



Einführung von akustischen High-End-Systemen in die Serienfertigung

Thomas Meyer
Manager

Manufacturing Technology and Platforms

15.10.2014

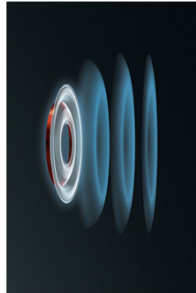


Premium-Produkte @ Sennheiser



Quelle: Sennheiser Brandzone

Scope



Quelle: Sennheiser Brandzone

Situation:
Anspruchsvolle Technologie
trifft auf Kostendruck



Quelle: www.chefkoch.de

Bedingung:
Moderate Stückzahlen
Viele Produkte/Varianten

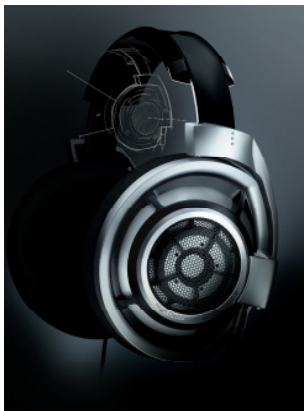


Quelle: <http://foreverkaizen.com/?p=163>

Mögliche Lösungen:
Lean Prozesse
Automatisierung

Angewandte Produktionstechnik bei Sennheiser

Kategorien	Anteil Werkstatt Fertigung	Anteil U-Zellen Fertigung	Anteil Automation Fertigung	produzierte Mengen p. A	Technologien + Plattformen
High-End Produkte (Zykl. 5-20J)	40%	50%	10%	< 200K	Akustik Digitaltechnik Feinmechanik Prüftechnik Fertigungstechnik
Mid-Range Produkte (Zykl. 4-8J)	20%	50%	30%	< 800K	
Consumer Produkte (Zykl. 1-4J)	0%	20%	80%	> 2.000K	



Quelle: Sennheiser Brandzone



Produktionstechnik bei SE, Stärken und Schwächen

Fertigungssystem	Anwendung	Aufwand Investition	Aufwand Bedienung Wartung	Aufwand Rüsten
vernetzte Automation	Herstellung Baugruppen & Einzelteile	100%	25%	30%
getaktete U-Zellen	Montage Endmontage Test Verpackung	40%	50%	20%
Werkstattfertigung	Einzelteile & Test	20%	100%	50%



Fettschrift=Vorteil

Quelle: Sennheiser Produktion

Produktion in Hochlohnländern

Trends, Chancen und Risiken

Trend und Chance

- Einfache Bedienung und stabile Prozesse im Montageprozess
- Automatisierte Herstell- und Prüfprozesse werden immer leistungsfähiger und können zunehmend auch für höchste Produktansprüche eingesetzt werden
- Wenn Automation, dann mehr Integration von Teilefertigung und Montage
- Reduzierung Bedienzeiten und Nicht-Bereit-Zeiten in Richtung autonomer Betrieb von Maschinen
- Reduzierung Bestände im Wertstrom (one piece flow)
- Reduzierung Durchlaufzeit (time to customer)
- Downsized Products

Risiken

- Lebenszykluszeiten der Produkte nehmen ab
- Kundenanforderungen der Zukunft sind nicht sicher vorhersehbar
- Langfristige Auslastung von Investitionen ist unsicher

