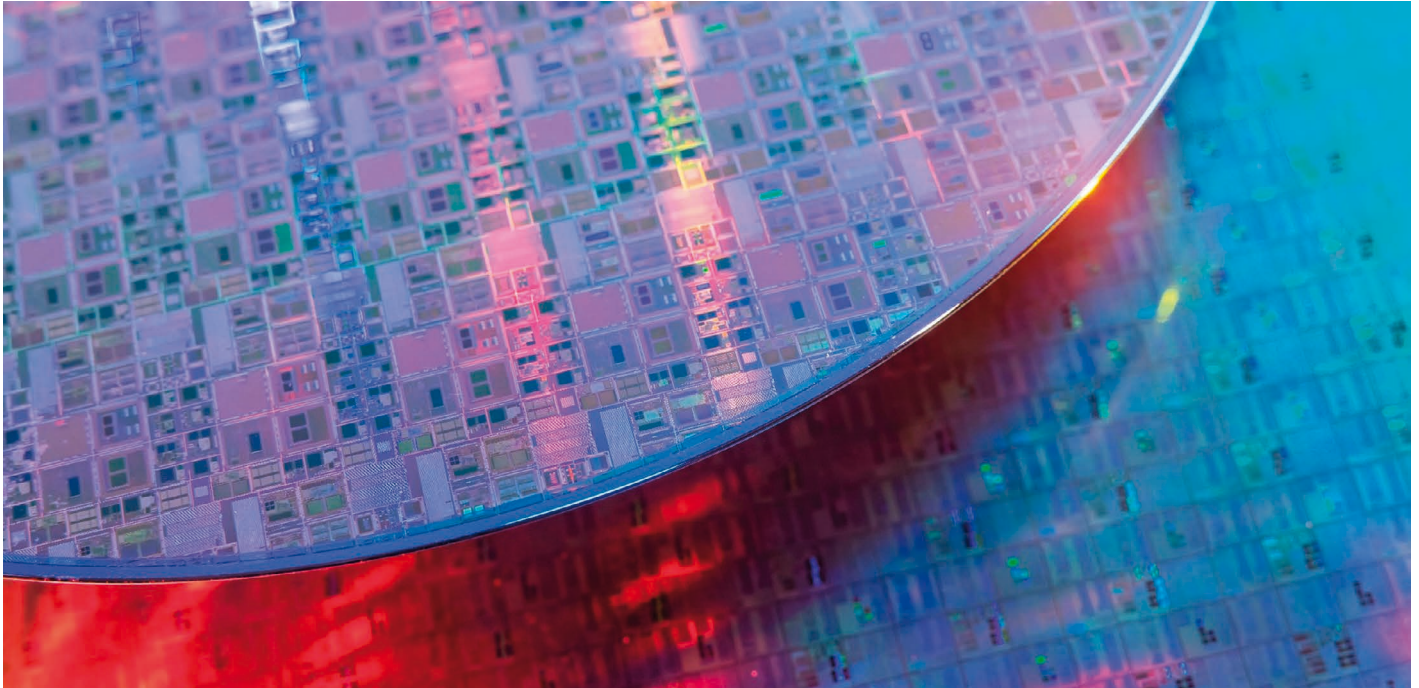


## ASIC, SoC und SiP: Perfekte Partner

*Application Specific Integrated Circuit (ASIC), System-on-Chip (SoC) oder System-in-Package (SiP) – wofür entscheiden Sie sich?*



Laut dem Bericht 2022 State of Manufacturing von Fictiv nutzen 90 Prozent der Hersteller digitale Prozesse. Im Mittelpunkt jeder digitalen Strategie steht ein intelligenter Sensor, der reale Variablen in digitalisierte Daten umwandelt. Wie aber lassen sich bei der stetigen Fortentwicklung der Sensortechnik all die zusätzlichen Funktionen zu einem vernünftigen Preis in ein Miniaturgerät integrieren? Richard Mount, Vertriebsdirektor des ASIC-Design- und -Lieferunternehmens Swindon Silicon Systems, erläutert die integrierten ASIC-, SoC- und SiP-Schaltkreise (ICs), die in intelligenten Sensoren zu finden sind.

