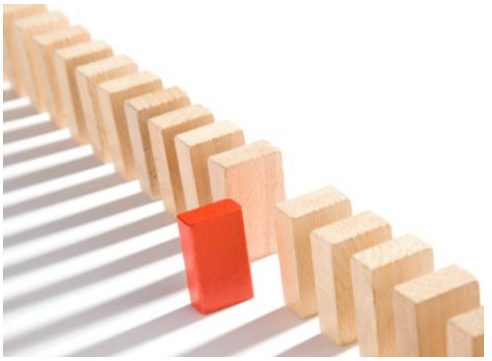
ELEKTRONIK SUPPLY CHAINS IN DER AUTOMOBILBRANCHE

Christoph Forster

Elektronik Supply Chains in der Automobilbranche

Strategien und Maßnahmen zur Reduzierung von Versorgungsrisiken bei Halbleiterbauteilen



Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH)
Christoph Forster, MBE (Univ.)

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik
und Automatisierung (IPA)

Stuttgart
13. Juni 2012

© Fraunhofer IPA

Fraunhofer IPA

Agenda

- Situation in der Automobil- und Halbleiterbranche
- Gründe für ein "Collaborative Supply Chain Management"
- Die Unterschiede der Automobil- und Halbleiterbranche verstehen
- Referenzmodell des „Collaborative Supply Chain Managements"
- Strategien und Maßnahmen des „Collaborative Supply Chain Managements" zur Reduzierung von Versorgungsrisiken bei Halbleiterbauteilen

Fraunhofer IPA

Agenda

- **Situation in der Automobil- und Halbleiterbranche**
- Gründe für ein "Collaborative Supply Chain Management"
- Die Unterschiede der Automobil- und Halbleiterbranche verstehen
- Referenzmodell des „Collaborative Supply Chain Managements"
- Strategien und Maßnahmen des „Collaborative Supply Chain Managements" zur Reduzierung von Versorgungsrisiken bei Halbleiterbauteilen

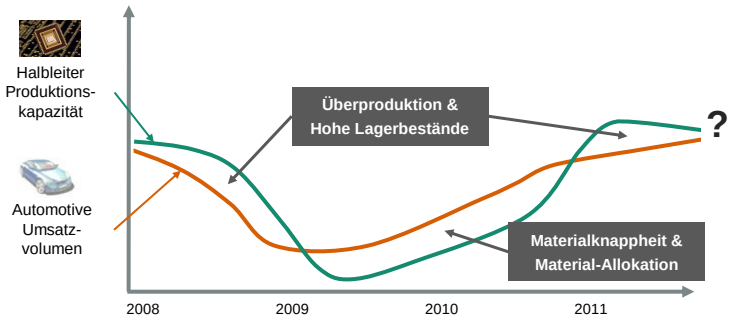
Fraunhofer IPA

Halbleiterbauteile spielen eine Schlüsselrolle in der Automobilindustrie

- Keine Branche ist so innovations- und technologiegetrieben wie die Halbleiterbranche und nur wenige andere Komponenten sind wichtiger für die Entwicklung von neuen innovativen Produkten als Halbleiterbauteile
- Mikroprozessoren, Speicherbausteine oder analoge Bauteile sind die Basis für eine Vielzahl von Fahrzeugkomponenten:
  - Navigationssysteme, Displays oder Bremssysteme wären ohne moderne Halbleiterprodukte nicht funktionsfähig
  - Die Innovation in der Automobilindustrie ist stark abhängig von Elektronik- und Halbleiter-Komponenten
  - Halbleiterbauteile spielen eine Schlüsselrolle in der Automobilindustrie
- Auf der anderen Seite macht die Automobilbranche lediglich etwa 7% des weltweiten Halbleiterumsatzes aus (ZVEI 2011)

Fraunhofer IPA

Herausforderung: Marktschwankungen in der Automobilbranche führen zu hohen Kosten in der Supply Chain



- Die Versorgung der Automobilindustrie mit Halbleiterbauteilen während der Krise war sehr kritisch
- Der rasante Rückgang des Automobilabsatzes 2008/09 hatte hohe Lagerbestände und Überkapazitäten in der Halbleiter Supply Chain zur Folge
- Aufgrund der fehlenden Koordination in den Planungs- und Steuerungsprozessen beider Industrien wurde der starke Aufschwung zu spät erkannt und führte somit zu Liefer- bzw. Beschaffungsengpässen von Halbleiterbauteilen in den Jahren 2010/2011
- Folge waren zahlreiche Materialallokationen, Bandstillstände und exorbitante Logistikkosten in der gesamten Supply Chain, von den Halbleiterherstellern bis hin zu den Automobilherstellern

