



COOLING ELECTRONICS

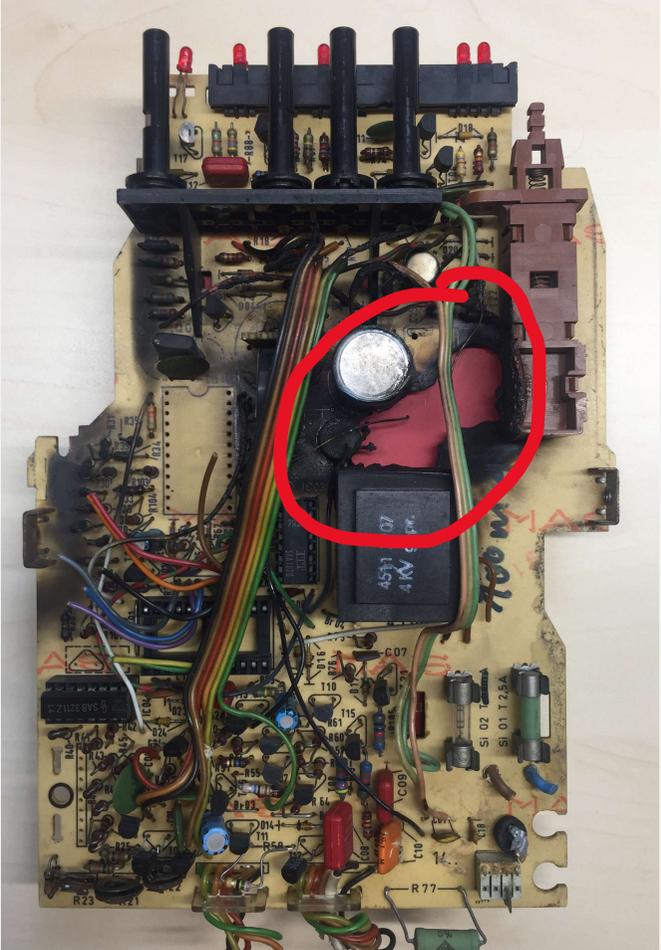
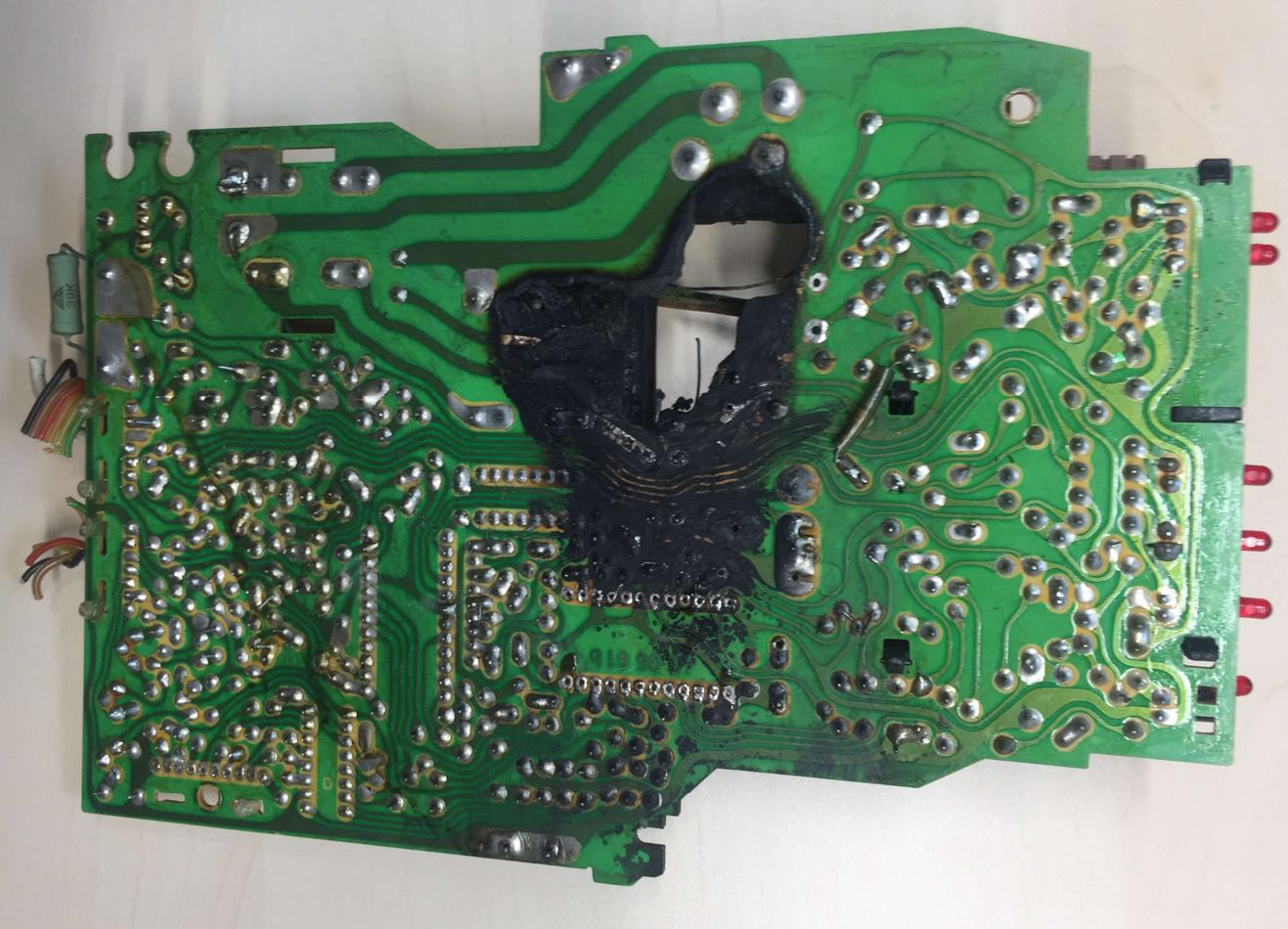


Uwe Lemke
Business Development Manager DACH
u.lemke@aismalibar.com
M +49 176 578 34 273

