Kapitel 5

Komplexitätsbetrachtung einer Softwareumstellung

In dem Relaseprojekt „juDit" auf den Release SAP R/2 6.0 ist ein eigenentwickeltes Programm überarbeitet worden. Es fand eine Neuprogrammierung der Lieferscheinerstellung statt. Das neue Programm beinhaltet den selben Funktionsumfang wie die ursprüngliche Fassung. Alle anderen Eigenentwicklungen sind im Projekt „Eins-zu-Eins" auf den neuen Release umgesetzt worden.

Die Lieferscheinerstellung, eine Schnittstelle zur SAP-Standard-Lieferscheinerstellung umfaßt Erweiterungen über den SAP-Standard hinaus. Das Programm übergibt fertig aufbereitete Lieferpositionen, die anschließend verbucht werden.

Die beiden Programmversionen der Lieferscheinerstellung werden in diesem Kapitel hinsichtlich ihrer strukturellen und berechnenden Komplexität miteinander verglichen. Das Ziel ist zu überprüfen, ob bei der neuen Programmfassung in bezug auf die Komplexität eine Verbesserung festzustellen ist. Die Verfahren von McCabe und Halstead werden für die Messungen eingesetzt. Das Ziel, der Meßvergang und die Ergebnisse werden in Kapitel 5.1 beschrieben. Eine anschließende Diskussion der Ergebnisse erfolgt in Kapitel 5.2.

5.1 Komplexitätmessung von zwei Programmversionen

In der alten wie auch in der neuen Version stellt die eigenentwickelte Lieferscheinerstellung eine Schnittstelle zur SAP-Standard-Lieferscheinerstellung dar und umfaßt u.a. folgende Erweiterungen: Die Lieferscheinerstellung besitzt eine ergänzte Selektionslogik, kann mehrere Aufträge zu einem Lieferschein zusammenführen, verfügt über eine automatische Artikelsubstitution[1] und Kontigentverarbeitung[2] und erstellt Nachlieferungsinformationen. Neben der Zusammenführung kann auch ein Lieferscheinsplitt aufgrund verschiedener Kriterien vorgenommen werden.

[1]Bei der Substition werden z.B. nicht mehr vorhandene Artikel durch Neue ersetzt und versandt.

[2]Hier werden Fakturarelevanzen gesteuert

5.1.1 Alte und neue Version der Lieferscheinerstellung

Bei der Neuentwicklung der Lieferscheinerstellung blieb der vorhandene Funktionsumfang erhalten. Es erfolgte kein klassisches Reengineering, sondern ein neuer strukturierter Programmaufbau. Dies konnte unter der Voraussetzung vollzogen werden, daß die Funktionsalität der alten Version vollständig bekannt ist. Die Neuprogrammierung beinhaltet zum einen eine möglichst vollständige Verwendung von SAP-Standard-Anwendungen sowie deren Funktionalitäten, um Modifikationen im Basissystem gering zu halten. Zum anderen wurde ein durchgängig strukturierter modularer Programmaufbau gewählt. Ein Mehrfachaufruf von Unterprogrammen wurde soweit wie möglich vermieden und klar definierte Schnittstellen für die Unterroutinen wurden aufgestellt. Funktionsbausteine sowie Unterprogramme mit Schnittstellen wurden zur Realisierung der Module eingesetzt, um die Verwendung von globalen Variablen in Modulen zu unterbinden.

In der folgenden Tabelle sind einige programmspezifische Merkmale der beiden Fassungen der Lieferscheinerstellung gegenübergestellt:

	ZVLFHZGE (alte Version)	ZVLZLFHZ (neue Version)
LoC	6763	5008
Anzahl Unterroutinen	158	78
deklarierte Variablen	563	571
Parameter der Unterroutinenschnittstellen	50	290

Tabelle 5.1: Gegenüberstellung von programmspezifischen Merkmalen

5.1.2 Was ist das Ziel der Komplexitätsbetrachtung?

Aufgrund des oben beschriebenen neuen strukturierten Programmaufbaus bei der Neuprogrammierung der Lieferscheinerstellung ist zu erwarten, daß das neue Programme weniger komplex ist. Das Ziel der Untersuchung ist die Überprüfung und die Bestätigung der intuitiven Annahme. Da keine Reengineering erfolgte, sondern das Programm neu strukturiert wurde, ist gewährleistet, daß der Funktionumfang komplett erhalten geblieben ist. Dies wird angenommen und nicht extra validiert. Der identische Funktionsumfang ist Voraussetzung, um die alte und neue Version miteinander vergleichen zu können.

Die zu stellenden Fragen sind: Liefern die beiden verwendeten Meßverfahren die gleichen Ergebnisse in bezug auf die Einordnung der alten und neuen Programme? Stimmt das auch mit der Intuition übereinstimmt? Werden die Frage positiv beantwortet, kann folgendes geschlossen werden:

1. Die neue Version der Lieferscheinerstellung hat eine geringere strukturelle und berechnende Komplexität als die alte Version.

2. Die Meßverfahren von McCabe und Halstead wurden bisher nur für kleine Programme validiert. In der vorliegenden Interpretation für ABAP/4-Programme, vgl. Kapitel 3.2 und 3.3 können die Messungen auch für größere Programme eingesetzt werden. Sie bestätigen die intuitiven Einschätzungen.

