

Technische Dokumentation von Soft- und Hardware-Systemen: Die vergessene Welt

Beate Muranko Rolf Drechsler
Institut für Informatik, Universität Bremen, 28359 Bremen
{bmuranko, drechsle}@informatik.uni-bremen.de

Kurzzusammenfassung

Diese Arbeit zeigt die Integration der technischen Dokumentation in Soft- und Hardwareentwicklungsprozessen, indem sie klassische Soft- und Hardwareentwicklungsmodelle hinsichtlich der technischen Dokumentation betrachtet und bewertet. Ziel dieser Analyse ist die Feststellung des gegenwärtigen wissenschaftlichen Standes. Hierbei wird ersichtlich, dass die Modelle die Aspekte der technischen Dokumentation nur unzureichend betrachten oder gar nicht behandeln, obwohl der technischen Dokumentation eine immer größere Bedeutung zukommt. In Lehre und Forschung findet dieser Aspekt insgesamt kaum Berücksichtigung und Interesse. Diese Arbeit stellt einen aus der Praxis abgeleiteten Dokumentationsablauf dar, der bezüglich der Soft- und Hardwareentwicklungsmodelle angewandt werden kann.

1. Einleitung

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der technischen Dokumentation von Soft- und Hardware. Hierbei untersucht die Arbeit die Berücksichtigung und Integration der technischen Dokumentation in Soft- und Hardwareentwicklungsprozessen. Der Grund für diese Untersuchung resultiert aus zwei unterschiedlichen Beobachtungen.

Zum einen ist festzustellen, dass die technische Dokumentation nur einen ungenügenden Stellenwert und daraus folgend eine geringe wissenschaftliche Auseinandersetzung aufweist. Nach [Wal01] wird das Schreiben der Dokumentation als ein ereignisloser Prozess empfunden bei dem keine Erfolgserlebnisse in Form einer technischen Errungenschaft – z.B. das erste fehlerfreie Starten des Programms – erlangt werden. [Leh99] beschreibt die Tätigkeit der Entwicklung der Soft- bzw. Hardware als einen Sachverhalt, der höher eingeschätzt wird als die technische Dokumentation des entwickelten Systems. Ferner beklagen sowohl [Leh99] als auch [Wal01] das vorhandene Ausbildungsdefizit der Soft- bzw. Hardwareentwickler, da die Lehre der technischen Dokumentation in der Ausbildung nur wenig Berücksichtigung findet. Insgesamt sind ähnliche Defizite in der Forschung vorhanden. So ist z.B. in [KB02] die Dokumentation nur mit einem einzigen Satz erwähnt, obwohl in Bereichen wie Design Reuse der Dokumentation offensichtlich eine wichtige Rolle zukommen müsste.

Zum anderen kommt es in Soft- und Hardwareprojekten häufig vor, dass der größte Teil der Dokumentation nicht mit dem letzten Stand der Soft- bzw. Hardware übereinstimmt, unvollständig und kompliziert zu lesen und zu verstehen ist. Da aber gegenwärtig und zukünftig die technische Dokumentation einen wesentlichen Faktor für das Gesamtprodukt darstellt, trägt sie neben dem eigentlichen Entwurfsprozess bei Soft- bzw. Hardwaresystemen eine immer größere Bedeutung. Schon heute werden unzureichende Dokumentationen als Quellen für Entwurfsfehler ausgemacht, siehe z.B. [Ben01].

Aus diesen Gründen untersucht die Arbeit die Berücksichtigung und die Integration der technischen Dokumentation in Soft- und Hardwareentwicklungsprozessen. Um den aktuellen wissenschaftlichen Stand der technischen Dokumentation aufzuzeigen, werden die klassischen Entwicklungsmodelle näher betrachtet. Durch eine Analyse der Modelle und eine anschlie-

ßende Auswertung wird die Integration der technischen Dokumentation veranschaulicht. Im Anschluss wird ein praxiserprobter Dokumentationsablauf erläutert, der auch für Soft- und Hardware verwendet werden kann.

