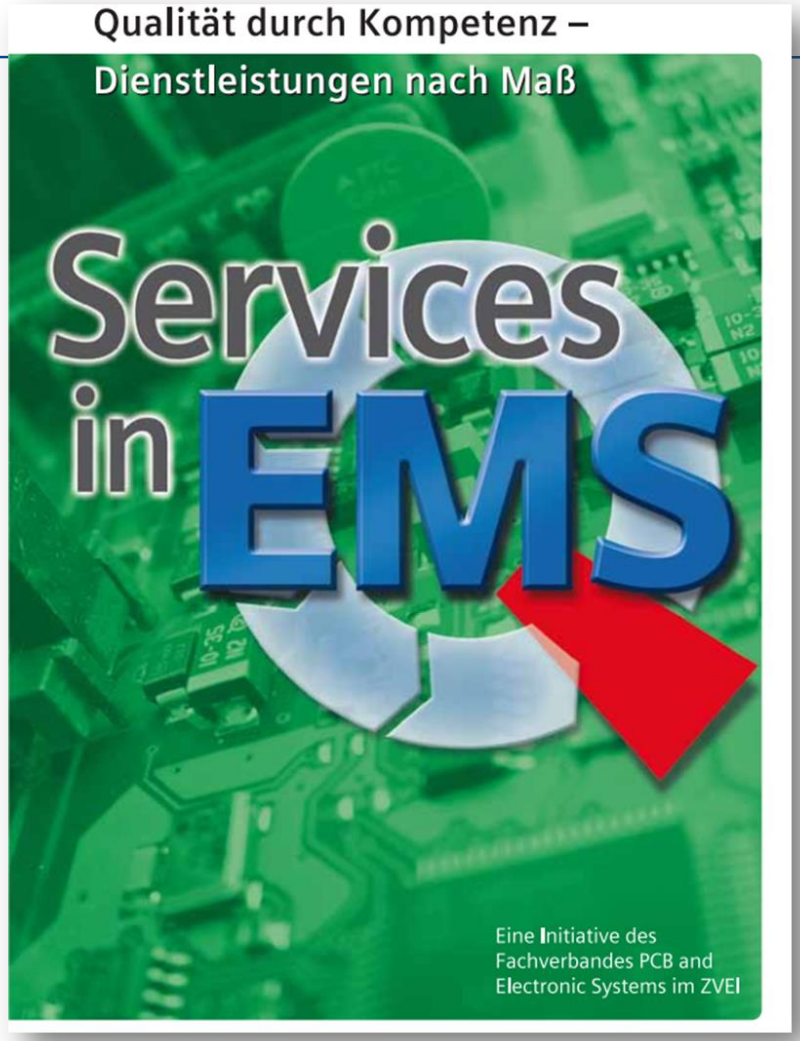
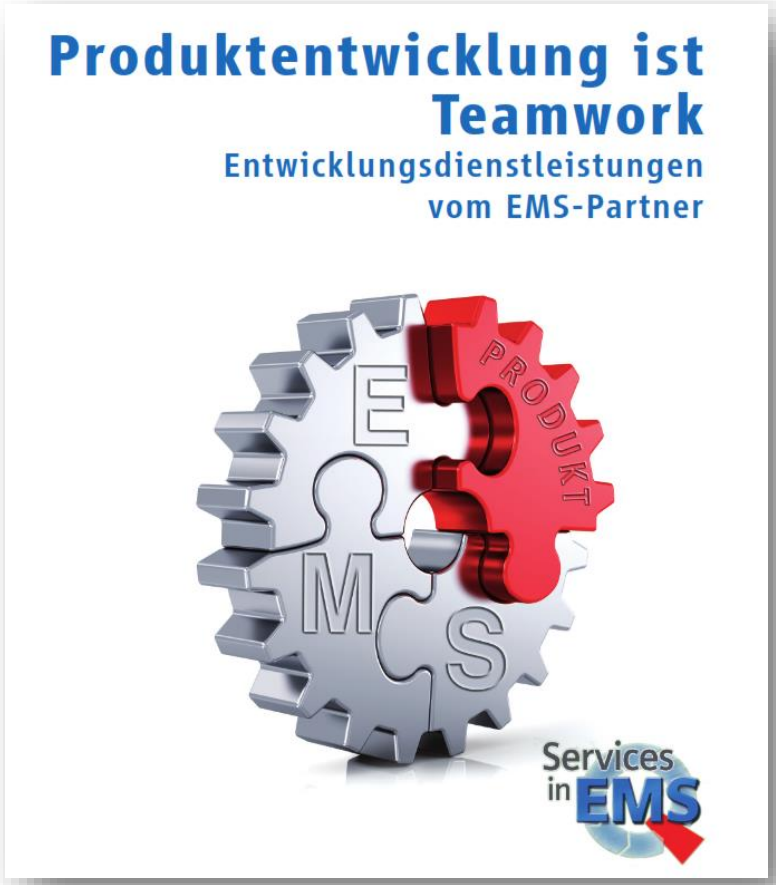




ZVEI Services in EMS Initiative

Productronica, 11. November 2015, 13.30 – 15.00 Uhr
PCB & EMS Marketplace, Speakers Corner, Halle B1

Services in EMS Initiative

EMS steht für:

- Electronic Manufacturing Services
- Komplettdienstleister für die Entwicklung und Fertigung von elektronischen Baugruppen, Geräten und Systemen
- Das Angebot reicht von der Entwicklung über die Fertigung bis zum After Sales Service
- Electronic Manufacturing Services (EMS) sind eine der Wachstumssäulen der Elektronikbranche

Services in EMS Initiative
Wertschöpfungsbereiche

Entwicklung

Entwicklung von Hard- und Software für elektronische und mechatronische Baugruppen, Geräte und Systeme

Produktion

Manuelles und automatisiertes Bestücken, Testen und Montage von Baugruppen, Systemen und Geräten mittels modernstem Fertigungsequipment und State-of-the-art-Technologien

Design

Kundenspezifisches Design von der Leiterplatte über die Baugruppe bis hin zu Geräten und Systemen

Logistik und Distribution

Organisation, Steuerung und Durchführung des gesamten Material- und Güterflusses inkl. Lieferung der bestellten Menge zum bestätigten Zeitpunkt

Testkonzept

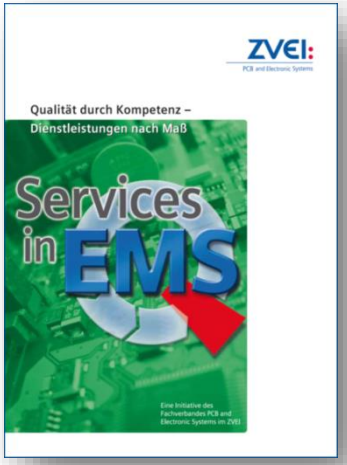
Entwicklung des Testkonzeptes mittels qualitäts- und zuverlässigkeits-bestimmender Verfahren

After Sales Service

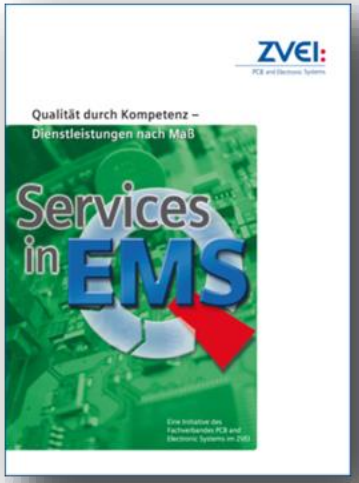
Umfassende Dienstleistung nach dem Verkauf und während der Lebenszeit eines Produktes

Material-management

Das Materialmanagement regelt den Einkauf und die Versorgung der Produktion mit den erforderlichen Teilen und Stoffen.



