



SKAI Systeme sind kompakte leistungselektronische System für Hybrid- und Elektrofahrzeuge in Landwirtschaft, Baugewerbe und Fördertechnik und für den Einsatz in allen batteriebetriebenen Fahrzeugen.

# IMMER EINEN SCHRITT VORAUS

Mit innovativen Modulen und Systemen prägt Semikron den Markt für Leistungselektronik – und ist immer an den aktuellsten Themen wie Elektromobilität oder erneuerbare Energien dran.

TEXT: Michael Brunn, E&E FOTOS: Semikron

Fast sechzig Jahre ist es her, dass bei Semikron in Nürnberg die ersten Selen-Gleichrichter entwickelt wurden. Während aber 1951 noch in der Garage entwickelt wurde, ist das Unternehmen heute einer der internationalen Top-Player in der Leistungselektronik. Die Basis dafür war eine bahnbrechende Erfindung in den 70-er Jahren, als es Semikron erstmals gelang, den thermischen und elektrischen Kreislauf durch Keramiken zu trennen. Auf dieser Grundlage wurde in den folgenden Jahren weitergearbeitet – immer mit dem Anspruch, Technologieführer im Markt zu sein. Auch sieht man bei Semikron innovative neue Ideen und Aufbaukonzepte als entscheidendes Differenzierungskriterium. Dabei geht es immer darum, neue Anwendungen zu erschließen und dem Kunden Vorteile zu bieten. Allerdings gehört dazu auch immer ein langer Atem. „Bevor sich neue Ideen und Technologien etablieren, dauert es seine Zeit“, erklärt Thomas Grasshoff, Leiter Produktmanagement. In einem eher konservativen Markt müssen sich die Kunden oft erst einmal an die innovativen Lösungen gewöhnen. Da ist es von unschätzbarem Vorteil, dass Semikron ein inhabergeführtes Unternehmen ist, das die eigene langfristige Strategie auch unabhängig von kurzfristigen wirtschaftlichen Entwicklungen verfolgen kann. Ein gutes Beispiel für den langwierigen Prozess der Technologie-Einführung ist die Federkontakttechnologie, die Semikron 1996 mit MiniSKiiP erstmals vorstellte. Das Modul stellt den elektrischen Kontakt durch eine Feder her. Es muss nicht gelötet werden und lässt sich leicht in die automatische Fertigung integrieren. Umrichter lassen sich so deutlich kleiner bauen. Dennoch: Erst nach einigen Jahren wurde die Technologie vom Markt angenommen – und wird heute auch von allen Konkurrenten eingesetzt.

## Kernkompetenz Integration

Wenn man Thomas Grasshoff fragt, was der oft weit gefasste Begriff Leistungselektronik für Semikron bedeutet, fällt seine Antwort sehr differenziert aus: Zum einen ist es die Produktion eigener Dioden und Thyristoren vom Wafer bis zum Chip, die dann wiederum in größeren Zusammenschaltungen verbaut werden. Diskrete Lösungen spielen bei Semikron keine Rolle. Aber darüber hinaus ist es auch die Integration von

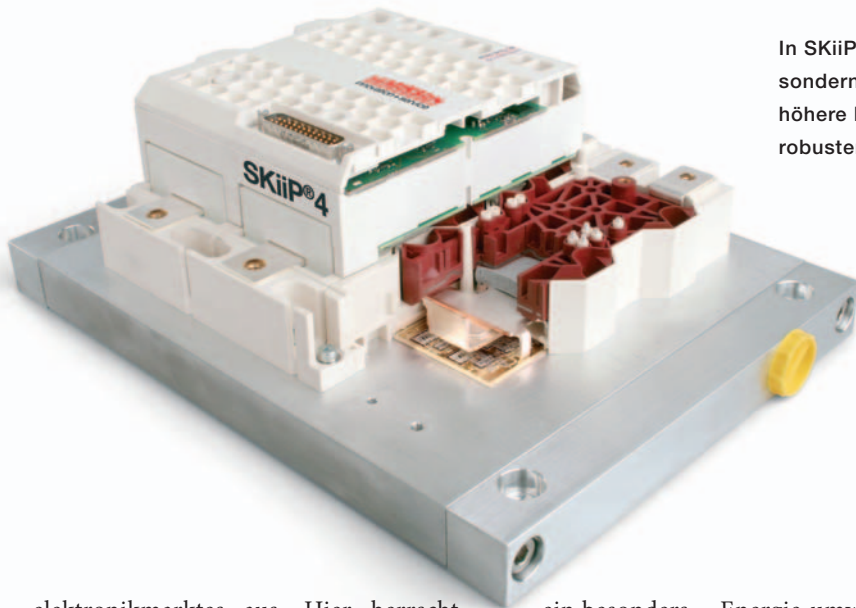
Elektronik, Ansteuerung und Kühlung in kompletten Systemen. „Semikron bildet die komplette Wertschöpfungskette der Leistungselektronik ab“, erklärt Thomas Grasshoff, „vom Chip über das Modul bis hin zum Stack.“ „From Chip to Systems“ ist auch das Motto von Semikron. Denn das Hauptanliegen der Kunden – kleiner und billiger – lässt sich eben nicht nur über die Produkte lösen, sondern immer nur im Zusammenspiel mit dem Gesamtsystem. Dabei spielen aber erst Lösungen ab 500 W eine Rolle, Bereiche mit kleineren Leistungen, weiße Ware oder Klimaanlage überlässt man der Konkurrenz.