2. Hintergrund

Dieser Abschnitt liefert den theoretischen Rahmen für das Verständnis der Arbeit. Es werden die begrifflichen Grundlagen: „technische Dokumentation“ und „interne / externe Dokumentation“ dargestellt. Ferner werden die möglichen Dokumentationsbereiche aufgelistet. Abschließend wird kurz auf die Internationale Norm DIN EN 62079 eingegangen, die bisher die allgemeine Grundlage für die Erstellung einer technischen Dokumentation liefert.

- **technische Dokumentation**

Nach [HHT02] umfasst die technische Dokumentation alle notwendigen und zweckgerichteten Produktinformationen und ihre Benutzung, die auf elektronischen Medien oder auf Papier festgehalten werden. Ferner spezifiziert [Gab92] die Speicherung derjenigen produktbezogenen Daten und Informationen, die von Beginn der Planung eines Produktes über dessen gesamten Lebensweg entwickelt und verwendet werden.

- **interne / externe Dokumentation**

In Anlehnung an [Pöt94, Hah96] sind unter dem Begriff der internen Dokumentation alle Anweisungen und Informationen zu verstehen, die ausschließlich für die eigenen Mitarbeiter und den internen Gebrauch erzeugt werden. Beispiele hierfür sind Pflichtenhefte, Konstruktions- und Fertigungsunterlagen als auch Qualitätssicherungsdokumente.

Unter dem Begriff der externen Dokumentation sind nach [Pöt94, Hah96] alle produktbegleitenden Kundeninformationen und Instruktionen zu verstehen, die mit dem Produkt an den Kunden ausgeliefert werden, die so genannten Benutzerinformationen. Beispiele hierfür sind Betriebsanleitungen, Gebrauchsanweisungen und Hinweise.

- **Dokumentationsbereiche**

Nach [Sch85] können die Gesamtdokumentationsbereiche in vier Gebiete unterteilt werden: Projektdokumentation, Entwicklungsdokumentation, Produktdokumentation und Benutzerdokumentation. Zum Bereich der technischen Dokumentation gehören die Entwicklungsdokumentation, die Produktdokumentation und die Benutzerdokumentation, über deren Inhalte im Folgenden eine kurze Übersicht gegeben wird.

- Entwicklungsdokumentation

Im Bereich der Entwicklungsdokumentation werden die Aufgabenbeschreibungen, die Beschreibung der Lösungswege bzw. Alternativen und die Darstellung der Hilfsmittel, die zur Lösung herangezogen werden, festgehalten.

- Produktdokumentation

Die Produktdokumentation beinhaltet beispielsweise Informationen zur Übersichtsbeschreibung und zur Programmbeschreibung, worunter die Darstellung des Programmablaufs und des zu Grunde liegenden Datenmodells zu verstehen sind.

- Benutzerdokumentation

Der Bereich der Benutzerdokumentation behandelt Anleitungen für den Betrieb des Produktes – z.B. das Benutzerhandbuch, Unterlagen für die Wartung wie Instandhaltungsvorschriften, Schulungsunterlagen und Vertriebsunterlagen.

- **DIN EN 62079**

Aus Gründen der Haftung werden Hersteller und Importeure von technischen Systemen durch Gesetze (z.B. Produkthaftungsgesetz) und Vorschriften (VDE Vorschriften, Nor-

men) zur Bereitstellung der Dokumentation gezwungen. Die DIN EN 62079 beinhaltet für den Entwurf und die Erstellung von technischen Dokumentationen eine allgemeine Grundlage. Der Anwendungsbereich der DIN EN 62079 „[...] umfasst Anleitungen für kleine und einfache Produkte wie z.B. eine Dose Farbe bis hin zu großen und hoch komplexen Produkten wie z.B. große Industrieanlagen“ [DIN00, S.8]. Nach [DIN00] kann keine allgemeingültige Norm jeden einzelnen Spezialfall abdecken. Aus diesem Grund müssen für die Erstellung einer technischen Dokumentation die spezifischen Produktnormen zusätzlich herangezogen werden. Eine Einschränkung auf einen bestimmten Produktbereich – wie z.B. Soft- bzw. Hardwareentwicklung – ist nicht gegeben, so dass keine spezifische Grundlage für die Erstellung einer technischen Dokumentation in diesem Entwicklungsbereich existiert. Abschließend ist erwähnenswert, dass die DIN EN 62079 auch eine Checkliste zur technischen Überprüfung und Bewertungen von Anleitungen enthält. Aber auch diese lässt Details bezüglich Soft- und Hardware vermissen.

