

Outsourcing in der Elektronikentwicklung

Auf den richtigen Partner kommt es an

Das rechte Produkt zur rechten Zeit am Markt platziert - Time

to Market - entscheidet in Zeiten hohen Wettbewerbsdrucks und kurzen Projektzyklen über Erfolg oder Misserfolg einer komplexen Produktentwicklung. Das Outsourcen geeigneter Entwicklung- und Fertigungsschritte an geeignete Partner hilft Projektrisiken zu minimieren, die Entwicklungskosten zu kontrollieren und Projektmeilensteine einzuhalten.

Der Wettbewerbsdruck auf die Unternehmen wächst ständig. Neue Produkte sollen immer mehr leisten, höchsten Qualitätsanforderungen genügen, dafür will aber der Anwender nicht zwangsläufig mehr Geld ausgeben. Die Märkte werden unberechenbarer, die Entwicklungszyklen werden kürzer und die Produkte komplexer. Damit steigen die Risiken der Firmen, die neue und innovative Produkte erfolgreich am Markt platzieren wollen, in vielfältiger Weise an. Sehr spezielles Know-how wird oft sehr schnell mit großer Detailvielfalt für ein Teilprojekt benötigt. Umfassendes, aktuelles technisches Wissen und erprobte Entwicklungs- und Fertigungstechnologien müssen zur Verfügung stehen, um die Machbarkeit und Umsetzung aller Projektschritte im Griff zu haben. Ist dieses Wissen im Unternehmen in ausreichendem Maß vorhanden, oder muss in Mitarbeiter, Aus- und Fortbildung und

technische Weiterentwicklung investiert werden? Damit sind nur einige Punkte herausgegriffen worden, die für eine erfolgreiche Produktentwicklung zu berücksichtigen sind. Nicht berücksichtigt werden Themen wie, agieren im Umfeld internationaler Märkte oder das Zusammenwirken vieler spezieller Technologiebereiche wie es im Maschinenbau heute oft vorkommt, wo Hochleistungselektronik mit komplexer Kommunikationstechnik in aufwändige Anlagen integriert wird (zum Beispiel moderne Fertigungsroboter). Wie können Unternehmen sinnvoll und erfolg

reich unter diesen Rahmenbedingungen neue Produkte am Markt platzieren? Damit ein Produkt zum Erfolg wird, ist es unter anderem wichtig, sich auf seine Kernkompetenzen zu besinnen und die Dienstleistungen einzukaufen, die sich sinnvoll mit dem eigenen Know-how und den eigenen Fertigkeiten ergänzen.

Firmen, die sich auf die Vermarktung von elektrotechnischen Anlagen und Geräten spezialisiert haben, sind diesen Marktgegebenheiten ebenso unterworfen. Embedded-Systeme werden immer komplexer. Die Integration von Kommunikationstechnik mit sehr leistungsfähiger Datenverarbeitung ist inzwischen eine zwingende Voraussetzung für Embedded-Systeme. Sehr komplexe Netzwerktechnologien wie ISDN, UMTS, Ethernet, MOST-BUS und so weiter treffen

noch nicht so weit verbreitet. Komplett Systemdesigns wurden bislang meist von eigenen Entwicklungsteams durchgeführt. Die Aufgaben waren überschaubar und wurden technisch gut beherrscht. In den letzten Jahren jedoch hat das Maß an Komplexität von Embedded-Software drastisch zugenommen. Die neueren Betriebssysteme wie WinCE.NET oder Embedded-Linux stehen in ihrer Mächtigkeit den großen Brüdern wie WindowsXP oder Linux kaum nach und sind darüber hinaus speziell anpassbar an die dafür geeignete Hardware. Die Herausforderung ein solches Betriebssystem zuverlässig an eine selbst entwickelte Hardware anzupassen und die Vielzahl der komplexen Funktionen in Betrieb zu nehmen, übersteigt in vielen Fällen die Möglichkeiten vieler hausinterner Entwicklungsteams. So

sind aufwändige Treiber zu entwickeln und zu integrieren, komplexe Kommunikationsprotokolle anzupassen, Grafiksubsysteme zu entwickeln und Power-Management-Funktionen zu realisieren.