## International aufgestellt

Schon kurz nach Unternehmensgründung begann Semikron mit der Internationalisierung des Unternehmens. Schon in den 60-er Jahren gab es Niederlassungen in Italien, Frankreich, Brasilien und Asien. Was zunächst durch die starke Konkurrenz in Deutschland getrieben wurde, erwies sich als die richtige Strategie. Heute ist das Unternehmen in insgesamt 35 Ländern vertreten und kann so nicht nur den Kunden vor Ort die maßgeschneiderten Lösungen anbieten, die sie brauchen, sondern erhält gleichzeitig einen frühen Markteinblick und kann Trends rechtzeitig erkennen. Es handelt sich bei den Vertretungen aber nicht um reine Verkaufsbüros: Vor Ort sind Entwickler und Applikations-Experten, die maßgeschneiderte Kundenlösungen realisieren können. Auch produziert wird an verschiedenen Standorten. „Ein Produkt für den Weltmarkt wird an einem Standort produziert“, beschreibt Thomas Grasshoff das Prinzip. Jeder Produktionsstandort ist dabei ein Kompetenzzentrum. So stehen beispielsweise in Deutschland Chips, Dioden, Thyristoren und die Druckkontakttechnik im Mittelpunkt; in der Slowakei ist es die traditionelle Aufbautechnik mit Bodenplatte. Die Verlagerung an andere Standorte hat bei Semikron übrigens immer einen ganz einfachen Grund: Man schafft in Nürnberg Platz für neue Technologien.

## Neue Wachstumsmärkte

Wie für viele Anbieter von Leistungselektronik spielt auch für Semikron der Antriebsmarkt eine große Rolle. Der Bereich macht weltweit mehr als 50 Prozent des gesamten Leistungs-



In SKiiP 4 sind die IGBT's und Dioden nicht gelötet, sondern gesintert und bietet eine um den Faktor 4 höhere Kapazität an Lastzyklen und ist so deutlich robuster als ein Lötmodul.

elektronikmarktes aus. Hier herrscht ein besonders hoher Kostendruck, daher werden besonders kosteneffiziente Aufbau- und Verbindungstechnologien benötigt. Allerdings sind es zwei andere Märkte, die in den letzten zehn Jahren für ein deutliches Wachstum im Leistungselektronikmarkt gesorgt haben. Im Zuge der gesteigerten Nachfrage nach Energieeffizienz und Energieeinsparung haben die erneuerbaren Energien und Elektromobilität dramatisch an Bedeutung gewonnen. Das macht sich auch bei Semikron bemerkbar. So hat sich nicht nur die Zahl der Mitarbeiter in diesem Zeitraum von 2.000 auf 3.200 dramatisch erhöht. In diesem Jahr wird der Bereich der erneuerbaren Energien nach Umsatz erstmals mit dem klassischen Antriebsgeschäft gleichziehen.