3. Soft- und Hardwareentwicklungsmodelle

Die ungenügende Behandlung der technischen Dokumentation in Soft- und Hardwareentwicklungsmodellen bilden den Hintergrund für diesen Abschnitt. Hierbei wird das Ziel verfolgt die (mangelnde) Berücksichtigung und Integration der technischen Dokumentation in den Soft- und Hardwareentwicklungsmodellen aufzuzeigen. Es werden diejenigen Softwareentwicklungsmodelle betrachtet, die eine Dokumenterstellung und Pflege als integralen Bestandteil beinhalten. In Anlehnung an [Bal98] gehören zu den dokumentenorientierten Softwareentwicklungsmodellen zum einen das Wasserfallmodell [Boe81] und zum anderen das V-Modell [Bal98]. Nähere Beschreibungen der Softwareentwicklungsmodelle können in weiterführender Literatur gefunden werden z.B. [Bal98, Krc03]. Bei den Hardwareentwicklungsmodellen wird das Modell aus [DB03] herangezogen, welches sich an das allgemein anerkannte Entwicklungsmodell (siehe [DeM94]) anlehnt. Aufgrund der Seitenbegrenzung dieses Papiers kann hier keine detaillierte Darstellung der Soft- bzw. Hardwareentwicklungsmodelle aufgeführt werden.

Die Soft- und Hardwareentwicklungsmodelle wurden hinsichtlich der Integration von technischer Dokumentation bewertet.

Anhand der Merkmale der Entwicklungsmodelle [Boe81, Bal98, DB03] wird deutlich, dass zwar die einzelnen Phasen und deren Zusammenhang klar ersichtlich sind, jedoch in den Modellen die technische Dokumentation vernachlässigt wird.

Betrachtet man die Softwareentwicklungsmodelle [Boe81, Bal98], so wird offensichtlich, dass in beiden Modellen die Dokumentation in keiner Phase explizit veranschaulicht wird. Somit lässt sich der Rückschluss ziehen, dass beide Softwareentwicklungsmodelle nicht angeben, an welchem Phasenabschnitt welche technische Dokumentation vorgenommen werden muss und wie diese Dokumentation auszusehen hat.

Das Hardwareentwicklungsmodell [DB03] verfährt noch drastischer mit der Notwendigkeit der technischen Dokumentation, da es in keinem Phasenabschnitt auf diese eingeht. Auch in Entwicklungsmodellen, die sich an der Verifikation orientieren [BF02], wird die Dokumentation nicht weiter betrachtet.

Zusammenfassend wird somit ersichtlich, dass sowohl Soft- als auch Hardwareentwicklungsmodelle die technische Dokumentation nur ungenügend behandeln.

4. Dokumentationsablauf

Im Folgenden wird in Anlehnung an [SD02] der generelle Dokumentationsablauf vorgestellt. Der Ablauf gliedert sich in vier Phasen, siehe Abbildung 1. Im weiteren Verlauf werden die Charakteristika der Phasen vorgestellt.