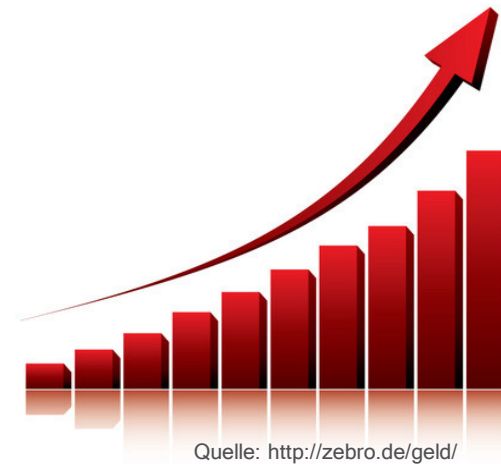


Quelle: www.business2community.com

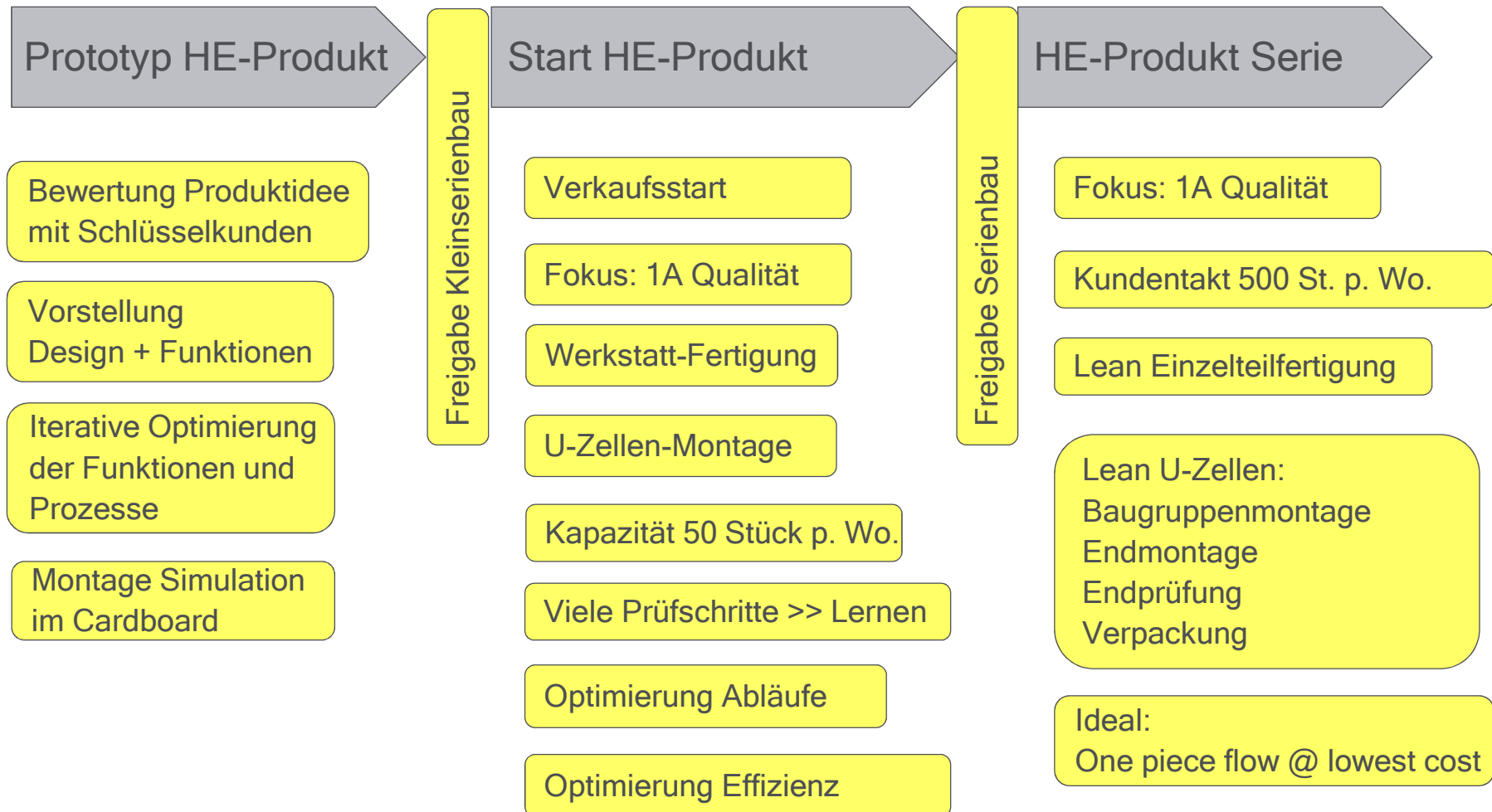
Der Schritt zur Automatisierung

Erfolgsfaktoren, Anforderungen an das Engineering

- Standardisierte Baugruppen / Plattformen
- Wenig zugekaufte Wertschöpfung bei Teilen
- Handarbeit zulassen, wo Handarbeit sinnvoll
- Hochwertige Produkte zu marktfähigen Kosten im Kundentakt herstellen
- Keine Kopie der Handarbeitsprozesse für die Automatisierung verwenden
- Konzepte adaptierbar an die Kundenwünsche der Zukunft
- Know-How Integration (Design / Prozess / Maschine)
- Neue Technologien, Cross Industrial Scouting, Nutzen was verfügbar ist



Einführung High-End Produkt, Kleinserien



HE: Abkürz. für High-End

Erweiterte High-End Produktfamilie mit Automatisierungsanteil

Erweiterte HE-Produktfamilie

HE-Produkt wurde im Markt
erfolgreich eingeführt

Positive Prognose für nachhaltiges
Marktwachstum

HE-Produkt ist wirtschaftlich /
strategisch interessant

Aus Einzelprodukt wird eine
Produktfamilie

Automatisierung sorgt für verbesserte Effizienz,
dort wo es lohnt! (Skaleneffekte)

