

ELEKTRONIK IST ANDERS



Ein Leitfaden für Unternehmer, Qualitätsmanager, Produkt- und Projektmanager mit **wenig oder keinem Elektronikwissen** zur erfolgreichen Entwicklung, Fertigung und Markteinführung von Produkten mit eingebetteter **Elektronik** und **Software!**

www.electronic-consulting.at

ELEKTRONIK IST ANDERS



Ein Leitfaden für Unternehmer, Qualitätsmanager, Produkt- und Projektmanager mit **wenig oder keinem Elektronikwissen** zur erfolgreichen Entwicklung, Fertigung und Markteinführung von Produkten mit eingebetteter **Elektronik** und **Software!**

MANFRED BRUNNER

Manfred Brunner

Elektronik ist anders

**Ein Leitfaden für Unternehmer,
Qualitätsmanager, Produkt- und
Projektmanager mit wenig oder keinem
Elektronikwissen zur erfolgreichen
Entwicklung, Fertigung und Markteinführung
von Produkten mit eingebetteter Elektronik
und Software!**

Books on Demand

Entschuldigung

Entschuldigung

Ich bin Techniker. Meine Stärken liegen in der Entwicklung technischer Systeme und im Management von technischen Organisationen. Absolut nicht zu meinen Stärken gehören Sprachen. Deutsch und Englisch waren schon in meiner Ausbildungszeit eher Stolpersteine als gemähte Wiesen.

Ja, und dann schreibt man unter diesen Voraussetzungen ein Buch. Dieses Buch wird dann wohl nichts literarisch Wertvolles bieten. Es dient eben nur dem Zweck technisches und methodisches Wissen zu vermitteln. Aus diesem Grunde bitte ich Sie, Rechtschreibfehler, umständlich stilistische Satzkonstruktionen und so weiter zu entschuldigen. Ich kann es einfach nicht besser!

Danke!

Besonderer Dank gilt den Unternehmen **ekey biometric systems GmbH** und **technosert electronic GmbH** für die Unterstützung bei der Ausarbeitung dieses Buches.



ekey biometric systems GmbH

Das im Jahr 2002 gegründete und in Linz (Oberösterreich) ansässige Technologieunternehmen **ekey biometric systems** ist heute Europas Nr. 1 bei biometrischen Zutrittslösungen mittels Fingerprint. ekey entwickelt, produziert und vermarktet biometrische Zugangs- und Zutrittslösungen weltweit. Spezialisiert hat sich das Unternehmen dabei auf Fingerprint. „**Ihr unverwechselbarer Finger ist der Schlüssel!**“ ist der Leitspruch des Unternehmens. Gestohlene Schlüssel, Karten und vergessene Passwörter oder Codes gehören somit der Vergangenheit an - Verlust, Diebstahl oder Ausspähen sind unmöglich bzw. schwierig. Der Zutritt oder Zugriff per Fingerabdruck ist für Türen, Tore, Schlösser, PCs, Notebooks, Terminals, Netzwerke und selbst das Internet möglich.

Neben Banken, Elektro- und Eisenwarenhandel, Security- und IT-Unternehmen gehören auch Hersteller von Türen, Toren und Häusern zu den zufriedenen Kunden. Hochmotivierte Mitarbeiter, ständige Forschung und Weiterentwicklungen im Bereich Fingerscan und vor allem

der Glaube an die Produkte sind Garanten für das gesunde Wachstum der Firma. Innerhalb kürzester Zeit avancierte ekey zum unumstrittenen Marktführer im Bereich Fingerscan-Lösungen in Österreich und Europa, und zählt auch weltweit zu den besten Anbietern.