### Intelligenter Sensor

Die meisten Sensoren wandeln eine physische Änderung in eine elektrische um. Die Bedeutung dieser Änderung zu verstehen, ist eine Aufgabe für ein übergeordnetes Kontrollsystem. Nachdem sich ein Hersteller entschieden hat, einen intelligenten Sensor in seine Anwendung zu integrieren, stellen sich sicher einige Folgefragen: Wäre eine ausgefeiltere Sensorauslegung möglich? Wie wäre es, die Daten zu konditionieren und die Sensorreaktion linearer zu machen? Sollten die Daten kalibriert werden, um zum Beispiel Temperatureffekten entgegenzuwirken? Könnte der Sensor unwichtige Ereignisse herausfiltern und nur Änderungen melden, die für das weitere System relevant sind?

### Intelligent geht auch preiswert

Die Ausstattung eines Sensors mit solchen Funktionen muss nicht mit einem Preis einhergehen, der für die meisten Hersteller untragbar wäre, und es gibt viele Formen anwendungsspezifischer ICs, die zum Erreichen dieser Ziele beitragen können.

### ASICs

Ein ASIC ist ein anwendungsspezifischer Chip, der für eine spezifische Kundenanwendung entwickelt wurde. Dies stellt sicher, dass sich der ASIC hinsichtlich Leistung von allen anderen Angeboten auf dem Markt unterscheidet und das Produkt des Kunden von der Konkurrenz abhebt.

ASICs sind komplexe Bauteile, die eine Vielzahl von Funktionen erfüllen. Neben den Verarbeitungs-, Konditionierungs- und Kommunikationsfunktionen, die für die Sensorschnittstelle erforderlich sind, stellen Entwickler, die an den heutigen Industrial-Internet-of-Things (IIoT)-Produkten und -Systemen arbeiten, fest, dass ein ASIC eine Reihe von Kosten- und Leistungsvorteilen bietet.

### Mit ASICs Kosten senken

Wenngleich die ASIC-Entwicklung kurzfristig mit Kosten verbunden ist, ist die Kapitalrendite hoch. Die Integration von Funktionen wie dem analogen Frontend, der Signalverarbeitung und IoT-Konnektivität in ein einziges System bewirkt eine erhebliche Senkung der Gesamtkosten des Endprodukts im Vergleich zu gleichwertigen, voll bestückten Leiterplatten. Aufgrund seiner Größe und der Tatsache, dass ein ASIC den Großteil einer Leiterplatte voller Komponenten ersetzt, kann der Benutzer zudem einen wesentlich höheren Wirkungsgrad und einen geringeren Stromverbrauch erwarten als von einer handelsüblichen Alternative.

### Verfügbarkeitslücken vermeiden

Kunden entscheiden sich auch für die ASIC-Route, um die Komponentenversorgung über die gesamte Lebensdauer ihres Produkts ohne Verfügbarkeitslücken zu gewährleisten. Swindon sichert beispielsweise zu, dass das Bauteil bis zum Ende der Produktlebensdauer des

*Autor:*

*Richard Mount  
Vertriebsdirektor*

*SWINDON SILICON SYSTEMS LTD  
www.swindonsilicon.com*

Kunden verfügbar sein wird. Dies steht im drastischen Gegensatz zu mit Standardkomponenten realisierten Lösungen, bei denen oft die Gefahr besteht, obsolet zu werden, wenn das Teil für den Lieferanten nicht mehr wirtschaftlich sinnvoll ist.

## System-on-Chip

Bei der Entwicklung eines ASICs ist es oft sinnvoll, andere Teile des Schaltplans auf demselben als Die bezeichneten Siliziumplättchen zu integrieren. Dies wird als System-on-Chip (SoC) bezeichnet, wobei alle erforderlichen analogen und digitalen Funktionen eines typischen IC zusammen mit einem integrierten Mikroprozessor kombiniert werden.

