

Inhalt

Becker & Müller Schaltungsdruck GmbH	2
Leiterplatten	3
Express-Service	4
Basismaterialien	5
Oberflächen	6
Leiterbild	6
Mechanische Bearbeitung	7
Special-Services	8
Design Rules	9
Qualitätssicherung	12

KONTAKT

Becker & Müller Schaltungsdruck GmbH
Bildstöckle 11
77790 Steinach i.K.
Telefon: +49 (0)7832 9180-0
Telefax: +49 (0)7832 9180-35
brief@becker-mueller.de



Becker & Müller Schaltungsdruck GmbH

Keyfacts:

- Prototypenfertigung, Kleinserien & Muster – seit 1985
- 1.750 m² Produktionsfläche
- 23 Mitarbeiter
- Zertifizierungen und Konformitäten:
 - **DIN EN ISO 9001:2015**
 - **DIN EN ISO 14001:2015**
 - **UL**
 - **RoHS und REACH**



EIN NAME. EIN ANSPRUCH.

HIGH QUALITY

- Top-Qualität Made in Germany
- 100% in-house Fertigung
- Direkte Ansprechpartner vor Ort



HIGH SPEED

- Minimale Lieferzeiten im Express-Service:
 - 8 h für Ein- und Doppelseitige PCB
 - 1 AT für Multilayer (2 AT Lieferzeit Serie)
- Maximale Liefertreue >97%



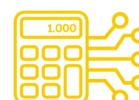
HIGH FLEXIBILITY

- Losgröße ab Stückzahl 1
- Maßgeschneiderte Fertigungsstrategien
- Kundenspezifische Lösungen
- Technische Beratung im DFM-Prozess



Weitere Services

- Online Kalkulator
- Online Bestell- und Anfrageformulare
- Online Abfrage Fertigungsstand und Versandstatus
- Online Impedanz-Kalkulator
- Download Datenblätter



Leiterplatten

Becker & Müller Schaltungsdruck GmbH	
Doppelseitige PCB	<ul style="list-style-type: none"> • Lieferzeit ab 8 h
Multilayer	<ul style="list-style-type: none"> • Lieferzeit ab 1 AT • Bis 24 Lagen • Hochlagigere ML auf Anfrage
Flex- & Starrflex- und Semiflex PCB	<ul style="list-style-type: none"> • Abdeckung mit spez. Flex-Lötstopplack oder Coverlay • Mehrlagiger Aufbau
Hochfrequenz PCB	<ul style="list-style-type: none"> • Diverse HF-Materialien ab Lager verfügbar • Leiterplattendicke PTFE bis zu 6,0 mm
Hochstrom PCB	<ul style="list-style-type: none"> • Kupferschicht bis zu 1.000 µm auf Innen- u./o. Außenlage • Kupferfolien in Stärken 105/200/400/1.000 µm ab Lager • Kupfer-Inlay-Technik a.A.
Hoch-Tg PCB	<ul style="list-style-type: none"> • Diverse Hoch-Tg Materialien ab Lager verfügbar
Impedanzkontrollierte PCB	<ul style="list-style-type: none"> • Exakte Berechnung mittels Polar Instruments Software • Näherungsweise online Impedanz-Berechnung möglich (Standard-)Toleranz ±10% • Kontrolle / Messung mittels repräsentativem Test-Coupon
IMS PCB	<ul style="list-style-type: none"> • 1-L PCB • Metallträger-Substrat (Insulated Metallic Substrate)
SMD-Schablonen	<ul style="list-style-type: none"> • Lieferzeit ab 6 h • Stärken 80/100/120/150 µm • Optimale Passgenauigkeit zur gefertigten PCB • Inkl. diverser Spannrahmentypen verfügbar

Allgemeine Infos:

- Max. Formate
 - ≤ 2-L: 427 x 884 mm
 - > 2-L: 370 x 496 mm
- Max. PCB-Dicke bis zu 8,0 mm

Express-Service

Die schnellstmöglichen Lieferzeiten im PCB Express-Service (bei Datenanlieferung bis 9:00 Uhr) können der folgenden Tabelle entnommen werden:

PCB-Typ	Express-LZ Muster	Express-LZ Serie	Standard-LZ Muster	Standard-LZ Serie
≤ 2L	8 h	1 AT	5 AT	8 AT
> 2L	1 AT*	2 AT**	6 AT	10 AT
Starr-Flex	5 AT	8 AT	10 AT	15 AT
SMD-Schablone	6 h	-	6 AT	-

*Daten vor 14:00 Uhr am Vortag

**auf Anfrage

Hinweis: Bei Versand in Nicht-EU-Länder (z.B. CH) kann die Zustellung abh. Von der Zollabwicklung variieren.
Angaben gelten für HAL und ch. Sn Oberfläche, abweichende Beschichtungen +2 AT

Unterstützend zum PCB-Express-Service bieten wir die Möglichkeit den Fertigungsstand sowie Versandstatus Ihres Auftrages online und in Echtzeit abzufragen. Dieser Service steht natürlich auch im für Aufträge mit Standard-Lieferzeit zur Verfügung.