www.ekey.net



technosert electronic GmbH

Die technosert electronic GmbH sieht sich ausschließlich als Dienstleister im Bereich „Embedded Electronic“. Das in Wartberg ob der Aist (Oberösterreich) ansässige und 1988 gegründete Unternehmen hat keine Eigenprodukte! Für innovative Lösungen im Industriebereich ist technosert ein zuverlässiger Partner. Von der ersten Idee bis zur Serienreife des Produktes aus dem Bereich Forschung und Entwicklung, unterstützt das High-Tech-Unternehmen seine Partner und Kunden. Die technosert sorgt nach Abschluss der Entwicklung auch für die Serienproduktion von elektronischen Baugruppen und betreut die im Auftrag produzierten Geräte und Module auch im Feldeinsatz. Die enge Zusammenarbeit mit den Auftraggebern ermöglicht die optimale Umsetzung von neuesten Erkenntnissen mittels technischer Innovationen. So sichert technosert hochwertige Lösungsmöglichkeiten für eine erfolgreiche, zukunftsweisende Partnerschaft. Ein klares Qualitätsmanagement ist die Basis hochwertiger Arbeit und bildet die Voraussetzung exzellenter Ergebnisse. Zahlreiche Auszeichnungen und Zertifizierungen bezeugen den hohen Qualitätsstandard. Zuletzt wurde die technosert electronic GmbH mit dem „BEST EMS AWARD“ (Europameister) für ihre präzise Dienstleistung ausgezeichnet. technosert ist von

Quality Austria und IQNet nach den Normen ISO 9001 und ISO14001 zertifiziert und vom TÜV Österreich nach der Norm ATEX3002 Q geprüft.

www.technosert.com

Zweck dieses Buches

Sie sind **Unternehmer, Produktmanager, Projektmanager, Qualitätsmanager oder Abteilungsleiter** und haben sich im Zuge Ihrer Tätigkeit noch nie mit Elektronik, Automatisierung und/oder Software beschäftigen müssen. Ihre Produkte sind bis heute nicht mit Elektronik ausgestattet worden. Jetzt werden Sie damit konfrontiert. Sie müssen Ihr Produkt „elektronifizieren“. Dieses Buch wird Ihnen bei dieser neuen Herausforderung helfen!

Sie sind **Schreiner, Schlosser, Maschinenbauer, Elektriker, Schmied, Gerätebauer, Fertighaushersteller usw.** Sie möchten Ihren Produkten mehr an Funktion verleihen. Sie möchten Ihren Kunden mit Ihren Produkten funktionalen Mehrwert bieten, um sich von der Konkurrenz abzuheben. Greifen Sie dabei auf eine elektronische Lösung, dann lesen Sie dieses Buch. Es wird Ihnen helfen strukturiert vorzugehen!

Sie sind **Schulabgänger** aus einer **berufsbildenden Schule der Fachbereiche Softwareengineering, Elektronik, Nachrichtentechnik oder Automatisierungstechnik.** Schulausbildungen gehen üblicherweise auf die Problemfelder im Projektmanagement, Marktgegebenheiten, KVP-Prozesse, passende Betriebsorganisation usw. nicht ausreichend ein. Mit dem Inhalt dieses Buches werden Sie beim Start und im Laufe Ihrer beruflichen Karriere viele Irrwege im Umgang mit elektronischen Systemen vermeiden können.

Sie haben einfach **eine Produktidee** die mit der Technologie „Elektronik“ realisiert werden soll. Sie haben aber kein Wissen über Elektronik. Lesen Sie dieses Buch. Sie

werden erfahren, wie aus Ihrer Idee ein reales, erfolgreiches, elektronisches Produkt wird.

Alle oben genannten „Unternehmer“ die sich in das Abenteuer „Elektronik“ stürzen, bewegen sich damit im Umfeld von elektronischen, informationstechnischen und nachrichtentechnischen Entwicklungsprojekten, welche üblicherweise einen hohen Komplexitätsgrad aufweisen und aus diesem Grund ein nicht unerhebliches Risiko des Scheiterns mit sich bringen. Eine klare und strukturierte Vorgehensweise von der Angebotseinholung, über die Beauftragung bei Ihren Partnern, bis zur Lieferung Ihrer neuen Produkte an Ihre Kunden und darüber hinaus, ist dabei unumgänglich, um den gewünschten Produkterfolg zu erreichen. Ich zeige Ihnen in diesem Buch wie Sie Ihr technisches Produkt zur Entwicklung vorbereiten, zielgerichtet und zeitgerecht die Entwicklung des Produktes fertigstellen und es professionell in den Markt bringen. Dabei sehen wir uns an:

