

MAKE or BUY => COMBINE!

Eine Entscheidungshilfe für „Embedded-Design“ aus Sicht des Systemintegrators

Vortrag 2020

Referent:

Daniel Roth

**PI Electronics AG
5405 Baden**

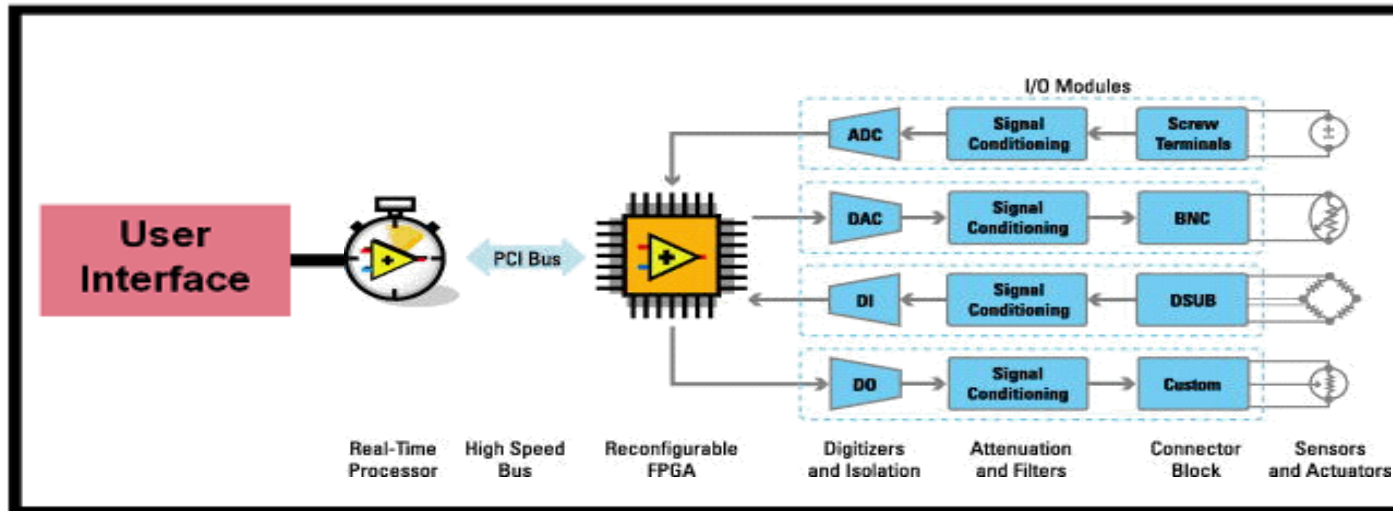
Ziel des Vortrages

- **Anforderungen** und **Kriterien** aufzeigen
- Die „**Make or Buy**“ - Entscheidung vereinfachen
- **Realisationsmöglichkeiten** aufzeigen

Was wird unter „Embedded Design“ verstanden?

**«Verschmelzung von
Embedded-Hardware
und Realtime-Software
zu einem Produkt»**

Hardware: typische «Embedded Architektur»







PC => Realtime => FPGA => Analog I/O
=> Digital I/O

Mögliche Kriterien an Hard- und Software

- Erweiterbarkeit / Modularisierung
- Wiederverwendbarkeit
- Synchronisationsmöglichkeiten
- Echtzeitanforderungen
- Grösse / Dimensionen
- Funktionalität / Performance
- Diagnosefähigkeiten
- Möglichkeiten einer Rekalibration
- vorhandene Dokumentation
- Produktlebenszyklus (SW- / HW-Abhängigkeiten)
- Verfügbarkeit
- Entwicklungskosten
- Qualität ⇔ Kosten
- Zukünftige Kompatibilität
- Migrationsfähigkeit
- ...

