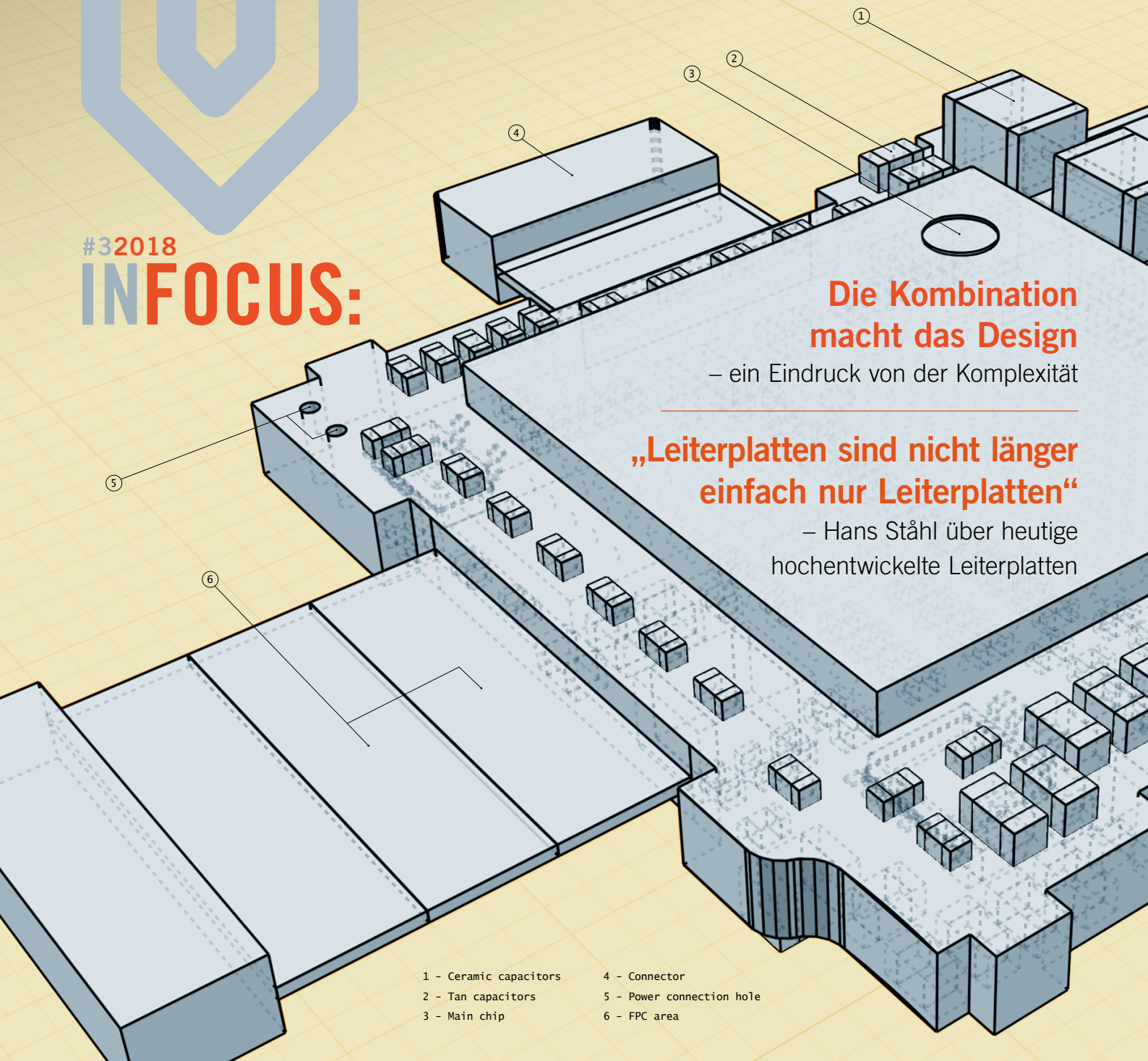


#32018

# INFOCUS:



**Die Kombination macht das Design**

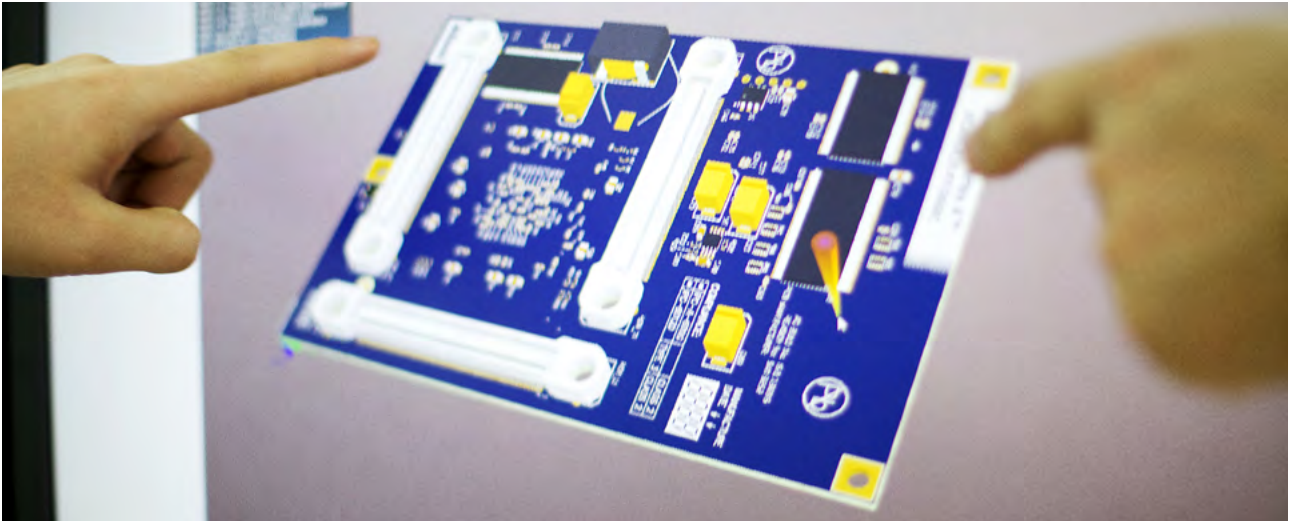
– ein Eindruck von der Komplexität

**„Leiterplatten sind nicht länger einfach nur Leiterplatten“**

– Hans Ståhl über heutige hochentwickelte Leiterplatten

## Hochkomplexe Leiterplatten und kürzere Produktlebenszyklen

– so lassen sich steigende Entwicklungskosten eindämmen



Die Entwicklungen in der Elektronikbranche werden zum größten Teil durch die Komponenten und Applikation bestimmt. Für einen gewissen Zeitraum war die Verbraucherelektronikbranche führend in der Miniaturisierung, die sich mittlerweile zu einem allgemeinen Trend entwickelt hat. Dabei mussten immer mehr Funktionen auf immer kleinerem Raum untergebracht werden. Dieser Trend hat nun auch die Industrieelektronik erreicht.

Aufgrund des Wachstums der Elektronikbranche ist es wichtiger als jemals zuvor, bereits in der Designphase des Leiterplatten-Entwicklungsprozesses mit höchster Genauigkeit zu arbeiten. Um Zeit zu sparen und Fallstricke zu vermeiden, empfiehlt es sich, die Unterstützung eines Partners mit Erfahrung und Knowhow in Anspruch zu nehmen, um schnell zu einer funktionierenden Lösung zu gelangen.

Das Grundkonzept einer Leiterplatte wird zum größten Teil durch die Komponenten bestimmt, welche für die Bestückung der Baugruppe essenziell ist. Die Miniaturisierung der Komponenten war für einen gewissen Zeitraum getrieben von der Konsumgüter-Branche und hat sich mittlerweile zu einem allgemeinen Trend entwickelt. Dabei mussten immer mehr Funktionen auf immer kleinerem Raum untergebracht werden.