Das bedeutet, dass das SoC ein vollständiges elektronisches Substratsystem ist, das analoge, digitale, Mixed-Signal- und Hochfrequenzfunktionen mit dem zusätzlichen Vorteil eines leistungsstarken Prozessors im Kern enthalten kann.

## Kompakter und preiswerter

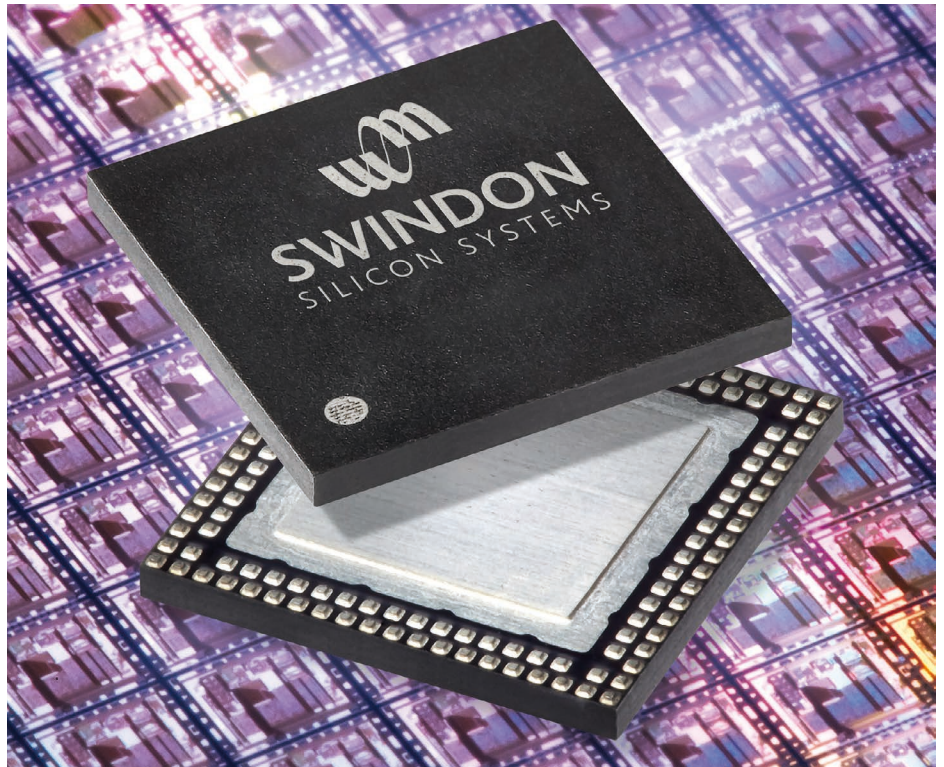
Die Hauptgründe für dieses Maß an Integration in einem Sensor sind die geringere Größe und niedrigere Stücklistenkosten. Betrachten wir zur Veranschaulichung Näherungssensoren als ein Beispiel. Viele dieser Sensoren sind, einschließlich Sensorelement und Leiterplatte in einem wasserdichten Gehäuse, nicht größer als ein Finger. Vor etwa 20 Jahren wäre dieses Integrationsniveau aufgrund seiner Kosten und Komplexität für die meisten Unternehmen eine große Herausforderung und unerreichbar gewesen. Heute machen Alternativen wie SoC die Fertigung dieser Sensoren wesentlich gangbarer.

## Kombination vieler Komponenten

Ein SoC enthält in der Regel eine Vielzahl von Komponenten, unter anderem Software und Programmierung, Spannungsregler und Leistungsregelungsschaltungen, analoge Schnittstellen wie Digital-Analog-Wandler und umgekehrt, einen Mikroprozessor sowie RAM- und ROM-Speicher. Es umfasst vorentwickelte und vorab geprüfte Blöcke, oft auch als IP-Blöcke (intellectual property) bezeichnet, die entweder vom Chip-Hersteller selbst oder von verifizierten Drittanbietern bezogen und auf einem einzigen Chip kombiniert werden.