Wahl der Plattform: Embedded Systeme

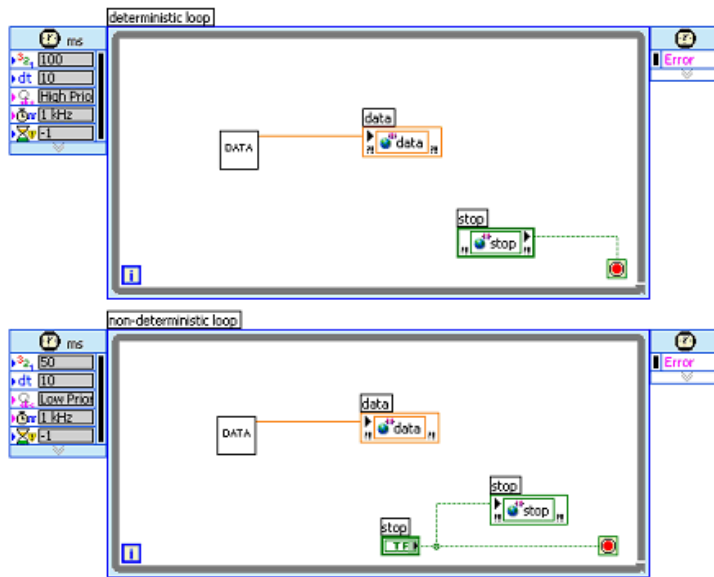
<p>PXI Compact PCI Bus</p>		<p>RT (Realtime) FPGA (cPCI Karte)</p>
<p>cFP Compact Field Point</p>		<p>RT (Realtime)</p>
<p>cRIO Compact Reconfigurable I/O</p>		<p>RT (Realtime) FPGA (im Chassis)</p>
<p>PC / IPC / SPS PAC (Programmable Automation Controller) FPGA / DSP / uC</p>		<p>RT (Realtime Systeme) (3. Hersteller)</p>

Kriterium: Modularität & Erweiterbarkeit

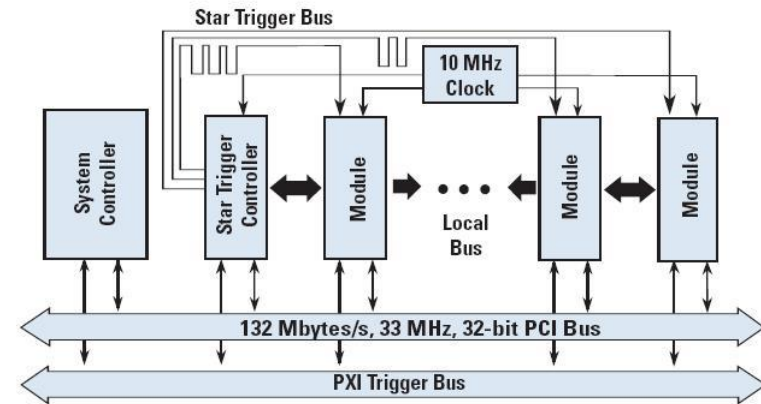


Anforderung: Synchronisation & Timing

Software



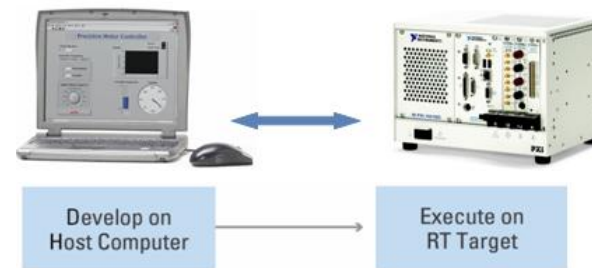
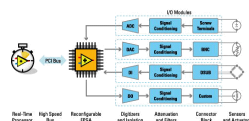
Hardware