ROI < 2 Jahre für Investitionen

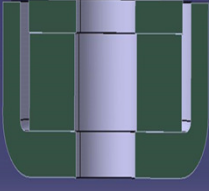
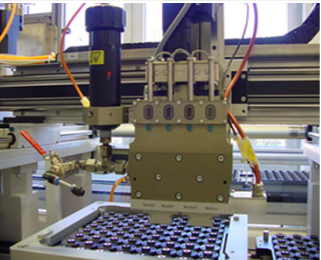
Schwerpunkte Automation

- Akustische Systeme
- Leiterplatten
- Kabelfertigung
- Prüftechnik
- Zerspanungstechnik

HE: Abkürz. für High-End

Beispiel: Montage Baugruppe Magnetsystem

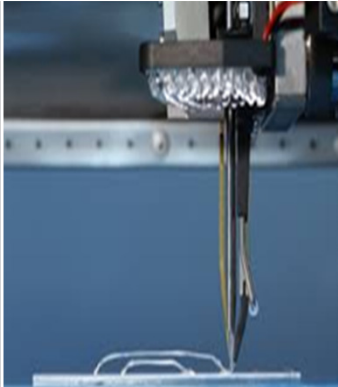
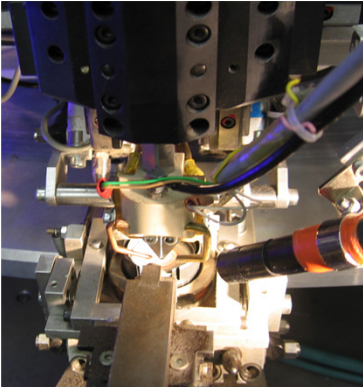
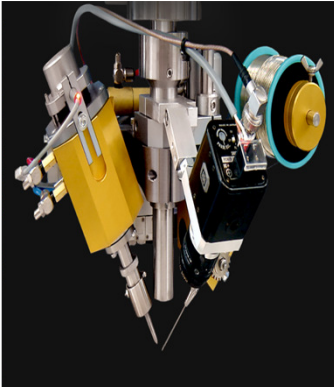
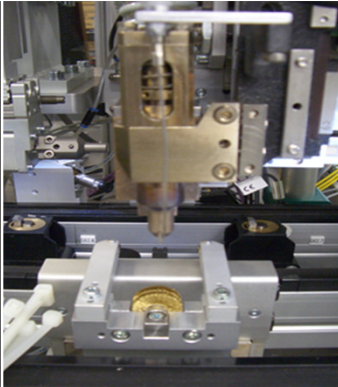
Prozesse und Kosten im Vergleich

	Magnetsystem genietet Rundtisch	Magnetsystem 1K-geklebt Vollautomat	Magnetsystem 1K-geklebt Vollautomat	gespritztes Magnetsystem, integrierter Vollautomat
Investition Ausrüstung	60K€	1,0 Mio. €	600 K€	700 K€
Kundentakt (Teile / Std.)	200	1440	580	400
Bedienerzeit	100%	30%	40%	10%
Prozess	Man. Teile fügen Autom. nieten Magnetisieren	Autom. Teile fügen Klebstoff dosieren Induktiv härten Bauteile kühlen Magnetisieren	Autom. Teile fügen Klebstoff dosieren Thermisch härten Bauteile kühlen Magnetisieren	Autom. Teile fügen Niet im WKZ spritzen Magnetisieren
Bild				Projekt in Planung

Quelle: Sennheiser Produktion

Prozess "Feindraht kontaktieren"

Lösungskonzepte im Vergleich

	Ultraschall-Drahtbonder	Thermoden-Drahtbonder	Lötdraht-automat	Diamand-Drahtbonder
Investition / Station	180 K€	70K€	Nicht bekannt	15K€
Zykluszeit / Bond	< 1,0 Sek.	3.0 Sek.	5,0-10,0 Sek.	3,0 Sek.
Material	Al-Draht, Cu-Draht 50-150µm	Cu-Draht 20-150µm	Cu-Draht 100-300µm	Cu-Draht 20-70µm
Vorteil	Punktschweißung sehr zuverlässig Hohe WKZ-Standzeit High Speed	Punktschweißung Hohe Bondenergie	Nahtlötung Variable Lotmenge	Punktschweißung Einfach Zuverlässig Günstig
Bild				