Basismaterialien

Damit wir unserem Anspruch an die versprochenen schnellen Lieferzeiten gerecht werden können, verfügen wir über ein umfangreiches Basismateriallager. Neben gängigen Standardmaterialien stehen darin auch diverse exotische Basismaterialien unterschiedlicher Abmaße und Dicken sowie Prepregs und Kupferfolien direkt ab Lager zur Verfügung. Folgende Materialtypen sind permanent auf Lager:

- FR4
- Hoch-Tg 135/150/170°C
- Rogers 4000er Serie
- PTFE
- Polyimid
- IMS (Aluminiumkern)
- CEM-1
- Weitere auf Anfrage

Hier ein Ausschnitt unserer Standard-Materialien:

PCB-Typ		Standard-Basismaterialien	
≤ 2L		<ul style="list-style-type: none"> • KB-6160 (Tg 135°C) • Nanya FR4-86 (Tg 145°C) • EM370(5)DM (Tg 150°C) • EM 827 (Tg 175°C) 	
> 2L		<ul style="list-style-type: none"> • EM370(5)DM (Tg 135°C) • NPG-150N (Tg 150°C) • EM370(Z) (Tg 190°C) 	
Hochfrequenz PCB		<ul style="list-style-type: none"> • RO4000 Serie • Weitere auf Anfrage 	
FLEX		<ul style="list-style-type: none"> • DuPont Pyralux AP Serie • Weitere auf Anfrage 	
IMS		<ul style="list-style-type: none"> • EM-MP 	
PCB-Typ		Lötstopplacke	
Rigid		<ul style="list-style-type: none"> • Grün (Elpemer 2467), Standard LSL • Weiß (Elemer SD 2491 SM-TSW), Standard BD • Schwarz (Elpemer SD 2447 SM) • Blau (Elpemer SD 2457 SM) • Weitere auf Anfrage 	
FLEX		<ul style="list-style-type: none"> • PSR-9000 FLX5010R 	

Oberflächen

Für die Beschichtung sind folgende Endoberflächen verfügbar:

- **HAL** bleifrei (Hot Air Leveling)
- **chem. Sn**
- **chem. Ag**
- **chem. Ni/Au** (ENIG – Electroless Nickel Immersion Gold)
- **chem. Ni/Pd/Au** (ENEPIG – Electroless Nickel Electroless Palladium Immersion Gold)
- **chem. Pd/Au** (EPIG – Electroless Palladium Immersion Gold)
- **galv. Ni/Au** (Hartgold)
- **galv. Au** (Feingold)
- **Entek** (OSP – Organic Solderability Preservative)

Leiterbild

Bei der Belichtung des Leiterbildes setzt Becker & Müller auf einen LED-DI Direktbelichter. Die Direktbelichtung bringt zahlreiche Vorteile für das Prototyping mit sich:

- **Maximale Qualität** der PCB durch höchste Präzision und Fertigungsgenauigkeit
- **Maximale Flexibilität** und **Umweltfreundlichkeit** dank filmloser Belichtung
- **Maximale Schnelligkeit** dank kürzester Reaktionszeiten und schneller Produktwechsel

Die softwaregestützte LED-Direktbelichtung ermöglicht außerdem eine gezielte Ausrichtung und Dimensions-Kompensation des Layouts. Leiterstrukturen auf Innen- und Außenlagen können dadurch an das Bohrbild sowie Versatz oder Verzug der IL gepresster Multilayer angepasst werden. Diese Lösung ermöglicht extrem feine Strukturen von $<75\ \mu\text{m}$. Die sicher produzierbaren Strukturen, abhängig vom gewählten Basiskupfer können den **Design Rules** (S. 9) entnommen werden. Auf Anfrage sind weitere Kupferschichtstärken oder filigranere Strukturen möglich.