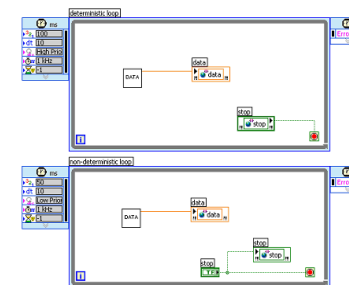
Entwicklungswerkzeug „LabVIEW“

Plattformunabhängige Software

PC ⇔ RT ⇔ FPGA



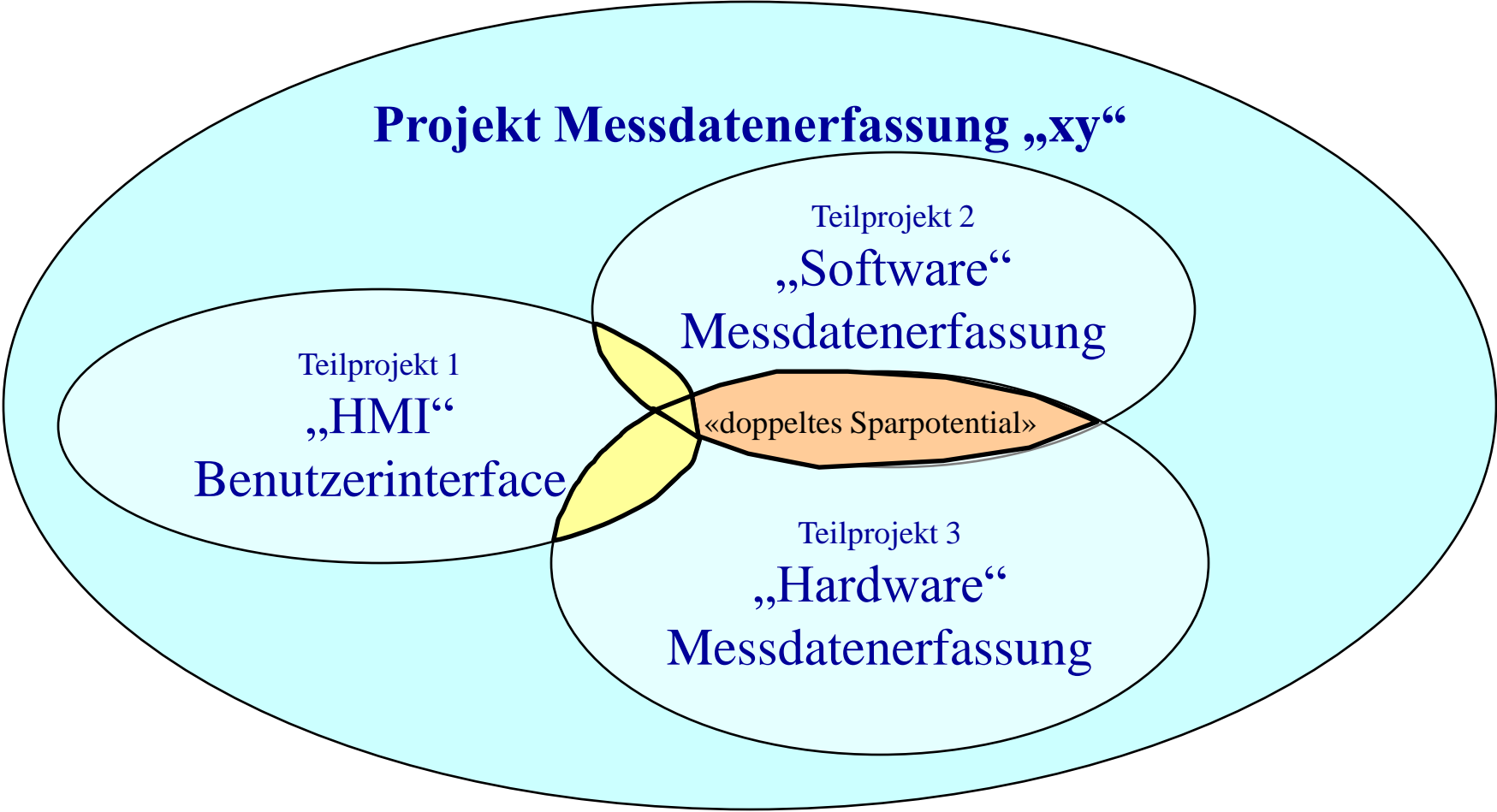
Einfachste Synchronisation von Parallelstrukturen (z.B. unter LabVIEW)