Fraunhofer IPA

Agenda

- Situation in der Automobil- und Halbleiterbranche
- **Gründe für ein "Collaborative Supply Chain Management"**
- Die Unterschiede der Automobil- und Halbleiterbranche verstehen
- Referenzmodell des „Collaborative Supply Chain Managements"
- Strategien und Maßnahmen des „Collaborative Supply Chain Managements" zur Reduzierung von Versorgungsrisiken bei Halbleiterbauteilen

Fraunhofer IPA

Gründe für eine engere Zusammenarbeit zwischen Automobil- und Halbleiterbranche

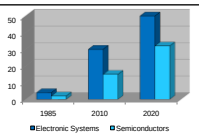
Gestiegene Volatilität der Nachfrage

- Für die Zukunft gehen alle Marktteilnehmer davon aus, dass die Automobilbranche nicht mehr zu den stabilen Verhältnissen, mit Schwankungen im einstelligen Prozentbereich zurückkehren wird.

Wachsende Märkte und aufkommende Markttrends

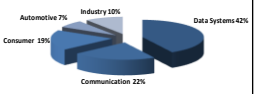
- Die Bedienung von neuen, sehr schnell wachsenden Märkten wie China und Indien, die anhaltende Bedeutung von Fahrzeugoptionen sowie neu aufkommende Marktrends (eMobility) führen zu einer deutlich höheren Volatilität in der Supply Chain.

Die unabgestimmten Planungs- und Steuerungsprozesse zwischen der Automobil- und Halbleiterbranche müssen optimiert werden, um Versorgungsrisiken zu reduzieren und eine zuverlässige Versorgung der Automobilindustrie mit Halbleiterprodukten sicherzustellen



- Der Anteil der Elektronik in einem Fahrzeug – der schon jetzt wertmäßig jede andere Baugruppe übersteigt – wird sich in den nächsten 5 Jahren auf etwa 40-50% erhöhen.

Steigender Anteil der Elektronik an der Wertschöpfung eines Automobils



- Die Automobilindustrie konkurriert in steigendem Maße um Halbleiter-Fertigungskapazitäten mit anderen Branchen, welche z.B. höhere Margen und bessere Vertragsbedingungen bieten.

Geringer Marktanteil von automobilen Halbleiterprodukten

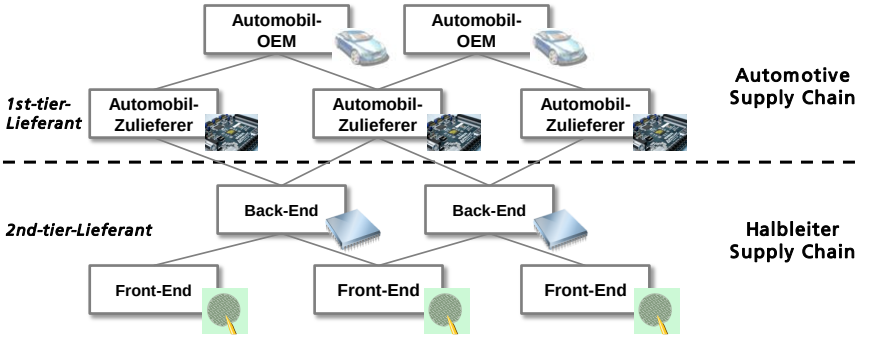
Fraunhofer IPA

Agenda

- Situation in der Automobil- und Halbleiterbranche
- Gründe für ein "Collaborative Supply Chain Management"
- **Die Unterschiede der Automobil- und Halbleiterbranche verstehen**
- Referenzmodell des „Collaborative Supply Chain Managements"
- Strategien und Maßnahmen des „Collaborative Supply Chain Managements" zur Reduzierung von Versorgungsrisiken bei Halbleiterbauteilen

Fraunhofer IPA

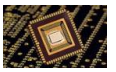
Automotive Supply Chain für Halbleiterbauteile



- Halbleiterhersteller sind typischerweise 2nd-tier-Lieferanten
- Charakteristisch für die Halbleiterindustrie sind große Halbleiterhersteller mit komplexen Produktionsnetzwerken (Subcontractors, Foundries)