Services in EMS Initiative
Veröffentlichungen

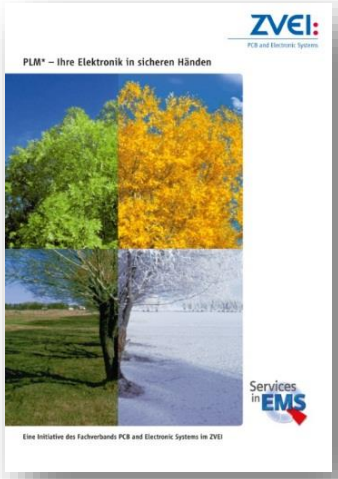


electronica 2006

electronica 2010

electronica 2012

SMT Hybrid Packaging 2009



Productronica 2011

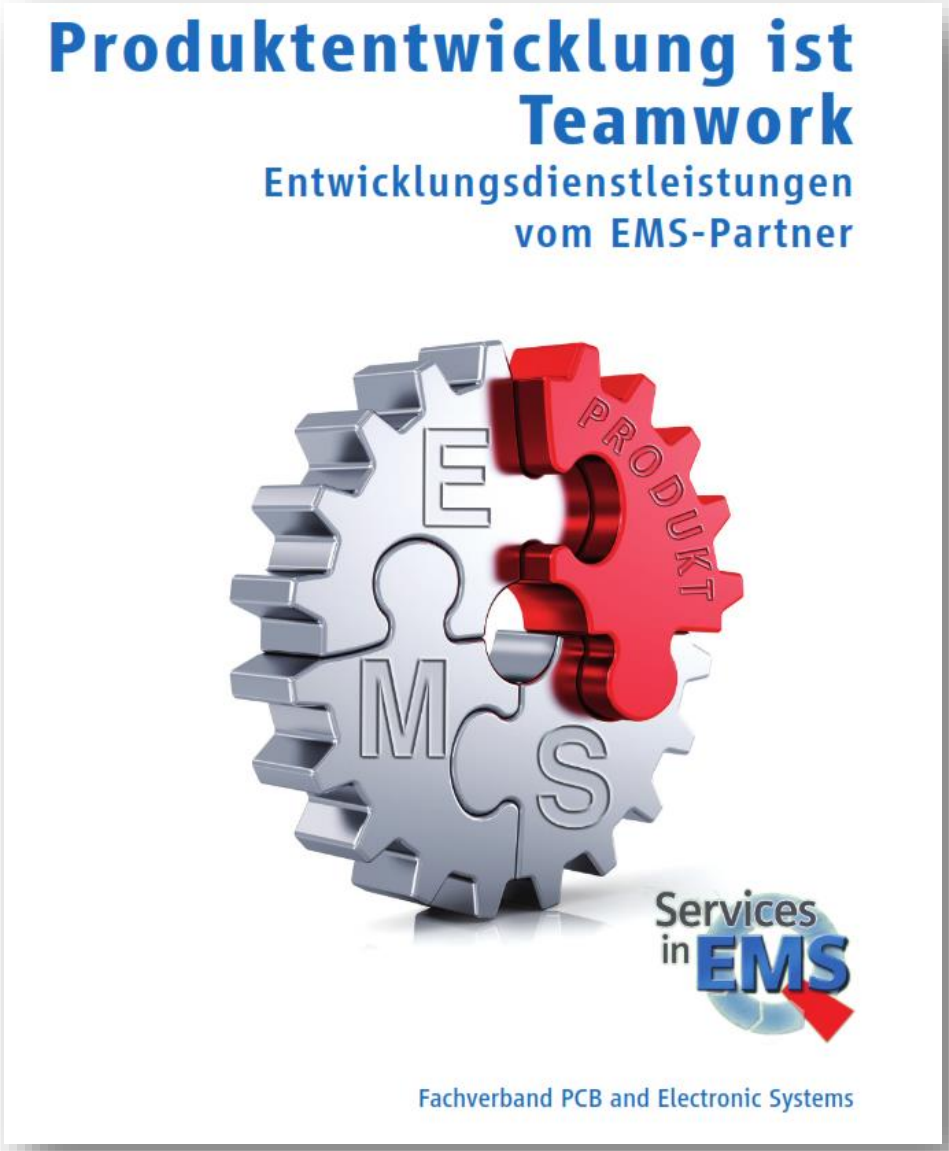
electronica 2014

Services in EMS Initiative
Teilnehmer

ZVEI: Die Elektroindustrie

BECOM
elka elektronik
JUMO
PROFECTUS Electronic Solutions
KRISTRONICS INNOVATION MEETS QUALITY
ROHDE&SCHWARZ
Binder ELEKTRONIK GmbH
Eltroplan engineering | production | services
KTC KOMITEC EMS
SANMINA
BÜHLER ELECTRONIC
EPSa
Electronics LACROIX
SEIDEL
BuS elektronik Member of the Neways Group
FUJITSU
LETRON ELECTRONIC
hadimec
s.e.t. electronics
CCS Group
HASEC ELEKTRONIK GMBH
MAZeT ELECTRONIC ENGINEERING & MANUFACTURING SERVICES
SIEGERT electronic
cicor electronic solutions
melecs
sumida
cms electronics
IFTEST swiss quality electronics
mls
esw electronic service willms
Ihlemann AG
productware production of electronic equipment
Zollner

Services in EMS Initiative
Entwicklungsdienstleistungen



Services in EMS Initiative
Entwicklungsdienstleistungen

Moderation:
Michael Velmeden, cms electronics

1. **Entwicklung beim EMS-Partner – mehr als nur Design**
   Helmut Bechtold, Profectus

2. **Was braucht ein optimales Produkt?**
   Markus Biener, Zollner Elektronik

3. **Vernetzte Kompetenz im Produktentstehungsprozess**
   Dr. Peter Schmitt, CCS – Customer Care & Solutions Holding

4. **Vernetzte Kompetenz –**
   Wechselwirkungen zwischen Entwicklung und Produktion
   Gustl Keller, Eltroplan

Services in EMS Initiative
Entwicklungsdienstleistungen

Entwicklung beim EMS-Partner – mehr als nur Design

Helmut Bechtold, PROFECTUS Electronic Solutions

Kurzportrait: PROFECTUS GmbH

- **Branche:** EMS: Engineering Manufacturing & Services
- **Dienstleistungen:**
  „Wir können mehr als nur Bestücken“
  Turn Key :Entwicklung und Herstellung elektronischer Baugruppen, Geräte und Systeme.
  Ausführliche Info →profectus-solutions.de
- **Historie:**
  MBO 2010 – Über 20 Jahre erfolgreich im Markt
- **Standort:** Suhl - Mitten in Deutschland
- **Kennzahlen:** 15 Mio. € Umsatz, 88 Mitarbeiter
- **Zertifizierungen:**
  ISO 9001:2008, ISO 14001, ISO 13485:2012 +AC2012

Entwicklung beim EMS Partner
Mehr als nur Design – Mehr Zusammenarbeit

ZVEI: Die Elektroindustrie

- **Industrie 1.0**
  - 1769 James Watt: Dampfmaschine mit verbessertem Wirkungsgrad
- **Industrie 2.0**
  - 1913 Henry Ford: Fließbandfertigung
- **Industrie 3.0**
  - 1937 Konrad Zuse: Zuse Z1
- **Industrie 4.0**
  - heute: Internet der Dinge

Entwicklung beim EMS Partner
Mehr als nur Design – Mehr Zusammenarbeit

- Bis 1960er Jahre
  - Mechanik, Chemie, Elektronik → komplette Fertigungstiefe : InHouse
  - Beginn der Auslagerung „Outsourcing“ einfacher Arbeiten
- 1970er Besinnung auf Kernkompetenz
  - Auslagerungsprozeß LP Fertigung beginnt
- 1980er SMT beginnt in der Masse an Bedeutung
  - Relativ einfache Automatenbestückung
  - Steigende Automatisierung – Stückzahl + Qualität
  - Hohe Investitionskosten