Quelle: www.wirebonddemo.com/

Quelle: Sennheiser Produktion

Quelle:
<http://unitechnologies.com>

Quelle: Sennheiser Produktion

Projektarten in der Technologie-Entwicklung



Neue Wissensgrenze schaffen

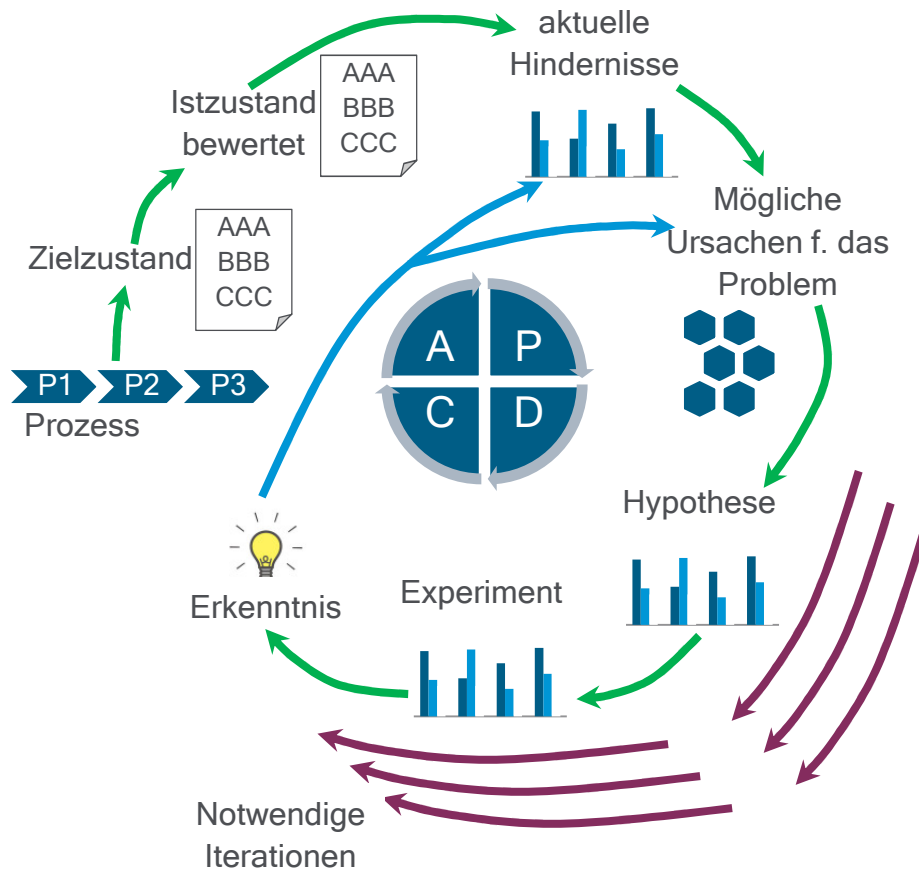
- Iterativer Wissenszuwachs
- Planbar in Etappen
- Ergebnis nicht genau vorhersehbar
- Starker Verbesserungsanteil
- Hohes Potential
- Lastenheft lösungsfrei



Vorhandenes Wissen nutzen

- Z. B. für Nachbau, Varianten, etc.
- Projekt von A-Z planbar
- Ergebnis vorhersehbar
- Geringes Risiko
- Konzept / Lösung bekannt

Iterativer, gerichteter Wissenszuwachs mit der Kata-Methode



- Der Istzustand beschreibt den aktuellen Prozess, bewertet nach Kriterien und sagt genau wo man aktuell steht
- Identifizierte Hindernisse werden bewertet und priorisiert
- Mindestens 3 ernsthafte Lösungsansätze für ein Problem gehen in die Verifizierung
- Die Hypothese beschreibt die erwartete Verbesserung für die nächste Iteration
- Aus dem Experiment wird notwendiges Wissen generiert, weitere Hindernisse werden ggf. aufgedeckt, Hypothesen werden bestätigt oder verworfen
- Der angestrebte Zielzustand soll möglichst vollständig erreicht werden
- PDCA-Zyklen werden in "Sprints" organisiert (Scrum-Methode)

Ziele Engineering und Ausblick

Wir schaffen **Innovation**

- Der Technologievorsprung im Vergleich zu Asien muss gehalten werden
- Innovationen liefern die den Kunden begeistern
- Hohe Realisierungsgeschwindigkeit
- Kreative Zerstörung der eingetretenen Pfade



Quelle: <http://webshop.vda.de>

Wir schaffen **Vertrauen**

- Die Marke Sennheiser stärken
- Vertrauen wächst dank Qualität und Liefersicherheit
- Nachhaltiges Handeln durch Werterhalt und Effizienzgewinn
- Partnerschaften für schnelle und nachhaltige Kompetenzerweiterung
- Flexibles Projektmanagement gesteuert durch realen Erkenntniszuwachs

5 Minuten
Diskussion und Fragen

