

## Mit ANDUS in den Weltraum

### Leiterplatten für Satelliten, Mond- und Marsmissionen

Derzeit werden bei **ANDUS** mehrere Weltraum-Projekte bearbeitet, die eines gemeinsam haben: Es handelt sich um **überlange flexible Leiterplatten** - aus einem Stück gefertigt, also ohne Übergangsstellen.



Kommunikationssatellit mit beweglichen, elektrisch verbundenen Teilen (Quelle: ESA)

Das komplexeste Projekt ist ein 4 Meter langer Flex-Multilayer mit 4 Kupferlagen für einen Kommunikationssatelliten. Die größte Herausforderung dabei ist die präzise Registrierung der Leiterbilder zueinander, die exakte Laminierung der Deckfolien sowie die Durchkontaktierungen.



4 Meter langer Flex-Multilayer mit 4 Lagen

Für diese Einzelfertigung ist der Anteil an manuellen Arbeiten relativ hoch. Aus Gründen der Genauigkeit werden jedoch viele Fertigungsschritte auf den Produktionsmaschinen ausgeführt. Zu diesem Zweck wurden Maschinen zum Teil neu installiert, auf- oder umgerüstet. Diese

stehen nun auch für andere Projekte und Anwendungen zur Verfügung.



Opt. Kontrolle einer 4 Meter-Flex-Innenlage

Ein weiteres Projekt betrifft künftige Mond- und Mars-Missionen. Dabei ist **ANDUS** bei der Tiefenerkundung des Bodens mit einem bis zu 5 Meter langen Flexkabel eingeplant. Dieser Flex soll nicht nur zur Daten- und Energieübertragung an den Messkopf dienen, sondern auch selbst in regelmäßigen Abständen mit Sensor-Bauteilen bestückt sein.



Szenarien aus den geplanten Mars-Missionen (Quelle: ESA)

Spannend bei diesen Projekten sind nicht nur die sehr speziellen Anforderungen an die Produkte, sondern auch die technischen Lösungen, mit denen **ANDUS** die Ideen der Entwickler in die Realität umsetzt. Somit bauen wir weiter unsere Kompetenzen aus, damit wir auch Ihre Projekte realisieren können. Es muss ja nicht immer gleich so hoch hinausgehen!

Kontakt für Ihre Projekte: [www.andus.de](http://www.andus.de)

## Haus-Information

Lernen, Wissen, Können

Auch in der zweiten Jahreshälfte 2010 stehen interessante Veranstaltungen an, nach denen immer wieder rege nachgefragt wird.

Zur Thematik "Thermisches Management" findet wieder ein eintägiges **FED-Thermoseminar** statt. Die Experten Herr Dr. Lehnberger und Herr Dr. Adam von ADAM Research erklären in einer kompakten Schulung die Möglichkeiten der Elektronikkühlung vom Design, über die Leiterplattentechnologie und Strombelastung, bis hin zur Auslegung ganzer Systeme.

Termine: **16.09. in Fellbach**  
**18.11. in Fulda**

Daneben leitet Herr Dr. Lehnberger bereits zum sechsten Mal das **OTTI-Fachforum "Wärmemanagement in elektronischen Systemen"**. In dem zweitägigen Seminar geben elf Referenten anschauliche und abwechslungsreiche Praxistipps zu Bauelementen, Leiterplatten, Gehäusen, Lüftern, Kühlkörpern, Heatpipes, Keramik, LED-Anwendungen, Thermosimulation und Thermografie sowie Interface-Materialien.

Termin: **11.-12.10. in Regensburg**

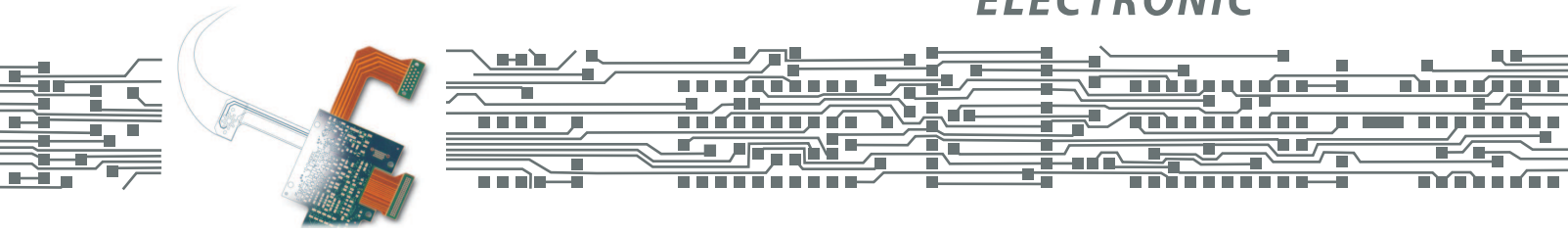
### Projekt-Besprechungen vor Ort

Seminare beantworten nur selten alle Fragen zu einem konkreten Entwicklungsprojekt. Deshalb kommen wir für ein **persönliches Gespräch** auch gerne zu Ihnen!