Dieser Trend hat nun auch die Industrieelektronik erreicht. So enthalten Konsumgüter wie beispielsweise Smartphones eine Vielzahl von Sensoren, die sich auch in verschiedenen Arten industrieller Anwendungen wiederfinden. Audiovisuelle und taktile Sensoren können Veränderungen der Umgebung mit einem hohen Grad an Genauigkeit erkennen und so die Leistung elektronisch gesteuerter Industrieanlagen verbessern.

„Gegenwärtig herrschen aufregende Zeiten in der Elektronikbranche. Heutzutage beobachten wir drei Haupttrends, die alle erhebliche Auswirkungen auf die Designphase von Leiterplatten haben werden. Als Erstes werden die Komponenten selbst in ihren Abmessungen kleiner. Zweitens nutzen die von den Leiterplatten erzeugten Signale höhere Frequenzen, es wird also eine höhere Bandbreite benötigt. Und drittens ist der Stromverbrauch im Verhältnis zur Größe hoch, was zusätzliche Herausforderungen bedeutet“, erläutert Michael Larsson, VP Sales bei der NCAB Group.

### **KÜRZERER PRODUKTLEBENSZYKLUS BEDEUTET EINE ZUSÄTZLICHE HERAUSFORDERUNG**

Alle, die Produkte und Lösungen für industrielle Anwendungen herstellen, müssen auch die Herausforderungen bewältigen, die sich aus der kürzeren Verfügbarkeit von Komponenten am Markt ergeben. Beim Design eines Produkts waren Hersteller früher bestrebt, über einen langen Zeitraum hinweg dieselben Bauteilkomponenten einzusetzen. In manchen Fällen lag die anvisierte Verfügbarkeitsdauer der Komponenten eines Produkts sogar bei 10–15 Jahren. Heutzutage kann man sich jedoch nicht mehr darauf verlassen, dass eine derartige Verfügbarkeitsdauer tatsächlich erreicht wird.

„Vom Blickwinkel des Lebenszyklus aus betrachtet, bedeutet dies,

**„Gegenwärtig herrschen aufregende Zeiten in der Elektronikbranche.“**

**MICHAEL LARSSON,  
VP SALES, NCAB GROUP**



dass die Produktionskosten für ein Produkt oder ein Bauteil weiter steigen werden. Investitionen müssen schneller Gewinne generieren, um die Rentabilitätsziele zu erfüllen. Unter rein wirtschaftlichen Gesichtspunkten wird dies den Anreiz verstärken, hochwertige Produkte zu schaffen, während gleichzeitig nicht mehr Zeit als notwendig für die Designphase aufgewendet wird“, stellt Herr Larsson fest.

### **EMPFINDLICHERE STRUKTUREN UND TOLERANZEN**

Die Entwicklungen, über die wir sprechen, werden dazu führen, dass Leiterplattendesigner eine ganze Reihe sehr spezieller Probleme lösen müssen. Eine Vielzahl von Anschlusspunkten muss auf sehr engen Raum untergebracht werden, den die integrierten Schaltkreise der Komponenten durchlaufen. Sie müssen geeignete Pfade finden, um die korrekte Übertragung der Signale innerhalb der Leiterplatte zu gewährleisten. Dies wird zum Prüfstein für die Zuverlässigkeit der Leiterplatte werden.

Je kleiner die Leiterplatten werden und je mehr Funktionen darauf untergebracht sind, desto größer wird die Gefahr, dass Probleme im Hinblick auf Struktur und Toleranz auftreten. Noch weiter erhöht wird der Schwierigkeitsgrad durch die zunehmende Nutzung empfindlicher Signale. Die Signalintegrität muss vollständig intakt gehalten werden, wenn sie die Leiterplatte durchquert, wobei gleichzeitig eine hohe Signalgeschwindigkeit sichergestellt werden muss. Wie bereits erwähnt, ist dies unabdingbar.