- Wie Sie Ihre Produktidee beschreiben und ein Lastenheft formulieren
- Wie sie den richtigen Elektronikpartner zur Entwicklung und Fertigung der Elektronik finden
- Wie Sie die Entwicklung bei Ihrem Elektronik-Spezialisten (Entwickler) begleiten
- Wie sie ein für die Verarbeitung und Montage von elektronischen Baugruppen passendes Umfeld in Ihrem Unternehmen aufbauen
- Wie Sie die Serienproduktion bei Ihrem Fachpartner begleiten
- Wie Sie das Produkt im Markt einführen und managen
- Wie sie durch Analyse von Feldausfällen Ihr Produkt stabilisieren und verbessern
- Wie der Elektronik- Bauteilemarkt tickt und welche Unwegbarkeiten Sie dort erwarten

- ➔ Welche menschlichen Hürden Sie bei der Einführung des neuen Wissensbereiches „Elektronik“ in Ihr Unternehmen erwarten

Die Informationen in diesem Buch sollen Sie als „Laien“ bei der Neuentwicklung und Markteinführung von elektronischen Geräten und Systemen unterstützen.

Also viel Spaß beim Lesen und viel Erfolg mit Ihren neuen elektronischen Produkten!

Meine Kompetenz als Autor

Dipl.-HTL-Ing. Manfred Brunner

Akademischer Business Manager
Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter
Sachverständiger



Mein Name ist **Manfred Brunner**. Ich bin 40 Jahre alt und beschäftige mich seit über 20 Jahren mit Auftragsprojekten in der Entwicklung und Fertigung von elektronischen Systemen und Kleingeräten.

Nach Abschluss meiner Ausbildung in der Höheren Technischen Bundeslehranstalt für elektrische Nachrichtentechnik und Elektronik in Leonding, habe ich meine berufliche Erfahrungssammlung bei der Fa. technosert electronic GmbH 1989 gestartet. Bis 1997 war ich dort Entwicklungsingenieur und ab 1997 bis 2006 Leiter der Abteilung Forschung & Entwicklung. Technosert ist Dienstleister in der Elektronikbranche und befasst sich, neben der Serienproduktion von elektronischen Baugruppen, im Forschungs- und Entwicklungsbereich ausschließlich mit auftragsbezogenen Projekten.

Im Jahr 2003 schloss ich den 4-semesterigen Lehrgang universitären Charakters "Akademischer Business Manager" der Universität Klagenfurt ab, dessen Lehrinhalt sich in

erster Linie der modernen Betriebs- und Unternehmensorganisation widmet.

Meine Eintragung in die Liste der allgemein beeideten und gerichtlich zertifizierten Sachverständigen im Jahr 2003 führte mich schließlich in die Selbständigkeit. 2007 begann ich meine freiberufliche Tätigkeit, deren wesentlicher Aufgabeninhalt die Sachverständigentätigkeit und Produkt- und Projektmanagementthemen im Bereich der Entwicklung elektronischer Systeme ist. Nach wie vor ist Projektmanagement in Auftragsprojekten elektronischer Systeme meine Kernkompetenz und mein Kerngeschäft.

Meine Vision

Elektronischen Produkten eilt noch immer der Ruf voraus fehleranfällig zu sein, keine Serienstabilität zu besitzen und ständig Probleme zu machen. Ich höre immer wieder mal von Freunden und Bekannten, dass z.B. an Ihrem Auto etwas nicht funktionierte und dann in der Werkstatt die Elektronik getauscht wurde. Dabei kommt es aber nicht selten vor, dass der Fehler danach gar nicht behoben ist. Man schiebt in vielen Bereichen Fehler der Elektronik zu, obwohl diese richtig funktioniert. Es herrscht die Grundeinstellung: „Zuerst die Elektronik, die ist am ehesten defekt!“. Meine Vision ist es, diese Grundeinstellung der Menschen zu ändern. Ich bin überzeugt, dass mit einer strukturierten und der Komplexität des Produktes angepassten Vorgehensweise von der Elektronikentwicklung, über die Serienfertigung bis zur Bearbeitung der Feldrückläufer Vertrauen in die technische Lösung vom Entwickler, über den Händler bis zum Endkunden geschaffen werden kann und sich damit die „negative“ Grundeinstellung langfristig ändern wird.

Meine Mission

Ich hab während meiner beruflichen Tätigkeit viele Erfahrungen in der Zusammenarbeit mit unterschiedlichsten

Unternehmen gemacht. Im Hinblick auf den Fachbereich Elektronik waren Profis genau so dabei, wie absolute Laien.