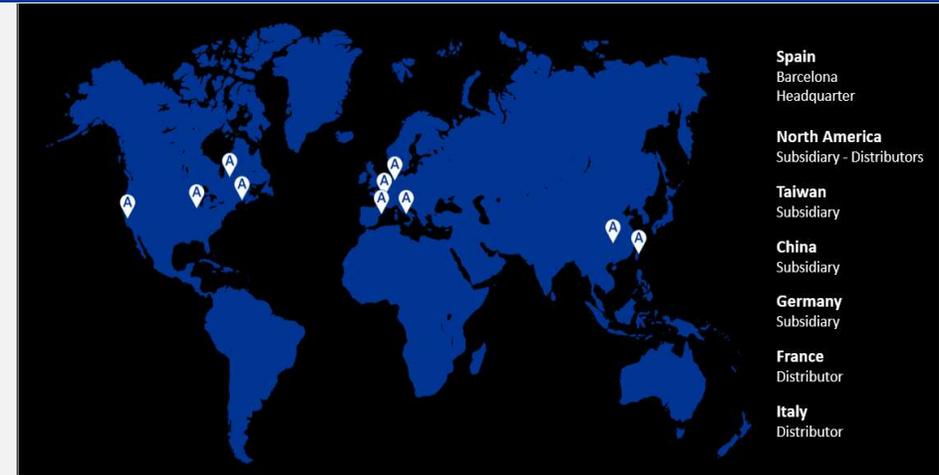
Zaunweg 20
75181 Pforzheim
GERMANY

„Möglichkeiten der
Elektronik-Entwärmung
auf der Leiterplatte,
Update, Beispiele und
Ausblick“

Möglichkeiten der Elektronik-Entwärmung auf der Leiterplatte



- **Europäischer Laminat Hersteller weltweite PCB Industrie**
- **Gegründet 1935, >20 Jahre Thermal Management**
- **RESEARCH, DEVELOPMENT & INNOVATION in Barcelona**
- **Barcelona Fertigungskapazität: 500K m2 IMS & 1M m2 PrePreg (Dielektrikum)**
- **Neue zusätzliche Fertigung in China, July 2019, 720K m2 IMS + 4M m2 PrePreg**
- **Fertigung gemäss internationaler Standards, UL, RoHs, ISO/TS 16949: 2009, etc.**



ELEKTRONIK
PRAXIS

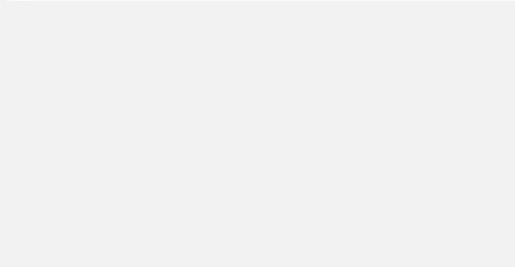
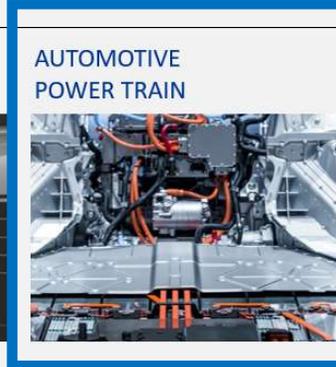
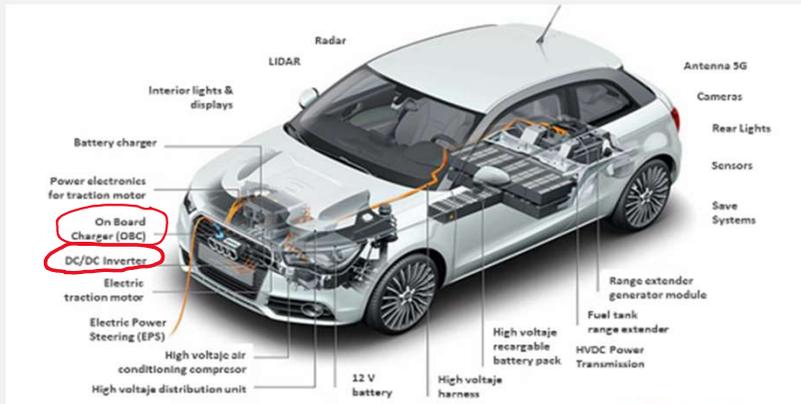
Fachwissen
für Elektronik
Professionals

resultiert, weil es weniger Verlustleistung gibt. **Kühlere Bauteile leben länger, das ist klar.** Meiner Erfahrung nach

Prof. Markus Rehm

Einzug der Elektronik in alle Lebensbereiche

- Höhere Leistung / kleinerem Platzbedarf
- Notwendigkeit zur Entwärmung der elektronischen Komponenten
- Steigerung von Leistungsfähigkeit, Qualität, Effizienz, Lebensdauer



- Hersteller & Benutzer-Erwartung an Funktionalität, Qualität, Langlebigkeit
- Betrieb der elektronischen Komponenten im spezifizierten Bereich
- Häufige Fehlerursache: Defekt / Qualitätsverlust durch dauerhafte thermische Überlastung