„Ich bewundere die Leiterplattenentwickler der heutigen Zeit. Die Softwareunterstützung ist natürlich eine große Hilfe, aber trotzdem entwickelt sich ihre Tätigkeit immer mehr zu einer Kunstform, bei der hohe Signalgeschwindigkeiten erreicht werden und die Integrität der Signale gewährleistet werden muss. Die Zukunftsaussichten sind rosig, aber um die vor uns liegenden Herausforderungen erfolgreich zu bewältigen, ist es unbedingt notwendig, Leute mit den erforderlichen Kenntnissen frühzeitig in die Projekte einzubinden“, stellt Herr Larsson fest.

### „Je kleiner die Leiterplatten werden und je mehr Funktionen darauf untergebracht sind, desto größer wird die Gefahr, dass Probleme im Hinblick auf Struktur und Toleranz auftreten.“

**MICHAEL LARSSON, VP SALES, NCAB GROUP**

Die Leiterplattentechnologie hat große Veränderungen durchlaufen. Wir beobachten immer häufiger Lösungen, die früher als kompliziert galten, zum Beispiel HDI, Starrflex-Platinen, mehrlagige Microvias und Buried Vias. Michael Larsson betont, dass die echten Herausforderungen erst dann zutage treten, wenn Leiterplattenentwickler den ersten Schritt auf ein vollkommen neues technisches Gebiet wagen, mit dem sie noch keine Erfahrung haben. Er ergänzt: „Ein Entwicklerteam könnte es zum Beispiel wirklich schwierig finden, erstmals mit Komponenten zu arbeiten, die Microvias erfordern, während andere Teams vielleicht schon Erfahrung in der Arbeit mit dreilagigen Microvias und Buried Vias haben.“

### KOMPETENTE UNTERSTÜTZUNG BEIM EINSATZ KOMPLEXERER TECHNOLOGIEN

Unabhängig davon, auf welcher technischen Ebene man tätig ist, muss man in der Lage sein, alle Probleme zu lösen, die auftreten können. Daher sollte man stets bestrebt sein, robuste Designs zu schaffen, die auf den Produktionslinien eine optimale Produzierbarkeit erreichen. Andernfalls besteht die Gefahr, dass ein nicht den Standards entsprechendes Design letztlich zu Problemen führt und zu einem späteren Zeitpunkt in der Produktion zusätzliche Kosten verursacht. Im schlimmsten Fall kann ein Design für die Serienfertigung nicht geeignet sein und das Entwicklerteam müsste wieder bei der ersten Designphase anfangen, um das Problem zu beseitigen.

„Um derartige Vorkommnisse zu vermeiden, spielt ein sachkundiger Leiterplattenhersteller wie beispielsweise NCAB eine wichtige Rolle. Wir können auf der gesammelten Erfahrung und den Kenntnissen aufbauen, die wir bei einer Vielzahl von Kundenprojekten erworben haben. Wir sind uns nur allzu sehr bewusst, dass viele Kunden vor ähnlichen Herausforderungen stehen, und können diese mit unserem

Knowhow unterstützen. Unser Entwicklungsteam ist höchstwahrscheinlich schon zuvor auf das aktuelle Problem gestoßen und kann unter anderem Tipps und Ratschläge dazu geben, wie ein robustes Design und eine gute Impedanzkontrollierte Leiterplatte gefertigt werden“, erläutert Herr Larsson.

Er betont auch, dass die Technologie, die sehr unterschiedlichen Anwendungen zugrunde liegt, vom Standpunkt der Leiterplatte aus betrachtet immer noch ähnlich sein kann. Die Unterschiede zwischen der Leiterplatte für das GPS-System eines Fahrzeugs und der Steuerungsplatine eines Industrieroboters sind nicht so groß, wie man vielleicht denkt. Die Designspezialisten von NCAB verfügen über die breite Erfahrung und den Gesamtüberblick, die nötig sind, um Kunden bei der Bewältigung von Problemen zu unterstützen, die mit der Einführung und Anwendung neuer Technologien verbunden sind.

