

AT&S Allgemeine Lager- und Verarbeitungsbedingungen für Leiterplatten ("Allgemeine Lager- und Verarbeitungsbedingungen")

Jegliche Gewährleistungen, Garantien, Zusicherungen oder vergleichbare Zusagen von AT&S setzen voraus, dass die Produkte von AT&S in geeigneter Weise gelagert und angemessen verarbeitet werden. Diese Allgemeinen Lager- und Verarbeitungsbedingungen geben einen Überblick über diese Voraussetzungen. Sofern die Allgemeinen Lager- und Verarbeitungsbedingungen nicht eingehalten werden, sind jegliche Haftungs- und Gewährleistungsansprüche, einschließlich, jedoch nicht beschränkt auf Haftungs- und Gewährleistungsansprüche betreffend "Lötbarkeit" oder "Beständigkeit gegen Delamination" gegenüber AT&S, ausgeschlossen.

Der Vertragspartner hat den IPC-Standard J-STD 020 generell einzuhalten, sofern in den Allgemeinen Lager- und Verarbeitungsbedingungen keine abweichenden Anforderungen bestehen oder AT&S und der Vertragspartner keine anderen Vereinbarungen schriftlich getroffen haben.

Allgemeine Lagerbedingungen:

Die für die Leiterplattenproduktion eingesetzten Basismaterialien sind hygroskopisch, d.h. sie nehmen während der Lagerung Feuchtigkeit auf. Die aufgenommene Feuchtigkeit verdampft während des Reflow-Prozesses in extrem kurzer Zeit und kann dabei Delaminationen der Platinen verursachen. Flexible und starr-flexible Leiterplatten (FPC, Rigid-FPC) neigen zu noch höherer Feuchtigkeitsaufnahme als starre Leiterplatten.

Um eine Feuchtigkeitsaufnahme zu verhindern, müssen folgende Lagerbedingungen für verpackte Leiterplatten eingehalten werden:

Temperatur: $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$
Luftfeuchtigkeit: max. 60 %

Unter den oben angeführten Lager- und Verarbeitungsbedingungen können Leiterplatten **3x Reflow** (Profil: IPC J-STD 020 / Pkt. 5.6.) gelötet werden. Die Zeit zwischen zwei Reflow-Zyklen darf in keinem Fall mehr als max. 24 (vierundzwanzig) Stunden betragen. Dies ist eine von der IPC J-STD 020 abweichende Anforderung, jedoch ist dies eine zwingende Voraussetzung, um die Feuchtigkeitsaufnahme und Oxidation der Oberfläche zu minimieren. AT&S empfiehlt, zwischen zwei Reflow-Zyklen die Dauer von 12 (zwölf) Stunden nicht zu überschreiten. Im Falle einer längeren Verarbeitungsbeanspruchung ist mit AT&S Rücksprache zu halten – dazu siehe nachfolgend *1).

Für Leiterplatten übernimmt AT&S nur dann Gewährleistung für die Lötbarkeit und Beständigkeit gegen Delaminationen während der Bestückung der Leiterplatten, wenn der Vertragspartner bei Anzeige des Mangels nachweist, dass er die betroffenen Leiterplatten gemäß den in diesen Allgemeinen Lager- und Verarbeitungsbedingungen beschriebenen Bedingungen gelagert und behandelt hat.

Trocknen:

Aus den oben angeführten Gründen empfiehlt AT&S ein Trocknen der Leiterplatten vor einem thermischen Prozess, wie unten angeführt. Falls es geeignet erscheint, kann dieses Trocknen wiederholt werden.

- Für Flex und Starr-Flex (FPC, RFPC) ist ein Trockenschritt zwingend vorgeschrieben.
- Bei einer Lagerzeit der verpackten Leiterplatten von 6 (sechs) bis 12 (zwölf) Monaten zwischen Herstellungsdatum der Leiterplatte und Verlötung beim Vertragspartner müssen Leiterplatten unmittelbar vor der Verarbeitung getrocknet werden – dazu siehe nachfolgend *2).

Generelle Verarbeitungsbedingungen

Endoberfläche	Technische Anforderungen [Schichtdicke μm]	Lagerdauer, verpackt (Monate)	Prozesszeit im ausgepackten Zustand *1)			Bemerkungen / Trocknen *2)	Auffrischung
			SS/DS	ML/EC P-PCB	FPC RFPC		
OSP	0,2-0,4 μm	6	<48h	<24h	<6h	Nicht möglich; Auffrischung nur bei AT&S	Leiterplatten können zur Erhöhung der Verarbeitungszeit um jeweils 6 Monate aufgefrischt werden. Die max. gewährleistete Verarbeitbarkeit liegt jedoch bei 12 Monaten ab Herstellungsdatum (Date Code).
Chemisch Silber *3)	0,15-0,4 μm	6	<6h	<6h	<6h	Trübung des Silbers aufgrund von übermäßigem Erhitzen, um Feuchtigkeit nach der empfohlenen Verarbeitungszeit zu entfernen, oder unsachgemäße Verpackung werden zu einer Verminderung der Lötbarkeit führen	Nicht möglich
Chemisch Zinn	>1,0 μm <i>AT&S: Empfehlung für Mehrfachlötungen >1,2μm</i>	9	<48h	<24h	<6h	Nach thermischer Belastung (z.B. Trocknen) kann es zu einer Verminderung der Lötbarkeit kommen. Eine beobachtete Vorabfertigung wird empfohlen. Auffrischung der Oberfläche ist möglich.	Leiterplatten können zur Erhöhung der Verarbeitungszeit um jeweils 3 Monate aufgefrischt werden. Die max. gewährleistete Verarbeitbarkeit liegt jedoch bei 12 Monaten ab Herstellungsdatum (Date Code).
HAL / HASL	>0,76 μm	12	<48h	<24h	<6h		Nicht möglich