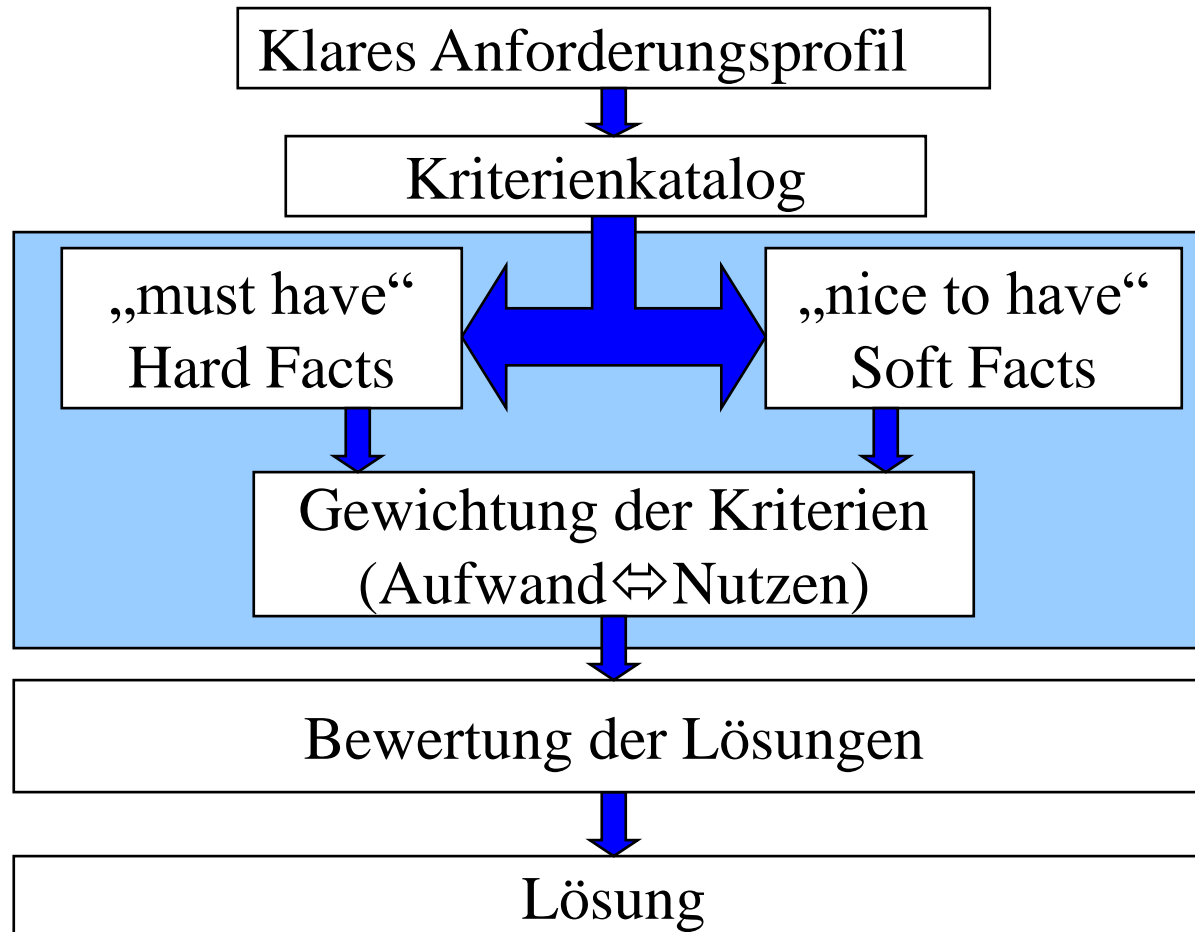
Vergleich mit anderen Entwicklungswerkzeugen