Spannungs-Festigkeit

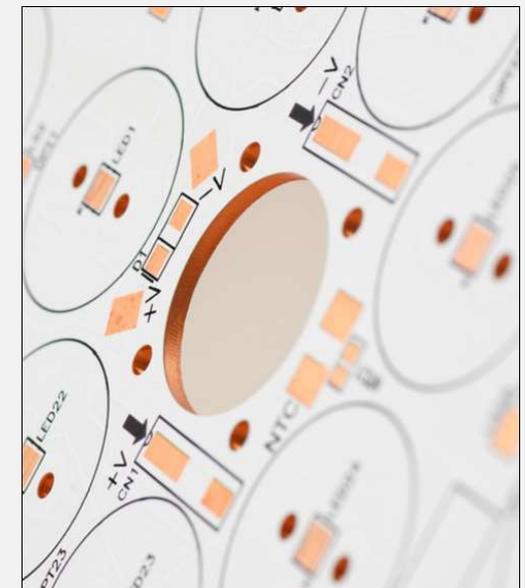
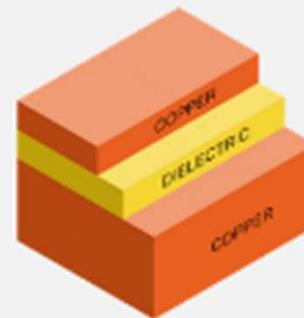
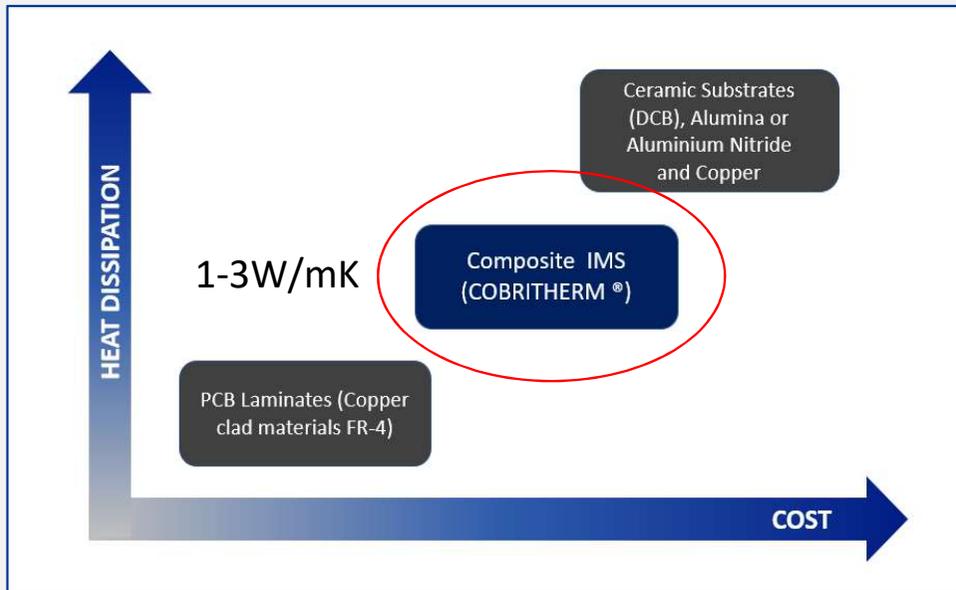
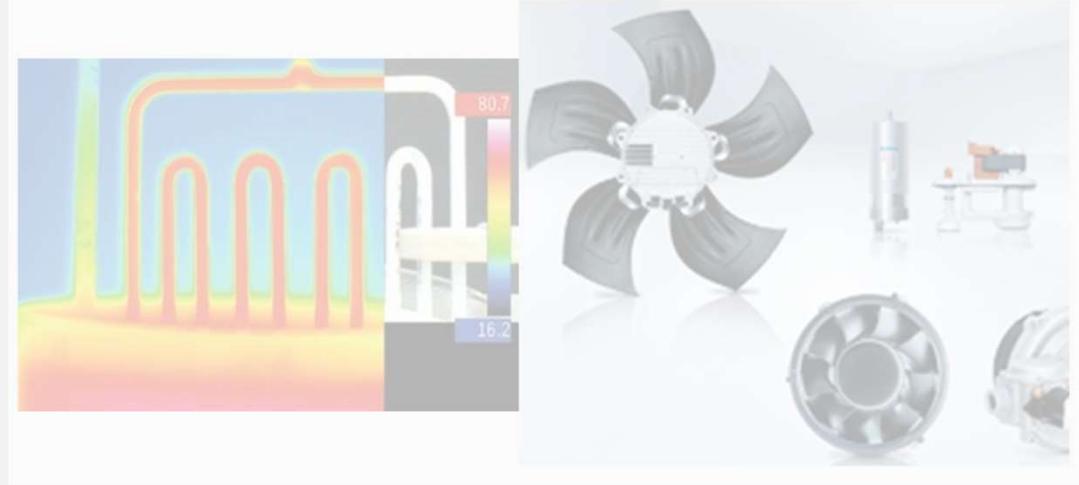
Sicherheit der Elektronik

- Nutzer
- Service-Personal

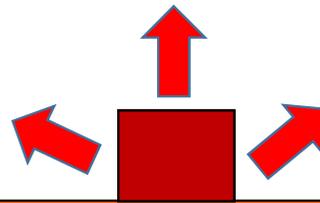
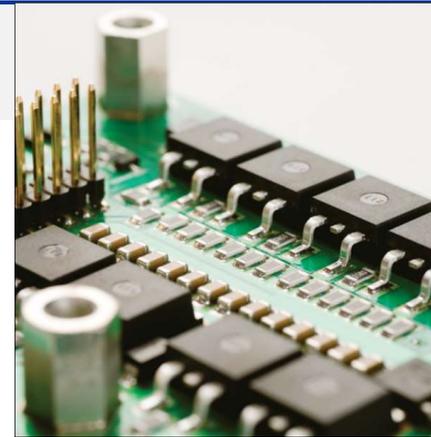
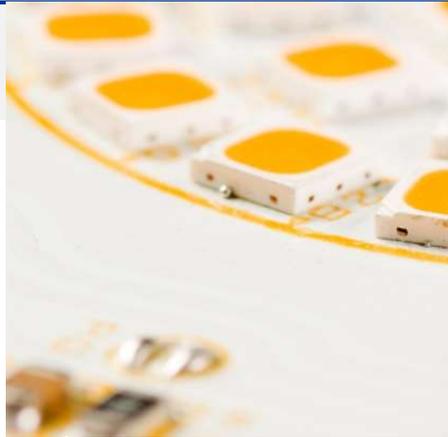


Methoden zur Entwärmung der Elektronik

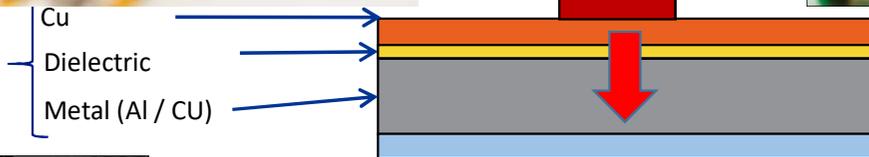
- Aktive Kühlung durch Flüssigkeiten / Lüfter
- Passive Entwärmung
 - Wärme-Abfuhr der bestückten Leiterplatte
 - PCB / Kühlkörper / Gehäuse
 - Spannungsfestigkeit / Isolationsschutz



Insulated Metal Substrate (IMS)



IMS



Thermal Interface Material (TIM)