→ EMS entsteht als eigenständiger Industriezweig

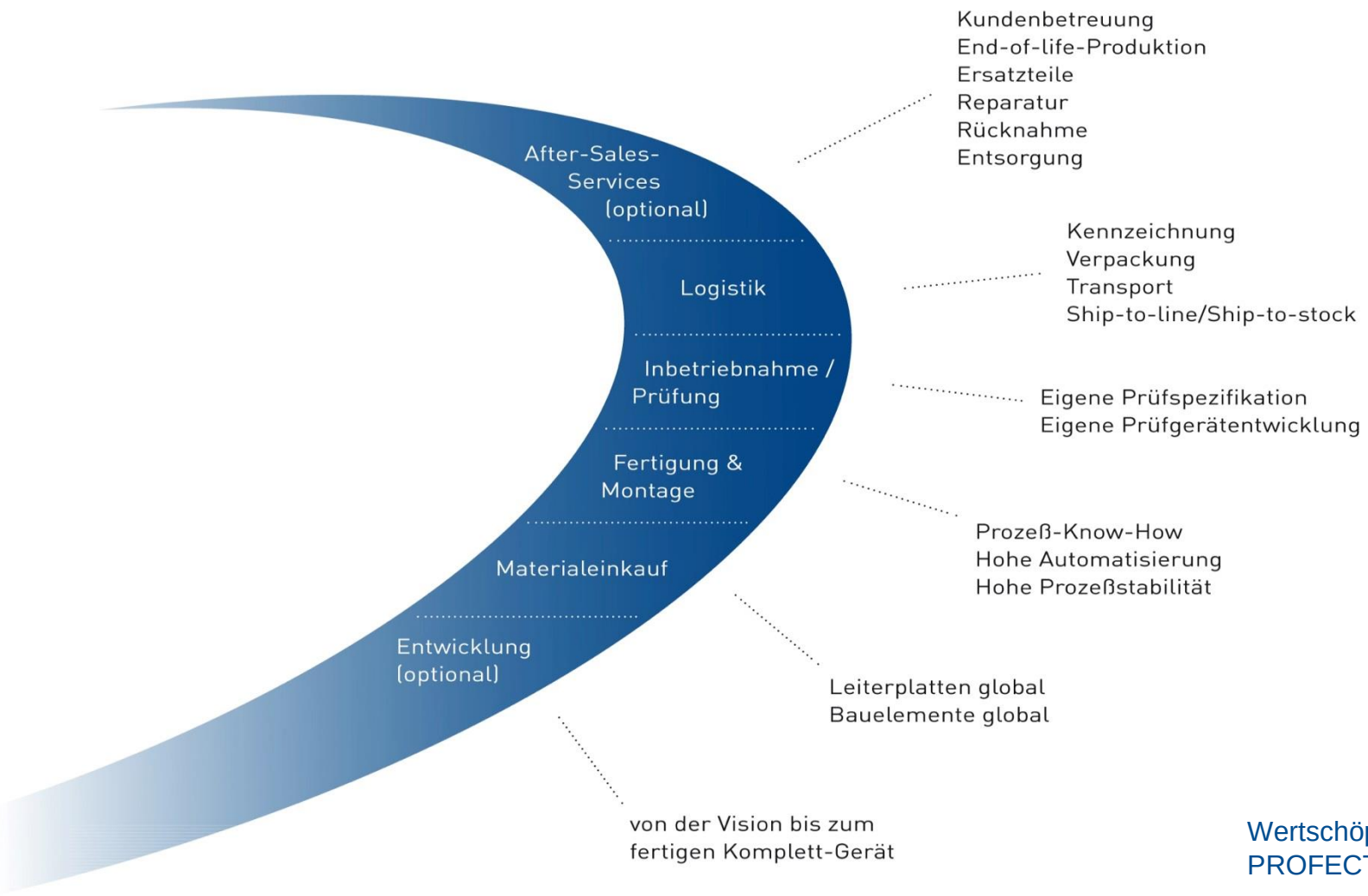
Entwicklung beim EMS Partner
Mehr als nur Design – Mehr Zusammenarbeit

- **Subcontractor → Contract Manufacturer → EMS**

- Verlängerte Werkbank mit Materialbeistellung
- Zusätzlich Montage und Prüftätigkeiten
- Zusätzlich Materialeinkauf
- Zusätzlich Logistik und Lagerhaltung
- After Sales Service

- **Erweiterung Design und Entwicklung vom EMS Partner**

Entwicklung beim EMS Partner
Mehr als nur Design – Mehr Zusammenarbeit



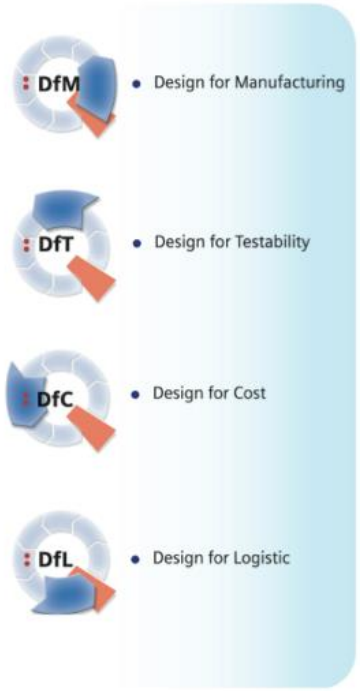
Wertschöpfungskette PROFECTUS

Entwicklung beim EMS Partner
Mehr als nur Design – Mehr Zusammenarbeit

- EMS bündelt Kompetenz und know how
  - Vernetzte Kompetenzen
  - Interdisziplinäre Teams
  - Wenige Schnittstellen
  - Kurze Wege
  - Sofortiges Feedback
  - Neuste Technologie

Entwicklung beim EMS Partner
Mehr als nur Design – Mehr Exzellenz

- Probleme erkennen, bevor es welche sind
  - Fehler passieren täglich
  - Aus Fehlern lernen
  - Vorhandenes Potential nutzen
  - Prozeßprobleme sind Wirkung – Designmangel ist Ursache
- Sofortiges Feedback – face to face sorgt für
  - Kürzeste Regelschleife
  - Genaueste Information
  - Höchste Effektivität
  - Optimale Qualität
  - Zeitgewinn
  - Geringere Kosten



Mehr Wert

Entwicklung beim EMS Partner
Mehr als nur Design – Mehr Geschwindigkeit

ZVEI: Die Elektroindustrie

- **Time to Market**

  ist ausschlaggebend für den Erfolg eines Produktes

  - Präsent sein, bevor andere es sind
  - Uhu – Tesa – Tempo – Effekt
  - Wir setzen neueste Technologien parallel ein
  - Wir sind Technologieträger und liefern Lösungen
  - Inhouse Kompetenz und Kapazität für Prototypen
  - Aufbau von Mustern unter Serienbedingungen
  - Lückenlose Abarbeitung vom Design bis zur Serie
  - Zeitnaher Serienstart
- Wir liefern Zeitgewinn durch Mehr Geschwindigkeit

Entwicklung beim EMS Partner
Mehr als nur Design – Mehr Kompetenz

- **Ca. 80 % der Produkt-Kosten werden in der Entwicklung festgelegt**
  - Design to Cost durch Feedback, Erfahrung und Kompetenz
  - Welche Lösung ist die Kostengünstigste, die alle Kriterien noch erfüllt ?
  - Test gehört mit zu Entwicklung und Design
  - Individuelles Prüfgerät ?
  - In Circuit Test ?
  - Flying Probe Test ?
  - Boundary scan ?

Entwicklung beim EMS Partner
Mehr als nur Design – Mehr Sicherheit

- Durch Kompetenz für Design, Produktion und Prüftechnik, gepaart mit dem know how der Leiterplattentechnologie und der Bauelementevielfalt aus einer Hand entsteht ein Mehr an Nachhaltigkeit
- Feedback aus dem Feld durch Repair und Rework erreichen die Designer auf direktem Weg – ohne Verzögerung – werden zum Input für Änderungen und neue Designs
- Verantwortung über die ganze Prozeßkette
  - Vom Design bis zum Endprodukt

Mehr Erfolg mit Entwicklungsdienstleistungen vom EMS Partner

Services in EMS Initiative
Entwicklungsdienstleistungen

Was braucht ein optimales Produkt?

Markus Biener, Zollner Elektronik

Kurzportrait:
Zollner Elektronik AG

ZVEI: Die Elektroindustrie

Zollner

- **Branche:** EMS-Anbieter
- **Dienstleistungen:**
  Komplexe mechatronische Systeme,
  von der Entwicklung bis zum After Sales Service.
- **Historie:**
  1965 Gründung des Unternehmens durch Manfred Zollner
  2015 50-jähriges Firmenjubiläum
- **Standorte:** insgesamt 18 Standorte in Deutschland, Ungarn, Rumänien, China, Tunesien, den USA, der Schweiz, Costa Rica und Hong Kong
- **Kennzahlen:** 1071 Mio. € Umsatz, >9.000 Mitarbeiter (Stand: 31.12.2014)
- **Zertifizierungen:**
  ISO 9001, ISO 14001, ISO/TS 16949, OHRIS, ISO 13485,
  EN 9100, ISO/IEC 27001, IRIS, ISO 50001

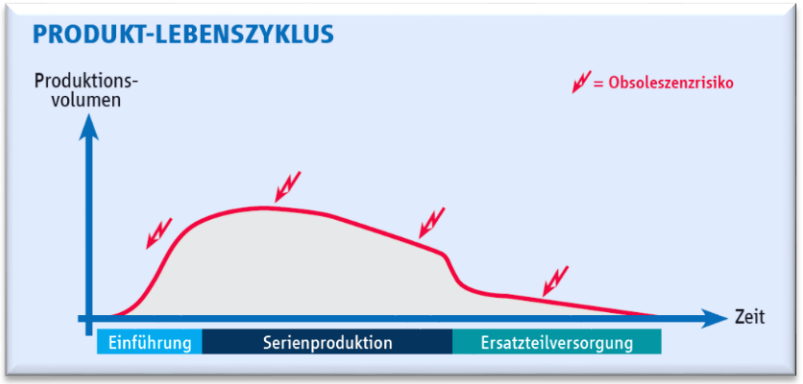
Was braucht ein optimales Produkt?

Bildquelle: Zollner Elektronik AG

Was braucht ein optimales Produkt?

Material

- **Life cycle** auf Bauelemente Ebene
  inkl. Obsoleszenz Management
- **Alternativbauteile** / second source
- **Design-In** von Komponenten
- **Unter Beachtung von**
  - Materialpreisentwicklung, -tendenzen
  - Gesetzliche Regularien (Normen, Stoffverbote,..)



Produktkosten stehen von Anfang an im Focus

Bildquelle: Broschüre OM, Zollner Elektronik AG

Was braucht ein optimales Produkt?