		Application Development Environment			
		NI LabVIEW	NI LabWindows/CVI	Microsoft Visual Studio	
Factor	Easy to Use	●	▶	▶	
	Measurement and Analysis Capabilities	●	●	○	
	Integration with Measurement and Control Drivers	●	●	○	
	Training and Support	●	●	▶	
	Platform Independence	●	▶	▶	
	Presentation and Reporting Features	●	▶	○	
	Protection Against Obsolescence	●	●	▶	
	Good ○, Better ▶, Best ●				

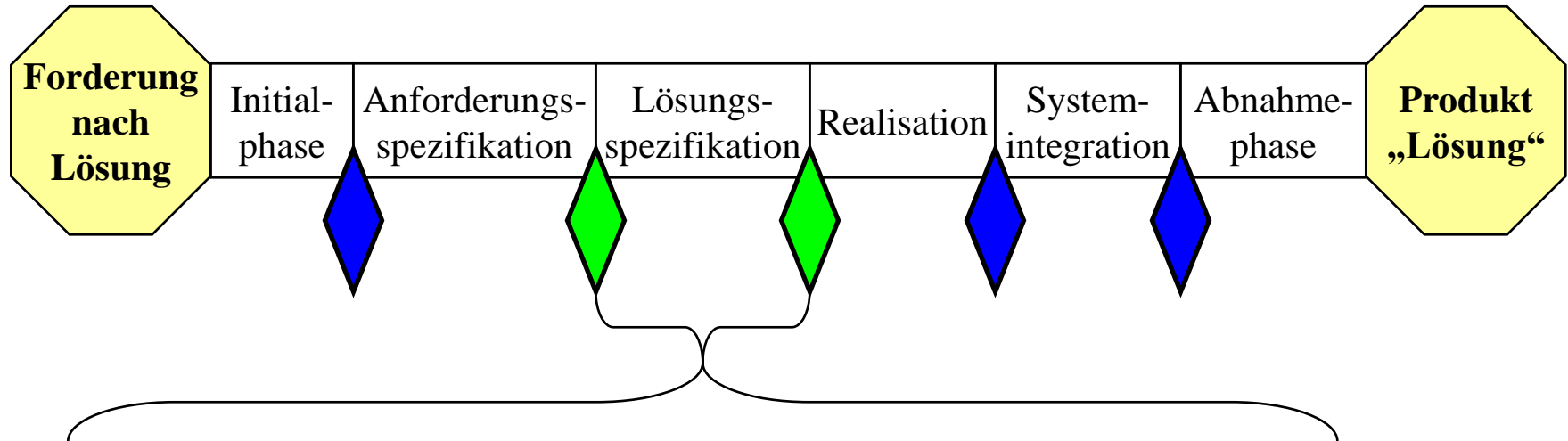
Einsparungen bei den Schnittstellen



Bewertung möglicher Lösungen



Projekttablauf: „Make or Buy ?“



„MAKE or BUY“ Grundsatzfragen:

1. „Marktanalyse“ ➤ Marktangebot: gibt es fertige Lösungen?
2. „Strategische Überlegungen“ ➤ Liegt Projekt im Kerngeschäft?
3. „Technische Überlegungen“ ➤ Anforderungen / Machbarkeit
4. „Wirtschaftliche Überlegungen“ ➤ Budget

„Make or Buy ?“: Strategische Kriterien

MAKE:

- Projekt liegt im Kerngeschäft (oder Kerngeschäftsaufbau)
- Unabhängigkeit

BUY:

- Projekt liegt ausserhalb des Kerngeschäfts
- Outsourcing-Strategie

„Make or Buy ?“: Technische Kriterien

MAKE:

- Nicht käuflich
- Know-How Förderung
- Technische Unabhängigkeit
- Ideale Abdeckung der Anforderungen

BUY:

- Sofort erhältlich
- Definiertes und erprobtes Produkt
- Vorhandene Softwaretreiber und Beispiele
- Dokumentation inklusive

„Make or Buy ?“: Wirtschaftliche Kriterien

MAKE:

- Langer Produktlebenszyklus
- Hohe Stückzahlen
- Geringe Entwicklungskosten

□ Interne Unterbeschäftigung ↔

BUY:

- Kurzer Produktlebenszyklus
- Garantiertes Resultat
- Geringe Stückzahlen
- Hohe Entwicklungskosten
- Rasche Verfügbarkeit
- Definiertes Budget

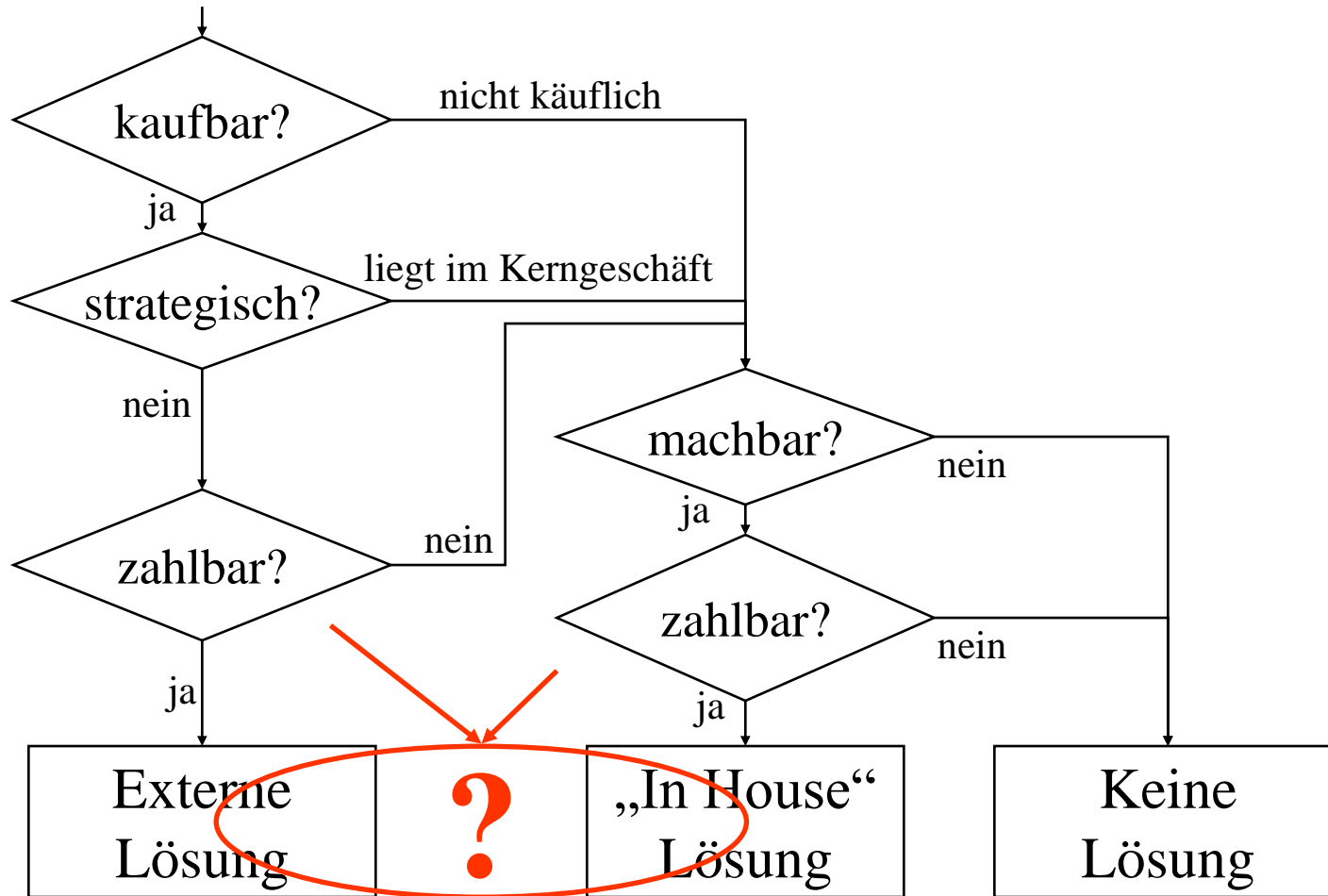
Hohe personelle Auslastung

WICHTIG:

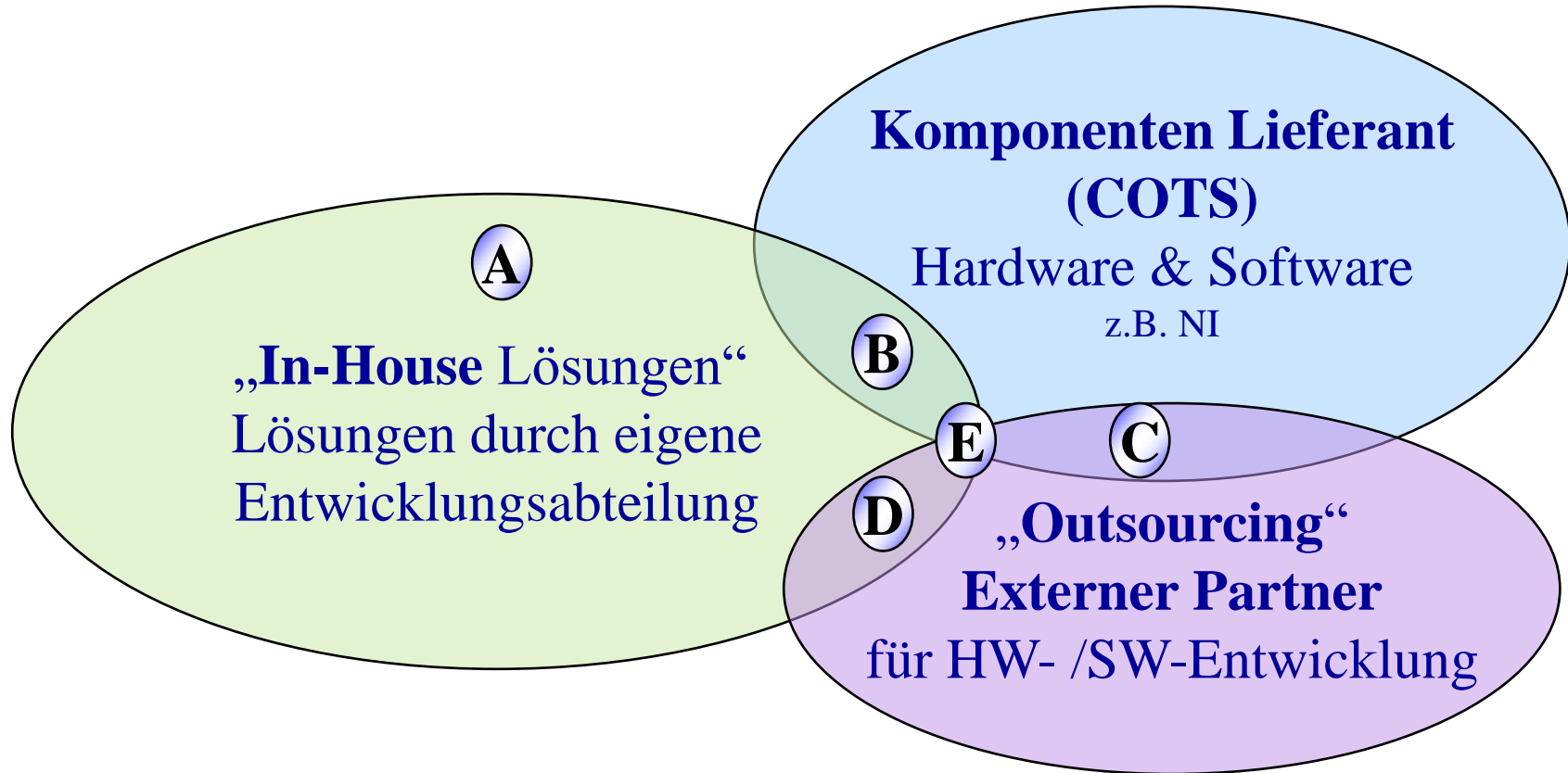
Durchführung einer ganzheitliche TCO Betrachtung