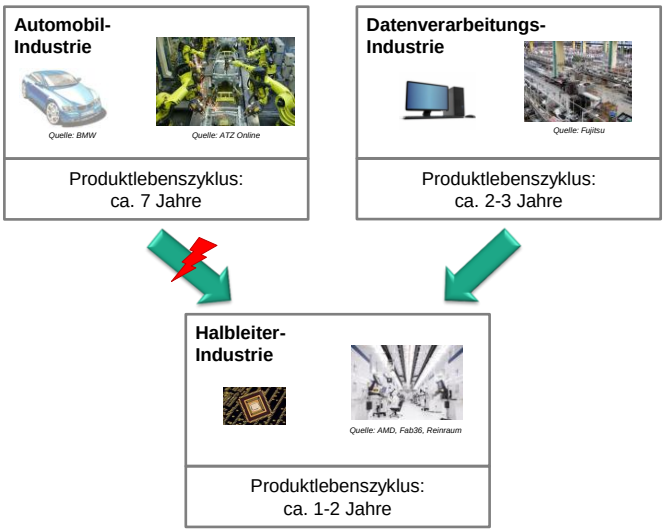
Fraunhofer IPA

Supply Chain Flexibilität in der Automobil- und Halbleiterindustrie

	Automobilindustrie	Halbleiterindustrie
	Quelle: BMW Quelle: ATZ Online	 Quelle: AMD, Fab36, Reinraum
Kurzfristige Supply Chain Flexibilität	**Hoch** Kurze Produktions-Durchlaufzeiten; Zusatzschichten	**Gering** Produktions-Durchlaufzeiten bis zu 16 Wochen; 24/7 Produktion mit 85-95% Auslastung; Lange Qualifizierungsprozesse
Langfristige Supply Chain Flexibilität	**Hoch** Aufbau von Fertigungs-kapazitäten in 3-12 Monate	**Gering** Aufbau von Fertigungs-kapazitäten in 12-24 Monate
Produktlebenszyklus	**Lang** 7 Jahre (+15 Jahre After Sales)	**Kurz** 6-24 Monate

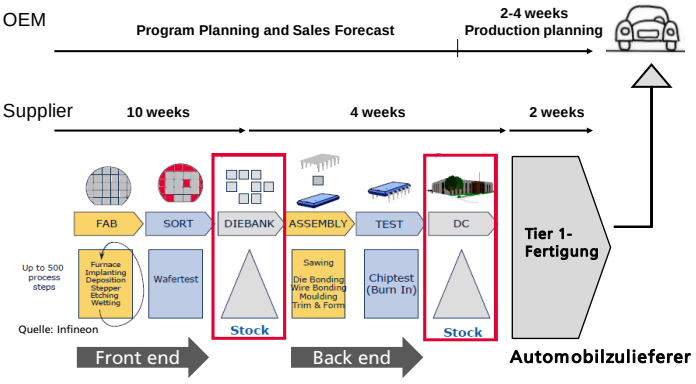
Fraunhofer IPA

Die Halbleiterindustrie im Spannungsfeld der Absatzmärkte



Fraunhofer IPA

Stark unterschiedliche Durchlaufzeiten in der Automobil- und Halbleiterindustrie



- Automobilzulieferer weisen in der Regel kurze Durchlaufzeiten auf und sind in der Lage ihre Produktionskapazitäten beispielsweise durch zusätzliche Schichten kurzfristig zu erhöhen. Dies ermöglicht es Ihnen auf Nachfrageschwankungen flexibel zu reagieren.
- Im Gegensatz dazu haben Halbleiterprodukte auch bei einer normalen Auslastung der Fabriken Durchlaufzeiten von bis zu 16 Wochen, wobei 10-12 Wochen auf die Fertigung der Dies im Front End und 4 Wochen auf das Assembly, Packaging und Final Testing im Back End entfallen .

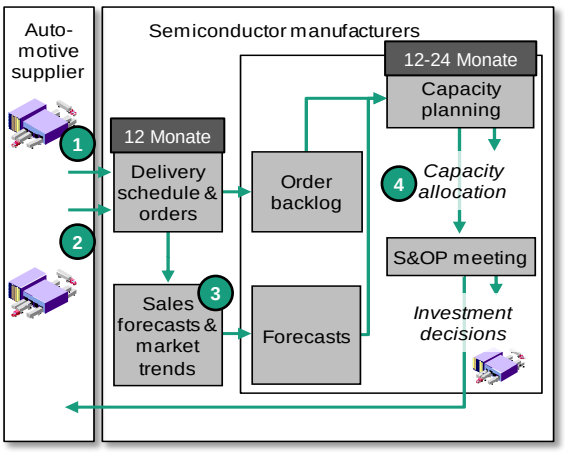
Fraunhofer IPA

Gegenüberstellung der unterschiedlichen Charakteristika der Automobil- und Halbleiterindustrie

