

Nr. 34

J. Ahlers, W. Emmerich, H. Krcmar, A. Pocsay,
A.-W. Scheer, D. Siebert

EPSOS

Ein Ansatz zur Entwicklung
prüfungsgerechter **Software-Systeme**

Saarbrücken, im Mai 1982

Prof. Dr. A.-W. Scheer, Direktor des Instituts für Wirtschaftsinformatik (IWi)
Dipl.-Kfm. J. Ahlers, Dipl.-Kfm. W. Emmerich, Dipl.-Kfm. H. Krcmar,
Dipl.-Math. A. Pocsay, Dipl.-Kfm. D. Siebert
wissenschaftliche Mitarbeiter am Institut für Wirtschaftsinformatik (IWi)

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Einleitung	2
2. Tendenzen der DV-Prüfung	3
3. Die Vorgehensweise	6
4. Die Kriterienkataloge	
4.1 Aufbau und Entwicklung	12
4.2 Kriterien für Programme	15
4.3. Kriterien für die Dokumentation	19
5. Ausblick	24
Literaturverzeichnis	25

1. Einleitung

Mit dem zunehmenden Einsatz von EDV-Systemen in den Unternehmungen verstärkt sich die Notwendigkeit, die mit Hilfe der EDV realisierten Anwendungen einer Revision zu unterziehen. Die Revision von Software-Systemen erfolgt zum einen unternehmensintern, zum anderen werden aufgrund gesetzlicher Vorschriften DV-Prüfungen von externen Wirtschaftsprüfern durchgeführt.

Wegen der Komplexität der zu prüfenden Software-Systeme entstehen für die Prüfer erhebliche Schwierigkeiten, ihren Prüfungsauftrag zu erfüllen.

Das Forschungsprojekt EPSOS "**Entwicklung von Methoden zur Erstellung prüfungsgerechter Softwaresysteme**" entwickelt einen Ansatz zur Erleichterung der Prüfung von Software-Systemen.

Es wird seit 01.01.1981 am Institut für Wirtschaftsinformatik an der Universität des Saarlandes bearbeitet und wird durch den Bundesminister für Forschung und Technologie gefördert.

Die Zielgruppen des Projektes sind:

- externe Prüfer, insbesondere DV-Prüfer
- interne Revision, insbesondere DV-Revision
- Software-Verantwortliche.

2. Tendenzen der DV-Prüfung

Zur Ermittlung von Tendenzen im Bereich der Prüfung der Datenverarbeitung wurden von der EPSOS-Projektgruppe im Jahre 1981 10 **Experteninterviews** durchgeführt. Es wurden 5 Vertreter der externen Wirtschaftsprüfung, davon 2 in den USA und 5 Vertreter der Innenrevision befragt. Bei der Auswahl der Gesprächspartner spielten deren Experteneigenschaft und die Größe der jeweiligen Unternehmung eine Rolle. Die Gespräche wurden anhand eines Leitfadens in strukturierter Form geführt. Der Leitfaden enthielt die Problemkreise

1. Qualifikation der Prüfer
2. Prüfung von kommerziellen Anwendungsprogrammen
3. Prüfung der programmierten Kontrollen
4. Prüfung der Dokumentation
5. Beteiligung an der Software-Entwicklung

Darauf aufbauend kristallisierten sich folgende Tendenzen heraus:

1. Es zeichnet sich eine **Tendenz** zum spezialisierten **DV-Revisor**, besonders im Bereich der internen Revision und bei der Gründung von Tochtergesellschaften der Wirtschaftsprüfungsgesellschaften, ab. An den Qualifikationserfordernissen einer DV-Prüfung gemessen haben die internen Revisoren in der Regel bessere Voraussetzungen als die externen Prüfer. Dies hängt zum einen von dem bisherigen Ausbildungsspektrum der Wirtschaftsprüfer ab. Zum anderen ist der Berufsstand durch die Entwicklung der Computertechnik überrollt worden oder hat sich in seiner ganzen Breite so schnell nicht anpassen können. In den letzten Jahren ausgebildete Wirtschaftsprüfer verfügen jedoch über eine bessere und umfangreichere DV-Qualifikation.

2. Der **Dokumentation** von Software-Systemen kommt durch ihre **Zugangsfunktionen** zum Prüfungsobjekt aus der Sicht aller Prüfer immer größere Bedeutung zu. Gleichzeitig werden in diesem Bereich auch die größten Mängel konstatiert. Sie beziehen sich auf die Vollständigkeit und die Verständlichkeit der Unterlagen.
3. Hinsichtlich der Durchführung von **Programmprüfungen** bestehen **uneinheitliche Tendenzen**. Während im Bereich der externen Prüfung sachlogische Prüfungen selten durchgeführt werden, zeichnet sich bei der Innenrevision, insbesondere bei den DV-Revisoren, ein positiveres, wenngleich auch dort differenziertes Bild ab: Die sachlogische Programmprüfung wird vornehmlich nach der Änderung von Programmen und während der Entwicklung neuer Programme eingesetzt; die Prüfungsstrategie Testen kommt überwiegend bei vorhandenen Programmen zum Einsatz. Die Befragten sprachen sich nicht für eine eindeutige Überlegenheit einer bestimmten Technik aus, sondern nannten als Haupt Gesichtspunkt der Auswahl deren Anwendbarkeit und Wirtschaftlichkeit. Eine Integration beider Methoden wird angestrebt.
4. Die **Computerunterstützung** bei der Durchführung von Datenprüfungen (Prüfprogramme) ist für Wirtschaftsprüfer von großem Interesse. Stichworte wie Prüfprogramme, Prüffunktionen im DV-System, Datenbankschnittstellen, Kontrollen und Prüfungen bei Dialoganwendungen stehen zur Zeit im Vordergrund. Dabei tauchen als Probleme die Rechenzeitbeschaffung und die Portabilität der Prüfprogrammpakete auf. Es besteht der Wunsch nach einer Ausrichtung von Abfragesprachen an den speziellen Erfordernissen der Prüfer.

