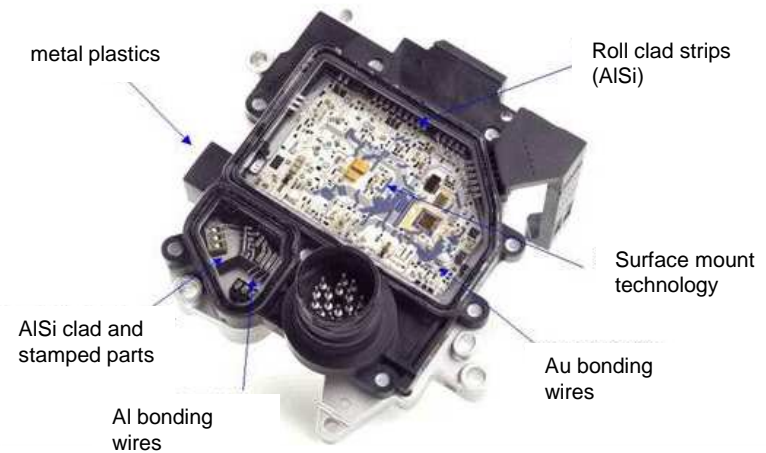
Steuergeräte

Automotive-Steuergeräte /- Sensoren

Drucksensorik / Getriebesteuerung

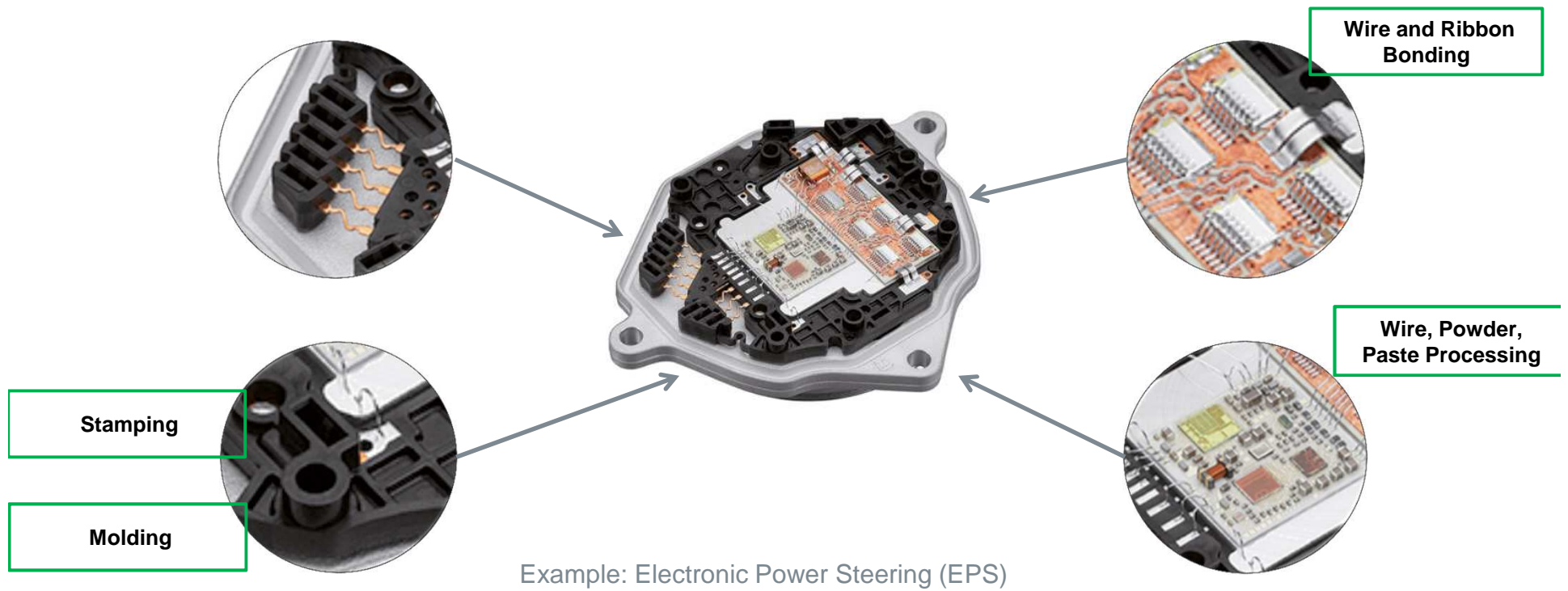
Abgasstrang / Drosselklappe

Elektronische Lenk- und Bremssysteme



Bildquellen: Bosch, Conti

Steuergeräte – Anforderungen an die Beschichtungen