(Total Cost of Ownership = direkte + indirekte Kosten)

„Make or Buy ?“ Möglicher Entscheidungsbaum



Realisationsvarianten



Realisation: „In-House“-Lösungen

- Genügend personelle Ressourcen
 - klare Budgetdefinition
 - Aus- und Weiterbildung
 - Produktpflege

- Genügend internes Know-how / Erfahrung in Gebieten wie:
 - Prozesstechnik
 - Softwareentwicklung
 - Hardwareentwicklung
 - Messtechnik
 - EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)

Realisation: Komponentenlieferanten (COTS)

- Verfügbarkeit
- Qualität
- Kosten
- Sortiment
- Standardisierte Produkte
- Funktionalität / Performance
- Erweiterbarkeit / Modularität
- Dokumentation der Komponenten
- Service / Support
- Garantieaspekte

Realisation: „externen Partner“ Outsourcing

- Referenzprojekte / Erfahrung
- Projektgrösse im Verhältnis zur Firmengrösse
- Qualifiziertes / Zertifiziertes Personal
- Qualität ↔ Kosten
- Funktionalität / Performance der Produkte
- Erweiterbarkeit / Modularität der Produkte
- Realisationszeit
- Dokumentation
- Rechte an Entwicklungsunterlagen (Source-Code, ...)
- Geheimhaltungsvereinbarungen
- Verfügbarkeit von Ressourcen
- Wartung, Unterhalt

Ziele für Externe Lösung „Outsourcing“

Unternehmen müssen sich in der heutigen Zeit wieder vermehrt ihrem Kerngeschäft widmen. Längerfristiges Outsourcing muss folgendes ermöglichen:

- Konzentration auf Kerngeschäft
- Vorhandenes externes Know-how nutzen
- Wirtschaftlichkeit
- Entwicklungskosten verringern

- Outsourcing verlangt eine gründliche Spezifikation

Fazit: Ideale Lösung ?

MAKE or BUY => COMBINE!

*Es soll «nicht die Beste»
sondern die
«am besten geeignete» Lösung
gefunden werden.*

PI Electronics AG als externer Partner bietet:

- Kundenspezifische Elektronikentwicklung
- Prozessautomatisierung & Prozessvisualisierung
- Messdatenerfassung
- Bildverarbeitung
- Motorensteuerungen
- Durchführen von Messaufträgen
- LabVIEW Consulting
- Systemintegration (Teil- und Gesamtlösungen)
- **ihnen eine Lösung für Ihre Aufgabe**

Combine!

Projektrealisation mit einem Partner «und» Produkten von NI:

PI Electronics AG
Daniel Roth
Segelhofstrasse 1
5405 Baden
direkt: +41 79 678 61 56
daniel.roth@pie.ch
www.pie.ch



Seit 1995 Alliance Member von
National Instruments