Serviceleistung bei der Bauteilauswahl

SiliconExpert MPN	SiliconExpert Supplier	Match Status	Lifecycle Status	Estimated Years to EOL	LC Risk	Multisourcing Risk
SUF4003	Diotec Semiconductor AG	Edited	Active	6	Low Risk	Low Risk
STTH1R06A	STMicroelectronics	Exact	Active	5.6	Medium Risk	Low Risk
BAT64	Infineon Technologies AG	Exact	Active	3.4	Medium Risk	Low Risk
DF10S-E3/77	Vishay	Exact	Active	9.9	Medium Risk	Low Risk
TCLT1005	Vishay	Edited	NRND	1	High Risk	Low Risk
MOC3052SR2VM	Fairchild Semiconductor	Edited	Active	4.3	Medium Risk	High Risk
LM324DT	STMicroelectronics	Exact	Active	5.6	Medium Risk	Low Risk
BA6920FP-Y	ROHM	Exact	Active	5.4	Medium Risk	High Risk
TOP265KG-TL	Power Integrations	Exact	Active	4.7	Low Risk	Medium Risk
TL431ASA-7	Diodes Incorporated	Exact	Active	8.3	Low Risk	Low Risk
STM32F101VCT6	STMicroelectronics	Exact	Active	11.9	Low Risk	High Risk
FDN337N_NL	Fairchild Semiconductor	Exact	Obsolete	0	High Risk	Low Risk
BSS 83 P	Infineon Technologies AG	Exact	Active	6.4	Medium Risk	Medium Risk
BAS16-02V	Infineon Technologies AG	Exact	Active	3.4	Medium Risk	Low Risk
BAT165	Infineon Technologies AG	Exact	Active	3.4	Medium Risk	Low Risk
824015	Wurth Elektronik Group	Exact	Active	4.6	Low Risk	Low Risk
ESD5Z5.0T1G	ON Semiconductor	Exact	Active	6.6	Medium Risk	Low Risk
STPS340U	STMicroelectronics	Exact	Active	5.6	Medium Risk	Low Risk

Bildquelle: Zollner Elektronik AG

Was braucht ein optimales Produkt?

Prozesse

- **Branchenübergreifende Produktionskompetenz**
  - Produktionsprozessen
  - Technologien
- **Best Practice Anwendungen** durch frühzeitige Einbindung

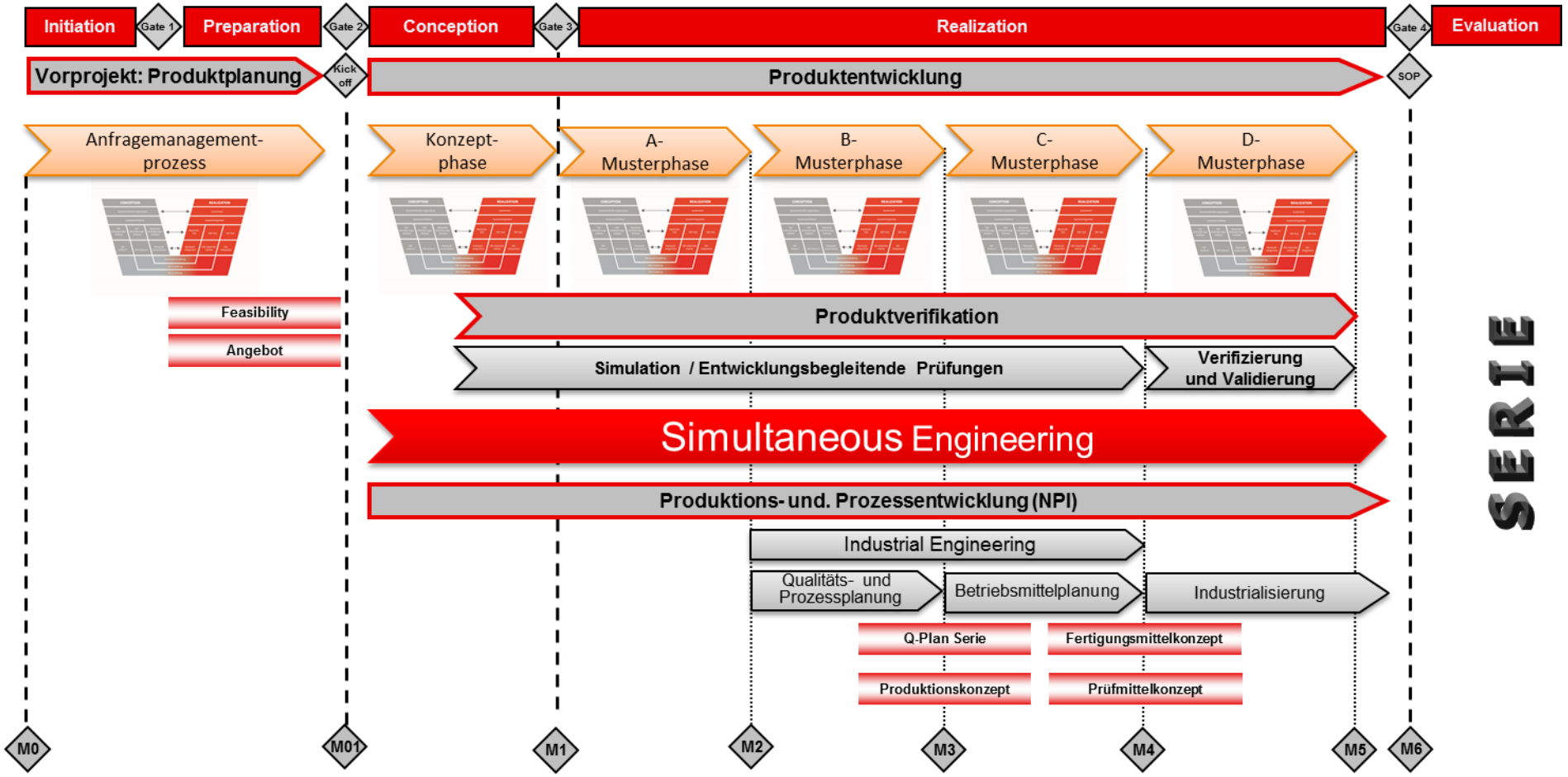
➔ bedeutend geringere Aufwände im Produktionsbetrieb bezogen auf die geforderte Qualität (fähige Prozesse)

➔ entscheidender Kostenvorteil

Bildquelle: Zollner Elektronik AG

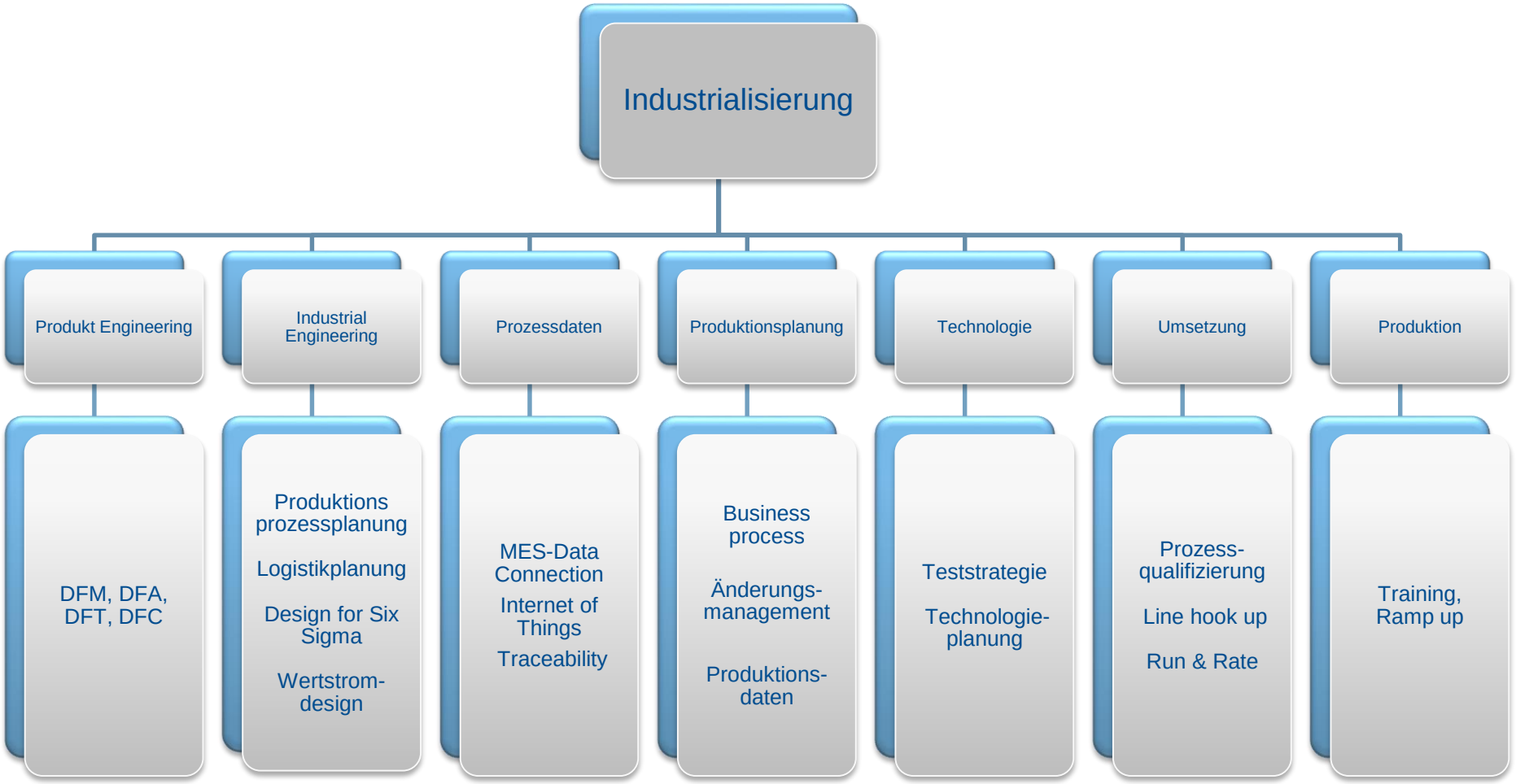
Was braucht ein optimales Produkt?