Entsprechendes Knowhow muss deshalb zügig aufgebaut und umgesetzt werden. Die Innovationsraten schreiten heute so zügig voran, dass selbst spezialisierte Unternehmen einen



Bild 1. Olivetti-Produkt Linea@

zusammen mit den hohen Anforderungen an die Anwendungen mit meist grafischer Darstellung der Daten für aufwändige Mensch-Maschine-Schnittstellen. H ochleistungselektronik und GSM-Mikroprozessoren sind in der Lage, diesen Anforderungen in entsprechend gestalteten Systemen gerecht zu werden. Sie benötigen dazu die Unterstützung sehr komplexer Software: mächtige Betriebssysteme, die als Bindeglied und Manager zwischen der Hardware und den verschiedenen Softwarekomponenten fungieren. Werden für die Auftragsfertigung der Hardwareanteile qualitativ hochwertiger Embedded-Systeme von Prototypenstückzahl bis zur Massenfertigung in vielen Fällen schon Fertigungsdienstleister hinzugezogen, so ist das Outsourcing kompletter Systementwicklungen

großen Aufwand betrieben, um immer »Up to date« zu sein. Dies geschieht meist in sehter Kooperation in der Projektarbeit mit den entsprechenden Soft- und Hardwareherstellern. Nachdem diese aber in der Regel enge Support-Kapazitäten haben und sich deshalb nur auf ausgesuchte Entwicklungspartner fokussieren, kann dieser »Spezialservice« nicht jedem Entwicklerteam zur Verfügung gestellt werden. Unter diesen Rahmenbedingungen können oftmals Projektmeilensteine von weniger erfahrenen Entwicklerteams nicht eingehalten werden. Es wird meist der Versuch unternommen, komplexe Probleme durch das Verfahren »Learning by Doing« in den Griff zu bekommen, in der vermeintlichen Annahme, dabei Entwicklungskosten zu sparen.



Bild 2. Siemens SimPAD SM Wireless 'Web Pad'

Unter diesen Rahmenbedingungen werden die Entwicklungen entsprechender Systemprodukte aufwändiger, langwieriger und teurer. Die Projekte sind dabei erheblichen Risiken unterworfen. Verheißungsvolle Entscheidungen am Anfang einer Entwicklung können dann zum Misserfolg des gesamten Projekts führen. Es empfiehlt sich deshalb schon frühzeitig, im Projekt für die Aufgaben Konzeption, Design und Umsetzung der Hard- und Softwareentwicklung kompetenten Rat seitens erfahrener Entwicklungspartner ins Haus zu holen. Die Herausforderungen eines Embedded-Systemdesigns sind:

- Kurze Projektzyklen: Angespannte Wettbewerbssituationen, hohe Marktanforderungen und hohe Innovationsraten haben immer kürzere Projektzyklen zur Folge. Produkte müssen am Markt schneller ihren Ertrag sichern und hohe Entwicklungskosten amortisieren.
- Schnelle Technologiewechsel: Embedded-Computersysteme sind heute genauso wie der Markt der Desktop- und Serversysteme extrem schnellen technologischen Entwicklungen unterworfen. Neben höchsten Anforderungen an die Zuverlässigkeit müssen dabei über lange Zeiträume die Systemkompatibilität und die Verfügbarkeit von Ersatzteilen gewährleistet sein.
- Sachgerechte Produktentscheidungen: Technologien und Produkte der Halbleiter- und Softwareindustrie lassen es zu, schnell Visionen über neue Produkte und deren Markterfolg zu haben, die realistische Umsetzbarkeit und Machbarkeit setzt hingegen profunde Erfahrung, Sachkompetenz und Evaluierung voraus.
- Innovative Hardware mit aufwändiger Software: Die Mikroprozessoren für den Einsatz in

Embedded-Systemen stehen der Komplexität der Prozessoren von Desktop-Systemen kaum nach, dürfen aber gemeinsam mit den restlichen Komponenten oftmals nur geringe Mengen an Energie aufnehmen. Die Systemelektronik wird meist in sehr kleinen Gehäusen untergebracht und muss dabei rauen Umwelteinflüssen standhalten. Die Anpassung eines modernen

Betriebssystems und die Entwicklung der Anwendung sind in der Regel sehr umfangreich und können dabei viele Mannjahre an Entwicklungsaufwand verschlingen.