5. Das Problem **ex-ante - versus ex-post-Prüfung** von DV-Programmen stellt sich beiden Gruppen. Während die interne Revision heute schon stärker beratend und prüfend während des Software-Entwicklungsprozesses tätig ist, ist bei den externen Prüfern eine größere Zurückhaltung festzustellen. Für die externe Revision stellt sich das Problem der Überschneidung von Prüfungs- und Beratungstätigkeiten. Die externen Prüfer betonen das juristische Problem des Eingehens einer entsprechenden Verpflichtung durch die Programmabnahme. Insgesamt sind die Auffassungen über die Beteiligung an der Software-Entwicklung jedoch nicht einheitlich.

Trotz uneinheitlicher Stellungnahmen lassen sich bestimmte Schlußfolgerungen für das EPSOS-Vorhaben ziehen. Die wesentlichen Ergebnisse für die weitere Verwertung sind:

1. Zielgruppe für die sachlogische Programmprüfung sind die spezialisierten DV-Prüfer.
2. Voraussetzung für eine sinnvolle Anwendung der sachlogischen Programmprüfung ist eine prüfungsgerechte Dokumentation.
3. Eine stärkere Computerunterstützung, gerade bei der Prüfung der DV selbst, ist erforderlich. Die Integration der Prüfungsstrategien Datenprüfung und Programmprüfung muß das Ziel einer solchen Computerunterstützung sein. Sie soll eine einheitliche Benutzeroberfläche für den Prüfer bieten.

3. Die Vorgehensweise

Der Ansatz von EPSOS verfolgt das Ziel, Methoden der Softwaretechnologie zu ermitteln oder zu entwickeln, die die Erstellung prüfungsfreundlicher Software-Systeme ermöglichen. Durch das Vorhandensein prüfungsfreundlicher Software-Systeme wird die Arbeit von Prüfern (Wirtschaftsprüfer, interne Revisoren, Software-Verantwortliche) erleichtert oder erst durchführbar.

Dies erfordert die Integration zweier Sichtweisen:

- die Sicht der Software-Entwickler (Software Engineering) und
- die Sicht der DV-Prüfer (Revision)

Die Integration vollzieht sich über einen Kriterienkatalog in Bezug auf Software-Qualität und Ordnungsmäßigkeit, insbesondere Prüfbarkeit der computergestützten Rechnungslegung.

Um sich ein Urteil über die Prüfbarkeit bilden zu können, muß der Prüfer seine Anforderungen an ein Software-System mit der Realität vergleichen. Voraussetzung für diesen Vergleich ist die Messung der Prüfbarkeit bzw. Prüfungsgerechtigkeit. Das Ergebnis dieser Messung wird durch die Eigenschaften des Software-Systems und durch die Anforderungen an ein Software-System beeinflusst.

Ein Prüfungsobjekt wird bezüglich eines Prüfungszieles als **prüfbar** bezeichnet, wenn dieses Prüfungsziel vollständig und schlüssig (logisch begründet) von einem sachverständigen Dritten erreicht werden kann.

Streng genommen ist die Eigenschaft der Prüfbarkeit eine Minimaleigenschaft. Um überhaupt Aussagen machen zu können, muß das Objekt zumindest prüfbar sein.

Auch wenn nach intensivster Beschäftigung eine Aussage über das Prüfungsziel nicht möglich ist, kann dieses Prüfungsobjekt dennoch nicht als nicht prüfbar bezeichnet werden. Dies weist auf eine mangelnde Operationalisierbarkeit eines solchen Prüfbarkeitsbegriffes hin.

Daher wird der Begriff der Prüfbarkeit um den Begriff der Prüfungsgerechtigkeit ergänzt.

Ein Prüfungsobjekt ist **prüfungsgerecht**, wenn es in angemessener Zeit prüfbar ist.

Die Angemessenheit der Zeit wird von zwei Faktoren beeinflusst. Ein Faktor ist die Kenntnis bzw. der Erfahrungsstand des jeweiligen Prüfers. Ein weiterer Faktor sind bestimmte Eigenschaften des Prüfungsobjektes und des jeweiligen Prüfungsziels. Demnach kann die Angemessenheit der Zeit bestimmt werden durch das Verhältnis des Kenntnis- und Erfahrungsstandes des Prüfers zu

- den Zielsetzungen dieser Prüfung,
- der Problemkomplexität dieser Anwendung und
- der Software-Systemkomplexität, die durch die Realisierung entstanden ist, insbesondere Programm- und Datenkomplexität.

Aufgrund des Forschungsvorhabens EPSOS wird die Diskussion um die Möglichkeiten der sachlogischen Programmprüfung gefördert. Durch die Berücksichtigung des softwaretechnologischen Meßinstrumentariums wird die Basis dieser Diskussion wissenschaftlich fundiert erweitert.