galv. Ni/Au	Ni: 2,5-10µm Au: 0,76-2µm	12	<48h	<24h	<6h		Nicht möglich
ENIG HP (hoch Phosphor) *4)	Ni: 3-6µm Au: 0,025-0,08µm	12	<48h	<24h	<6h		Nicht möglich
ENIG MP (mittel Phosphor) *4)	Ni: 3-6µm Au: 0,05-0,09µm	12	<48h	<24h	<6h		Nicht möglich
ENEPIG	Ni: 4-8 µm Pd: 0,1-0,5µm Au: >0,02 µm	12	<48h	<24h	<6h		Nicht möglich

- 1) Die Prozesszeit im unverpackten Zustand ist nur dann gültig, soweit die relative Luftfeuchtigkeit im Verarbeitungsbereich max. 60 % beträgt.
- 2) Allgemeine Einschränkungen für das Trocknen

PCB Type	Einseitige und doppelseitige Leiterplatten (SS/DS)	Multilayer (ML) < 8 Layers	Multilayer (ML) und ECP-PCB ≥ 8 Layers	Flex / Starr-flex PCBs (FPC/RFPC) *5)
Trocknen	110 – 120°C 2 Stunden	130 +/- 5°C 3 Stunden	130 +/- 5°C 5 Stunden	130 +/- 5°C 3 Stunden
Zeit zwischen Trocknen und Verarbeitung	46 Stunden	8 Stunden	8 Stunden	< 6 Stunden

- 3) Diese Zusicherung gilt nur, wenn die Leiterplatten entsprechend IPC 4553 Section 3.8 gelagert werden. Trübung des Silbers aufgrund von übermäßigem Erhitzen, um Feuchtigkeit nach der empfohlenen Verarbeitungszeit zu entfernen, oder unsachgemäße Verpackung werden zu einer Verminderung der Lötbarkeit führen – wie unter *3) angeführt.
- 4) Bei **Designs mit BGA Raster < 600µm** rät AT&S von chemisch Nickel-Gold als Endoberfläche auf Grund des erhöhten Risikos von Lötrissen im BGA Bereich ab und empfiehlt OSP oder chemisch Zinn.
- 5) Das Risiko des Eindringens von Lötstopplack in Viabohrungen wird von AT&S als sehr kritisch erachtet. Daher wird ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht, dass AT&S die Verwendung eines passenden Prozessablaufes anrät: AT&S empfiehlt die Säuberung der Viabohrungen vom Lötstopplack und Beschichtung dieser Bohrungen mit der ausgewählten Oberflächenbehandlung (z.B. chemisch Nickel-Gold oder Zinn oder wie anderweitig zutreffend) – wie unter *4) angeführt. Durch die Bildung von undefinierten Sacklöchern können Chemierückstände in den Vias verbleiben, die wiederum Schäden an der Leiterplatte verursachen können. Es kann in weiterer Folge zu Löt- und Bondproblemen kommen bzw. können Verfärbungen entstehen. Aus diesem Grund macht AT&S den Vertragspartner darauf aufmerksam, dass Fehler des Vertragspartners außerhalb des Verantwortungsbereiches von AT&S liegen und AT&S jegliche damit verbundenen Ansprüche und Haftungen ausschließt.

- 6) AT&S weist darauf hin, dass Starr-Flex (RFPC), insbesondere unsymmetrische und/oder dünne Aufbauten, zu einer erhöhter Verwindung und Verwölbung neigen. Diese Verwindung und Verwölbung kann je nach Aufbau bis zu 2 %, bezogen auf die längste Seite, betragen.

- 7) Bei FPC/RFPC übernimmt AT&S keine Gewährleistung für das Ausbleiben von Delaminationen, auch wenn die oben angeführte maximale Zeit zwischen Trocknen und Verarbeitung eingehalten wird, da der tatsächliche Zeitrahmen bis zum Auftreten der Delamination im Einzelfall in Abhängigkeit zum jeweiligen Leiterplattendesign variieren kann, welches im Verantwortungsbereich des Vertragspartners liegt. Die optimalen Trocknungsparameter können je nach Produktaufbau und verwendeter Trocknungstechnologie abweichen (z.B. Vakuumtrocknen oder Einsatz von Trockenschränken) und müssen daher im Zuge der Produktqualifizierung vom Vertragspartner selbständig ermittelt werden – siehe dazu *5).