Charakteristika	Halbleiterindustrie	Automobilindustrie
Volatilität	Sehr hoch	Moderat
Produktlebenszyklus	12-18 Monate	22 Jahre
Ersatzteile-Versorgung	Kurz	25 Jahre
Qualitätsanforderungen	Hoch	Sehr hoch
Produktions-Durchlaufzeiten	10-16 Wochen	2 Wochen
Fertigungsflexibilität	Sehr niedrig	Hoch

Fraunhofer IPA

Kapazitäts-Planungsprozess zwischen Automobil- und Halbleiterindustrie



1. Die von den Automobillieferanten übermittelten Planungsdaten können nicht direkt zur Planung verwendet werden, da die Zuverlässigkeit und Qualität der Planungszahlen über einen Planungshorizont von 3 Monaten hinaus einbrechen
2. Hohe Bedarfsschwankungen durch eine Vielzahl an Planungszyklen in der Automobilindustrie (Bullwhip-Effekt)
3. Eingeschränkte Transparenz über die Produkte des Endkundenmarktes
4. Fehlende Abstimmung bzw. Kommunikation bei Kapazitäts- und Investitionsentscheidungen

Fraunhofer IPA

Agenda

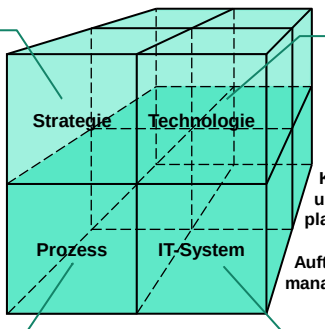
- Situation in der Automobil- und Halbleiterbranche
- Gründe für ein "Collaborative Supply Chain Management"
- Die Unterschiede der Automobil- und Halbleiterbranche verstehen
- **Referenzmodell des „Collaborative Supply Chain Managements"**
- Strategien und Maßnahmen des „Collaborative Supply Chain Managements" zur Reduzierung von Versorgungsrisiken bei Halbleiterbauteilen

Fraunhofer IPA

Referenzmodell „Collaborative Supply Chain Management" zur Reduzierung der Versorgungsrisiken bei Halbleiterbauteilen

- Unterscheidung der Verbesserungsmaßnahmen nach ***langfristiger Kapazitäts- und Investitionsplanung*** und ***kurzfristigem Auftragsmanagement*** sowie den Dimensionen Prozess, Technologie, Strategie und IT-System.

Dimension „**Strategie**" umfasst Maßnahmen, die die grundlegende unternehmensübergreifende Kollaboration verbessern sollen (z.B. Risk-sharing-Modelle, Dual-Source Strategien).



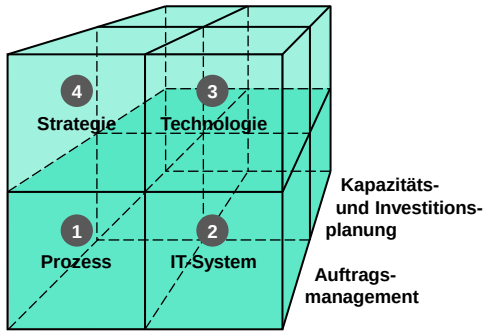
Dimension „**Technologie**" umfasst Maßnahmen, die die Halbleiterprodukte selbst betreffen und damit die Supply Chain Struktur verändern (z.B. Product Modularization, Hard Customization und Soft Customization).

Dimension „**Prozess**" adressiert Maßnahmen, die sich auf die Verbesserung der Auftrags-management- sowie Kapazitäts- und Investitionsplanungs-prozesse beziehen.

Dimension „**IT-System**" adressiert Maßnahmen, die die unternehmensübergreifenden Prozesse unterstützt und der Beherrschung der Supply Chain-Komplexität dienen.

Fraunhofer IPA

Ausgewählte Verbesserungsmaßnahmen des Referenzmodells „Collaborative Supply Chain Management“



1
- Supplier Councils: Regelmäßige Abstimmungstreffen zur Kapazitätsabstimmung
- Supplier Managed Inventory Konzept (SMI)
- Glättung der Bedarfe

2
- Collaboration-Plattform / Frühwarnsystem

3
- Customization von Halbleiterbauteilen und Modularisierung von Halbleiterbauteilen

4
- Dual Source- und Dual Fab-Strategie

Fraunhofer IPA

Agenda

- Situation in der Automobil- und Halbleiterbranche
- Gründe für ein “Collaborative Supply Chain Management”
- Die Unterschiede der Automobil- und Halbleiterbranche verstehen
- Referenzmodell des „Collaborative Supply Chain Managements“
- **Strategien und Maßnahmen des „Collaborative Supply Chain Managements“ zur Reduzierung von Versorgungsrisiken bei Halbleiterbauteilen**