Das EPSOS-Projekt eröffnet darüberhinaus weitere, wesentliche Entwicklungsmöglichkeiten. Aufgrund der bislang geleisteten Vorarbeiten werden Ergebnisse in zwei Grundrichtungen erwartet:

1. Durch die Messung der Prüfungsgerechtigkeit entstehen Rückkopplungen zur Verwendung und Entwicklung möglicher Prüfungstechniken. Eine Computerunterstützung für die Urteilsbildung über die Prüfungsfreundlichkeit von Software-Systemen kann realisiert werden. Diese Unterstützung stellt im Dialog dem Prüfer die Ergebnisse der Messung auf Prüfungsfreundlichkeit zur Verfügung. Aufgrund dieser Ergebnisse kann die sachlogische Prüfung effizienter durchgeführt werden.

Diese Voruntersuchung hinsichtlich der Prüfbarkeit eines Software-Systems erleichtert die Auswahl zwischen einzelnen Prüfungstechniken, da deren Anwendbarkeit ex-ante bestimmt wird.

2. Durch die Messung der Prüfungsgerechtigkeit entstehen Rückkopplungen zur Beurteilung und Entwicklung von softwaretechnologischen Methoden, insbesondere Software-Produktionsumgebungen. Hier werden diejenigen softwaretechnologischen Methoden bestimmt, die die Prüfbarkeit schon bei der Erstellung der Software fördern. Die EPSOS-Ergebnisse werden dazu benutzt, Methoden- und Softwareproduktionsumgebungen im Hinblick auf eine Verbesserung der Prüfungsgerechtigkeit weiterzuentwickeln.

Die 1. Grundrichtung führt zur Konzeption des Systems EPSOS-DIALOG. In ihm werden im Dialog die Funktionen

- Untersuchung eines Software-Systems auf Prüfungsgerechtigkeit,
- Untersuchung eines Software-Systems auf bestimmte Qualitätsmerkmale (Qualitätssicherungsfunktion),
- Entscheidungshilfe bei der Wahl einer geeigneten Prüfungstechnik und
- Unterstützung bei der Anwendung unterschiedlicher Prüfungstechniken

benutzerfreundlich realisiert.

Im Rahmen einer umfassenden Software-Qualitäts-betrachtung bestehen enge Verbindungen der Prüfungsgerechtigkeit zu anderen Eigenschaften von Software. Viele der entwickelten Merkmale können auch als Operationalisierung des Wartbarkeitsbegriffes Verwendung finden.

Mit dem EPSOS-Projekt wird nicht beabsichtigt, einen "neuen" einheitlichen Qualitätsbegriff für Software zu schaffen. Die Spezialisierung auf einen bestimmten Aspekt der Software-Qualität aus der Sicht des Prüfers (Prüfungsgerechtigkeit) ermöglichte die oben angeführten Ergebnisse.

Der sich aus diesen Zielsetzungen ergebende Verlauf des Forschungsvorhabens ist in Abb. 1 dargestellt. Sie zeigt, wie die aus der Sicht der Revision entwickelten Anforderungen an prüfungsgerechte Software-Systeme die Verbindung zwischen den Methoden des Software Engineering und der Revision bilden.

Das Schaubild zeigt den Ablauf des EPSOS-Forschungsvorhabens mit den im folgenden erläuterten Schritten:

- Ableitung der Anforderungen an prüfungsgerechte Software-Systeme
- Operationalisierung dieser Anforderungen
- Festlegung von Arten zu prüfender Software-Systeme und der bei ihrer Erstellung benutzbaren softwaretechnologischen Methoden
- Auswertung der Rückkopplungen auf Prüfungstechniken
- Auswertung der Rückkopplungen auf die softwaretechnologischen Methoden.

Die derzeit bestehenden Revisionsrichtlinien, wie sie sich in Gesetzen und Verlautbarungen niederschlagen, beeinflussen den Ablauf von DV-Prüfungen.

Aus der Sicht der Revision werden die Anforderungen an Software-Systeme durch die Revisionsrichtlinien, durch die Vorstellungen vom Ablauf von DV-Prüfungen und durch die Prüfungstechniken beeinflusst. Diese Anforderungen werden abgeleitet und im nächsten Kapitel des vorliegenden Berichtes dargestellt.

Den bislang durch die Prüfungspraxis vorgelegten Anforderungen mangelt es oft an einer direkten Einsetzbarkeit, da die verbal formulierten Anforderungen nicht direkt am Prüfungsobjekt meßbar sind. Daher werden die entwickelten Anforderungen, die in Kriterienkatalogen zusammengefaßt sind, operationalisiert. Sie werden dazu durch Merkmale näher bestimmt. Zur Messung dieser Merkmale werden Meßgrößen und Meßvorschriften entwickelt.

Durch diese Merkmale und insbesondere durch deren Operationalisierung eröffnet sich die Möglichkeit, computerunterstützt Aussagen zur Prüfbarkeit der Software-Systeme zu machen. Die Ermittlung solcher Aussagen läßt sich in Teilbereichen automatisieren.