Elektronische Systeme und auch Softwarelösungen haben einen hohen Komplexitätsgrad. Aus diesem Grund ist es unabdinglich auch die organisatorischen Abläufe und Prozesse vom Entwicklungsstadium bis zum Status der Serienlieferung des elektronischen Produktes anzupassen. Ich möchte gerade denjenigen Unternehmen mein Wissen und meine Erfahrung im Umgang mit elektronischen Systemen anbieten, für die dieses Thema neu ist, bzw. die schon schmerzliche Erfahrungen gemacht haben. Ich helfe speziell im Bezug auf Elektronik unerfahrenen Unternehmern (Laien), Produkt-, Projekt- und Qualitätsmanagern mit Elektronik und Software am Markt erfolgreich zu agieren!

Dipl.-HTL-Ing. Manfred Brunner ABM

Inhaltsverzeichnis

1. EINFÜHRUNG IN DAS THEMA

1.1. ALLGEMEINES

1.2. ELEKTRONIK IST ANDERS

1.3. WICHTIGE BEGRIFFE - UNBEDINGT DURCHLESEN!

1.4. ELEKTRONIK IN IHR PRODUKT - BETRACHTUNGSFELDER

2. DIE ENTWICKLUNG EINES ELEKTRONISCHEN PRODUKTES

2.1. SCHRITTE DER PRODUKTENTWICKLUNG

2.2. IHRE (PRODUKT)-IDEE

2.3. PRODUKTVISION- DAS TECHNISCHE KONZEPT

2.4. DAS LASTENHEFT

2.5. DIE REALISIERUNGSENTSCHEIDUNG

2.6. DAS ANGEBOT VOM ELEKTRONIK-ENTWICKLER UND/ODER FERTIGER

2.7. DIE ANGEBOTSBEWERTUNG

2.8. DER AUFTRAG

2.8.1 URHEBERRECHT – NUTZUNGSRECHT (ÖSTERREICH)

2.8.2 DATENBESITZ

2.8.3 WÄHRUNGSRIKISKEN

2.8.4 HINWEISE ZUR SERIENPRODUKTION

2.8.5 ÜBERMENGEN

2.8.6 FELDTTEST UND FELDTAUGLICHKEIT

2.8.7 KONFORMITÄT DES SYSTEMS – KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

2.8.8 ABSCHLUSS

2.9. DER ZEITPLAN

2.9.1 ABSCHÄTZEN DES AUFWANDES

2.9.2 DAS STUDENTENSYNDROM

2.9.3 BAD MULTITASKING

2.9.4 PUFFERZEITEN

2.9.5 FUNKTIONSinFLATION

2.9.6 PROJEKTINFLATION

2.9.7 FAZIT

2.10. DIE ENTWICKLUNG IHRER ELEKTRONIK BEIM PARTNER

2.11. DER ERSTE PROTOTYP

2.12. DIE TESTPHASE DES PROTOTYPEN

2.12.1 FUNKTIONALE PRÜFUNGEN IM LABOR

2.12.2 UMWELTPRÜFUNGEN

2.12.3 ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT

2.12.4 SONSTIGE PRÜFUNGEN

2.12.5 FELDTTEST

2.12.6 KOMMUNIKATION MIT DEM PARTNER (ENTWICKLER) WÄHREND DER TESTS

2.12.7 ABSCHLUSS DER TESTPHASE

2.13. DIE ABSCHLIEßENDE FREIGABE UND START DER SERIENFERTIGUNG

3. DIE SERIENPRODUKTION

3.1. ALLGEMEINES ZUR SERIENPRODUKTION VON ELEKTRONIK

3.2. DER FERTIGUNGSPROZESS EINER ELEKTRONISCHEN BAUGRUPPE

3.3. TEST DER BAUGRUPPEN (ENDKONTROLLE BEIM FERTIGER)

3.3.1 FERTIGUNGSTEST

3.3.2 TESTSTRATEGIE

3.4. KENNZEICHNUNG DER BAUGRUPPEN - RÜCKVERFOLGBARKEIT

3.5. VERSIONSVERWALTUNG

3.6. FEEDBACKSCHLEIFEN ZUR QUALITÄTSSTEIGERUNG VON SERIENPRODUKTEN