Produktentwicklungsprozesse:



Was braucht ein optimales Produkt?

Frühzeitige Einbindung in die Industrialisierung

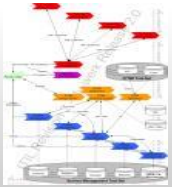


Bildquelle: Zollner Elektronik AG

Was braucht ein optimales Produkt?

ZVEI: Die Elektroindustrie

Prozessplanung



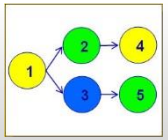
MTM

Digital Mock Up

3D-Layoutplanung

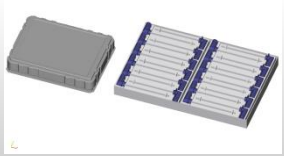
Planung und Simulation parallel zur Produktentwicklung

Linienaustaktung



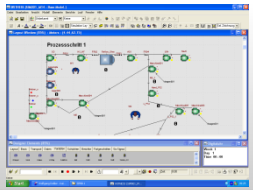
Ergonomie

Behälterplanung

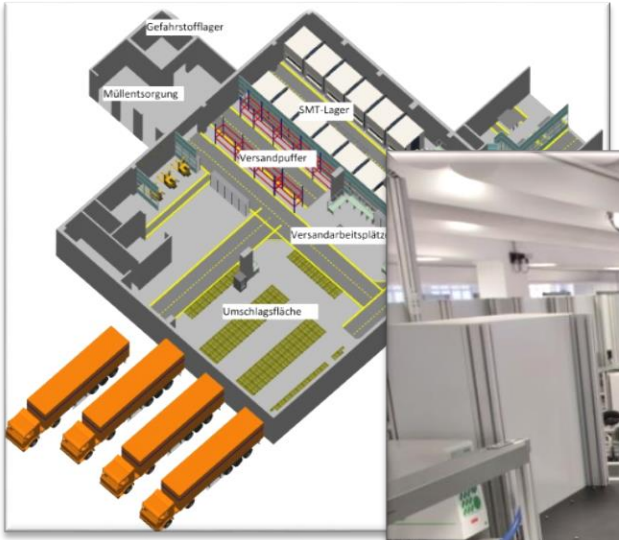


Logistikplanung

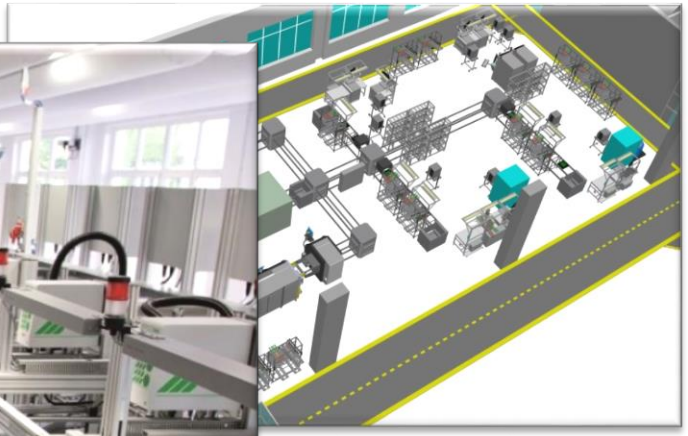
Simulation



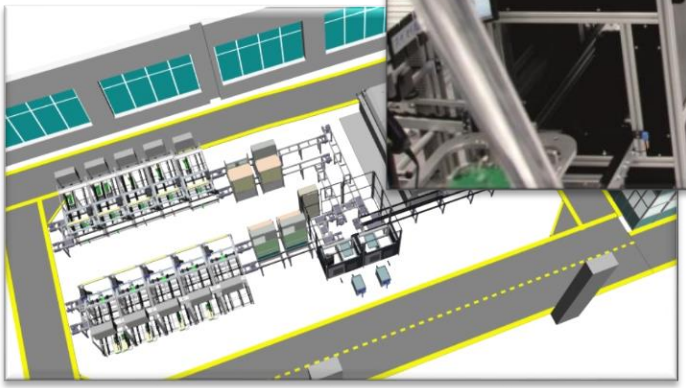
Was braucht ein optimales Produkt?



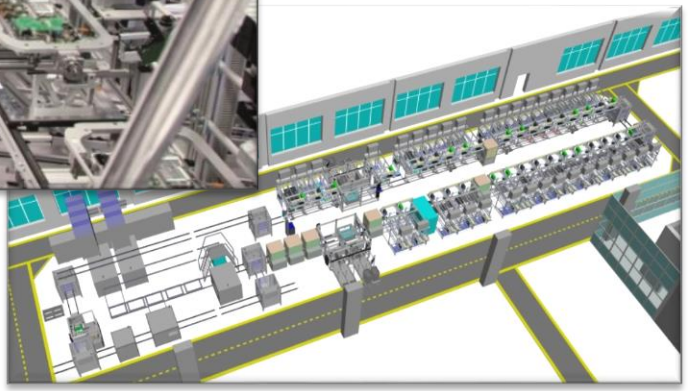
Logistische Erweiterung inkl. Materialschleusen



THT Fertigung



Modulmontage



Endmontage

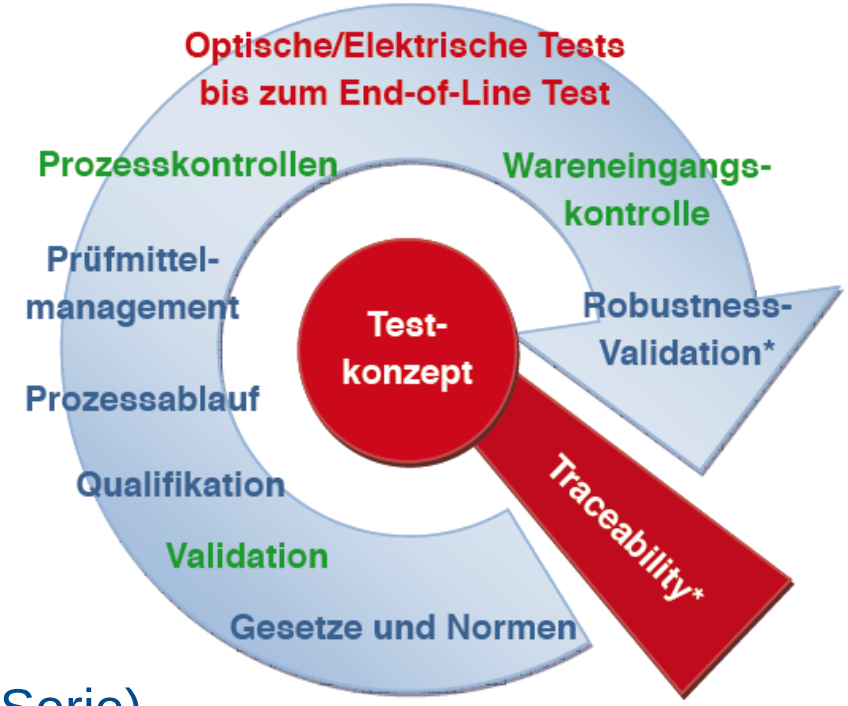
Was braucht ein optimales Produkt?

Absicherung

- **Mission profile**
  Produktanforderungen die von realen Betriebsbedingungen über den kompletten Lebens-zyklus abgeleitet wurden.

- **Robustness validation**

- **Qualitätsabsicherung**
  durch eine optimierte Teststrategie (Serie)



Bildquelle: ZVEI Leitfaden Testen

Was braucht ein optimales Produkt?