## Robustheit ist gefragt

Im Bereich der erneuerbaren Energien ist Semikron in der Wind- und Solarenergie aktiv. Schon vor knapp 20 Jahren baute das Unternehmen die ersten IGBT-gesteuerten Windanlagen mit auf. Der frühzeitige Markteintritt hat sich gelohnt: Etwa fünfzig Prozent der weltweit installierten Windleistung wird mit Semikron Technologie umgerichtet. Und die Perspektiven sind anhaltend gut: Experten rechnen mit einem jährlichen Wachstum im Windmarkt von 20 bis 25 Prozent. Dabei steht neben dem Ausbau von Kapazitäten auch die technologische Weiterentwicklung im Mittelpunkt. Zuverlässigkeit ist eines der wichtigsten Kriterien für den Einsatz in Windanlagen. Aber auch der Platz spielt eine entscheidende Rolle, da die Umrichter in der Regel in den engen Gondeln der Windräder untergebracht werden.

Mit der nächsten SKiiP-Generation bietet Semikron eine entsprechend fortschrittliche Lösung an. Die aus Treiberteil, Leistungsteil und Kühlkörper bestehende Weiterentwicklung bietet eine bis zu 30 Prozent höhere Leistungsdichte als der Vorgänger und spart damit Platz und Kosten. Zudem sind die Schaltverluste um 20 Prozent geringer, es lässt sich also mehr

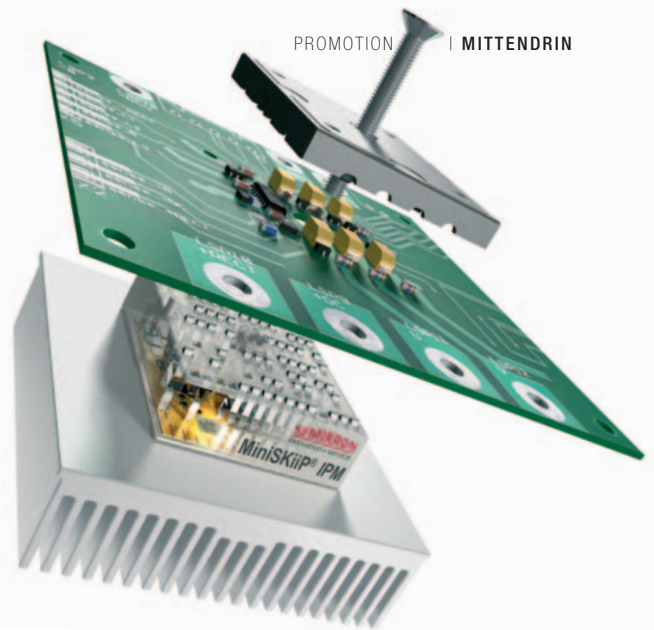
Energie umwandeln. „Da die IGBTs und Dioden nicht mehr gelötet, sondern gesintert werden, bietet SKiiP 4 eine um den Faktor 4 höhere Kapazität an Lastzyklen“, erklärt Produkt-Manager Andreas Winterholler. „Dadurch ist SKiiP 4 deutlich robuster als ein Lötmodul, dementsprechend kommt es zu weniger Ausfällen.“ Gerade im Offshore-Bereich sind Ausfälle eine Katastrophe für die Betreiber. Semikron bietet daher als zusätzlichen Service einen Burn-In-Test an in dem die Umrichter 60 und 120 Minuten lang bis an die Grenzen ihrer Spezifikation getestet werden. Im SKiiP 4 kommt zudem erstmals ein digitaler Treiber zum Einsatz. Dadurch werden weniger Bauteile benötigt, zudem ist die Schnittstelle deutlich weniger empfindlich gegenüber Störeinflüssen. Durch eine Diagnose-schnittstelle kann eine differenzierte Fehlerrückmeldung vorgenommen werden. Zusätzlich lässt sich mit der Intelli-Off-Funktion der Ausschaltvorgang durch eine Ansteuerung mit drei Widerständen optimal einstellen.



Thomas Grasshoff,  
Leiter Produkt-  
management Semikron  
International

## Systeme für Wind und Solar

Gerade für den Windmarkt spielt der System- und Integrationsgedanke eine große Rolle. Die Unternehmen kommen nicht aus der Elektronik und brauchen daher fertige Systeme, die ihren Ansprüchen gerecht werden. Semikron bietet entsprechend Stacks mit Leistungselektronik, Treiber und Kühlkörper an. Ähnliches gilt auch für die Hersteller von Solaranlagen, deren Kernkompetenz ebenfalls nicht in der Leistungselektronik liegt. Hier unterscheidet man bei Semikron zwischen den kleinen Lösungen bis 5 kW, die im privaten Bereich zum Einsatz kommen und Zentralwechselrichtern für große Solarparks mit Leistungen derzeit bis 500 kW, Tendenz stei-