Neben der Bereitstellung der operationalen Merkmale sind die Prüfungsobjekte festzulegen. Dies sind kommerzielle Anwendungsprogramme, insbesondere Abrechnungssysteme. Daraus lassen sich diejenigen softwaretechnologischen Methoden bestimmen, die die Erstellung von Programmen für die genannten

Aufgabenstellungen erleichtern. Aufgrund der derzeitigen Tendenzen im Bereich der Software-Forschung wird zunächst von Software-Produktionsumgebungen ausgegangen. Eine Bewertung dieser Software-Produktionsumgebungen hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Merkmale der Prüfungsgerechtigkeit wird im Rahmen des Forschungsprojektes vorgenommen.

Diese grundlegenden Arbeiten der Operationalisierung der Merkmale und der Identifikation möglicher für die Fragestellung interessanter softwaretechnologischer Methoden dienen als Basis für das weitere Vorgehen. Die in vorhergegangenen Absätzen beschriebenen Rückkoppelungsmöglichkeiten können zur Prüfungsunterstützung und zur Weiterentwicklung von softwaretechnologischen Methoden in der 2. und 3. Phase des Projektes bearbeitet werden (geplant ab 1.7.1982).

Im folgenden Kapitel werden die Kriterienkataloge beschrieben.

4. Die Kriterienkataloge

4.1. Aufbau und Entwicklung

Eine nähere Bestimmung des Begriffs Prüfungsgerechtigkeit führt zu einer Aufspaltung in qualitative Kriterien, bei deren Erfüllung das Vorhandensein von Prüfungsgerechtigkeit angenommen wird. Diese Kriterien werden in einer weiteren Stufe verfeinert. Ihnen können schließlich operationalisierte Meßvorschriften, die sich auf Merkmale beziehen, zugeordnet werden. Merkmale sind Indikatoren für bestimmte Objekteigenschaften (Kriterien), die sich durch ihre Meßbarkeit auszeichnen.

Aus einer ersten Verfeinerung des Begriffs Prüfungsgerechtigkeit resultieren die Kriterien:

- Verfügbarkeit
- Verständlichkeit und
- Risikoerkennbarkeit.

Die **Verfügbarkeit** der Prüfungsobjekte ist eine notwendige Voraussetzung für die Prüfung und wird durch Zugangsrechte und Zugangsmöglichkeiten gewährleistet. Wegen des den Prüfern einzuräumenden Auskunftsrechtes kann in der Regel von vorhandenen Zugangsrechten ausgegangen werden. Dabei gewährleisten die gesetzlichen Normen die benötigte Verfügbarkeit. Ein Indikator für die Zugangsmöglichkeit ist insbesondere die dafür benötigte Zeit.

Das Kriterium der **Verständlichkeit** betrifft den kognitiven Zugang zum Software-System. Dieses Kriterium hat auch im Bereich des Software-Engineering selbst große Aufmerksamkeit gefunden. Ein kognitiver Zugang zu einem Software-System hängt von zwei Faktoren ab. Es sind zum einen gewisse Problemeigenschaften (beispielsweise Problemkomplexität), zum anderen Software-System-Eigenschaften, die aus der Realisierung resultieren, welche den Zugang erleichtern oder erschweren.

Wegen dieser Unterteilung ist es sinnvoll, das Kriterium "verständlich" in "einfach" und "durchschaubar" zu unterteilen.

Einfach wird hier als Gegensatz zu **komplex** verstanden. Dabei bezieht sich komplex auf den logischen Aufbau, d. h. die Struktur eines Software-Systems.

Durchschaubarkeit bedeutet, daß der Prüfer aufgrund seiner Kenntnisse von den Objekten und Objektinformationen das Software-System selbst verstehen kann; diese Kenntnisse beziehen sich auf die bei der Erstellung des Software-Systems angewandten Richtlinien, d. h. auf Richtlinien zur Programmierung, insbesondere zum Programmaufbau und auf Richtlinien zur Dokumentation, insbesondere über Dokumentarten und Darstellungstechniken.

Das Kriterium **Risikoerkennbarkeit** resultiert aus den ex-post- und den möglichen ex-ante-Aufgaben einer Prüfung. Dabei kann statt der Erkennbarkeit von Risiken auch die Eigenschaft "risikoausweisend" von einem Software-System gefordert werden. Mit Risiko wird ein Vermögens- oder Effizienzrisiko bezeichnet.

Der sich damit ergebende Zusammenhang der Kriterien ist in Abb. 2 - Kriterienaufbau - in der für solche Qualitätsmerkmale üblichen Baumform dargestellt.

Die bisher entwickelten Kriterien der Prüfungsgerechtigkeit beziehen sich auf Software-Systeme als Ganzes. Für eine weitere Verfeinerung ist es notwendig, nach Bestandteilen von Software-Systemen zu differenzieren. Daraus ergibt sich die Unterscheidung von Kriterien für Programme und für die Dokumentation.