Absicherung

- **Analysetechnik**
  z. B. Schliff- und Röntgenanalysen der verwendeten Aufbau- und Verbindungstechnik

- **Umwelt-, EMV-Testcenter** um die Robustheit der angewendeten Verfahren und des Produktes zu belegen

Bildquelle: Zollner Elektronik AG

Was braucht ein optimales Produkt?

Umwelt-, EMV-Testcenter:

- Vibrationstests (unter Temperatur)
- Mechanische Schockprüfung (unter Temperatur)
- Stufentemperaturprüfung
- Betauungstests
- Thermischer Schock (mit Schwallwasser)
- Salzsprühnebeltest
- Beständigkeit gegen Chemikalien
- Staubtest
- Lebensdauertest (Hochtemperaturdauerlauf,..)
- EMV Testlabor für Vormessungen
- …

Was braucht ein optimales Produkt?

Supply Chain Management

- Gesamtheitliches S C M
- hohes logistisches Know How
- Bestands-, Qualitätsmanagement
- Bündelungseffekte

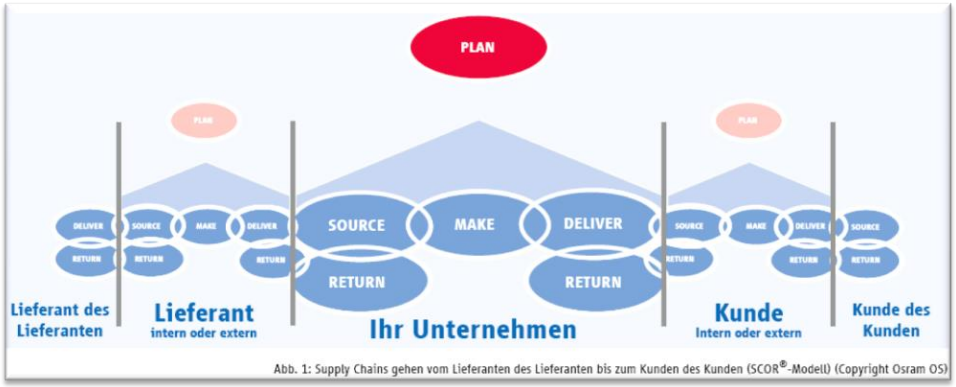


Abb. 1: Supply Chains gehen vom Lieferanten des Lieferanten bis zum Kunden des Kunden (SCOR®-Modell) (Copyright Osram OS)

- Verbesserte Time-to-market Thematik durch
  - Elektronische Datenanbindung von Lieferanten und Kunden
  - Hohe Bauteilverfügbarkeit (Standardbauteilkatalog / Vorzugsteileliste)
  - Risikoverteilung im Materialmanagement
- EMS internes Produktionsnetzwerk (➔Best Cost Country)

Bildquelle: Broschüre Material Management ZVEI

Optimierung durch Spezialwissen

bereits in der Entwicklungsphase

Services in EMS Initiative
Entwicklungsdienstleistungen

Vernetzte Kompetenz im Produktentstehungsprozess

Dr. Peter Schmitt, CCS – Customer Care & Solutions Holding

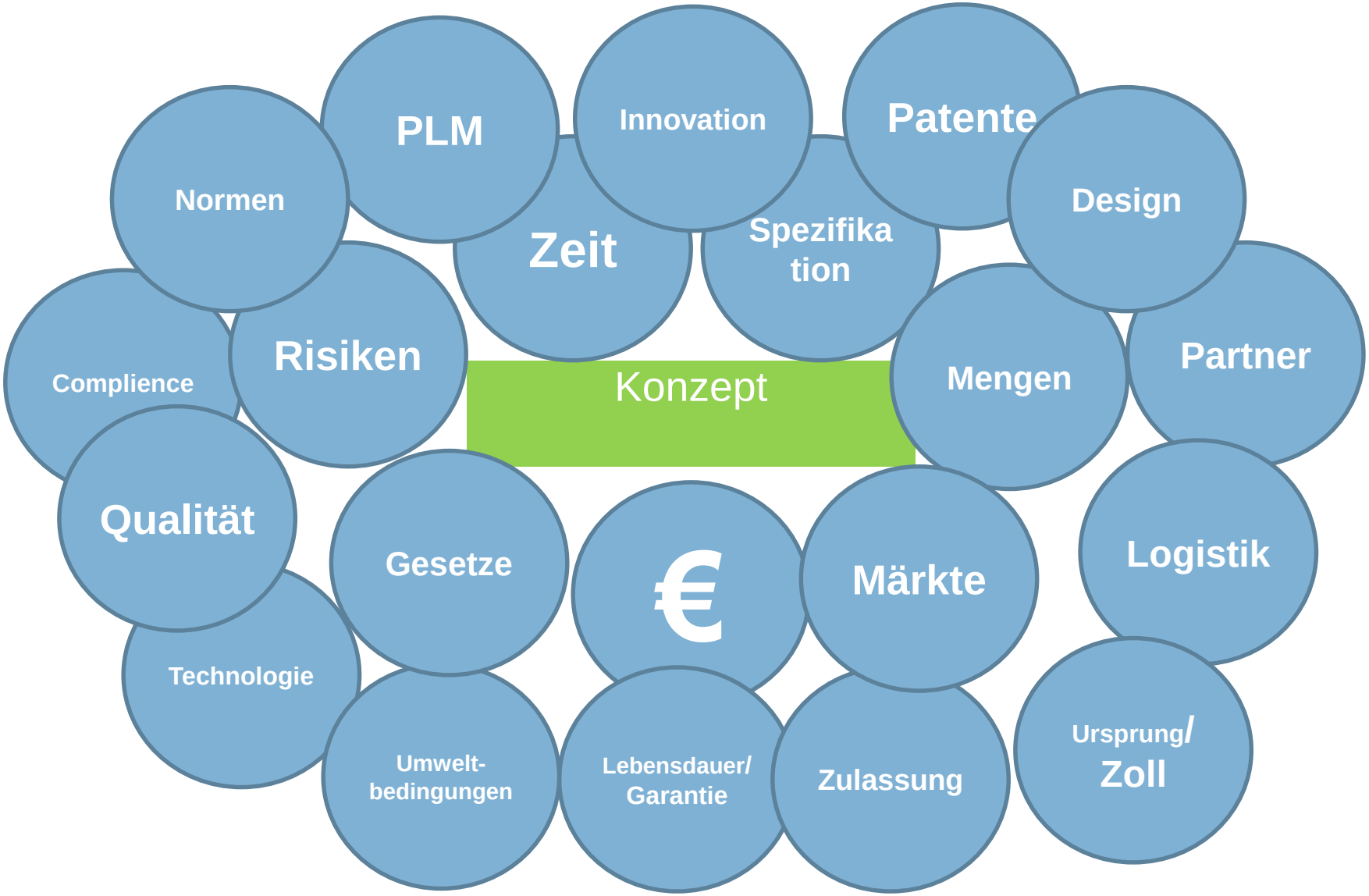
Kurzportrait: CCS Gruppe

- **Branche:** EMS
- **Dienstleistungen:**
  Entwicklung und Fertigung elektronischer Baugruppen.
  Systemintegration und Kabelfertigung.
- **Historie:**
  2011/12 Eintritt von Adaxys SA und Gohlke GmbH
  2014 Gründung CCS Slovensko und Fusion mit der Akatech Gruppe
- **Standorte:**
  Deutschland, Schweiz, Österreich, Slowakei, China, Sri Lanka
- **Kennzahlen:** 180Mio. € Umsatz, >1‘800 Mitarbeiter
- **Zertifizierungen:**
  ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, TS 16949, IRIS, ATEX, ISO 13485