Wärmeleitend / Ausgleichend

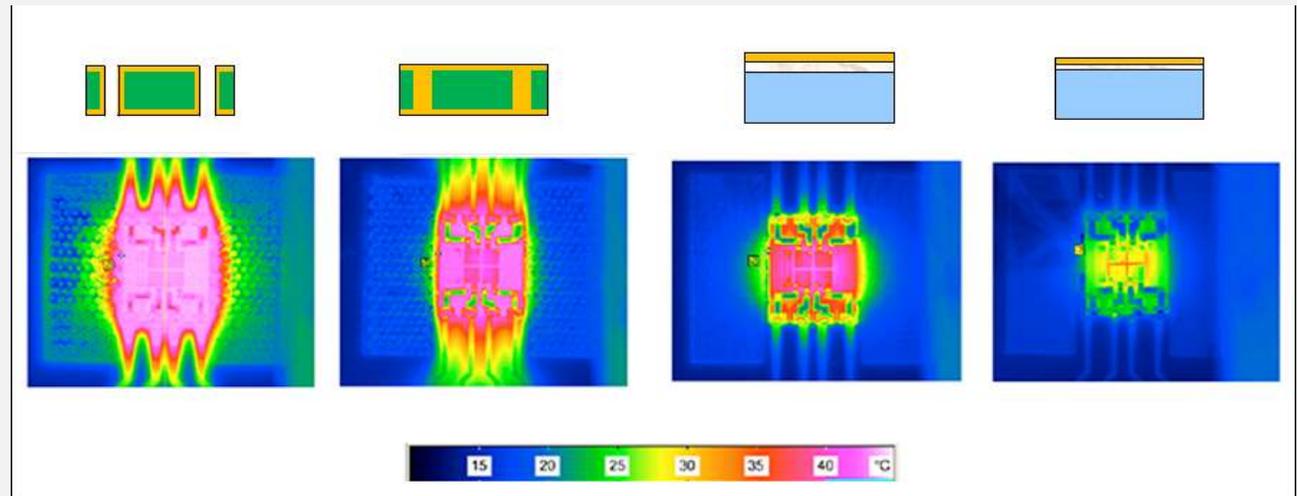
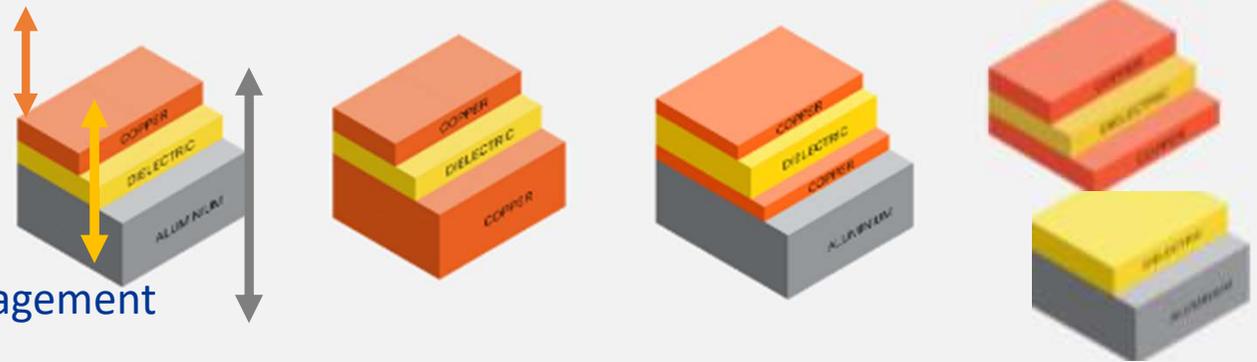


Optional: Elektrisch Isolierend

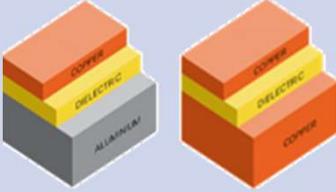


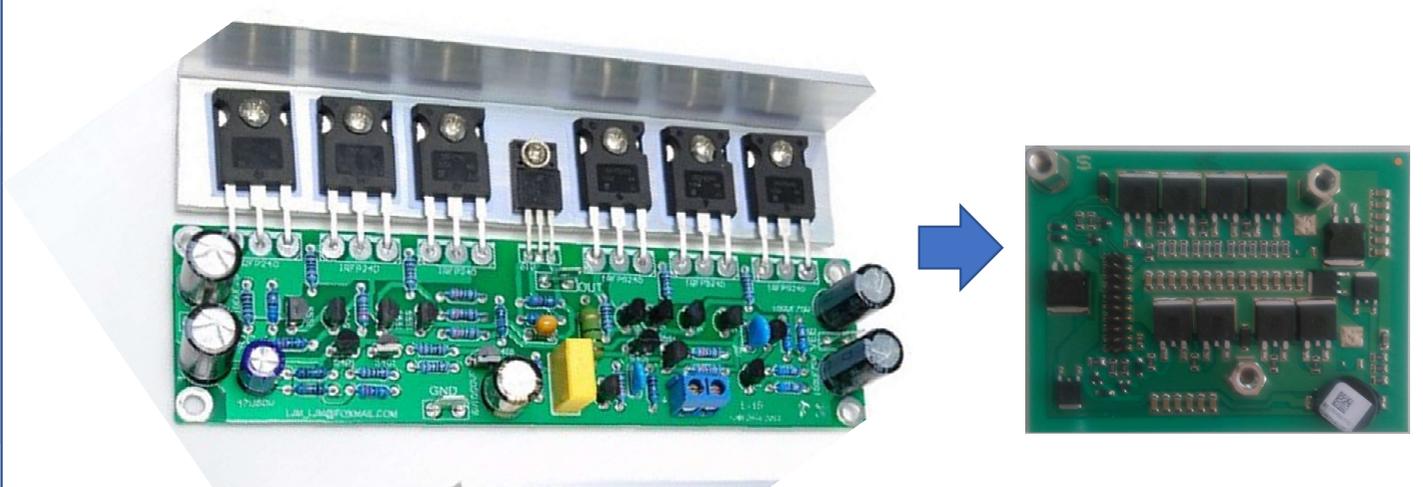
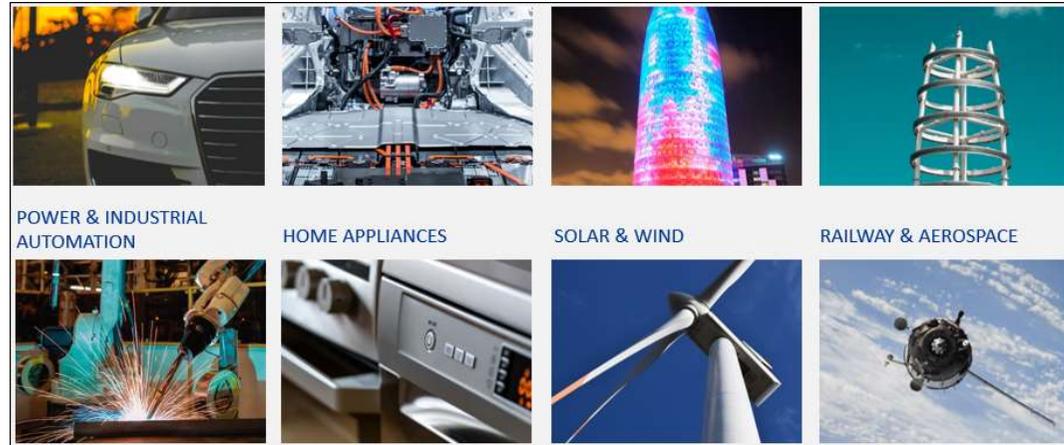
Passive Entwärmung durch IMS