- Kostendruck und -kontrolle: Verbunden mit den bereits aufgeführten Randbedingungen einer Eigenentwicklung sind natürlich die genaue Übersicht und die möglichst präzise Kontrolle, der zu jedem Projektschritt anfallenden Kosten. Jede Störung im Projektzyklus, seien es Entwicklungsverzögerungen oder unerwartete Änderungen technischer Rahmenbedingungen, können zu explodierenden Folgekosten, ja sogar zum Misserfolg des gesamten Projekts führen.
- Koordination komplexer Abhängigkeiten und Abläufe: An der Entwicklung aufwändiger Embedded-Systeme sind oftmals mehrere Partner beteiligt. Komplexe Hard- und Software-Engineering-Prozesse müssen aufeinander abgestimmt werden. Die beteiligten Entwicklungsteams müssen reibungslos zusammenarbeiten, um den Projekterfolg zu garantieren. Die Firma Keith & Koep ist schon seit vielen Jahren erf_ren im Design, in der Entwicklung und in der Produktion komplexer Elektronikkomponenten. Ihr Produkt und Dienstleistungsspektrum soll exemplarisch aufzeigen, auf welches Angebot für eine Embedded-Systementwicklung heute zurückgegriffen werden kann. Auf der Basis der Intel-Xscale-CPU-Architektur unter Microsoft WindowsCE hat dieses Unternehmen Erfahrungen aufgebaut, die je nach vorhandenem eigenen Know-how integrativ in die Entwicklungsprozesse eingreifen können.

Die Kompetenz eines erfahrenen Entwicklungspartners ist der Schlüssel zum Projekterfolg. Sind bereits innovative Technologien und Produkte verfügbar, ermöglicht der Zugriff darauf

zügige und schnelle eigne Entwicklungen. Das rechte Know-how zur rechten Zeit im Projekt eingesetzt, minimiert die Risiken. Ausgereifte Komponenten in Form von Produkten, Technologie und Dienstleistungen stellen die notwendigen Bausteine zur Verfügung, um schnell und effizient eine innovative Systementwicklung mit vollständiger und erprobter Betriebssystemintegration zu realisieren. Der Marktauftritt mit einem neuen Produkt kann schnell erfolgen und erheblich dazu beitragen, den wirtschaftlichen Erfolg einer Entwicklung zu sichern. Die einzelnen Technologiekomponenten sind je nach Bedarf flexibel in die eigenen Entwicklungsprozesse integrierbar und stellen auf diese Weise eine schnelle, sichere und risiko arme Variante der Eigenentwicklung dar. Durch die Initiative, eigene Produkte mit einer innovativen Mikroprozessorarchitektur auf WinCE-Basis zu entwickeln, wurde bei Keith & Koep schon vor vielen Jahren der Grundstein für eine umfassenden Auswahl an Produkten, Technologien und Dienstleistungen gelegt, auf die im Bedarfsfall zurückgegriffen werden kann:

- Einkauf bereits entwickelter Produktkomponenten,
- Trizeps CPU-Module mit Intel Xscale CPU Architektur_
- Referenzplattformen mit vollständiger, erprobter WindowsCE- Integration,
- Board Support Packages (getestet und verifiziert),
- Dokumentation.

Die Produkte liegen in Produktionsreife vor, das heißt, sie sind getestet und verifiziert und können direkt als Basis für die Eigenentwicklung dienen. Das Betriebssystem mitsamt allen notwendigen Treiber- und Softwareanpassungen ist voll funktionsfähig. Man spart sich auf diese Weise den gesamten Prozess der Systemeigenentwicklung, ist dabei aber an die vorgegebene Funktionalität gebunden. Auf der anderen Seite kann bei solch einem Vorgehen sehr schnell ein seriennaher Prototyp für die Vermarktungsstrategie vorgestellt werden, und die Entwicklung der Anwendungssoftware kann sofort beginnen. Für den Einstieg in eine neue Systemtechnologie können bei diesem Vorgehen die Fallstricke, die mit einer vollständigen Systementwicklung zwangsläufig einhergehen, vermieden werden. Man spart Zeit, Geld und kann schnell neue Märkte mit neuen Produkten testen und möglicherweise im Wettbewerb die für den Erfolg notwendige Nasenlänge voraus sein.