5.1.3 Meßvorgang und Ergebnis der Messungen

Die jeweilige zyklomatische Zahl der alten und neuen Version der Lieferscheinerstellung setzt sich aus den zyklomatischen Komplexitäten der einzelnen Module zusammen. Module, die aus keinen weiteren Unterroutinen-Aufrufen bestehen, können nach der von McCabe vorgeschlagenen Vereinfachung in Kapitel 2.2.1 bewertet werden. Für die anderen Module und das Hauptprogramme wurden die Kanten und Knoten der entsprechenden gerichteten Graphen ermittelt.

Die manuelle Messung der Operatoren N_1 und Operanden N_2 zur Berechnung der Programmier-Leistung E erwies sich für die Komplexitätsbetrachtung zu aufwendig. Es stand kein Werkzeug zur Unterstützung zur Verfügung.

	Mittelwerte		Standardabweichung	
	N_1	N_2	N_1	N_2
ZVLFHZGE	197	129	15	10
ZVLZLFHZ	200	149	7	18

Tabelle 5.2: Mittelwerte der Anzahl der Operatoren N_1 und Operanden N_2 pro 100 Loc aus den sechs Stichproben

Die durchschnittliche Anzahl von Operatoren und Operanden pro 100 Loc wurde in sechs Stichproben ermittelt. Ausgehend von diesen Mittelwerten und der Gesamtzahl der Programmenzeilen werden die Gesamtzahl von Operatoren N_1 und Operanden N_2 geschätzt. Die eindeutige Anzahl der Operatoren η_1 ist für beide Programmversionen gleich angenommen worden. Eindeutige Operanden η_2 sind neben den deklarierten Variablen und Konstanten auch die Schnittstellenparameter der Unterroutinen. Die jeweilige Anzahl wurde extakt gemessen.

	η_1	η_2	N_1	N_2	N	V	E
ZVLFHZGE	500	1056	13312	8736	22047	233782	5124944
ZVLZLFHZ	500	1224	9991	7479	17470	187825	2796847

Tabelle 5.3: Schätzung und Zählung von Operatoren und Operanden und die Berechnung der Grundmessungen

Eine vereinfachte Schätzung der Programmier-Leistung über die vorgeschlagene Komplexitätsmessung McHa und die Vereinfachung des Anteils von Halstead, konnte nicht vorgenommen werden. Der Grund ist, daß in der Beispiel-Auswahl kein derart umfangreiches Programm vorhanden ist. Es können nicht über den extrahierten Faktor aus der Faktorenanalyse, die Operatoren und Operanden taxiert werden.

Die Ergebnisse der Messungen der beiden Versionen der Lieferscheinerstellung zeigen, daß das alte Programm ZVLFHZGE komplexer als die neue Fassung ZVLZLFHZ ist.

		ZVLFHZGE	ZVLZLFHZ
McCabe:	Zyklomatische Zahl	13996	2274
Halstead:	Programmier-Leistung	5124944	2796847
McHa:	Vorschlag	13996;5124944	2274;2796847

Tabelle 5.4: Zusammenfassung der Ergebnisse der Messungen

Sowohl die Meßverfahren von McCabe und Halstead wie auch der Vorschlag von McHa bestätigen die intuitive Annahme, daß die neuprogrammierte Version der Lieferscheinerstellung weniger komplex ist. Sie hat eine geringere strukturelle und berechnende Komplexität als die alte Fassung.

5.2 Diskussion der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Komplexitätsmessung der beiden Programmversionen der Lieferscheinerstellung bescheinigen folgende Konsequenzen. Im allgemeinen kann über die Meßverfahren von McCabe und Halstead gesagt werden:

- Die intuitive Annahme, daß die neue Fassung der Lieferscheinerstellung eine gringere Komplexität ausweist, ist durch die Meßverfahren bestätigt worden.
- Die Korrektheit der Messungen nach McCabe und Halstead für ABAP/4-Programme wurde als erstes anhand kleiner Schulungsprogramme validiert. Eine überprüfung an großen Programmbeispielen steht noch aus und kann im Rahmen dieser Diplomarbeit nicht erbracht werden. Die Ergebnisse des gemessenen Beispiels lassen vermuten, daß die Verfahren auch große Programme richtig und nachweisbar einordnen und bewerten.
- Falls die Meßverfahren von McCabe und Halstead bei großen ABAP/4-Programmen validiert werden, können die Methoden als Werkzeuge zur Überprüfung von intuitiven Annahmen eingesetzt werden.

In bezug auf die Neuprogrammierung, anhand der Beispielbetrachtung von zwei Versionen einer Programms können folgende Schlüsse gezogen werden:

- Die strukturelle und berechnende Komplexität wurde nach der Neuprogrammierung der Lieferscheinerstellung reduziert. Dies wird hauptsächlich durch einen überarbeiteten Aufbau der Module erreicht: Zum einen werden überflüssige Modulaufrufe vermieden, d.h. mehrfache Aufrufe innerhalb eines Moduls sowie gegenseitige Aufrufe von Modulen. Zum anderen ist die Anzahl der

Module verringert, dadurch steigt die zyklomatische Komplexität des einzelnen Moduls an. Auswertungen der Modulkomplexität zeigen, daß viele Module mit einer zyklomatischen Zahl unter 10 zusammengefaßt wurden. Die Modulanzahl und die Modulsaufrufen beeinflussen die Struktur, eine Verringerung wirkt sich positiv auf die strukurelle Komplexität aus.

- Eine Neuprogrammierung, aber auch ein Reengineering kann die Komplexität von Programmen verringern. Ob dies Einfluß auf die Warbart-, Testbarkeit und Qualität hat, kann nicht beantwortet werden und bedarf weitere Untersuchungen.