- IMS Optionen durch Varianz
 - Schichtstärken
 - Verwendeten Metallen
 - Zusammensetzung Dielektrikum
- Applikations Anforderung Thermo-Management



IMS Technologien zur Entwärmung der Elektronik

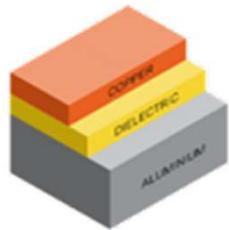
	IMS
Märkte	
Schlüssel Eigenschaften	<p>Kommerziell attraktiv</p> <p>Vielzahl Aufbauten</p> <p>Niedervolt & Netzgebundene Applikationen</p>
Beispiele	<p>Leistungs-Elektronik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schweißtechnik - PV-Inverter <p>Beleuchtungstechnik</p> <p>OBC Automotive, E-Lenkung</p>



IMS Technologien zur Entwärmung der Elektronik



Märkte
Schlüssel Eigenschaften
Praxis Beispiel

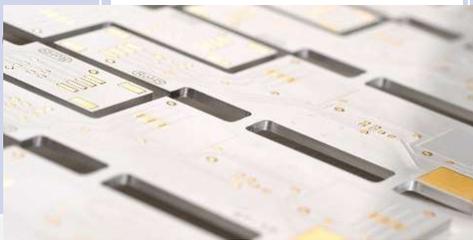


Ultra Thin Dielektrikum

Automotive
High Power LED
Medizin-Technik
(12/24/48V Umgebung)

Hohe Wärmeabfuhr
Dünnes Dielektrikum
(35/50/75um)
Moderate
Spannungsfestigkeit

Auto Front-Lichter
Medizin-Strahler



Certificate for Thermal characterisation of Insulated Metal Substrate

COBRITHERM ULTRATHIN 4W HIGH TG 35 MICRON

July 29th, 2019

Thermal characterisation of Insulated Metal Substrate (IMS) measured according to ASTM D5470-12 Steady State Cylinder Method



Calculated results (p = 2 N/mm²)

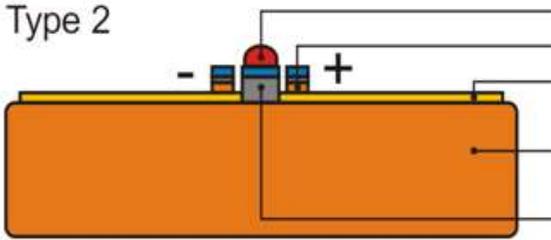
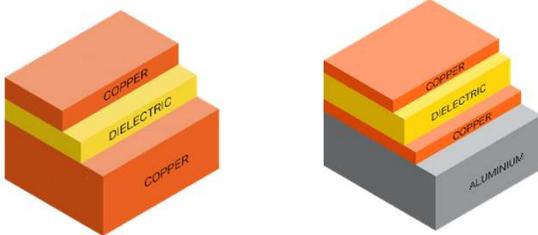
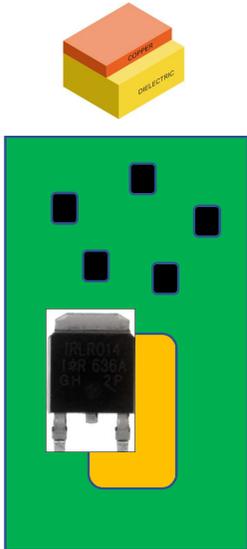
Company name	AISMALIBAR
Product trade name	CobriTherm Ultrathin 4W High Tg 35 micron
Substrate base	Aluminium 5052
Nominal substrate thickness	1,555 mm
Dielectric thickness	35 micron
Copper thickness	70 micron
Aluminium thickness	1,45 mm
Overall thermal resistance	19,3 mm ² K/W
Overall thermal conductivity	81,7 W/(mK)
Dielectric thermal resistance	8,6 mm² K/W
Dielectric thermal conductivity	5,1 W/(mK)

Layer thickness of Dielectric according to cross section (mean values of right, middle and left sample position)

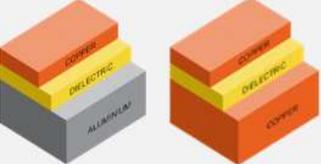
Thermal conductivities for calculation/ assumption:

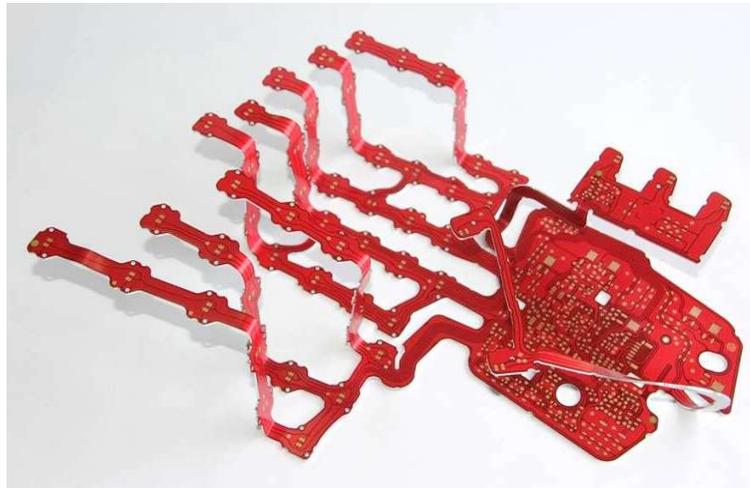
- $\lambda_{Cu} = 350 \text{ W/(mK)}$
- $\lambda_{Al} = 140 \text{ W/(mK)}$