- Einkauf von Systemtechnologien,
- betriebssystemgerechte

Ressourcenverteilung

der Hardwarekomponenten: Design-Knowhow im Hard- und Softwarebereich, Software-technologie auf Binär- oder Quellcodeebene: aufwendige Treibersoftware und Betriebssystemanpassungen können fertig eingekauft werden, das Rad wird nicht zweimal erfunden,

- Power-Management-Technologie: speziell für mobile Geräte mit ausgeprägten Energiesparmodi eine extrem komplexe Technologie sowie
- Fertigungsunterlagen.

Insbesondere Unternehmen, die bereits erste Erfahrungen mit der Produktentwicklung und Vermarktung mit beispielsweise Xscale- und WinCE-Geräten gesammelt haben und den Schritt einer kompletten Eigenentwicklung gehen wollen, sollten sich über den Zukauf von Basistechnologie Gedanken machen. Weshalb? Das Wissen, die Erfahrung wie die Hardwarekomponenten eines Systems für ein spezielles Betriebssystem auszulegen sind, muss nicht speziell aufgebaut werden. Die Bedingungen für die Auswahl der Hardware für das reibungslose Zusammenspiel mit dem Betriebssystem müssen bekannt sein. Im Hinblick auf die beabsichtigte Lebensdauer eines Systems müssen Fragen der langfristigen Komponentenverfügbarkeit und Technologieanpassungen geklärt sein. Sind aufwändige Triebereentwicklungen notwendig oder lohnt sich ein Zukauf? Oftmals sind die Treiber, die von den Halbleiterherstellern mit den Entwicklungskits angeboten werden, **Beispiellösungen**, die Funktionsprinzipien aufzeigen und nicht für den harten produktiven Alltag ausgelegt sind. Die im ersten Ansatz schnell umzusetzende eigene Anpassung inklusive der Erprobung dauert dann oft länger als geplant. Oder die mitgelieferten Grafiktreiber unterstützen die gewünschten Displayauflösungen und Farbmodi nicht. Die Nachentwicklung mündet dann leicht in ein »Mann-Monate-dauerndes« Zusatzprojekt, das in der ursprünglichen Planung nicht vorgesehen war. Ein weiteres subtiles Thema ist die Auslegung und Programmierung des Power-Managements eines EmbeddedSystems unter einem Betriebssystem wie WinCE. Es gilt eine Vielzahl von Systemparametern der Kontrolle des Betriebssystems zu unterwerfen, um sämtliche gewünschte Betriebsmodi des Power-Managements effektiv ausnützen zu können. Das Design und die Umsetzung dieser Funktionen erfordern in der Regel sehr viel technologische Erfahrung und für die Realisie-

rung sowie das Testen viele Monate Entwicklungsaufwand.

- Einkauf von speziellen Dienstleistungen,
- Machbarkeitsstudien, Projektplanung und Technologieberatung,
- Hard- und Softwareentwicklung,
- komplette Betriebssystemadaption, zum Beispiel für WindowsCE, Linux, OS-9, VxWorks, Nucleus,
- Treiberentwicklung, System-Engineering, Projektkoordination,
 - Fertigung: von der Prototypenentwicklung bis zur Übernahme des gesamten Original-Device-Manufacturing, . Koordination von Zertifizierungen und . Technologieanpassungen.