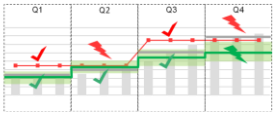
Fraunhofer IPA

Prozesse: Supplier Councils zwischen Automobil- und Halbleiterindustrie

Automobillieferant
- Kurzfristige Marktrends
- Neue Projekte
- Bedarfe

Halbleiterlieferant
- Bestehende Kapazitäten
- Geplante Investitionen

Abstimmung zur Kapazitäts- und Investitionsplanung



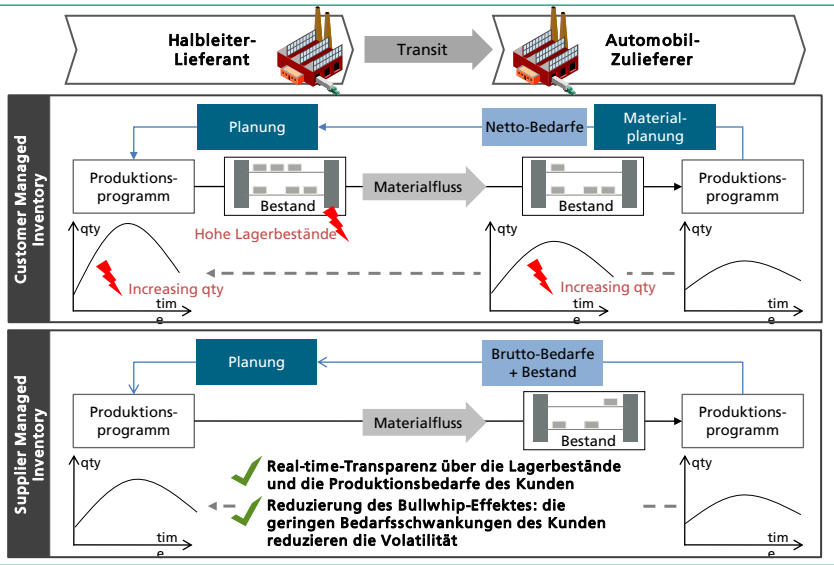
Beteiligte Partner: Logistik HL, Logistik AUT, Einkauf AUT, Vertrieb HL
Gegenstand: Produkte mit Versorgungsrisiko
Betrachtungszeitraum: 3-12 Monate

- ✓ **Erkennung von Kapazitätsengpässen für Halbleitertechnologien**
- ✓ **Vermeidung von Planungsfehlern**
- ✓ **Abstimmung von Investitions- und Desinvestitionsentscheidungen**

- Im Bereich der Kapazitäts- und Investitionsplanung sollten Entscheidungen zum Kapazitätsauf- und -abbau rechtzeitig angestoßen werden, um einerseits die **Versorgungsicherheit** und andererseits die **Kosteneffizienz in der Lieferkette sicherzustellen**. Hierzu sind regelmäßige Abstimmungstreffen zwischen Automobillieferanten und Halbleiterlieferanten – sogenannte Supplier Councils – zur Analyse der Bedarfsmengen und der verfügbaren Kapazitäten ein Ansatzpunkt. Entscheidend für eine effektive Reduzierung von Versorgungsrisiken ist eine strukturierte Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung dieser Treffen.
- Die primäre Zielsetzung der monatlich oder quartalsweise durchzuführenden Supplier Councils sollte nicht die allgemeine Besprechung von Markttrends, sondern die konkrete Adressierung von Abstimmungsproblemen und eine frühe Erkennung von Investitionsbedarfen bei Produktgruppen und Halbleitertechnologien sein.

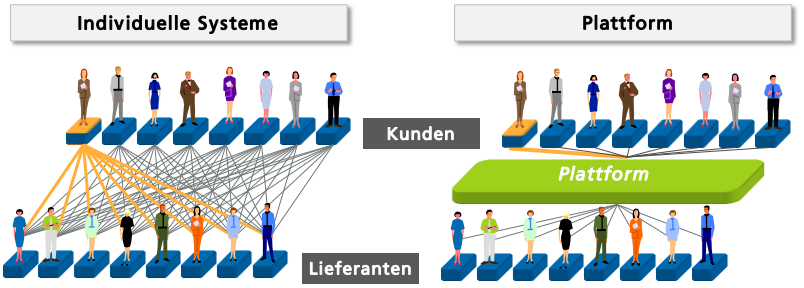
Fraunhofer IPA

Prozesse: Supplier Managed Inventory (SMI) an der Schnittstelle zwischen Halbleiterhersteller und Automobilzulieferer