„Ein Großteil der potenziellen Kunden würde von einem Gespräch mit unseren Technikern profitieren. Da wir über eine Auswahl verschiedener Lieferanten verfügen, sind wir nicht von den Fähigkeiten einer einzelnen Fabrik abhängig. Wir sind deshalb auch nie auf ganz bestimmte Designs beschränkt, die nur bei einem einzigen Hersteller produziert werden könnten.“

### DIE HERAUSFORDERUNG IST DIE GESAMTLÖSUNG

Michael Larsson erläutert, dass die größten Herausforderungen nur selten in Form individueller Schwierigkeiten auftreten. Stattdessen geht es meist darum, sämtliche Einzelteile in einer Gesamtlösung zu vereinen, und dies idealerweise zu den richtigen Kosten.

„Informationen zur Lösung individueller Probleme lassen sich leicht finden, zum Beispiel zur Ermittlung des richtigen Dielektrikumabstands zwischen der Leitung und ihren Referenzebenen beim Einpassen der Microvias und zur Berechnung der Impedanzanforderungen. Das Kernproblem besteht jedoch darin, dass die identifizierten Lösungen, obwohl sie für sich genommen funktionieren, mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht zu einer funktionierenden Einheit kombiniert werden können“.

„Ein anderes Beispiel ist die Nutzung extrem feiner Leiterstrukturen, welche eine dünne Kupferbasis erfordern, während gleichzeitig strenge Anforderungen an die Wärmeübertragung einzuhalten sind. Diese Kombination macht die Dinge schlagartig schwieriger. Es ist wichtig, über ein klares Gesamtbild zu verfügen, damit man nicht in einer Sackgasse endet, die Zeit und Geld kostet.“

Entscheidend ist daher, dass sich Entwickler über die bestehenden Probleme im Klaren sind, wenn sie durch die Kombination unterschiedlicher Lösungen ein robustes Leiterplattendesign entwickeln möchten.

„In derartigen Fällen können die für das Design Verantwortlichen Zeit, Geld und Mühen sparen, indem sie unsere Techniker an Bord holen. Wir verfügen über die Erfahrung und die Gesamtperspektive, die erforderlich ist“, schließt Herr Larsson.



Die Unterschiede zwischen der Leiterplatte für das GPS-System eines Fahrzeugs und der Steuerungsplatine eines Industrieroboters sind nicht so groß, wie man vielleicht denkt.

## Die Kombination macht das Design

Um einen Eindruck von der Komplexität zu erhalten, welche die Kombination verschiedener Teile zu einem ordnungsgemäß funktionierenden Ganzen bei der Entwicklung von Leiterplatten für Industrieanwendungen bedeutet, haben wir Ellefen Jiang, PCB Design Manager in China, und ihren Kollegen Zero Zhang befragt, Quality & Technical Manager, ebenfalls in China.

„Die Entwicklungsarbeit verlangt häufiger nach der Kombination vieler verschiedener Technologien, als dass sie ohne diese Kombination auskommt – Technologien für Hochgeschwindigkeitssignale, HDI, Starrflex, Hochfrequenzsignale und so weiter. Es ist schwierig, die verschiedenen Technologien voneinander zu trennen, da die Designlösungen, die man für jeden individuellen Fall wählt, in Kombination mit den anderen funktionieren müssen“, erläutert Ellefen Jiang.

„Man muss Funktionalität im Hinblick auf Leistung und Zuverlässigkeit abwägen, wobei die Balance zwischen Qualität und Kosten natürlich stets ein bestimmender Parameter ist. Die Philosophie von NCAB besteht darin, dass die besten Ergebnisse immer dann erreicht werden, wenn die Fertigung vom Beginn der Entwicklungsphase an im Mittelpunkt steht. Das Design muss robust genug sein, damit es auf der Produktionslinie ordnungsgemäß umsetzbar ist.