Die drei Säulen der Produktentstehung

Konzept	Entwicklung	Produktion und Logistik

Anforderungen und Bedürfnisse klären



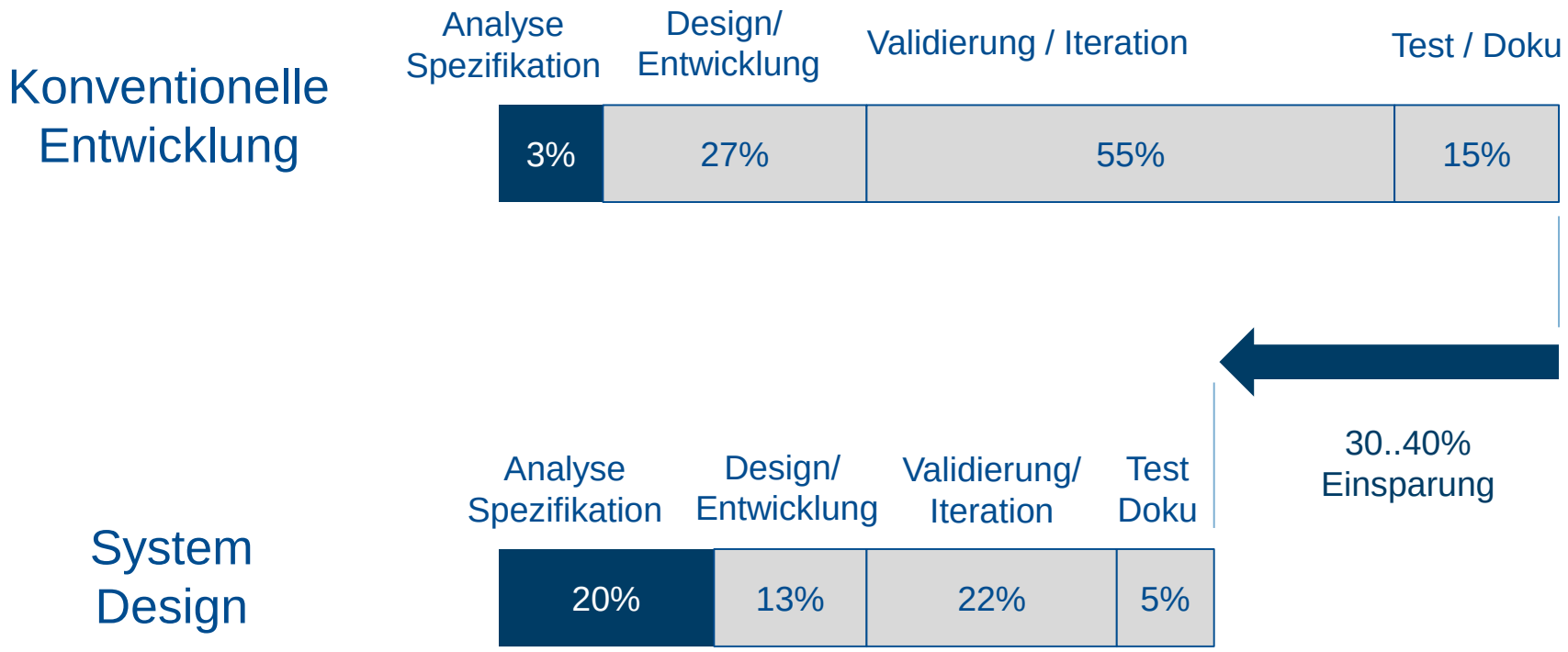
Projektorganisation Kunde – EMS zentral

- Vollständige Ziel- und Auftragsdefinitionen
- Projektleiter
- Kompetenzen
- Schnittstellen und Kommunikationswege
- Prozesse (angleichen)
  - Reporting
  - Dokumente
  - Standards
- Ressourcen
  - Teammitglieder
  - Partner

Die drei Säulen der Produktentstehung

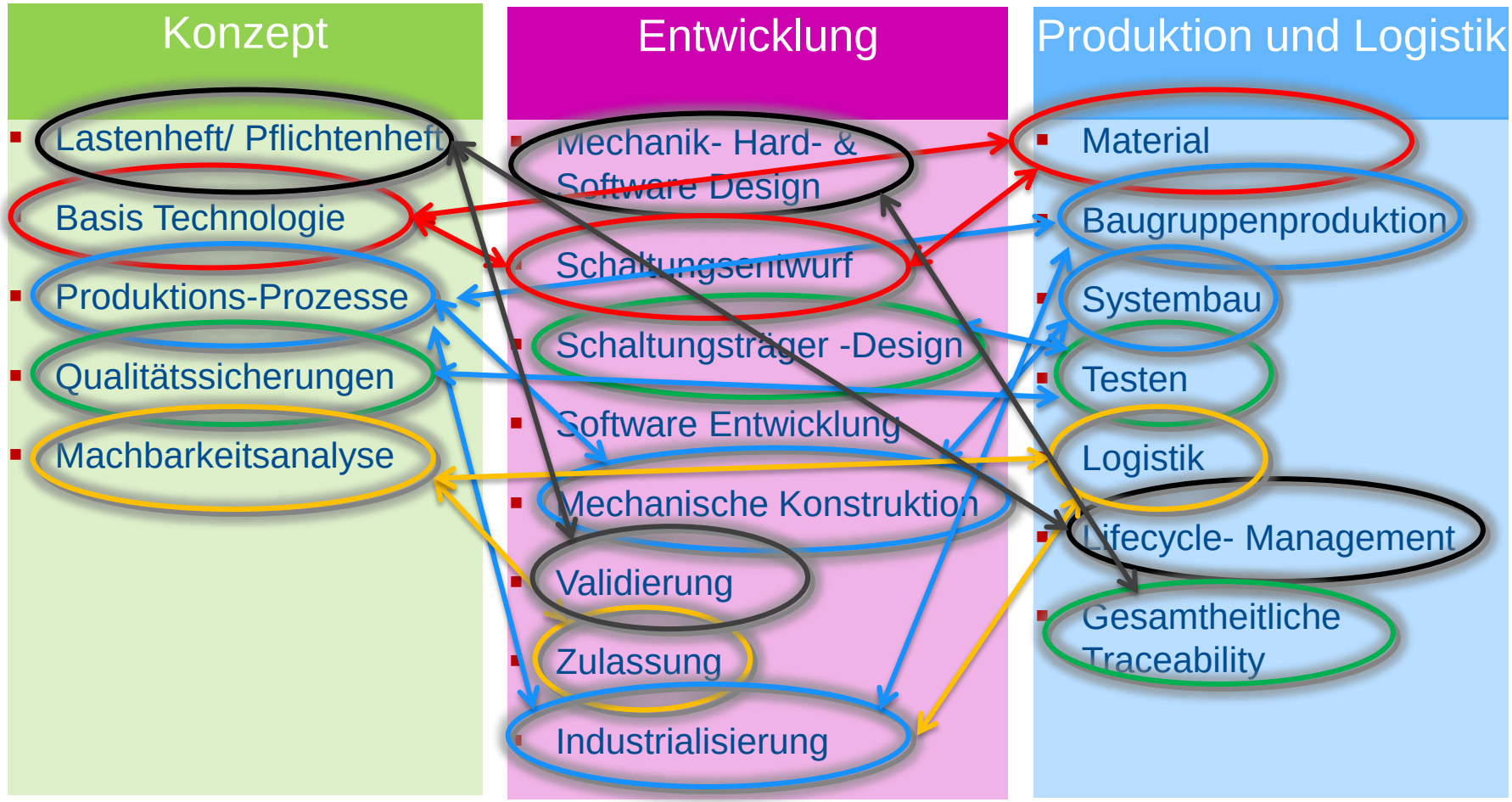
Konzept	Entwicklung	Produktion und Logistik
▪ Lastenheft/ Pflichtenheft ▪ Basis Technologie ▪ Produktions-Prozesse ▪ Qualitätssicherungen ▪ Machbarkeitsanalyse	▪ Mechanik- Hard- & Software Design ▪ Schaltungsentwurf ▪ Schaltungsträger -Design ▪ Software Entwicklung ▪ Mechanische Konstruktion ▪ Validierung ▪ Zulassung ▪ Industrialisierung	

Konzeptionsphase mit Hebelwirkung



Quelle: USAAF VHSIC productivity study

Vernetzte Kompetenz



DfX

DfX-Design for Excellence:

- DfM – Design for Manufacturing
- DfT – Design for Testability
- DfC – Design for Cost
- DfL – Design for Logistic

Projektmanagement

- Frühzeitige Synchronisation aller Beteiligten
- Rückkopplung des Produktions-Know-hows (DfX)
- Fortschrittskontrolle und allenfalls Projektanpassungen
- Budgetkontrolle
- Risikobewertung
- Entscheidungen herbeiführen

Services in EMS Initiative
Entwicklungsdienstleistungen

Vernetzte Kompetenz –
Wechselwirkungen zwischen Entwicklung und Produktion

Gustl Keller, Eltroplan

Kurzportrait Eltroplan GmbH

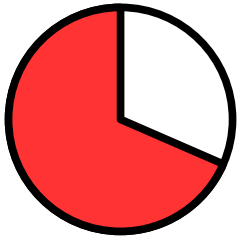
Eltroplan
engineering | production | services

ZVEI: Die Elektroindustrie

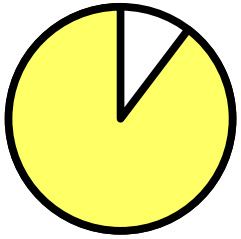
- **Branche:** EMS-Anbieter
- **Dienstleistungen:** Entwicklung, Design, Produktion und Test sowie Logistik- und After Sales Services
- **Kunden:** Automobil-, Sicherheits-, Luftfahrt-, Medizin-, Industrie-, Mess- und Regeltechnik
- **Historie:**
  - 1978: als PCB-Layout-Dienstleister gegründet, bald auch Prototypenbau und Bestückung
  - 2001: Neubau 1/Entwicklung zum EMS-Anbieter
  - 2009: Neubau 2/Spez. Robustness- u. Testprozesse
  - 2015: Erwerb der ML Industrieelektronik GmbH
    ==> Masterplan Eltroplan 4.0
- **Standort:** Endingen am Kaiserstuhl, (Stockach)
- **Kennzahlen:** ca. 6 Mio. € Umsatz p.a./ca. 30 Mitarbeiter
- **Zertifikate:** ISO 9001 (seit 1995), ISO/TS 16949, EN 9100

Entwicklung/Design und Herstellungskosten/-möglichkeiten

Produktionskosten werden überwiegend on der Entwicklung und Konstruktion bestimmt, denn:



- Materialanteil ist hoch/steigt.
  (bis zu >90 % der Produktionskosten)



- Von der Materialauswahl, insbesondere von den Bauformen/Ausführungen der Komponenten ist abhängig, welche Produktions- und Testverfahren möglich sind bzw. benötigt werden.