		<h3>Direkt Kontakt Basismaterial</h3>	
<p>Märkte</p>		<p>Super High Power LED - Automotive - High Power Leuchten</p>	
<p>Schlüssel Eigenschaften</p>		<p>Höchste Wärmeabfuhr Thermischer Widerstand Null</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="1576 751 1823 1353"> <p>FR4</p>  </div> <div data-bbox="1921 804 2101 1353"> <p>IMS</p>  </div> </div>
<p>Praxis Beispiele</p>		<p>FORD LED Matrix Frontlicht Lüfter-Steuerung Navigations-Leuchten</p>	

IMS Technologien zur Entwärmung der Elektronik

Märkte

Schlüssel Eigenschaften
Praxis Beispiele



IMS Biegsam

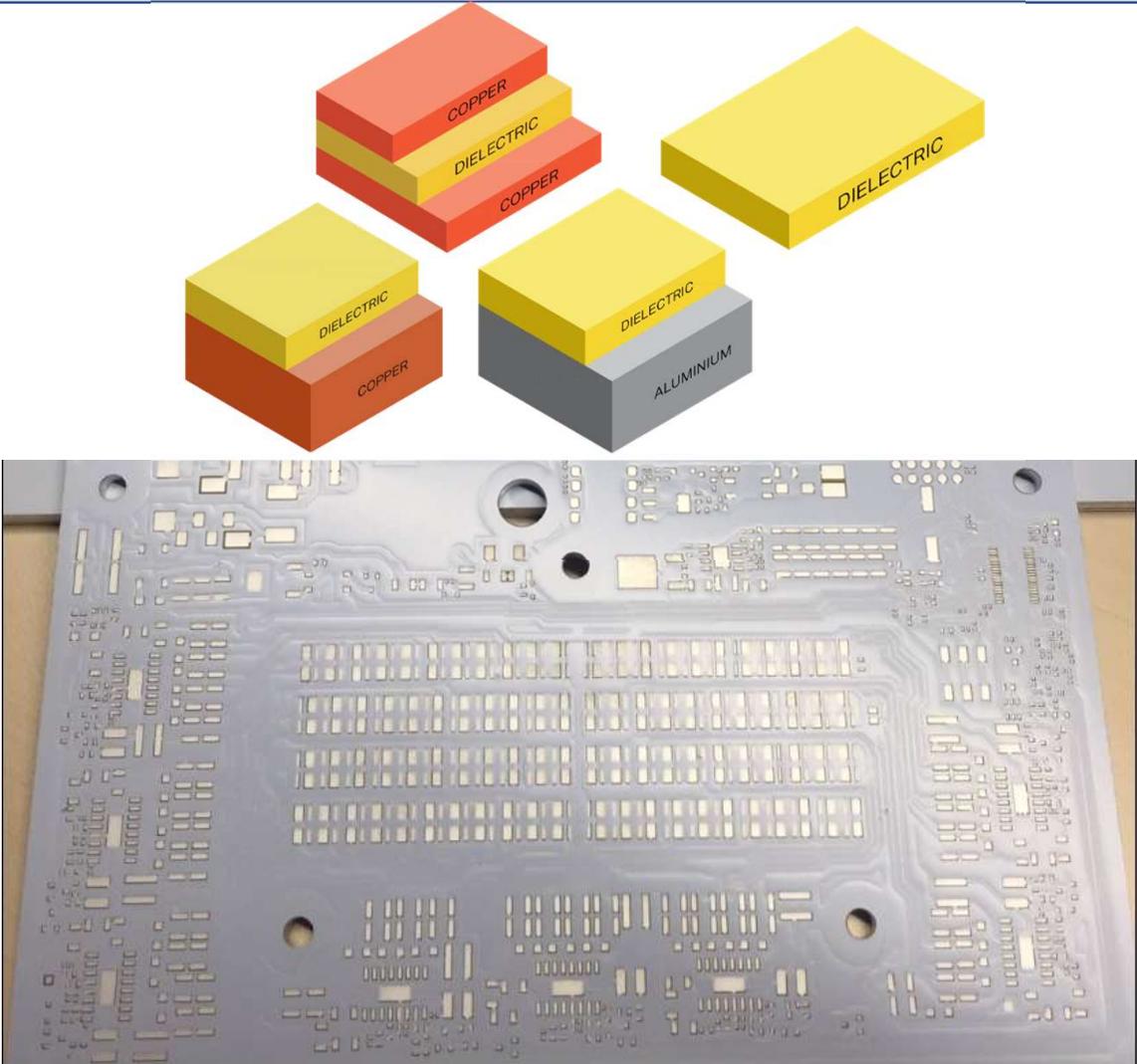
Limitierte Platzverhältnisse
Einfache Montage/
hohe funktionale Sicherheit

3D PCB Dimension
Flexibles Dielektrikum

FORD Rücklichter
Mini PV Inverters
Design Beleuchtung



IMS Technologien zur Entwärmung der Elektronik

	 <p>The diagram illustrates four different IMS (Immersed Metal Dielectric) layer structures. The first structure consists of three layers: a top red layer labeled 'COPPER', a middle yellow layer labeled 'DIELECTRIC', and a bottom red layer labeled 'COPPER'. The second structure has a top yellow layer labeled 'DIELECTRIC' and a bottom red layer labeled 'COPPER'. The third structure has a top yellow layer labeled 'DIELECTRIC' and a bottom grey layer labeled 'ALUMINIUM'. The fourth structure is a single yellow layer labeled 'DIELECTRIC'. Below the diagram is a photograph of a grey printed circuit board with various components and traces.</p>	Multi-Layer IMS
Märkte		Realisierung komplexer Schaltungen ,SMART LIGHTING‘
Schlüssel Eigenschaften		Hohe Berührungsspannungen zu GND Varianz Dielektrikum Thermo / Spannungs-Optimiert
Praxis Beispiele	SMART Lighting Medizin-Technik	

IMS Technologies Today for Thermo Management

	IMS	Ultra Thin Dielektrikum	Direkt Kontakt Basismaterial	IMS Biegsam	Multi-Layer IMS
Märkte		Auto Frontlichter High Power LED LED Medizin	Super High Power LED Matrix-Scheinwerfer Leistungs-Elektronik	Limitierte Platzverhältnisse Einfache Montage/ hohe funktionale Sicherheit	Realisierung komplexer Schaltungen ,SMART LIGHTING‘
Schlüssel Eigenschaften	Kommerziell attraktiv Vielzahl Aufbauten Niedervolt Netzgebunden Applikation	Hohe Wärmeabfuhr Dünnes Dielektrikum (35/50/75um)	Höchste Wärmeabfuhr Thermischer	3D PCB Dimension Spezielles Dielektrikum	Hohe Berührungsspannungen zu GND Varianz Dielektrikum Thermo oder Spannungs-Optimiert
Beispiele	Leistungs- - Schweiß - PV-Invert Beleuchtung OBC Automobil E-Lenkung				SMART Lighting Medizin-Technik