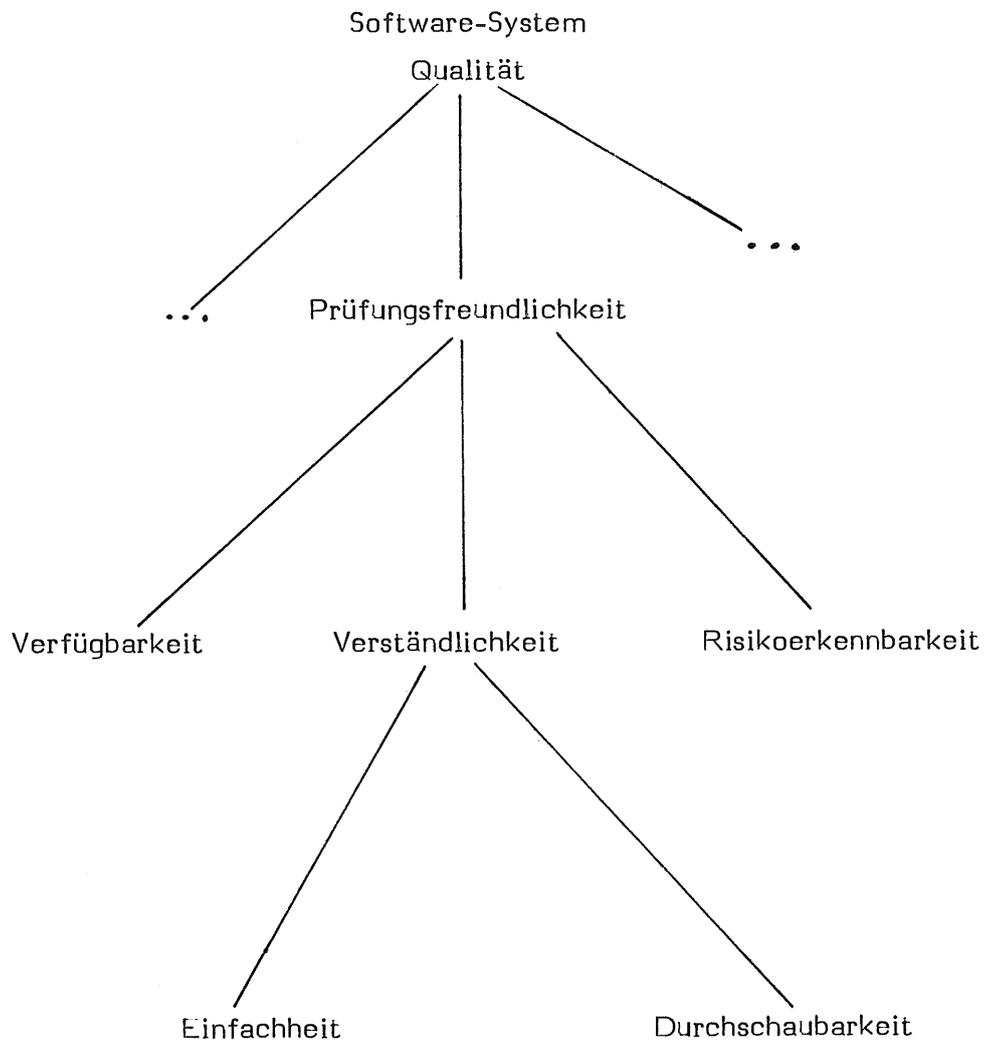


Abb. 2: Kriterienaufbau

4.2 Kriterien für Programme

Der Begriff "prüfungsgerecht" wird für Programme durch folgende Kriterien charakterisiert:

- durchschaubar
- eindeutig
- einfach
- konsistent
- knapp
- lesbar
- selbstbeschreibungsfähig
- verfügbar
- verständlich
- risikoausweisend

Die Kriterien werden wie folgt beschrieben:

durchschaubar:

Ein Programm ist durchschaubar, wenn es

- a) genügend Informationen enthält, die für das Verständnis notwendig sind, und
- b) formal so gestaltet ist, daß es der Prüfer aufgrund seiner internen Wissensstruktur hinsichtlich eines Programmes verstehen kann.

Die interne Wissensstruktur bezieht sich i.d.R. auf Richtlinien, insbesondere auf Richtlinien zur Programmierung oder zum Programmaufbau.

eindeutig:

Ein Programm ist eindeutig, wenn es keine interpretationsbedürftigen Anweisungen enthält.

Beispielsweise sind bei arithmetischem Ausdrücken durch Klammerung und sonstige Techniken Mehrdeutigkeiten beim Lesen zu vermeiden.

einfach:

Der Begriff "einfach" wird als Gegensatz zu "komplex" verstanden. Dabei bezieht sich komplex auf den logischen Aufbau, d. h. auf die Struktur eines Programmes.

Zur Bestimmung solcher Eigenschaften eines Programmes existieren Maße (Komplexitätsmaße). Ein Programm ist einfach, wenn die Komplexitätsmaße bestimmte Werte nicht überschreiten.

konsistent:

Ein Programm ist konsistent, wenn es eine einheitliche Terminologie, einheitliche Bezeichnungen und Symbole besitzt.

knapp:

Ein Programm ist in knapper Form geschrieben, wenn es nur notwendige Informationen enthält. Beispielsweise sind überflüssige Anweisungen und wiederholende Darstellungen zu vermeiden.

lesbar:

Ein Programm ist lesbar, wenn Anweisungen beim Lesen ohne Mühe erkannt werden können. Die Lesbarkeit eines Programmes wird durch dessen äußere Form, also durch den formalen Aufbau bestimmt. So erhöht z. B. eine klare und übersichtliche Gliederung die Lesbarkeit.

selbstschreibungsfähig:

Ein Programm ist selbstbeschreibungsfähig, wenn zum Verständnis des Programmes im Programmtext ausreichende Informationen enthalten sind: Dies setzt inhaltliche Eigenschaften wie selbstredende Paragraphen- und Datennamen, ausreichende Kommentierungen usw. voraus.

verfügbar:

Ein Programm ist verfügbar, wenn ein Programmtext existiert und dem Prüfer in angemessener Zeit zur Verfügung gestellt werden kann.

verständlich:

Ein Programm ist verständlich, wenn dessen Intention für den Prüfer erkennbar wird.