Ist die Entscheidung im Unternehmen gefallen, ein Produkt in eigener Regie zu entwickeln, so gibt es immer noch eine ganze Reihe von Themenbereichen, die sinnvoll an Partnerfirmen zu vergeben sind. Von der Produktplanung über die einzelnen Entwicklungsschritte bis zur Fertigung und Qualitätsprüfung kann es nach sorgfältiger Analyse der eigenen Fähigkeiten sinnvoll sein, geeignete Dienstleistungen den eigenen Kapazitäten hinzuzufügen. Mit erfahrenen Partnern wächst das eigene Know-how, man kann seine Ressourcen dort konzentrieren, wo die eigenen Stärken liegen und durch die Unterstützung dieser Partner am Ende ein Projekt zeitgerecht am Markt platzieren.

In einem Umfeld hohen Kosten- und Zeitdrucks ist man oft geneigt, den günstigsten Dienstleistungsangeboten den Zuschlag zu erteilen. Es sollten aber dennoch weitere Kriterien als Entscheidungsgrundlage hinzugezogen werden:

- Ist ausreichende Erfahrung durch Referenzprojekte nachgewiesen? Die erfolgreiche Anpassung eines Betriebssystems wie WinCE auf eine moderne Mikroprozessorplattform wie StrongARM oder Xscale sollte in zahlreichen Referenzprojekten erfolgreich nachgewiesen sein. Denn dann kennt der Dienstleister die Fallstricke für Embedded-Systemdesigns, die nicht selten am Ende einer Entwicklung das gesamte Projekt in Gefahr bringen; insbesondere Spezialitäten wie das Design und die Umsetzung des Embedded-power-Managementes. Ist der Erfahrungshintergrund auf eine Klasse von Geräten beschränkt oder basiert er auf der Realisierung von Systemen für verschiedene Marktsegmente wie zum Beispiel für technisch-wissenschaftliche Geräte, industrielle Systemlösungen oder Consumer-Produkte?

- Sind enge Kontakte zu den Herstellern von Schlüsselkomponenten vorhanden? Im Beispiel von StrongARMIXscale-WinCE-Projekten ist für die Beherrschung auftretender Probleme von entscheidender Bedeutung, in welchem Maß Zugriff auf die technische Unterstützung von Unternehmen wie Intel oder Microsoft besteht. Nicht jedes Entwicklungshaus erhält im Bedarfsfall schnell und effektiv die für die Problembeseitigung notwendige Hilfe. Damit sind Projektverzögerungen schon von Anbeginn vorprogrammiert.
- Kann der Partner frühzeitig Projektrisiken erkennen? Ist er aufgrund seiner Erfahrung und Kompetenz bereits im Vorfeld von Produktentwicklungen in der Lage, mögliche Risiken zu erkennen.
- Versteht der Dienstleister das Projektmanagement komplexer Abhängigkeiten? Ist der Dienstleister gewohnt, mit den Auftraggebern und anderen Entwicklungspartnern in engem Austausch zu arbeiten und auch komplexe System-Engineering-Aufgaben zu übernehmen? An vielen aufwändigen Produktentwicklungen sind heute mehrere Entwicklungspartner beteiligt, die entweder intern oder extern an dem Projekt teilhaben. Das Partnerunternehmen sollte in auch in der Lage sein, diese vielfältigen Abhängigkeiten zu koordinieren, die entsprechenden Entwicklungsschritte und aufgaben der am Projekt beteiligten Teams und Partner abzustimmen.

Von der Planung bis zum fertigen Produkt einer Elektronikentwicklung, das Outsourcing geeigneter Entwicklungs- und Fertigungsschritte an geeignete Partner hilft Projektrisiken zu minimieren, die Entwicklungskosten zu kontrollieren und Projektmeilensteine einzuhalten.

(Peter Schuller, PAXS ConsulUpa)

Keith & J(°)lp

www.keith-koep.com

Messplätze? Schaltungsentwicklung? T EMV-gerechtes Layout?

Wir entwickeln für Sie!
Analoge, digitale und RF-Elektronikentwicklung

Wir führen Re-Designs durch!
Analyse, Beratung, Messung, Layout

Wir managen für Sie!
Bauteilspezifizierung bis 1 GHz

boltronic gmbh
Jurastr. 10 70565
Stuttgart

Tel. 0711/6874842 Fax
0711/6876830
info@boltronic.de