Fordern Sie unsere Experten an:

[info@andus.de](mailto:info@andus.de)



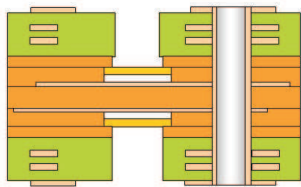


## Blick in die Technik:

### HT-Starrflex-Leiterplatten für extreme Temperaturwechsel

Starrflexible Leiterplatten mit einer hohen **Temperaturwechselstabilität** sind eine große Herausforderung, der sich **ANDUS** immer häufiger stellt. Starrflexe werden üblicherweise unter Verwendung von Kapton®-Folien hergestellt, die mit Hilfe von Kleberfolien mit den Lagen verklebt werden. Die geringe Erweichungstemperatur ( $T_g$ ) des Klebers sowie der hohe Ausdehnungskoeffizient, vor allem oberhalb dieser Temperatur, wirken sich negativ auf die Haltbarkeit von Starrflex-Leiterplatten aus. Die Anzahl der zulässigen Temperaturwechselzyklen für kleberhaltige Starrflex-Aufbauten ist um ein Vielfaches geringer als die vergleichbarer starrer Leiterplatten.

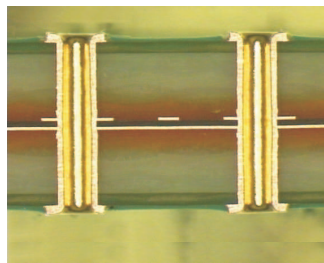
Eine Antwort auf dieses Thema gibt seit vielen Jahren die **Fenster-Technik**, bei der sich die kleberhaltigen Deckfolien auf die flexiblen Bereiche beschränken, während im Starrbereich Prepregs zum Einsatz kommen.



Fenster-Technik mit selektiver Deckfolie

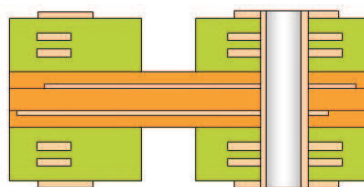
**HT-Starrflex-Leiterplatten** sind die aktuellste Entwicklung bei **ANDUS** und bieten ganz neue Eigenschaften, die über die Fenster-Technik hinausgehen. Auf die Deckfolien wird nun komplett verzichtet. Diese Funktion übernimmt jetzt eine Polyimid-Schicht, die auf die kleberlose Flex-Lage gedruckt wird. Damit erhält man einen homogenen Materialverbund, der sich sauber verarbeiten lässt und

glatte Hülsen ohne Übergangsstellen im Material erlaubt.



Hülsen eines HT-Starrflexes nach 1.000 Zyklen -40/150°C, 168h @ 85°C/85% RH und 3 x Reflow ohne Trocknen

Die HT-Starrflex-Leiterplatten halten den Prüfbedingungen der höchsten JEDEC-Stufe (IPC J-STD-020C - Level 1) stand. Erstaunlich ist, dass im Schlifffbild geometrische Veränderungen durch die Temperaturwechsel nicht einmal ansatzweise zu erkennen sind, was selbst für normale Multilayer unüblich ist.



HT-Starrflex mit homogenem Materialverbund

Mit dieser Technologie sind die sonst kritischen Flex-Lagen zum neuen Maßstab für die Zuverlässigkeit geworden, da der  $T_g$  im Bereich von 200°C liegt. Die richtige Materialkombination erlaubt jetzt auch Starrflex-Schaltungen in thermisch kritischen Bereichen und mit hohen Zuverlässigkeitsanforderungen. Vor allem Kunden aus der Luft- und Raumfahrt haben bereits großes Interesse bekundet.

### Blick in die Zukunft (Folge 11)

#### Elektroautos ohne Batterien?

IR, WLAN und Bluetooth haben die Kabelsalate erfolgreich beseitigt. Jetzt geht es der letzten Verbindung, dem Netzkabel, an den Kragen. Das Ziel sind Elektrogeräte, die sich ihre Energie aus der Luft holen. Ein Konsortium unter dem Namen WiTricity hat sich der praxistauglichen drahtlosen Energieübertragung verschrieben.

Für kleine Leistungen und kurze Abstände läuft das Prinzip bereits seit Jahren in der Praxis. Jetzt geht es aber um größere Entfernungen, Leistungen und die Steigerung der Ausbeute. Der aktuelle Rekord liegt bei 5.000 Watt über eine Strecke von 2 Metern. Um das zu erreichen, muss die Energie gebündelt, Frequenzen abgestimmt und nicht benötigte Energie zurückgewonnen werden.

Eine vorstellbare Anwendung wären kabellose Ladestationen für Elektroautos. Das Fernziel geht jedoch über diese Idee hinaus. Wenn es gelingen sollte, eine effiziente Energieübertragung auf fahrende Autos zu erreichen, würden sich ganz neue Möglichkeiten ergeben.



Fahren mit kabelloser Energieübertragung

### Übrigens...

... kenn' Se den schon?

“Die weltweite Nachfrage nach Kraftfahrzeugen wird eine Million nicht überschreiten - allein schon aus Mangel an verfügbaren Chauffeuren.”

Gottlieb Daimler, Erfinder, 1901