Der Begriff "verständlich" wird unterteilt in:

- durchschaubar,
- eindeutig,
- einfach,
- konsistent,
- knapp,
- lesbar und
- selbstbeschreibungsfähig.

Die Beziehungen zwischen den Kriterien können in Form einer Baumstruktur dargestellt werden.

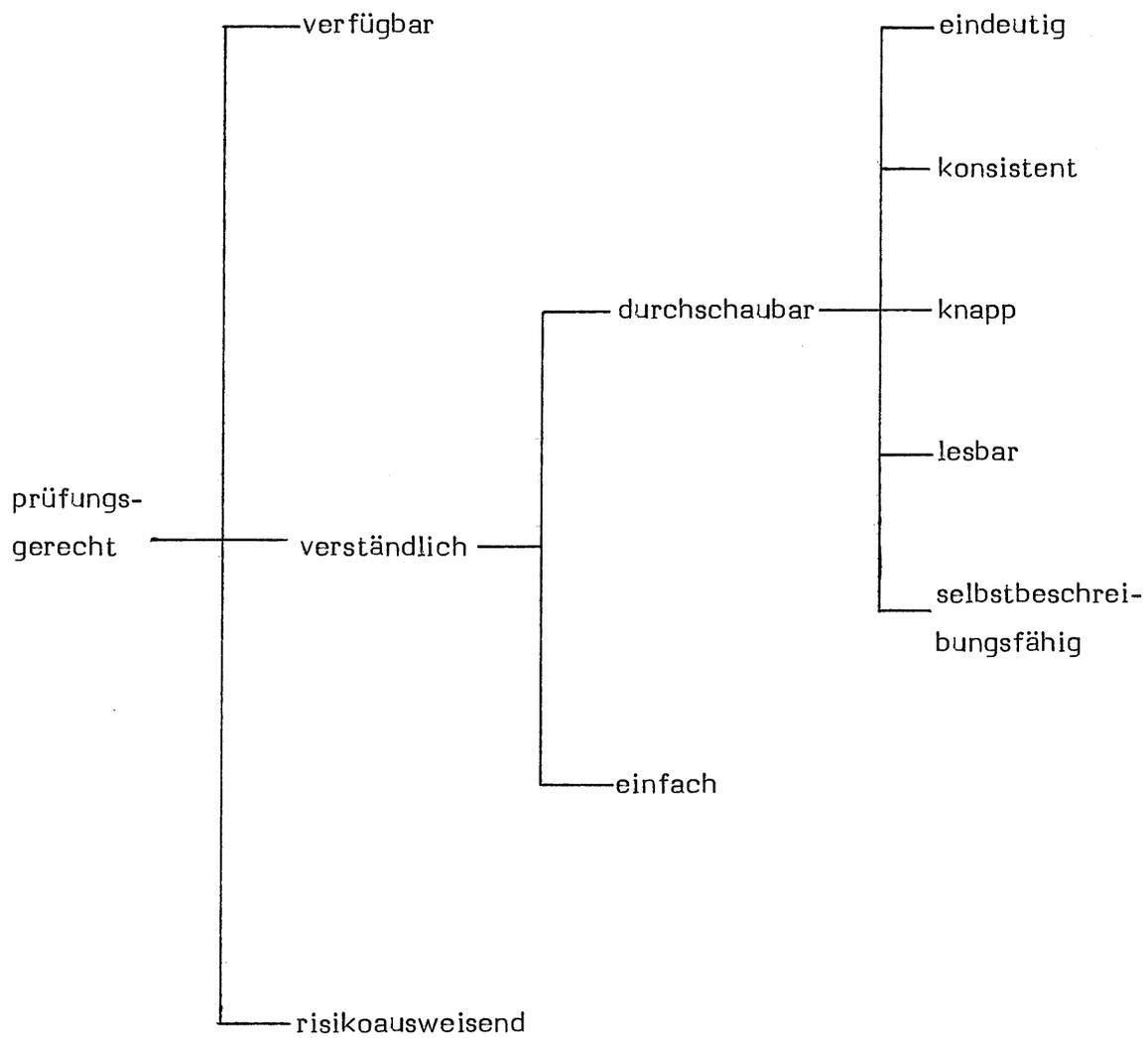


Abb. 3: Baumstruktur der programmbezogenen Kriterien

4.3. Die Kriterien für die Dokumentation

Das Qualitätskriterium "prüfungsgerecht" ist durch weitere Kriterien spezifizierbar:

- übersichtlich
- detailliert
- verständlich
- vollständig
- aktuell
- aussagefähig
- anschaulich
- einheitlich
- zugriffsgerecht
- eindeutig
- knapp
- risikoausweisend
- durchschaubar
- einfach
- verfügbar

Die Kriterien werden wie folgt beschrieben:

übersichtlich:

Aufbau sowie die Formen der Darstellung einzelner Sachverhalte sind derart, daß der zeitliche Aufwand, um sich einen Überblick zu verschaffen, möglichst gering ist.

detailliert:

Der Gesamtsachverhalt, der zu dokumentieren ist (Programmsystem), ist in Einzelsachverhalte aufgegliedert.

vollständig:

Vollständigkeit liegt vor, wenn alle Informationsbedürfnisse des Prüfers befriedigt werden können.

aktuell:

Die Dokumentation gibt den derzeitigen Zustand des Programmsystems wieder.

aussagefähig:

Die vom Dokumentationsersteller beabsichtigten Aussagen zu einem Sachverhalt werden deutlich.

anschaulich:

Es sind solche Darstellungsformen gewählt, die das Erkennen und Erfassen des Sachverhalts erleichtern.

einheitlich:

Der konsistente Einsatz möglicher Darstellungsweisen für bestimmte Sachverhalte, die Verwendung einer konsistenten Begriffswelt und der Aufbau der Dokumentation nach einer konsistenten Struktur ergeben die Einheitlichkeit der Dokumentation.

zugriffsgerecht:

Dokumentationsbestandteile sind an einem einzigen Ort gelagert. Bei dezentraler Lagerung sind Zugriffe von einem Lagerungsort auf alle anderen Lagerungsorte ohne zusätzlichen Zeitaufwand möglich.

eindeutig:

Die Dokumentation eines Sachverhaltes ist in ihrer Aussage nicht widersprüchlich, bzw. nicht interpretationsbedürftig.

knapp:

Die Dokumentation eines Sachverhaltes erfolgt möglichst redundanzfrei. Dennoch kann der gleiche Sachverhalt in einem anderen Zusammenhang (eventuell auch in anderer Form), sofern notwendig, nochmals dokumentiert sein. Dies läßt sich durch die Forderung nach "sowenig Dokumentation wie möglich und soviel Dokumentation wie nötig" ausdrücken.

risikoausweisend:

Risiken hinsichtlich

- des Vermögens,
- der Datensicherheit und
- des Datenschutzes

sind in der Dokumentation hervorzuheben.

durchschaubar:

Eine Dokumentation ist durchschaubar, wenn sie

- a) genügend Informationen enthält, die für das Verständnis notwendig sind, und
- b) formal so gestaltet ist, daß ein Prüfer sie aufgrund seiner internen Wissensstruktur hinsichtlich der Dokumentation verstehen kann.

einfach:

Der Begriff "einfach" wird als Gegensatz zu "komplex" verstanden. Dabei bezieht sich die Komplexität auf den logischen Aufbau, d.h. auf die Struktur einer Dokumentation. Beispielsweise repräsentieren Gliederung und Verweise die Struktur.

verfügbar:

Über die reine Existenz der Dokumentationsbestandteile hinaus müssen die Informationsbedürfnisse des Prüfers befriedigt werden können. Es bestehen Bezüge zu

- detailliert,
- vollständig und
- zugriffsgerecht.

verständlich:

Eine Dokumentation ist verständlich, wenn folgende Kriterien erfüllt sind:

- aussagefähig,
- anschaulich,
- einheitlich,
- einfach,
- eindeutig,
- knapp und
- detailliert.

Die Beziehungen zwischen den Kriterien können wiederum in Form einer Baumstruktur dargestellt werden.