Fraunhofer IPA

IT-Systeme: Frühwarnsystem (Early Warning System) zur Erkennung und Vermeidung von Versorgungsengpässen - Grundlagen

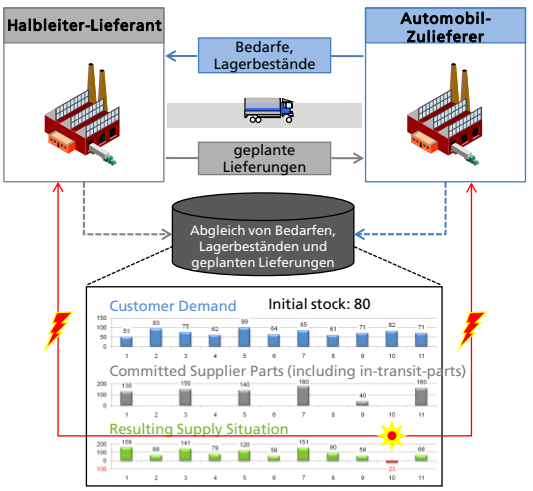


Vorteile:

- Die Schnittstelle zwischen Lieferanten und Kunden über eine gemeinsame Plattform ist leichter zu organisieren
- Kommunikation zwischen Lieferanten und Kunden (auch unterschiedliche Standorte eines Kunden) weltweit über eine gemeinsame Plattform
- Die Lieferanten profitieren von standardisierten Prozessen mit einer Vielzahl von unterschiedlichen Kunden

Fraunhofer IPA

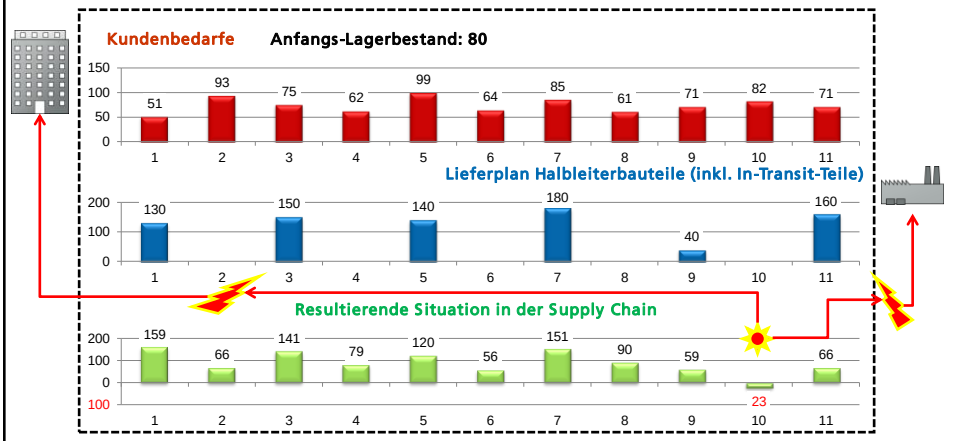
IT-Systeme: Frühwarnsystem (Early Warning System) zur Erkennung und Vermeidung von Versorgungsengpässen - Systematik



- Um eine drohende Materialknappheit frühzeitig zu erkennen und kurzfristige Materialallokationen zu vermeiden, muss die Transparenz über die weltweiten Bedarfe, Lagerbestände und geplanten Lieferungen auf Produktebene verbessert werden.
- Aufgrund der hohen Anzahl der von der Automobilindustrie bezogenen Halbleiter-produkte und der Komplexität der Produktionsnetzwerke ist die Unterstützung über eine unternehmensübergreifende Kollaborationsplattform notwendig.
- Ziel des Systems ist es Bedarfe, Lagerbestände und geplante Lieferungen zu vergleichen und mit automatisierten Warnungen den Halbleiterlieferanten als auch die Kunden aus der Automobil-industrie frühzeitig auf Risiken und Probleme hinzuweisen.

Fraunhofer IPA

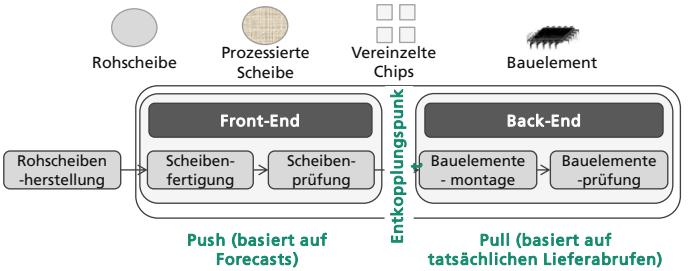
IT-Systeme: Frühwarnsystem (Early Warning System) zur Erkennung und Vermeidung von Versorgungsengpässen - Prozess