Mechanische Bearbeitung

Bohrungstyp	Durchmesser [mm]	Toleranz [mm]*
DK	0,15 – 2,00	+0,15 / -0,05
	2,10 – 6,20	+0,20 / -0,05
	>6,20	±0,20
NDK	0,15 – 6,20	+0,10 / -0,05
	>6,20	±0,20
Tools	<ul style="list-style-type: none"> • Bohrdurchmesser von 0,15 – 6,20 mm verfügbar • Bohrungen >6,20 mm werden gefräst • Kleinere Bohrdurchmesser auf Anfrage 	
Konturen	Maße [mm]	Toleranz [mm]*
Fräsen & Ritzen	0,50 – 6,00	±0,10
	6,00 – 30,00	±0,15
	>30,00	±0,20
Tools	<ul style="list-style-type: none"> • Fräswerkzeuge von 0,40 – 3,00 mm verfügbar • Spezielle Werkzeug-Geometrien auf Anfrage 	

*präzisere Toleranzen auf Anfrage

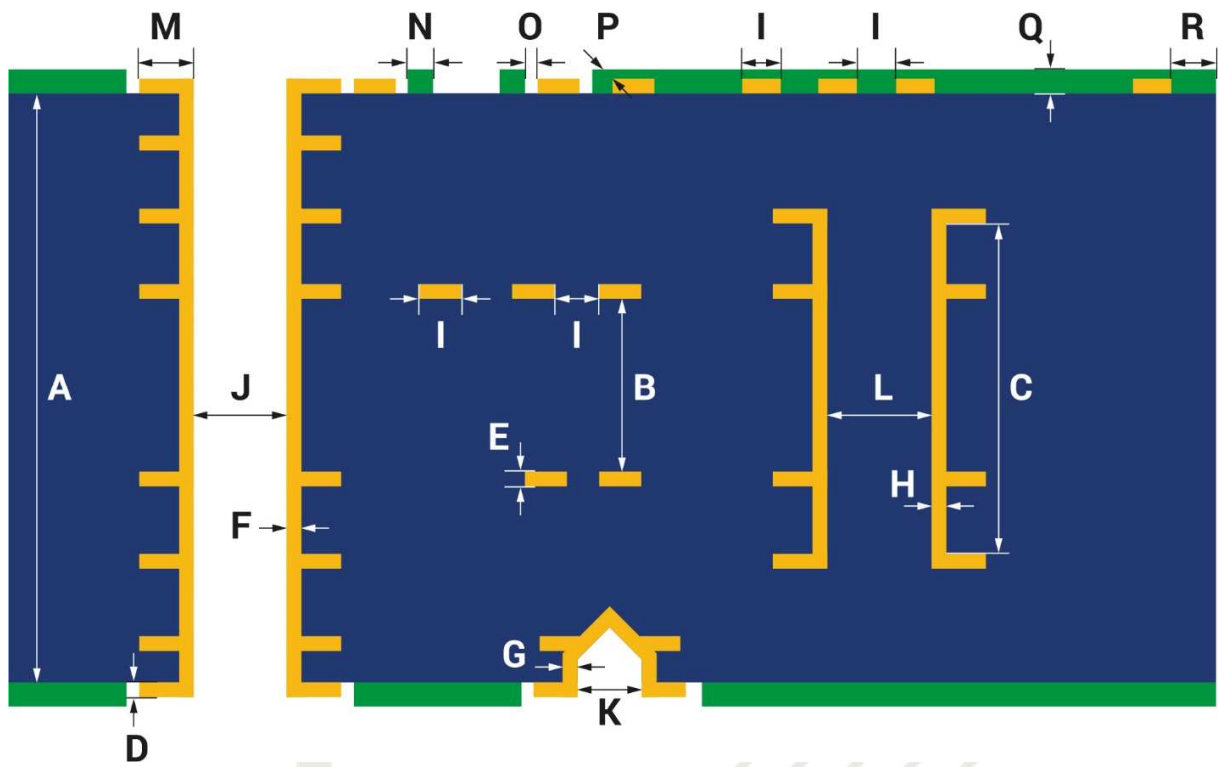
Hinweis: Max. Aspect-Ratio Via: 1:10

Max. Aspect-Ratio Blind-Via: 1:1

Special-Services

Service	Spezifikationen
Hybrid-Aufbauten	Multilayer können als Hybride aus unterschiedlichen Basismaterialien zusammengestellt werden
Blind Via	Aspect-Ratio max. 1:1
Buried Via	Aspect-Ratio max. 1:10
Plugging	Typ VII (gefüllt und verschlossen) Weitere Varianten auf Anfrage
Bluemask	Abdeck- bzw. Abziehlack
Via-filling	Vias mit LSL gefüllt
Abdeckfolie	Coverlay auf PCB Außenlage
Spezial-Konturen	Spezielle Konturen DK oder NDK
Senkungen	Senkungen DK oder NDK
Z-Achsenfräsungen	Tiefenfräsungen DK oder NDK
Mechanische Präzision a.A.	Positionstoleranz Bohr- zu Leiterbild $\pm 20 \mu\text{m}$ Maßtoleranz Leiterbild $\pm 20 \mu\text{m}$ Toleranz Kontur / Z-Achsenfräsung $\pm 50 \mu\text{m}$
Stecker	Stecker galvanisch (hart-)vergoldet Fase beidseitig in verschiedenen Winkel möglich
Heatsinks und Metallträger	Verbindung PCB mit außenliegendem Heatsink, Metallträger oder Keramikblock möglich
Sonstige	Weitere Sondertechnologien auf Anfrage