**„Man muss Funktionalität im Hinblick auf Leistung und Zuverlässigkeit abwägen, wobei die Balance zwischen Qualität und Kosten natürlich stets ein bestimmender Parameter ist.“**

**ELLEFEN JIANG, PCB DESIGN MANAGER, NCAB GROUP CHINA**

„Die Branche entwickelt sich sehr schnell. Die Leiterplatten werden kleiner und kleiner, und die Signalgeschwindigkeiten steigen. Wenn

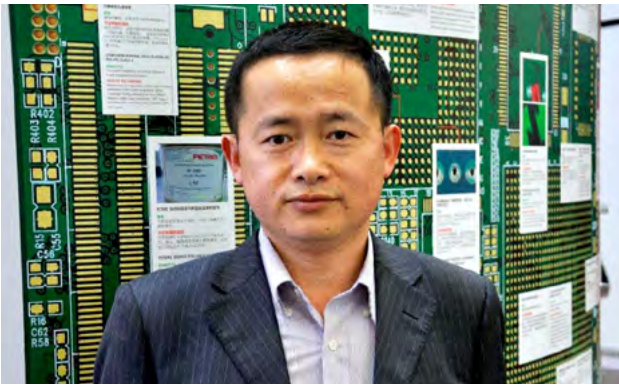


Ellefen Jiang, PCB Design Manager, NCAB Group China.

man eine größere Anzahl an Funktionen auf einer Platine vereint, wächst der Energieverbrauch der Platine, was zu höherer Wärmeabgabe pro Flächeneinheit führt. Im Kontext der Produktion bedeutet dies, dass man zum Beispiel bei der Auswahl des eingesetzten Materials besonders sorgfältig vorgehen muss. Mehrlagige Designs mit hoher Dichte stellen höhere Anforderungen an die Qualität des Materials, was umgekehrt die Struktur der Platine beeinflusst. Es ist wichtig, das Material anhand der Anwendung auszuwählen. Die Impedanzkontrolle zählt ebenso zu den entscheidenden Faktoren, und Toleranzen werden verringert“, ergänzt Zero Zhang.



Ellefen Jiang, PCB Design Manager in China, mit zwei ihrer Kollegen; Glen Chen, PCB Library Engineer, und Joshua Zhu, PCB Project Manager.



Zero Zhang, Quality/Technical Manager, NCAB Group China.

**DIE UNTEN AUFGEFÜHRTEN TECHNOLOGIEN STELLEN EINE AUSWAHL DER TECHNOLOGIEN DAR, DIE HEUTZUTAGE AUF EINER PLATINE KOMBINIERT WERDEN KÖNNEN:**

**Hohe Signalgeschwindigkeiten**

Die schnelle Übertragung großer Datenmengen hat häufig Priorität. Dies erfordert höhere Signalgeschwindigkeiten auf der Leiterplatte, was bedeutet, dass die Auswahl des eingesetzten Materials mit großer Sorgfalt erfolgen muss.

**HDI (High Density Interconnect)**

Elektronische Komponenten und Geräte müssen mehr Aufgaben übernehmen, während sie gleichzeitig weniger Platz belegen dürfen. Dies hat den Bedarf an HDI erhöht, was in der Folge zu einer Reihe von Designproblemen führt, zum Beispiel bezüglich der Handhabung der Wärmeableitung.

**Starrflex-Leiterplatten**

Wenn die Größe der Produkte schrumpft, führt dies schon rein mecha-

**„Die Branche entwickelt sich sehr schnell. Die Leiterplatten werden kleiner und kleiner, und die Signalgeschwindigkeiten steigen.“**

**ZERO ZHANG, QUALITY/TECHNICAL MANAGER, NCAB GROUP CHINA**

nisch zu Herausforderungen, da man überlegen muss, wie die Leiterplatte in das Produkt eingepasst werden kann. Eine Lösung, die immer mehr an Popularität gewinnt, sind Starrflex-Leiterplatten. Bei diesem Ansatz muss zum Beispiel genau auf die Biegeradien geachtet werden, die für die Platine zulässig sind, und es müssen Maßnahmen getroffen werden, um sicherzustellen, dass das Signal nicht beeinträchtigt wird.