3.6.1 ALLGEMEINES

3.6.2 STRATEGIE DER MARKTEINFÜHRUNG

3.6.3 WARENEINGANGSKONTROLLE

3.6.4 PRODUKTIONS DATEN - RÜCKVERFOLGBARKEIT (≡ TRACEABILITY)

3.6.5 FELDRÜCKLAUF

3.7. NUN WISSEN SIE ALLES

4. SCHAFFEN EINES ELEKTRONIK- TAUGLICHEN PRODUKTIONSUMFELDES IN IHREM UNTERNEHMEN

4.1. ALLGEMEINES

4.2. ESD-SCHUTZ

4.2.1 INTERNE SCHUTZMAßNAHMEN

4.2.2 EXTERNE ESD - SCHUTZMAßNAHMEN

4.2.3 ORGANISATORISCHE ESD - SCHUTZMAßNAHMEN

4.3. HANTIEREN MIT ELEKTRONIK

4.3.1 ELEKTRONIK ANFASSEN - HANDHABUNG

4.3.2 LAGERUNG VON ELEKTRONISCHEN SYSTEMEN

4.4. DIE GEFAHREN DES ELEKTRISCHEN STROMES

4.5. ABSCHLUSS

5. DER ELEKTRONIK - BAUTEILEMARKT

5.1. ALLGEMEINES

5.2. WELTWEITE LOGISTIK

5.3. DIE SCHNELLEBIGKEIT DES MARKTES

5.4. DISTRIBUTIONSKANÄLE

5.4.1 PROJEKTSCHUTZ

5.4.2 RAHMENVERTRÄGE

5.4.3 VERPACKUNGSEINHEITEN

5.4.4 BROKERWAREN

5.5. SIE ALS KLEINER FISCH IM HAIFISCHBECKEN

5.6. ABKÜNDIGUNG VON BAUELEMENTEN UND ERSATZTYPEN

5.7. NEUE TECHNOLOGIEN

5.8. FEHLERHAFT GELIEFERTER BAUELEMENTE

5.9. ABSCHLUSS

6. CHANGE-VERÄNDERUNGEN IM UNTERNEHMEN

6.1. EINLEITUNG

6.2. GRUNDLAGEN DES CHANGE-MANAGEMENTS

6.3. DIE 2-6-2 REGEL

6.4. DIE EINFÜHRUNG VON ELEKTRONIK - UMFANG DER VERÄNDERUNG

6.5. ELEMENTE FÜR EIN ERFOLGREICHES CHANGE-PROJEKT

6.5.1 KLAR DEFINIERTE ZIELE UND GENAU DEFINIERTER ZEITRAHMEN

6.5.2 DEFINIERTE KRITERIEN DER ERFOLGSMESSUNG

6.5.3 STRATEGIE DES VERÄNDERUNGSPROZESSES

6.5.4 FESTE UND EINDEUTIGE ROLLENDEFINITIONEN

6.5.5 KLAR DEFINIERTE ENTSCHEIDUNGSSTRUKTUREN

6.5.6 MULTIPLIKATOREN UND MENTOREN

6.5.7 ARBEIT ÜBER TEILPROJEKTE

6.5.8 INFORMATIONSMANAGEMENT

6.5.9 FEEDBACKKULTUR

6.5.10 COACHING

6.6. VERLAUF EINES CHANGE-PROJEKTES

6.7. HÜRDEN IM CHANGE-PROZESS

7. ABSCHLUSS

8. BEGRIFFE UND ABKÜRZUNGEN

9. LITERATURLISTE

1. EINFÜHRUNG IN DAS THEMA

1.1. Allgemeines

Seit den späten 70er Jahren ist die Elektronik-Branche eine der wachstumsstärksten Wirtschaftsbereiche und sie wird auch in Zukunft enorme Wachstumspotentiale bieten. Was mit der Erfindung des Transistors begann und lange als eine Technologie galt, die nur für spezielle Anwendungen im Hochtechnologiebereich Einsatz finden wird, ist heute aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Mobiltelefone, Computer, Telefon, Fernseher, Radio, Heizung, Küchengeräte, Gartengeräte und vieles mehr, ist mit Elektronik ausgestattet. Die Miniaturisierung bei gleichzeitiger Kostenminimierung führt dazu, dass weiter viele neue Produkte entwickelt, oder bestehende mit Elektronik und Software ausgestattet werden. Beispielsweise