Design Rules

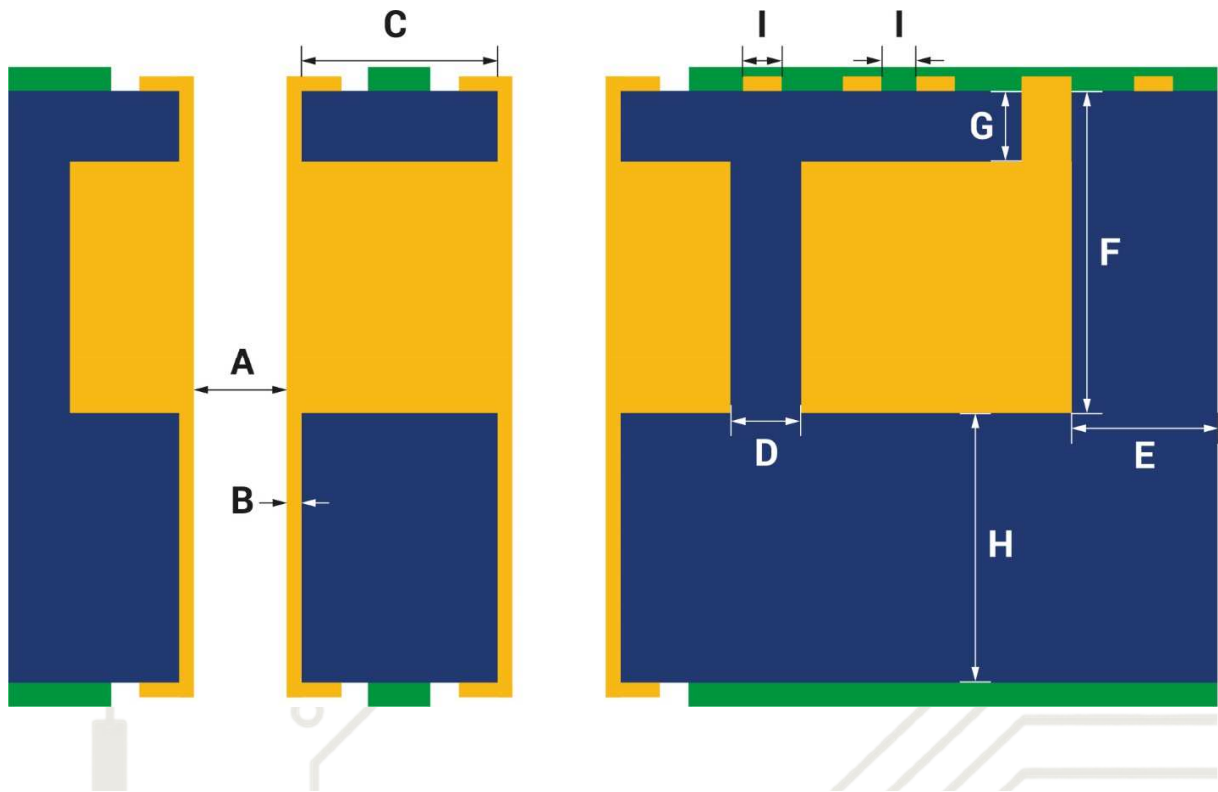


Symbol	Parameter	Wert
A	Leiterplattenstärke (Toleranz $\pm 10\%$)	0,20 – 4,50 mm
B	Min. Kernstärke ohne Buried Vias	0,10 mm
C	Min. Kernstärke mit Buried Vias	0,20 mm
D	Cu-Schichtdicke Außenlagen	35 μm – 435 μm
E	Cu-Schichtdicke Innenlagen	18 μm – 400 μm
F	Cu-Schichtdicke Bohrungshülse	> 20 μm
G	Cu-Schichtdicke Anbindung Blind Vias	> 17 μm
H	Cu-Schichtdicke Buried Vias	> 20 μm
I	Leiterbahnbreite / Leiterbahnabstand für Außen- und Innenlagen	
	18 μm Grundkupfer	75 μm / 75 μm
	35 μm Grundkupfer	120 μm / 120 μm
	70 μm Grundkupfer	150 μm / 150 μm

I	105 µm Grundkupfer (siehe Zeichnung Ätzcharakteristik)	250 µm / 250 µm
	210 µm Grundkupfer (siehe Zeichnung Ätzcharakteristik)	500 µm / 500 µm
	400 µm Grundkupfer (siehe Zeichnung Ätzcharakteristik)	800 µm / 800 µm
J	Min. Bohr-Enddurchmesser (durchgehende Bohrung)	0,15 mm
	Aspect-Ratio LP-Dicke zu Bohr-Enddurchmesser	8:1
K	Min. Bohr-Enddurchmesser Blind Vias	0,15 mm
	Aspect-Ratio Bohr-Enddurchmesser zu Bohrtiefe	1:1
L	Min. Bohr-Enddurchmesser Buried Vias	0,15 mm
	Aspect-Ratio LP-Dicke zu Bohr-Enddurchmesser	8:1
M	Reststringbreite umlaufend	0,15 mm
N	Min. Stegbreite Lötstopplack	100 µm
O	Min. Freistellung Lötstopplack	50 µm
P	Min. Kantendeckung Lötstopplack	> 8 µm
Q	Dicke Lötstopplack	> 20 µm
R	Min. Abstand Leiterban zu LP-Rand (Fräsen / Ritzen)	0,30 mm / 0,50 mm

Ätzcharakteristik





Symbol	Parameter für Kupfer-Inlay-Technik	Wert
A	Min. Bohr-Enddurchmesser	0,70 mm
B	Cu-Schichtdicke Bohrungshülse	> 20 µm