**Signalvielfalt**

Um die Signalintegrität von verschiedenen Komponenten wie: HDMI/USB/DDR/Clockleitungen etc. zu gewährleisten ist eine Impedanzberechnung und anschließender Kontrolle unabdingbar. Eine Berechnung aus der Fertigung heraus kalkuliert z.B. auch die Ätzcharakteristik mit und ist somit genauer wie eine Berechnung aus dem Layouttool.

**Optimierter Energieverbrauch**

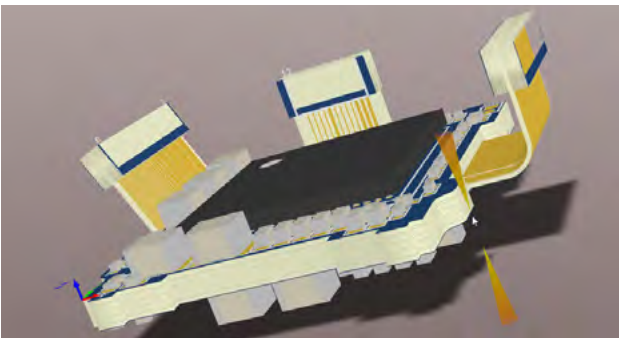
Die Stromstärke ist maßgeblicher Faktor bei der Wärmeentwicklung. Bei immer kompakteren Designs und Gehäusevorgaben wird die Bauteilspannung erhöht um so das Wärmemanagement der Applikation zu kontrollieren.

**Hochfrequenzsignale**

Immer mehr Anwendungen nutzen Hochfrequenzsignale. Beim Design einer Leiterplatte bedeutet dies unter anderem, dass Probleme mit Rauschen und Störneinflüssen gelöst werden müssen. Die Einhaltung der Impedanzen ist ein entscheidender Faktor, da hierdurch sichergestellt wird, dass die Signalintegrität optimiert ist.

[Lesen Sie mehr über Hochfrequenz \(HF\)-Leiterplatten in unserem Blog.](#)

**BEISPIELE FÜR GESAMTDESIGN-LÖSUNGEN**



HD bei Industriekameras mit HDMI und USB-3.0-Hochgeschwindigkeitsübertragung auf sehr engem Raum (9,8 x 6,5 cm).

- > HDI- und Starrflex-Platinen mit neun verschiedenen Impedanzen, die kontrolliert werden müssen (sieben im starren Teil und zwei im flexiblen Teil).
- > Unterstützung für die Übertragung von HDMI-Video.
- > 3,3-V-Designs mit geringer Stromaufnahme mit höheren Spannungen im flexiblen Teil.
- > Das Abschirmen von Störeinflüssen um die Signalsteuerung zwischen HDMI / USB 3.0 / DDR3 zu gewährleisten.
- > 3D-Design zur Simulation der Montage.

**BEISPIELE FÜR ANSPRUCHSVOLLE PRODUKTIONSANFORDERUNGEN, DIE NCAB ERFÜLLEN KANN**



Optisches Modul mit hoher Signalgeschwindigkeit, Anschlussdichte und Wärmeentwicklung, verschiedene Kupferstärken, Materialien, Signalarten und zu kontrollierende Impedanzen sowie BGA-Layout mit einem Rastermaß von 0,4 mm und Anpassung der Leiterbahnlängen an die Signale.