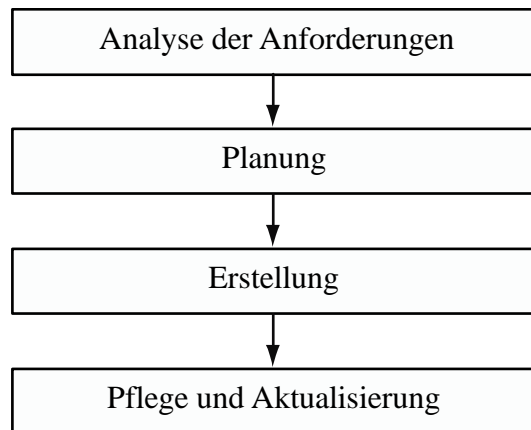


Abbildung 1: Ablauf der Dokumentationserstellung nach [SD02]

- **Analyse der Anforderungen**

Als primäres Ziel gilt es eine Analyse der Anforderungen an die technische Dokumentation durchzuführen. Danach sollte die Zielgruppe der Anleitung ermittelt werden, um somit den Detaillierungsgrad der technischen Dokumentation definieren zu können. Existiert in der Zielgruppe eine geringe Vorbildung bezüglich des Produktes, so muss eine detaillierte Dokumentation erstellt werden. Der Autor der Dokumentation sollte sich ausführlich mit dem zu dokumentierenden Produkt vertraut machen, um anschließend die Erstfassung der Produktbeschreibung vornehmen zu können. Diese sollte mit allen beteiligten Personen abgestimmt werden, um frühzeitig Missverständnisse zu erkennen und zu beseitigen. Als abschließenden Punkt in dieser Phase ist es wichtig eine Aufwandsabschätzung – z.B. Anzahl der Seiten oder Höhe der Kosten – durchzuführen.

- **Planung**

In der Planungsphase findet eine Zuordnung der Zuständigkeiten an Personen statt. Ferner werden das Layout, die interne Grobstruktur und der Detaillierungsgrad der Dokumentation festgelegt. Weiter ist zu prüfen, ob das Produkt den speziellen Normen genügt. Hierbei muss eine Recherche durchgeführt werden und eventuell juristischer Beistand z.B. bei Absicherungen oder Garantieansprüchen wahrgenommen werden. Das Ergebnis dieser Phase ist eine Gesamtstruktur und ein zeitlicher Ablauf der Dokumentation.

- **Erstellung**

Die Erstellungsphase besteht aus drei Dokumentationsfassungen: Alpha-, Beta- und Schluss-Fassung, die parallel zur Produkterstellung erzeugt werden.

Die Alpha-Fassung beinhaltet im Wesentlichen bereits die gesamte Funktionalität des Produktes. Gemäß dem Dokumentationsplan werden zu jeder Komponente Beschreibungen erstellt. Es sollten alle Werkzeuge, die bei der Erstellung des Dokumentes zum Einsatz kommen getestet werden, damit deren Verwendung bekannt ist. Die Alpha-Fassung wird durch die für die jeweiligen Projektteile zuständigen Mitarbeiter verifiziert. Die Überarbeitungsvorschläge und Verbesserungskommentare werden in die Beta-Fassung mit eingepflegt. Die Beta-Fassung wird wiederholt Entwicklern zur Durchsicht vorgelegt. Zusätzlich sollte eine Begutachtung von Experten und Endbenutzern durchgeführt werden. Die hierbei entstandenen Kommentare werden in die Schluss-Fassung mit eingebaut.

- **Pflege und Aktualisierung**

Erst beim Einsatz der Dokumentation stellen sich inhaltlich unzureichende oder fehlerhafte Stellen heraus, die dann in der Dokumentation überarbeitet werden müssen. Die Pflege und Aktualisierung der Dokumentation muss permanent durchgeführt werden.

Weiterführende Literatur und alternative Ansätze sind in [PK93, Hah96, HHT02, Bar03] zu finden.