C	Bohrlochabstand	> 0,20 mm
D	Abstand zwischen Cu-Inlays	> 2,00 mm
E	Abstand LP Rand zu Inlay	0,00 µm
F	Gesamtdicke Cu-Inlay	0,50 mm – 2,00 mm
G	Höckerhöhe	> 0,20 mm
H	Isolation auf Cu-Inlay	> 0,20 mm

Qualitätssicherung

Qualität ist unser höchster Anspruch. Unsere Fertigung ist qualifiziert nach den **Qualitätsmanagementsysteme Anforderungen DIN EN ISO 9001:2015**. Qualitätskontrolle begleitet den gesamten Herstellungsprozess unserer Leiterplatten, Prüfstandard ist die **IPC-A-600 Klasse II** – selbstverständlich ist auch eine Prüfung nach **Klasse III** möglich.

Parallel zur Fertigung werden die PCB standardmäßig verschiedenen Kontrollen unterzogen und durchlaufen, je nach Kundenwunsch, folgende Messungen bzw. Prüfungen:

Check		
Zwischen- und Endkontrolle	Sichtkontrollen nach relevanten Bearbeitungsschritten werden durch abschließende Endkontrolle ergänzt	100% der Panels und fertigen PCB
AOI	Automatisch Optische Inspektion (AL und IL)	100%
E-Test	Elektrischer Test	100% Multilayer
Lagenversatzkontrolle	Registrierung Innenlage + X-Ray-Prüfung	100% Multilayer
Dimensionskompensation	Verzug + Versatz der IL durch ML-Pressen wird erfasst und kompensiert	100% Multilayer
Impedanzkontrolle	Prüfung / Messung inkl. Messprotokoll anhand von Test-Coupons	optional
Mechanische Toleranzen	Prüfung / Messung inkl. Messprotokoll von Bohr- und Leiterbild mittels CNC-Video-Messmikroskop	optional
Schliffbilder	Inkl. Schichtdickenmessung	optional
EMPB	Anfertigung Erstmusterprüfbericht	optional