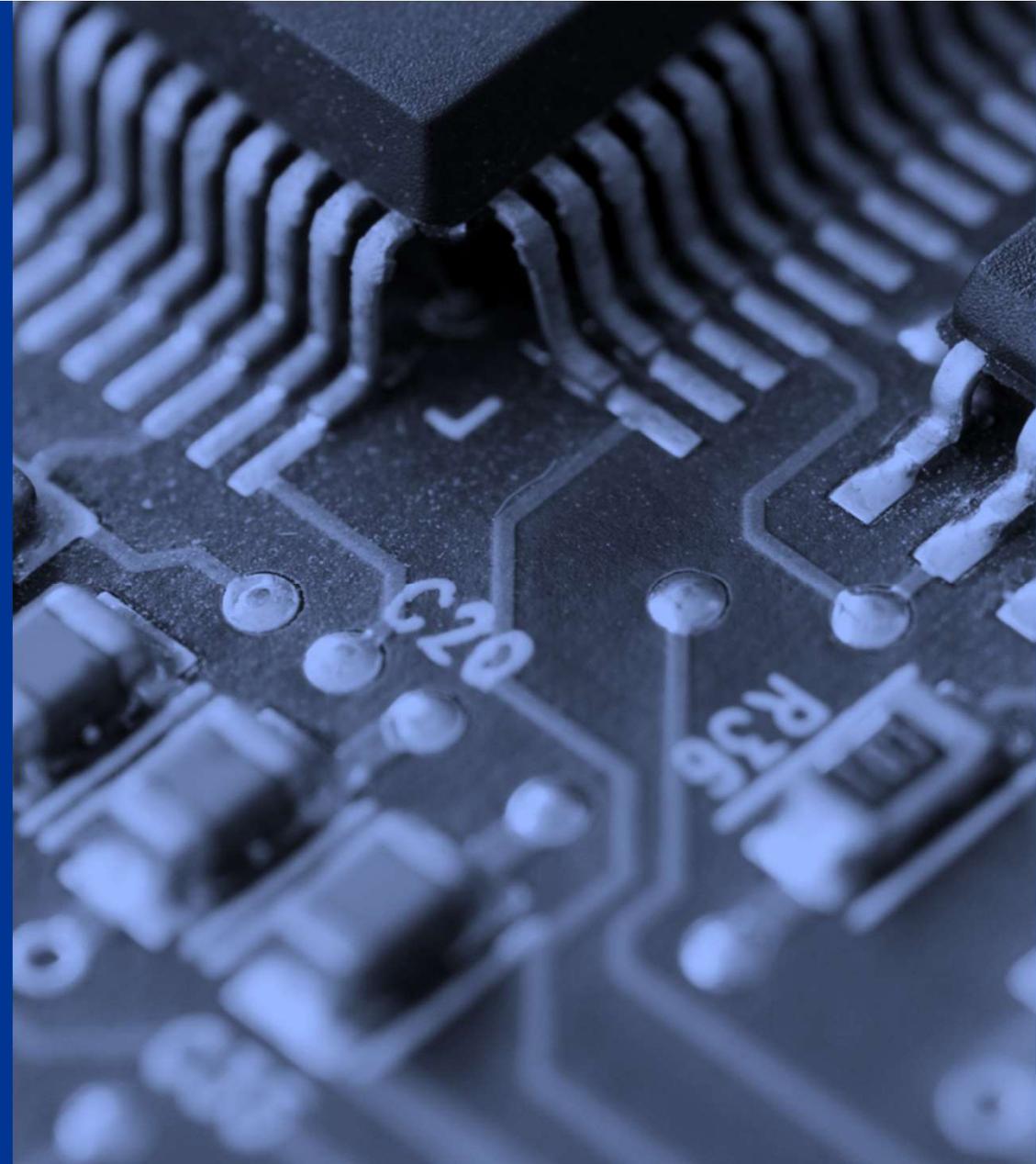
Es kommt darauf an ...

Optimierte IMS Technologien für verschiedene Applikations Anforderungen

Massgeblichen Einfluss auf die Applikation

Design-In Relevant

THE NEAR FUTURE IN THERMAL TECHNOLOGY



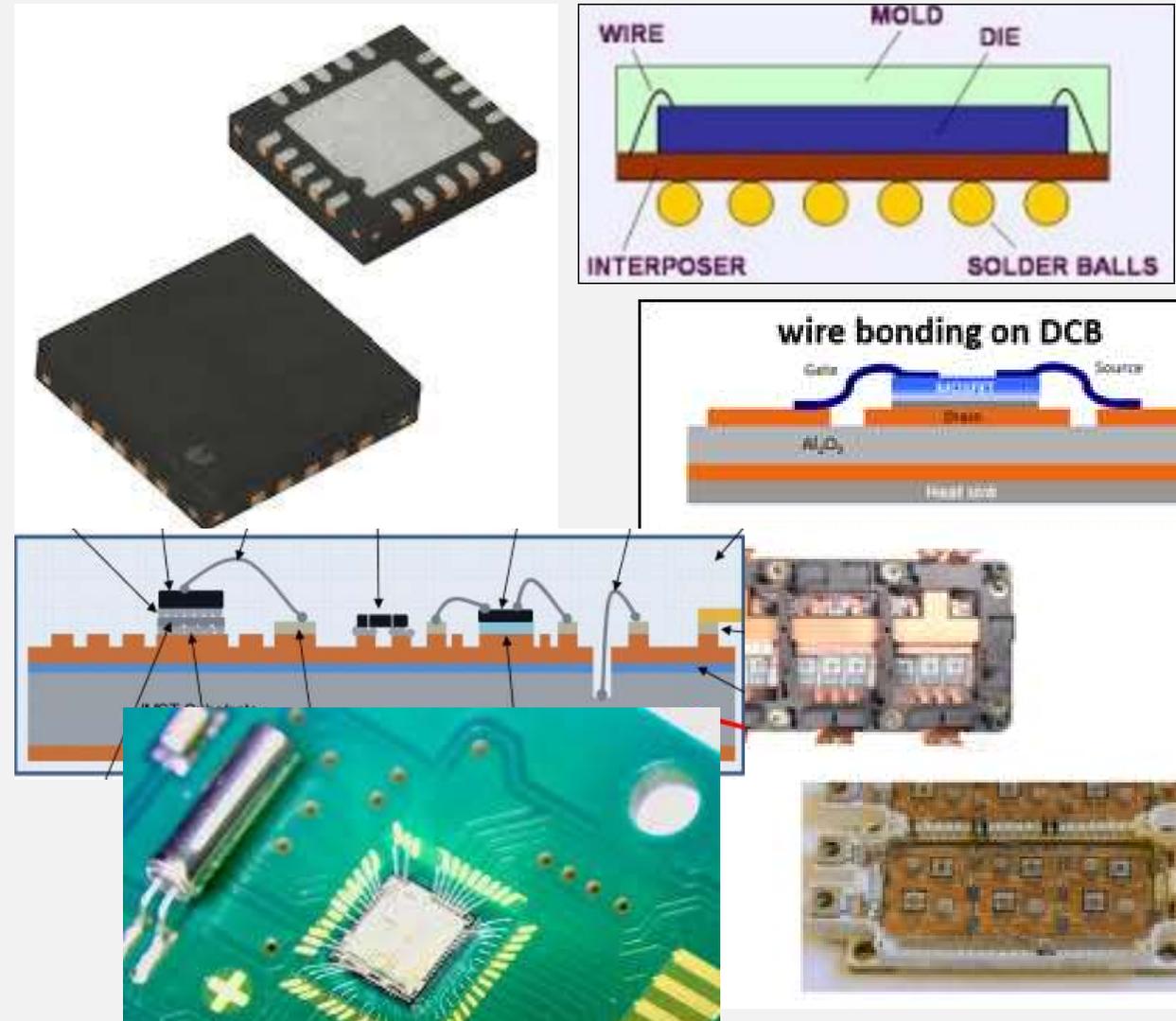
Trends, Entwärmung über die Leiterplatte