- hält derzeit die Elektronik Einzug in Haustüren (elektronische Motorschlösser, Fingerprintsensoren,...)
- Rasenmäher machen sich „selbständig“, indem Sie mit Hilfe elektronischer Systeme automatisch und ohne Zutun des Gartenbesitzers den Rasen mähen
- Jalousien werden elektronisch gesteuert.
- Bettdecken und Matratzen werden intelligent und messen unsere Vitalfunktionen während wir schlafen
- Möbel werden mit Elektronik ausgestattet um sich z.B. automatisch elektrisch zu öffnen
- Man denkt darüber nach Kleidungsstücke mit elektronischen Kommunikationsmitteln, MP3-Playern usw. auszustatten
- Fertigungsstätten, Lagerbereiche, werden zunehmend automatisiert. Dies passiert wieder mit Hilfe von Sondermaschinen oder Automatisierungslösungen auf Basis von Standardkomponenten, welche aber speziell entwickelt bzw. konstruiert werden müssen.
- uvm.

Diese Entwicklung wird weiter gehen und viele neue Ideen werden durch die Möglichkeiten von Elektronik und Software in den nächsten Jahren und Jahrzehnten geboren werden und Produkte selbst, sowie deren Entwicklungs- und Fertigungsprozess revolutionieren. Viele Produkte, die heute noch ohne Elektronik auskommen, werden in Zukunft sich eben die Vorteile dieser Technologie nutzbar machen und elektronische Systeme eingebaut haben, um dem Produkt neue und/oder verbesserte Eigenschaften hinzuzufügen.

Vielleicht haben auch Sie eine Produktidee und möchten diese Realität werden lassen, oder Ihre Vorgesetzten haben Sie beauftragt Produkte mit neuen Eigenschaften und Funktionen, getragen durch elektronische Systeme zu konstruieren bzw. zu entwickeln und in den Markt zu bringen.

Haben Sie dabei mit den Fachbereichen Elektronikhardware, Software und Automatisierung noch nie Kontakt oder nur wenig Wissen darüber, müssen Sie sich entsprechender Partner bedienen.

Immer mehr Unternehmer bzw. Produkt- und Projektmanager müssen sich mit dem fremden Fachwissen „Elektronik“ vertraut machen und/oder dieses Fachwissen zukaufen!

Bereits jetzt, aber vermehrt noch in Zukunft, wird die Notwendigkeit für Unternehmen, dieses Wissen über Elektronik zuzukaufen bzw. aufzubauen, weiter zunehmen. Um welches Wissen handelt es sich dabei aber detailliert? Es muss ja nicht sein, dass jeder Schaltungsentwicklung und das Erstellen von Leiterplattendesigns beherrscht und selbst elektronische Systeme entwickeln, fertigen oder reparieren kann.

Nein! Es geht darum, dass elektronische Systeme während der Entwicklung, der Fertigung, dem Einbau

ins Zielsystem und der Markteinführung auf Grund Ihrer technischen Ausführung, Eigenschaften und Struktur anders behandelt werden müssen als herkömmliche Produkte.

Dieses Wissen über die Handhabung von Elektronik und die dafür notwendige Organisation des Umfeldes müssen Sie im Unternehmen aufbauen, um erfolgreich mit elektronischen Produkten am Markt agieren zu können.

1.2. Elektronik ist anders

Elektronische Systeme und auch reine Softwarelösungen sind hochkomplex und deshalb auch entsprechend anfällig gegen jegliche Art von Umwelteinflüssen. Einflüsse wie Temperatur, Feuchtigkeit, mechanische Belastungen liegen klar auf der Hand und sind für jedermann verständlich. Spricht man dann aber von Einflüssen durch elektrostatische Entladungen und elektromagnetische Felder, so wird dies für „Elektronik- und Elektrotechnikler“ schwer begreifbar. Letztlich ist aber der größte Einfluss hinsichtlich der Zuverlässigkeit von elektronischen Systemen durch den Faktor Mensch bestimmt. Seine Art mit elektronischen Produkten in jeder Phase des Produktlebenszyklus umzugehen, bestimmt deren Zuverlässigkeit. Je komplexer das System (das Produkt) ist, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Umstand, welcher die Funktionsfähigkeit unter bestimmten Bedingungen negativ beeinflusst, übersehen wird und dieser Umstand auch im Feldbetrieb auftritt. Der Komplexitätsgrad von Elektronik ist hoch und die Fehlerquellen während der Entwicklung bis zur Serienproduktion sind mannigfaltig. Zum Erreichen einer brauchbaren Produktstabilität braucht es eine konsequente, klare und durchgängige Vorgehensweise von der Definition der Produktidee, über die