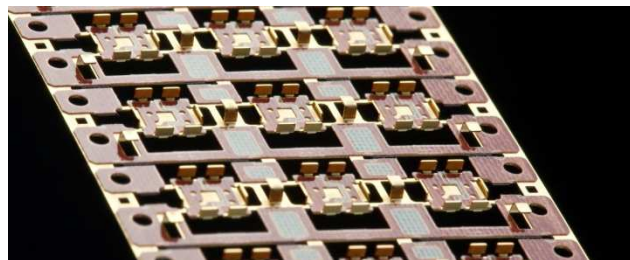
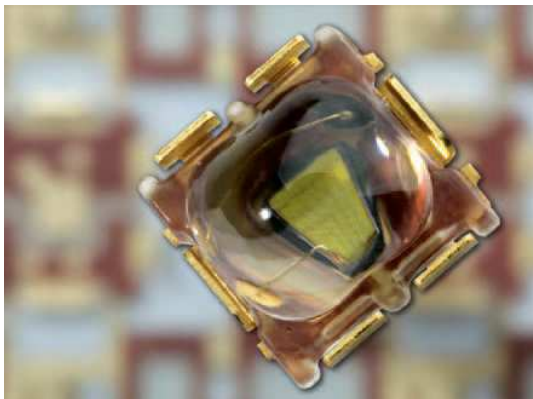


Flexible Substrate

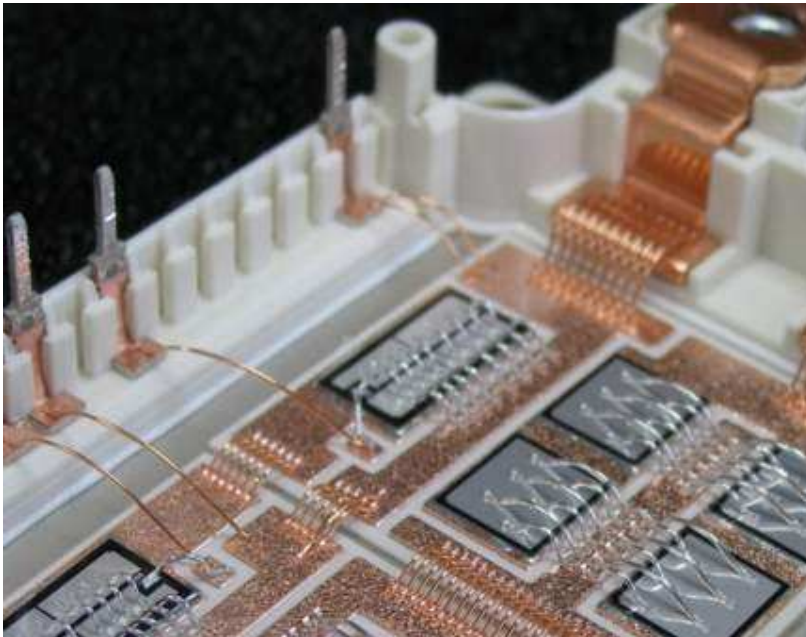
- Substrate für LED's
- Smart cards
- RFID-Anwendungen



↪ Bond-, Löt-, Optische- und Kontakteigenschaften werden benötigt!