Das MiniSKiiP-Modul – Erste integrierte IGBT-Stromrichterschaltungen in lötfreier Federkontaktierung.

gend. Eine starke Nachfrage im Solar-Bereich erfahren derzeit 3-Level- oder Multi-Level-Umrichter. Die ursprünglich im Bereich der USV genutzten Umrichter ermöglichen eine bessere Annäherung an den gewünschten Sinus. Während bei anderen Modulen nur die Spannungszustände „Ein“ und „Aus“ möglich sind, bieten die Multi-Level-Umrichter drei Spannungszustände. Im Solarbereich ist der Wirkungsgrad das entscheidende Kriterium – die Energie soll vom Panel mit möglichst geringen Verlusten ins Netz eingespeist werden. 3-Level-Umrichter ermöglichen höhere Spannungen und entsprechend kleinere Ströme. Gegenüber 2-Schalter-Topologien lässt sich so der Wirkungsgrad um 1,5 bis 2 Prozent erhöhen.



Andreas Winterholler,  
Produktmanager  
miniSkiiP, Semikron  
International

Generell werfen die erneuerbaren Energien völlig neue Probleme für die Stromversorger und damit auch für die Leistungselektronik auf. Neben der bisherigen Top-Down-Infrastruktur vom Kraftwerk zum Verbraucher speisen nun verschiedene Stromerzeuger Energie in die unterschiedlichen Netze ein. Neben dem dynamischen Verbrauch gibt es plötzlich auch eine dynamische Einspeisung. Diese Schwankungen müssen von den

Netzbetreibern kompensiert werden – eine große Herausforderung für die Leistungselektronik.

## Elektromobilität

Eine neue Herausforderung ist auch die Elektromobilität. Aber auch hier verfügt Semikron über langjährige Erfahrung: Bereits Ende der 90-er Jahre stellte man die Leistungselektronik für erste Hybrid-Fahrzeuge, seit fast 20 Jahren ist Semikron einer der wichtigsten Zulieferer für Gabelstapler-Hersteller. Ein Joint Venture mit Magna und die Übernahme von

Compact Dynamics eröffnen zusätzliche Möglichkeiten in einem der zukunftsreichsten Märkte der gesamten Elektronik-Industrie. Mit Magna arbeitet Semikron gemeinsam an kundenspezifischen Umrichtern für OEMs. Und Compact Dynamics bringt innovative Technologien aus dem Bereich des Rennsports mit, die künftig auch im Standard-Fahrzeug-Geschäft zum Einsatz kommen sollen. Auch im Mobilitätsmarkt liegt die Kernkompetenz von Semikron in der Integration von Leistungs- und Ansterelektronik. „Wir glauben, dass beides in Zukunft immer mehr verschmelzen wird“, erklärt Thomas Grasshoff. „Es muss klein und leicht sein und darf nichts kosten.“ Die Kostenfrage ist aus seiner Sicht essentiell für die Durchsetzungsfähigkeit von Hybrid- und Elektrofahrzeugen.

## Technologievorreiter

„Verluste reduzieren, kleiner werden, weniger Kühlung – das sind die drei Felder, in denen die Leistungselektronik arbeitet“, beschreibt Thomas Grasshoff die Aufgaben. Dabei spielen verschiedene Aspekte eine Rolle – nicht zuletzt neue Aufbautechnologien. So ersetzt Semikron beispielsweise seit einiger Zeit klassische Lötverbindungen durch Sintern – und stellt damit eindrucksvoll unter Beweis, dass man auch mit bestehenden Technologien innovative neue Lösungen schaffen kann – und damit den Markt aufrüttelt. Als nächsten Schritt sehen die Experten die Eliminierung von Bondverbindungen, um höhere Temperaturen zu ermöglichen. „Nach und nach wird eine Schwachstelle nach der anderen beseitigt und durch bessere Lösungen ersetzt“, beschreibt Andreas Winterholler die Vorgehensweise. So arbeitet man bei Semikron weiterhin daran, den Takt in der Leistungselektronik vorzugeben. Auch die Wettbewerber erkennen die Innovationskraft des Nürnberger Unternehmens an. Nicht zuletzt tun dies aber die Kunden, indem sie für ihre Anwendungen auf die Leistungselektronik von Semikron setzen. □

> [MORE@CLICK EE810401](#)