Produktentwicklung, bis zur laufenden Serienproduktion und darüber hinaus. Damit elektronische Systeme im Feldbetrieb die geforderte Zuverlässigkeit erreichen, müssen Sie diese methodisch entwickeln, produzieren, liefern, montieren, betreiben und letztlich auch entsorgen. Sie müssen ein elektroniktaugliches Unternehmensumfeld aufbauen.

Dies ist aber nicht so einfach und es gibt auch wenig Literatur, um sich hier überhaupt einen Überblick zu verschaffen, welche notwendigen Voraussetzungen Sie in der technischen Ausrüstung und der Unternehmensorganisation schaffen müssen. Sie werden sich also Partnern bedienen müssen, die Ihnen hier helfen und am nahe liegendsten ist es dann, auf diejenigen Fachleute zu hören, die Ihr elektronisches Produkt entwickeln und fertigen werden. Grundsätzlich wissen diese Elektronikentwickler und Fertiger bescheid, wie Sie ein elektroniktaugliches Umfeld auch in Ihrem Unternehmen aufbauen könnten. Trotzdem fließen selten die notwendigen Informationen. Es ist eben leider eine Tatsache, dass

- ➔ es im Markt nach wie vor Anbieter gibt, die sich nicht an Standards halten und damit als „Pfuscher“ zu bezeichnen sind
- ➔ oft ungewollt und keinesfalls mit Absicht, die für Sie notwendigen Informationen von Ihren Lieferanten (Entwickler,..) einfach nicht an Sie geliefert werden. Es liegt nicht im Fokus Ihrer Partner **Ihr** Umfeld und **Ihre** Organisation zu ändern. Deshalb beschäftigen sich auch kaum Partner mit diesen Themen und überlassen Sie Ihrem Schicksal.
- ➔ oft die notwendigen Informationen nicht von den Kunden, also von Ihnen gehört werden. Ein elektroniktaugliches Umfeld aufzubauen kostet Zeit, Mühen und Geld. Man denkt, es geht auch ohne dieses. Allerdings kostet üblicherweise der Verzicht auf dieses Umfeld noch wesentlich mehr!

All diese Themen gefährden die erfolgreiche Einführung eines neuen elektronischen Produktes bzw. einer Produktvariation und damit Ihren Geschäftserfolg.

Zusätzlich ist es auch eine Tatsache, dass 30-50% aller elektronischen und informationstechnischen Produktentwicklungen scheitern bzw. das Produktziel nicht erreichen. Produktentwicklungen sind normalerweise in Projekten organisiert. Ein Projekt ist ein Prozess von abgestimmten, definierten Aufgaben mit klar dargestelltem Start und Ende. Für die zielgerichtete Abfolge der einzelnen Aufgaben im Projekt muss ein brauchbares Projektmanagement eingesetzt werden. Speziell bei diesem Projektmanagement werden aber viele Fehler gemacht.

Laut mehreren Studien an Unternehmen die Projektmanagement betreiben, nannte kaum ein Unternehmen die Kosten oder die technische Machbarkeit als Grund für das Scheitern von Projekten und Produktentwicklungen.

Wesentliche Fehler mit größter Tragweite in der Produktentwicklung sind

- unklare Anforderungen und Ziele
- fehlende Ressourcen bei Projektstart
- unzureichende Projektplanung
- fehlende bzw. unbrauchbare Feedbackschleifen

Es ist also sehr wichtig, dass man an hochkomplexe Produktenwicklungen strukturiert herangeht. Damit ist auf jeden Fall ein geordneter Ablauf des Entwicklungsprozesses unumgänglich, der sich im Wesentlichen an bekannte und erprobte Standards hält. Es ist zu jedem Zeitpunkt der Entwicklung Klarheit über die nächsten Schritte zu setzen und **allen** Projektbeteiligten muss das Ziel (der Leistungsumfang) des Projektes von Beginn an bekannt sein.