5. Zusammenfassung und abschließende Bewertung

Ziel dieser Arbeit war es die Notwendigkeit der Berücksichtigung und Integration der technischen Dokumentation in Soft- und Hardwareentwicklungsprozessen aufzuzeigen. Um sich diesem zentralen Sachverhalt zu nähern, wurde in den einzelnen Abschnitten das benötigte Hintergrundwissen behandelt. Die Herangehensweise erfolgte von der Betrachtung der einzelnen Dokumentationsbereiche über die DIN EN 62079 bis hin zu einer Analyse der wissenschaftlichen Soft- und Hardwareentwicklungsmodelle. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse zeigen auf, dass die technische Dokumentation sowohl in der DIN EN 62079 als auch in den Entwicklungsmodellen unzureichend und oberflächlich behandelt wird. Hinsichtlich der DIN EN 62079 muss explizit hervorgehoben werden, dass diese so allgemeingültig formuliert ist, dass sie nicht in direkter Weise auf den Spezialfall von Soft- bzw. Hardwareentwicklungen abgebildet werden kann. Aus diesem Grund muss eine Erweiterung vorgenommen werden, um die Vorgehensweise für diesen Spezialfall zu konkretisieren. In dieser Arbeit wurde ein aus der Praxis abgeleiteter Dokumentationsablauf vorgestellt, der als Grundlage für das weitere Vorgehen verwendet werden kann. Unser nächster Schritt ist es, den praxisrelevanten Dokumentationsablauf in die Soft- und Hardwareentwicklungsmodelle mit zu integrieren.

6. Literatur

- [Bar03] Barker, T. T. (2003), „Writing Software Documentation: A Task-Oriented Approach“, Longman
- [Bal98] Balzert, H. (1998), „Lehrbuch der Softwaretechnik: Software-Management Software-Qualitätssicherung Unternehmensmodellierung“, Spektrum
- [Ben01] Bentley, B., (2001) „Validating the Intel Pentium 4 Microprocessor“, DAC 2001, S. 244-248
- [BF02] Bening, L., Foster, H. (2002), „Principles of Verifiable RTL design“, Kluwer
- [Boe81] Boehm, B. W. (1981), „Software-Engineering Economics, Englewood Cliffs: Prentice Hall“ in Balzert, H. (1998), „Lehrbuch der Softwaretechnik: Software-Management Software-Qualitätssicherung Unternehmensmodellierung“, Spektrum
- [DeM94] De Micheli, G., (1994), „Synthesis and optimization of digital circuits“, McGraw-Hill
- [DB03] Drechsler, R., Breiter, A. (2003), „Hardware Project Management – What we Can Learn from the Software Development Process for Hardware Design?“ in 4th Conference of Informatics and Information Technologies
- [DIN00] DIN EN 62079 (2000), „Erstellen von Anleitungen: Gliederung, Inhalt und Darstellung“, VDE
- [Gab92] Gabriel, C.H. (1992), „Europa-Projekt Didos“, Tekom-Nachrichten 15.02.92, S.51-53 in Krings, H. P. (1996), „Wissenschaftliche Grundlagen der Technischen Kommunikation“, Gunter Narr
- [Hah96] Hahn, H. P. (1996), „Technische Dokumentation leichtgemacht“, Hanser
- [HHT02] Hoffmann, W., Hölscher, B. G., Thiele U. (2002), „Handbuch für technische Autoren und Redakteure“, VDE
- [KB02] Keating, M., Bricaud, P. (2002), „Reuse Methodology Manual: For System-on-a-Chip Design“, Kluwer
- [Krc03] Krcmar, H. (2003), „Informationsmanagement“, Springer
- [Leh99] Lehner, F. (1999), „Software-Dokumentation“, Logos
- [PK93] Price, J., Korman, H. (1993), „How to Communicate Technical Information: A Handbook of Software and Hardware Documentation“, Addison-Wesley
- [Pöt94] Pötter, G. (1994), „Die Anleitung zur Anleitung: Leitfaden zur Erstellung technischer Dokumentationen“, Vogel
- [Sch85] Scheibl, H. J. (1985), „Wie dokumentiere ich ein DV-Projekt?: Dokumentationsverfahren in Theorie und Praxis“, expert
- [SD02] Sikora, A., Drechsler, R. (2002), „Software-Engineering und Hardware-Design: Eine systematische Einführung“, Kapitel 11: Dokumentation, Hanser
- [Wal01] Wallmüller, E. (2001), „Software-Qualitätsmanagement in der Praxis: Software-Qualität durch Führung und Verbesserung von Software-Prozessen“, Hanser