- Vom Design ist abhängig, was sich wie (gut)/mit welchem Aufwand automatisch prozessieren und testen/verifizieren lässt.

- Mit der Freigabe des Entwicklungsergebnisses sind Materialien und Design (verbindlich) festgelegt.

➔ Lieferanten- und Prozess-Knowhow bei Entwicklung/Design ist vorteilhaft!

Umsetzung von Standards

Bei vielen Produkten können die Anforderungen gängiger Design-Richtlinien (z.B. von IPC) kaum mehr zu 100 % umgesetzt werden, wegen:

- Platzbedarf
- Elektrischen/funktionalen Gründen

Kochbuch/Leitfaden mit Standard-Rezepten deckt Sonderlösungen nicht ab.

Konsequenzen und Risiken:

- Standard-Prozesse/Verfahren sind evtl. nicht anwendbar bzw. haben evtl. schlechtere Ausbeuten
- Rücksprache mit (Experten von) Produzenten nötig, um Möglichkeiten von bzw. Risiken durch abweichende Designlösungen abzuklären
- Möglichkeiten und Risiken sind vom jeweiligen Produktionssystem abhängig
- spezielle Designlösungen (Sonderlösungen) sind evtl. nicht auf andere Produzenten übertragbar

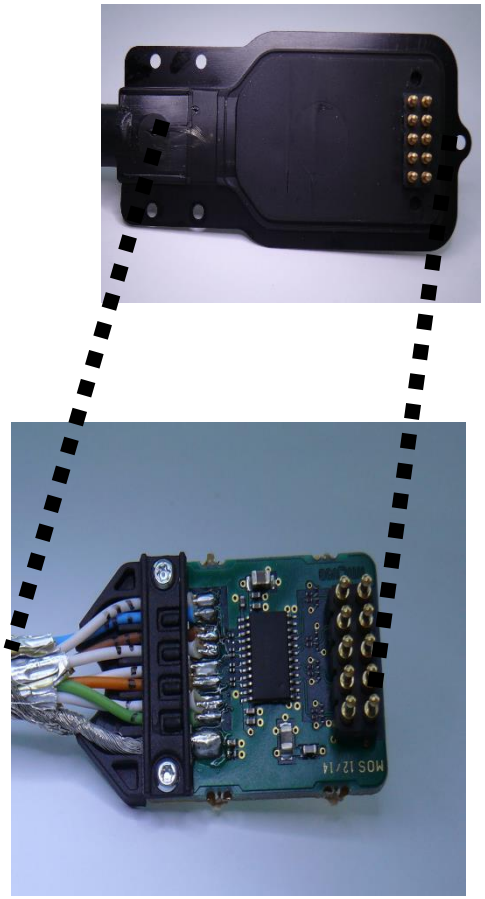
➔ Prozess-Kompetenz für geeignete Sonderlösungen

Mechatronik-Lösungen und Prozess-Kompetenz

Für Elektroniken, die realisiert werden müssen:

- in immer kleineren Bauräumen
- angepasst an die Umgebung bzw. Produktform
- mit größerer Robustheit
- mit geringeren (Gesamt-)Kosten

bieten sich Mechatronik-Lösungen an.



Für Mechatronik-Lösungen gibt es keine allgemeinen Standards.

Mechatronik-Lösungen erfordern neben Kompetenzen im Elektronik- und im Mechanik-Bereich eine Koordination der Realisierungsprozesse von der Produktkonzeption bis zur Serienproduktion.

➔ Basierend auf ihrer Prozesskompetenz können EMS-Dienstleister alles aus einer Hand anbieten.

Bildquelle: Eltroplan GmbH

Entwicklung/Design und Test
Wechselwirkungen

Beispiele:

- Bauelementeauswahl (Bauformen)
  AAP/BOT mit verdeckten/unzugänglichen Anschlüssen:
  keine AOI ==> AXI sowie ggf. BST

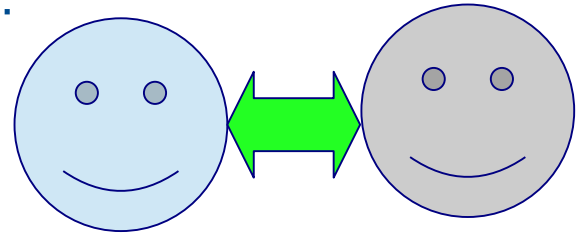
- Bauelementeplatzierung
  hohe (Nachbar-)Bauelemente/beidseitige Bestückung:
  durch Abschattung/Bild-Überlagerungen
  Probleme bei 2D-AOI/AXI ==> 3D-AXI/CT

- Schaltungslayout
  Netz ohne Testpunkte: elektr. Kontaktierung?
  nicht verbundene/angeschlossene BE-Anschlüsse,
  keine Potentialtrennung:
  keine Stimulation sowie kein Messsignal/kein E-Test

- Schutzlackierung und Verguss:
  elektr. Kontakt nur über Steckverbinder, keine AOI

Services in EMS Initiative

Eine optimierte Teststrategie resultiert aus der Zusammenarbeit von Entwicklung/Design und Testbereich, denn sie:



- berücksichtigt neben den Produkt- auch die Prozess-Risiken
- bietet eine optimale Testabdeckung (alles Sinnvolle) bei minimalem Aufwand (möglichst effizient u. nur 1x)
- basiert auf Prüftechnik-Experten-Knowhow
- setzt ein geeignetes Produktdesign voraus (DfT)
- erfordert ein zur Designlösung passendes Inspektions- und Testequipment

➔ Prozesskompetenz zur optimierten Teststrategie

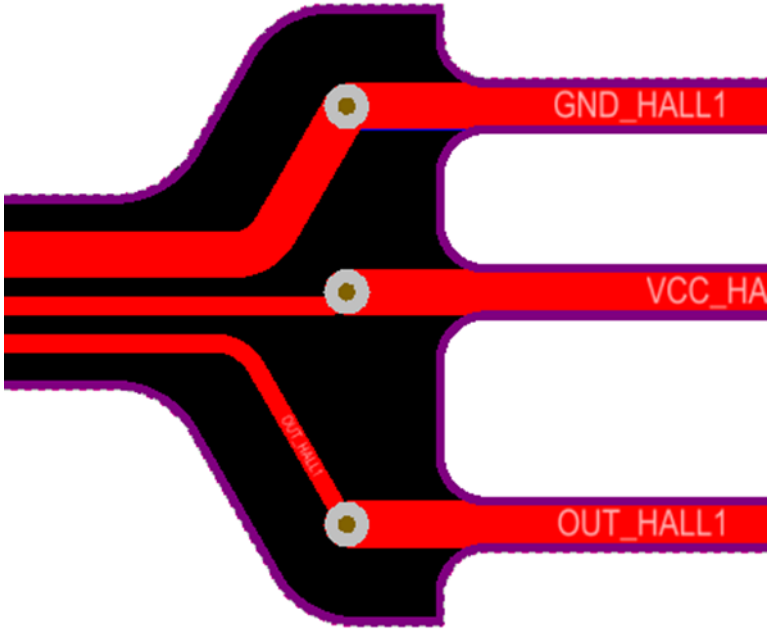
Entwicklung/Design und Produktion
Poka Yoke zur Qualitätssicherung

Beispiel:

Sicherstellen der korrekten Orientierung von Flex-Verbindungen bei der Montage

Lösung:

LP-Design/Schaltungslayout so, dass nur eine korrekte Orientierung möglich ist



➔ Poka Yoke beginnt (auch für die Produktion) beim Design!

Services in EMS Initiative
Produktentwicklung ist Teamwork

Fazit:

Vieles spricht für die Nutzung der von EMS-Unternehmen angebotenen Entwicklungs- und Design-Dienstleisungen.

Die Mitglieder der
ZVEI Services in EMS Initiative
unterstützen Sie gerne!

Vernetzte Kompetenz

Mehr Erfolg mit Entwicklungsdienstleistungen vom EMS-Partner!

ZVEI: Die Elektroindustrie