- Automatisches Screening kritischer Situationen und potentieller Versorgungsengpässe nach vorher festgelegten Regeln → System generiert Warnung
- Die resultierende Supply Chain Situation wird in einer Web-Applikation angezeigt

Fraunhofer IPA

Technology: Hard und Soft Customization von Halbleiterbauteilen zur Erhöhung der Fertigungs-Flexibilität



- Aus logistischen Gesichtspunkten ist eine hohe Standardisierung von Halbleiterbauteilen anzustreben. Dies senkt die Komplexität der Lieferbeziehungen
  - Weniger Produktwechsel in der Halbleiterfertigung
  - Sicherheitsbestände können durch die Aggregation von Bedarfen deutlich reduziert werden
- Eine wichtige Maßnahme hierbei ist es kundenindividuelle Anpassungen von Halbleiterbauteilen möglichst spät im Fertigungsprozess durchzuführen. Hier können mit der Soft Customization und der Hard Customization zwei Technologie-Strategien unterschieden werden.
  - Soft Customization: Nach der Soft Customization sind Halbleiterbauteile so zu gestalten, dass sie nach den eigentlichen Produktionsschritten durch Software konfiguriert und kundenindividuell angepasst werden können.
  - Hard Customization: Elektronikkomponenten durch eine hohe Modularisierung und Standardisierung nach dem Baukastenprinzip konfigurierbar zu machen .

Fraunhofer IPA

Strategy: Single Source- versus Dual Source- und Dual Fab-Strategie

Standard-Komponenten *(werden für verschiedene Kunden und Produkte verwendet)*

- Dual Sourcing-Strategie mit einer „gesunden Aufteilung“ zwischen den Lieferanten
- Kategorisierung der Halbleiterprodukte und Bereitstellung von langfristigen Planungszahlen, um die Produktionskosten zu reduzieren (große Losgrößen)

Application Specific Integrated Circuits (ASICS) *(entwickelt für spezifische Anwendungen und Kunden)*

- Heute überwiegend “single sourced” (ein Halbleiterlieferant, eine qualifizierte Fertigungslinie) aufgrund des geringen Fertigungsvolumens und des hohen Qualifizierungsaufwandes
- Für volatile Halbleiterprodukte sollten zusätzliche Ressourcen qualifiziert werden:
  - Sourcing von mehreren Halbleiterlieferanten (Dual/Multiple Source)
  - Qualifizierung von mehreren Fertigungslinien (Dual Fab)
- Automobil- und Halbleiterunternehmen sollten nach strategischen Partnerschaften insbesondere bei Schlüssel-Produkten streben

Fraunhofer IPA

Nutzen der Maßnahmen zur Verbesserung der Kapazitäts-Planungsprozesse zwischen Automobil- und Halbleiterindustrie

Maßnahmen / Defizite in der Kapazitätsplanung	Collaboration Plattform	Supplier Counclis	Soft- und Hard Customiz-ation	Strategic Partnerships
Eingeschränkte Transparenz über den Endkundenmarkt	◖	●	◖	●
Fehlende Abstimmung bzw. Kommunikation bei Kapazitäts- und Investitionsentscheidungen	◖	●	○	●
Stabile und zuverlässige Planungsdaten nur für 3-4 Monate	◖	◖	○	○
Hohe Schwankungen in den Planungsdaten	◖ (VMI)	◖	●	◖

●Starke Beeinflussung ◖Mittlere Beeinflussung ○Keine Beeinflussung

Fraunhofer IPA

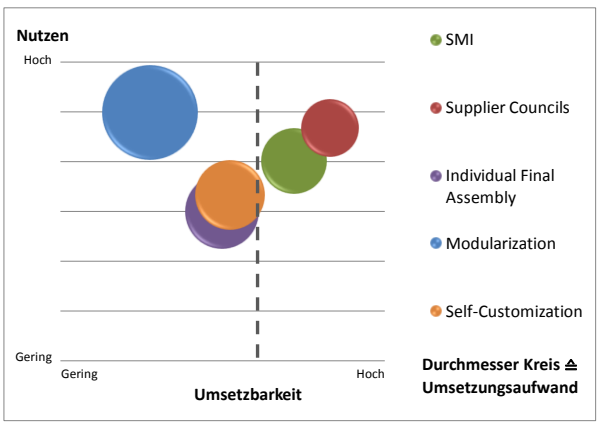
Maßnahmen des Referenzmodells und deren Wirkung auf die Supply Chain zwischen Automobil- und Halbleiterindustrie