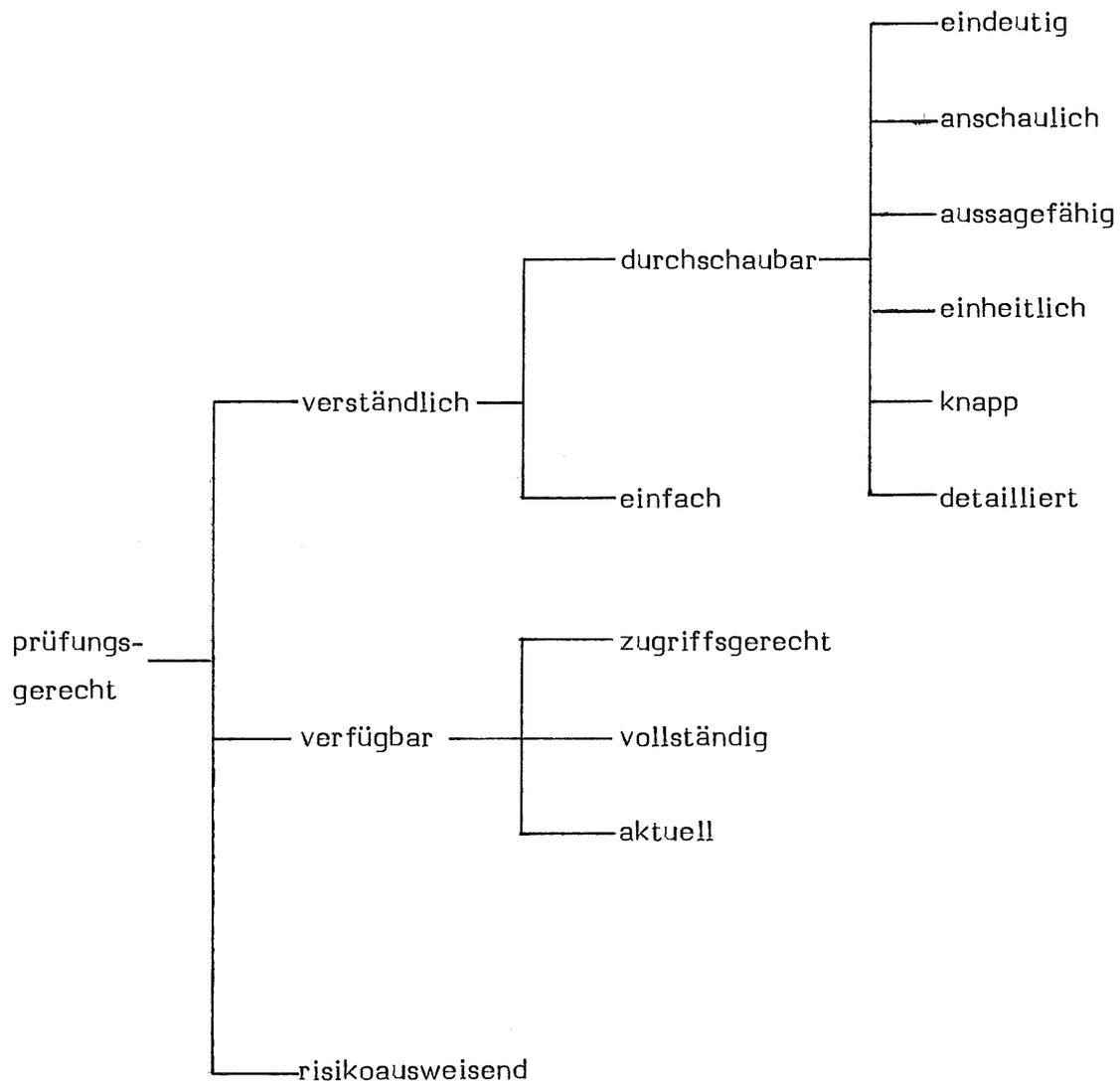


Abb. 4: Baumstruktur der dokumentationsbezogenen Kriterien

5. Ausblick

Die erste Phase des EPSOS-Projektes (seit 1.1.81) hat folgende Ergebnisse erzielt:

- eine Konkretisierung der "Prüfbarkeit" als Voraussetzung für die Ordnungsmäßigkeit, insbesondere von Abrechnungssystemen, durch Kriterien- und Merkmalskataloge,
- Verwendung des Meßinstrumentariums des Software-Engineerings zur Ermittlung der Prüfbarkeit;
dadurch wird eine Computerunterstützung oder Automatisierung der Ermittlung der Prüfungsgerechtigkeit ermöglicht,
- Entwicklung eines Ansatzes zur Wertung von softwaretechnologischen Methoden, insbesondere Software-Produktionsumgebungen gemessen an den Erfordernissen der Prüfung,
- eine Operationalisierung durch genauere Meßvorschriften für viele bisher nur als solche benannte Merkmale der Software-Qualität.

Die Operationalisierung der im 4. Kapitel aufgeführten Kriterien der Prüfungsgerechtigkeit ist Grundlage einer weitreichenden Computerunterstützung bei der Vorbereitung von DV-Prüfungen und bei der Durchführung von DV-Prüfungen selbst.

Die Operationalisierung wurde im Rahmen des EPSOS-Projektes bisher schwerpunktmäßig für das Kriterium "Verständlichkeit" durchgeführt. Dabei wurden die aufgeführten verfeinerten Kriterien für Programme und Dokumentation meßbar gemacht.

Die Operationalisierungen werden derzeit im Software-System EPSOS-DIALOG auf dem Siemens-Rechner 7.760 der Universität des Saarlandes implementiert. Das System wird auch die Auswahl und Anwendung von Prüfungstechniken unterstützen. Im Endergebnis soll dem Prüfer die Möglichkeit gegeben werden, die Prüfung von Software-Systemen auch weitgehend DV-gestützt vornehmen zu können.

Literatur

Boehm, B.W.; Brown, J.R.; Kaspar, H.; Lipow, M.; MacLeod, G.J.; Merritt, M.J.,
Characteristics of Software Quality, Amsterdam - New York - Oxford 1980.

McCall, J.A., Matsumoto, M.T., Software quality enhancements,
Griffiss Air Force Base, N.Y., 1980, RADC-TR-80-109.

FAMA - Fachausschuß für moderne Abrechnungssysteme,
Prüfung von EDV-Buchführungen - Stellungnahme FAMA 1/74 und 1/77;
Zur Auslegung der Grundsätze ordnungsmäßiger Buchführung beim Einsatz von
EDV-Anlagen im Rechnungswesen - Stellungnahme FAMA 1/75;
Die Datenverarbeitung als Prüfungshilfsmittel - Stellungnahme FAMA 1/1978.

Fischer, H.-J., Prüfung computergestützter Verfahren in der Elektrizitätswirt-
schaft, in: Die Elektrizitätswirtschaft, 1980, S. 751-754.

Martienß, R., Sachlogische Programmprüfung, Untersuchungen zur EDV-Programm-
prüfungsdurchführung bei Anwendung der "sachlogischen Programmprüfungs-
methode" im Rahmen der aktienrechtlichen Jahresabschlußprüfung, Hamburg
1977.

Nagel, K.; Kraus, W., Anforderungen an die Prüfbarkeit computergestützter
Informationssysteme, in: Journal UEC, 3/1977, S. 124-131.

Reusch, G., Revisionsfähige Programme - Eine Komponente zur Sicherung der
DV-Beherrschbarkeit, in: IKD 1980, S. 129-133.