## Stromsparend

Da ein SoC sowohl Hardware als auch Software umfasst, verbraucht es oft weniger Strom, hat eine bessere Leistung, benötigt weniger Platz und ist zuverlässiger als Multi-Chip-Systeme. Letztendlich ist ein SoC-Produkt für die Implementierung eines gesamten eingebetteten Systems auf einem einzigen Chip konzipiert, sodass ein System entsteht, das kleiner und schneller ist und sich leicht in seine Zielumgebung integrieren lässt.



## System-in-Package

Manchmal ist es jedoch nicht möglich, alle Systemfunktionen in einem einzigen Die zu integrieren, und hier kommt ein System-in-Package (SiP) zum Tragen. Ein SiP ist in der Regel ein ASIC in Form eines blanken Dies, der mit einem anderen IC, zum Beispiel einem mikroelektromechanischen Sensor- (MEMS) oder einem Kommunikations-Die wie BLE in einem einzigen Paket integriert ist. Der ASIC stellt die Signalverarbeitung und Sensorschnittstelle bereit, während der MEMS als Sensorelement und BLE als ein komplexes Kommunikationsprotokoll dient.

## SoC im Vergleich zu SiP

In einem SoC sind CPUs, Mikrocontroller und andere unterstützende Hardware auf einem einzigen Chip verkapselt, bei einem SiP handelt es sich dagegen um eine weitere Integrationsebene, auf der mehrere Dies in einem einzigen Paket integriert sind. Während ein SoC alle erforderlichen elektronischen Elemente enthält, setzt sich ein SiP aus einzelnen Chips zusammen, die in einem Paket untergebracht sind und jeweils eine spezifische Funktionalität aufweisen. Das Ergebnis ist ein Chip, der erhebliche Platzeinsparungen und niedrigere Installationskosten bietet.

Dies, auf denen die ICs implementiert sind, lassen sich vertikal auf dem Substrat stapeln und werden über feine Drähte mit dem Paket verbunden. Wenn ein Hersteller mehrere spezialisierte IC-Bauteile auf einer Leiterplatte montieren und anschließen müsste, ließe sich diese Konnektivitätsebene mit einem SiP in das Paket selbst integrieren.

## Vorteile der SiP-Lösung

Einer der augenscheinlichsten Vorteile einer SiP-Lösung ist ihre geringe Größe. Da ein SiP IC-Fertigungsprozesse in Verbindung mit einem blanken Silizium-Die verwendet, wird die Größe des Subsystems erheblich reduziert. Dieser geringe Platzbedarf ermöglicht es Entwicklern, die Größe ihrer Leiterplatte zu reduzieren und Formfaktoren zu unterstützen, die andernfalls nicht möglich wären. Darüber hinaus wird SiP aufgrund der geringeren Montage-, Leiterplatten- und Materialkosten auch preiswerter und verfügbarer.

## Fazit

Hersteller, die fortschrittlichere, sensorgesteuerte Technologie in ihr Produkt integrieren möchten, werden erfreut sein, dass ihnen mehrere Optionen zur Verfügung stehen. ASIC, SoC und SiP bieten eine Vielzahl von Leistungsvorteilen, die dazu beitragen, dass sich ein Produkt von seiner Konkurrenz abhebt. Zu wissen, welche Option gewählt werden sollte, braucht fachkundigen Rat hinsichtlich Design, Prüfung und Lieferung dieser integrierten Schaltungen.

Weitere Informationen unter <https://www.swindonsilicon.com/news/>

## Wer schreibt

Swindon Silicon Systems Ltd (Swindon), ein Unternehmen von Sensata Technologies Inc., ist ein führendes Unternehmen für kundenspezifische integrierte Schaltungslösungen (IC) mit fünf Jahrzehnten Erfahrung in der Entwicklung, Produktionsprüfung und Lieferung von ASICs für Industrie- und Automobilanwendungen. ◀