Maßnahmen / Unterschiede	SMI	Supplier Councils	Postponement	Modularization	Self-Customization
Volatilität	●	●	●	●	●
Unterschiedliche Produktlebenszyklen	○	○	●	●	●
Unterschiedliche Anforderungen an die Ersatzteile-Versorgung	○	◖	○	●	◖
Unterschiedliche Qualitätsanforderungen	○	◖	○	●	○
Unterschiedliche Produktions-Durchlaufzeiten und Planungshorizonte	○	●	●	●	●

● Starker Effekt ◖ Mittlerer Effekt ○ Kein Effekt

Fraunhofer IPA

Umsetzungsaufwand der Maßnahmen des Referenzmodells



- Der **Nutzen** bezieht sich auf die Effektivität der Strategie, d.h. auf die Frage: „Inwieweit führt die Strategie zur Bewältigung der Anforderungen?“
- Die **Umsetzbarkeit** bewertet, ob eine Strategie sich für die unterschiedlichen Produkte und Kooperationsmodelle in beiden Industrien einsetzen lässt oder ob eine Implementierung nur unter bestimmten, eingeschränkten Voraussetzungen möglich ist
- Das Kriterium **Aufwand** quantifiziert den Aufwand, der bei der Implementierung einer Maßnahme anfällt und bezieht sich auf die Frage „Wie viel müssen Halbleiterunternehmen und Automobilzulieferer leisten, um eine Maßnahme zu implementieren?“.

Fraunhofer IPA

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Christoph Forster
Projektleiter Netzwerklogistik

Fraunhofer IPA
Nobelstrasse 12
70569 Stuttgart

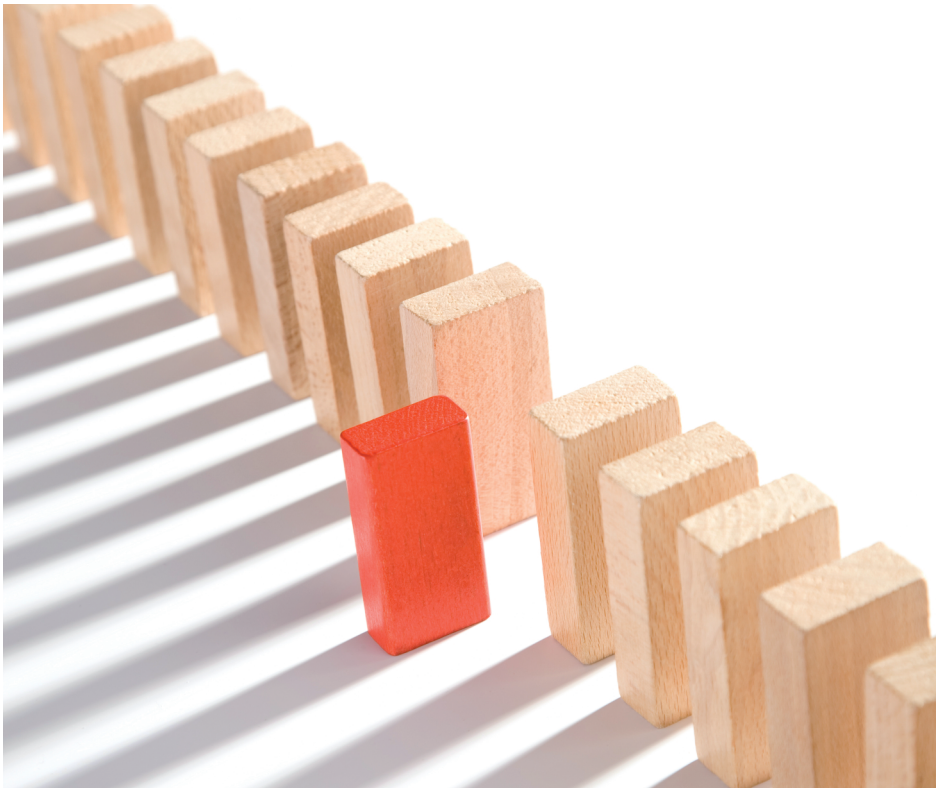
Telefon: +49 (0)711 970-1912
Fax: +49 (0)711 970-97-1927
christoph.forster@ipa.fraunhofer.de
www.ipa.fraunhofer.de

Fraunhofer IPA

Fraunhofer
IPA

RISIKOMANAGEMENT IN PRODUKTION UND SUPPLY CHAIN

LIEFERANTEN- UND BESTANDSRISIKEN IN DEN GRIFF BEKOMMEN



Fraunhofer IPA Seminar
13. Juni 2012
Stuttgart