Leiterplatten-Revolution, Miniaturisierung

- Platz-optimierte Halbleiter Gehäuse (SMT, FP, Keramik LCC, BGA, CSP, ...)
- Komplexe Layout, MultiLayer, Struktur-Breiten
- Laser Bohren
- Bare Die Bonding
- Bare Die HDI, Chip on Board (COB)
- Direct Copper Bonding (DCB)

Nächster logischer Schritt:

- In die Leiterplatte
- "PCB Embedding"



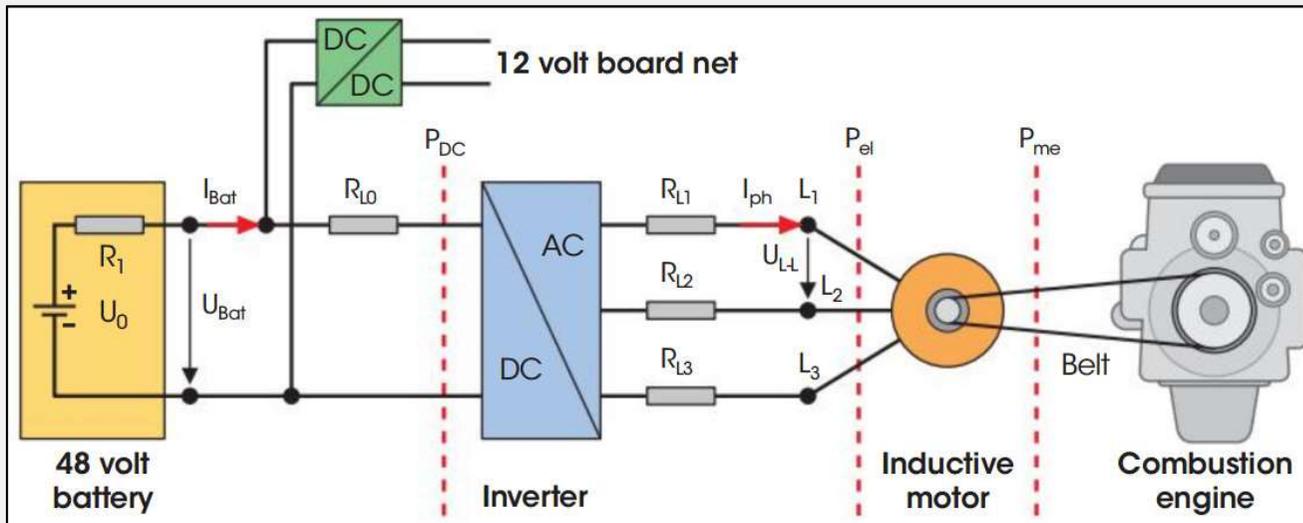
Maximale Integration “PCB Embedding”

- **Vertikal – Leistungselektronik PMF / IGBT**
 - Verbesserte Wärmeabfuhr
 - Reduktion parasitäre Induktivitäten
 - flache Modul-Bauweisen
 - Produktivität, Flexibilität
 - Qualität, Zuverlässigkeit , Sicherheit
- **Horizontal - MCU, Logik, (Passive)**
 - Platzbedarf
 - Steigerung Integration
 - MCU / Logik Halbleiter
 - Passive
- **Kombination Horizontal & Vertikal**

Steigerung der Integration "PCB Embedding"

Vorteile PCB Embedding in der Praxis

- Platzbedarf der Elektronik
- Leistung / Integration / Zuverlässigkeit
- Entwärmung & EMI
- Betriebstemperatur-Bereiche
- IP Sicherheit



Beispiel

- Mild Hybrid 48V Inverter
- Leistungsgewinn >50%
- 30% RDS (ON) Power MOS FET
- 30% R_{th}
- Höhere Schaltfrequenzen
- reduzierte EMI

Entwärmung über die Leiterplatte durch IMS

- Trend Miniaturisierung / steigende Leistung
- Auswahl Optimale Entwärmungs / Spannungsfestigkeit
- Gesamtkosten Kalkulation

AISMALIBAR

- EU Hersteller, Fokus Thermo Management IMS
- Zwei Fabriken Konzept, Europa / China
- 100% Ausgangstest Spannungsfestigkeit, 1..3KV DC
- Flexibilität durch eigene Dielektrikum Rezeptur

Immer „COOL“ bleiben

 **Aismalibar**
COOLING ELECTRONICS

www.aismalibar.com/de/



productronica
Accelerating Innovation

Weltleitmesse für Entwicklung
und Fertigung von Elektronik

12.–15. November 2019 | Messe München