Oberflächen für die Leistungselektronik



Leistungselektronik

Niedervolt-Stapel - Anwendungen

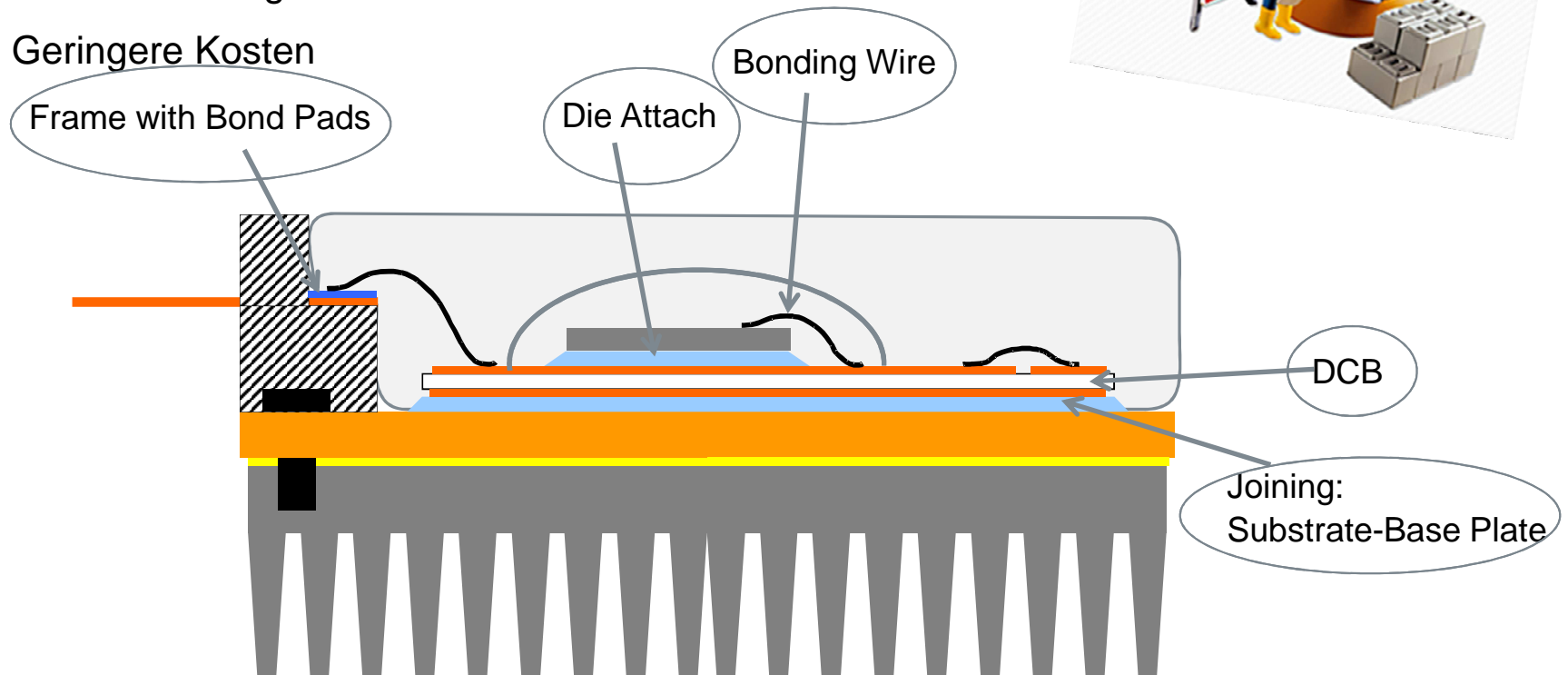
Halbleiter 30V-200V / 50A – 500A

Elektrisches Lenken
Allg. Niedervolt-Servoantriebe



Anforderungen an neue Generationen von Leistungsmodulen

- Steigende Arbeitstemperatur > 200 °C
(Wide-Band-Gap Chips (AlN, GaN), Cu-Chipmetallisierung)
- Höhere Zuverlässigkeit
- Miniaturisierung der Module
- Geringere Kosten



Ausblick / Herausforderungen

■ Alternative Bondoberflächen auch „Copper-Direct-Bonding“

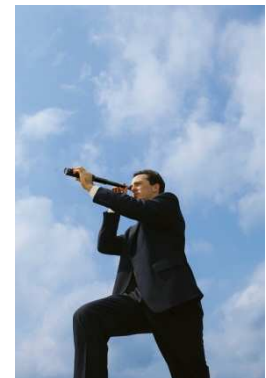
Herausforderung: Anlauf- bzw. Oxidationsstabilität des Kupfers
Optimierte Oberfläche hinsichtlich Härte, Rauigkeit,

■ Adaption „Low-Cost“ Lösungen aus Elektronikindustrie in Highend-Anwendungen

Herausforderung: hohe Zuverlässigkeitsanforderung bei niedrigem Preis
Edelmetalleinsparung, bzw. Ersatzschichten

■ Entwicklung von AVT-Systemen für hohe Temperaturen

Herausforderung: Entwicklung der geeigneten Schichtsysteme (alternative
Goldlegierungen)



Kontakt

■ Forschung & Entwicklung

Dr. Frank Krüger

R&D Manager

Frank.Krüger@heraeus.com

+49 6181 35 4864



Vielen Dank!

Dates, facts, and figures for 2012

Heraeus Group

Product revenues (in € million)	4,228
Precious metals trading revenue (in € million)	15,989
Employees at year-end	13,615

Business Groups

	Product revenues (in € million)	Employees
Precious Metals	1,468.2	2,732
Materials and Technologies	1,541.1	2,924
Sensors	417.5	3,242
Dental Products	307.0	1,420
Biomaterials and Medical Products	80.8	228
Quartz Glass	315.9	1,510
Specialty Light Sources	92.5	715

As of: December 31, 2012