Neben diesem Prozesswissen sollte man aber auch den neuen Zuliefermarkt und dessen Eigenheiten kennen. Nicht alles was in dem verrückten Elektronik- und Elektronikbauteilemarkt als Standard und als üblich bezeichnet wird, werden Sie kennen und es wird Ihnen auch zu Beginn Ihrer Arbeit mit elektronischen Systemen nicht umgehend erzählt. Der Elektronikbauteilemarkt besitzt viele Eigenheiten, die in anderen Märkten nicht auftreten und unbekannt sind. Wissen Sie über diese Eigenheiten Bescheid, können sie besser planen und werden damit Lieferengpässe und Qualitätsmängel vermeiden können.

Letztlich müssen Sie lernen mit elektronischen Komponenten und Systemen umzugehen, sie zu handhaben:

- Wie fasst man elektronische Baugruppen an?
- Wie lagert und transportiert man elektronische Produkte und Systeme?
- Was muss beim Wareneingang geprüft werden?

Stellvertretend für viele weitere, stehen diese Fragen, die sie sich stellen müssen, um in Ihrem Unternehmen ein Umfeld zu schaffen, dass eine hohe Produktqualität zulässt. Nur dann wird Ihre Produktidee zum Erfolg.

**Es ist nicht alltäglich eine gute,
erfolgsversprechende Produktidee zu haben.
Vielleicht haben Sie eine solche Idee nur einmal im
Leben.**

**Lassen Sie diese Idee nicht durch einen schlecht
organisierten Prozess der Umsetzung platzen!**

1.3. Wichtige Begriffe - unbedingt durchlesen!

Bevor wir nun endgültig ins Thema einsteigen sind noch ein paar wenige Begriffe zu klären, die sie sich einprägen sollten. Das Buch wird damit leichter verständlich. Ich kann Ihnen das leider nicht ersparen. Man kann diese Begriffe schwer umschreiben. Es ist für sie auch von Vorteil, weil Sie, wenn Sie dann am Markt mit Partnern und Lieferanten sprechen, gleich die korrekten Fachausdrücke kennen.

Entwickler

Ist der „Konstrukteur“ des elektronischen Produktes. Der Entwickler erarbeitet aus Ihrer Idee, aus Ihren Vorgaben das elektronische Produkt. Er entwickelt es.

(Elektronik-) Fertiger

Der Fertiger produziert die vom Entwickler erarbeitete, elektronische Baugruppe. Er vervielfältigt sie in einer Serienproduktion. Der Fertiger beherrscht die Prozesse der Serienproduktion, muss aber absolut kein Wissen über den funktionalen Umfang des Produktes haben.

Entwickler und Fertiger können auch ein Unternehmen sein!

Assemblierung (= Endfertigung)

Ist die Endfertigung eines Produktes. Es beschreibt den Zusammenbau von Produkteinzerteilen zu einem fertigen Produkt. Beispielsweise den Zusammenbau einer Kaffemaschine. Brühgruppe, Boiler, Mahlwerk und natürlich die elektronischen Baugruppen werden in ein Gehäuse eingebaut. Danach ist das Produkt fertig zur Verwendung.

Leiterplatte (auch „Leiterkarte“ oder „Printplatte“ genannt, manchmal auch kurz „Print“)

Die Leiterplatte ist das Trägerelement für die elektronischen Bauteile. Die Bauteile werden über diese Leiterplatte mechanisch und elektrisch verbunden. In die Leiterplatte sind alle elektrischen Verbindungen eingearbeitet. Die

Konstruktion und Entwicklung der Leiterplatten erfolgt bei Ihrem Elektronik-Entwickler üblicherweise mittels CAD (**c**omputer **a**dded **d**esign). Auf die Leiterplattenherstellung spezialisierte Unternehmen fertigen, auf Basis der vom Entwickler übermittelten CAD-Daten, diese Leiterplatten. In Österreich ist die Fa. AT&S wohl der bekannteste Leiterplattenhersteller.