- > Multilayer 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 1 + 1.
- > HDI- und Starrflex-Leiterplatten
- > Ultrakleine Pads ( 100 x 100 µm große Pads für Drahtbonden)
- > Z-Achsenfräsung für Kavitäten
- > ± 7 % Toleranz bei der Impedanzkontrolle
- > Backdrill-Technologie
- > ENEPIG-Oberfläche
- > Einkauf unüblicher Materialien

# Leiterplatten sind nicht länger einfach nur Leiterplatten

HANS STÄHL  
CEO NCAB GROUP



Es gab eine Zeit, in der jede Leiterplatte als „Bauteilträger“ bezeichnet wurde. Heutzutage ist diese Beschreibung jedoch nicht mehr länger zutreffend. Heute besitzt die Leiterplatte selbst eine Reihe integrierter Funktionen, zum Beispiel Wärmeableitung, Unterstützung verschiedener Signalgeschwindigkeiten, Übertragung bzw. Empfang von Hochfrequenzsignalen und Impedanzkontrolle.

All diese Funktionen in einem Ganzen zu vereinen, macht die Aufgabe der Leiterplattenentwicklung zu einer noch größeren Herausforderung. Heutzutage gibt es mehr „unbekannte“ Faktoren, die berücksichtigt werden müssen. Um sicherzustellen, dass die Platine

den Herstellungsprozess möglichst reibungslos und effizient durchläuft, ist es unabdingbar, dass der Lieferant eng mit den Designern und CAD-Team zusammenarbeitet.

NCAB arbeitet mit einer Vielzahl talentierter Designer und CAD-Teams zusammen, um gemeinsam Anspruchsvolle und effiziente Leiterplattendesigns zu schaffen. Wir möchten diesen Weg weiter fortsetzen und unsere Zusammenarbeit mit Designern und CAD-Teams noch stärker ausweiten. Ich bin sicher, dass wir auf diese Weise gemeinsam Tausende Leiterplattendesigns verbessern können.



## Die NCAB Group in den sozialen Netzwerken

Bereits seit einigen Monaten haben unsere Kunden, Partner und Interessenten die Möglichkeit, uns auf Twitter und LinkedIn zu folgen. Außerdem haben wir

einen Blog gestartet, in dem wir uns mit der vielfältigen Welt der Leiterplatten beschäftigen. Folgen Sie uns auf:

» [Twitter](#) » [LinkedIn](#) » [Blog](#) » [YouTube](#)

## Steigen Sie ein!

Wir sind immer auf der Suche nach kompetenten Mitarbeitern. Wenn Sie ein hervorragender Techniker,

Customer Support oder Key Account Manager sind, zögern Sie nicht und setzen Sie sich mit uns in Verbindung oder senden Sie Ihren Lebenslauf an: [bewerbung@ncabgroup.com](mailto:bewerbung@ncabgroup.com)

## Themen, die in früheren Ausgaben behandelt wurden

Lesen Sie frühere Ausgaben unseres Newsletters. Klicken Sie auf den Link, um den Newsletter in Ihrem Browser zu öffnen. Sie finden alle unsere Newsletter unter: [www.ncabgroup.com/de/newsroom-newsletter/](http://www.ncabgroup.com/de/newsroom-newsletter/)

### » Eine bessere Zukunft

2018 04 12 | NEWSLETTER 1 2018

### » Factory management

2018 04 12 | NEWSLETTER 1 2018

### » Mehr Elektronik auf kleinerem Raum

2017 12 15 | NEWSLETTER 4 2017

### » Nachhaltiges Wirtschaften

2017 10 25 | NEWSLETTER 3 2017

### » Die Leiterplattenbranche in Asien

2017 06 29 | NEWSLETTER 2 2017

### » Engagement und Kompetenzwicklung im Mittelpunkt

2017 04 06 | NEWSLETTER 1 2017

## Behandeln wir die falschen Themen?

Wir sind stets auf der Suche nach interessanten Themen, auf die wir einen genaueren Blick werfen sollten. Es gibt ein Thema, über das Sie mehr erfahren möchten, oder Sie möchten uns einen Kommentar zu dem zukommen lassen, was wir geschrieben haben? Kontaktieren Sie uns und teilen Sie uns Ihre Anregungen mit.

Email: [claire-lise.sarnin@ncabgroup.com](mailto:claire-lise.sarnin@ncabgroup.com)