

## “Our educational institutions have failed ...”

---

Andreas Spillner

Hochschule Bremen, Zentrum für Informatik und Medientechnologien  
spillner@hs-bremen.de

### Zusammenfassung

*Neben den Hochschulen, als klassische Ausbildungsstätten für Informatiker<sup>1</sup> mit jeweils unterschiedlicher Ausrichtung, sind eine große Zahl von kommerziellen Trainingsanbietern vorhanden. Meist werden in Weiterbildungskursen spezielle Themen aus dem IT-Bereich angeboten. Eine Tendenz ist derzeit zu erkennen, auch Grundlagenwissen in Kursen zu vermitteln.*

*Ein dreistufiges Qualifizierungsprogramm im Bereich Softwaretest wird vorgestellt, das in England konzipiert und von vielen Ländern, unter anderem auch von Deutschland, aufgegriffen wurde. Der Beitrag ist als Diskussionsanregung gedacht und soll unterschiedliche Positionen verdeutlichen.*

### 1 Einleitung

Der Titel des Beitrags ist ein Zitat aus dem Geleitwort von David Parnas zum Buch “Basiswissen Softwaretest” [1]. David Parnas schreibt unter anderem in seinem Geleitwort Folgendes:

*“... Software is well known for low reliability and lack of trustworthiness. In part this is attributable to the difficulty of dealing with the complexity of today's software systems, but the inadequate knowledge, skills, and professionalism of many of the practitioners also contributes to this problem. Moreover, we can thank the inadequately qualified people who produced today's software for the unreliability and complexity of the products that serve as support software for new products.*

*Our educational institutions have failed the public in this field. They have not recognized that those who study Computer Science require a professional education, one similar in style to the education provided to those who study medicine, law, or engineering. In those fields, the curriculum is designed around a set of professional requirements. Students are told what they must learn, rather than allowed to learn what they feel like learning. In the software field, universities have allowed the contents of courses to depend on the whim of the instructor, and the choice of courses to be largely up to the student. As a result, when an employer or client meets a graduate of a Computer Science programme, only experienced software developers are*

---

<sup>1</sup> Es wird im Beitrag die männliche Form verwendet, Frauen sollen dadurch selbstverständlich nicht ausgeschlossen oder ausgegrenzt werden.

*able to judge whether or not a graduate has the knowledge and skills needed for the job. Often, we cannot even find a graduate who has the appropriate body of knowledge and experience. ...” [1, S. viii]*

Parnas verlangt von einer Ausbildung zum Software-*Ingenieur* ein ähnlich festgelegtes Curriculum und Prüfungswesen, wie es bei den Medizinern, Juristen und Ingenieuren üblich ist. Nur Personen, die eine solche Ausbildung erfolgreich abgeschlossen haben, sollen Software entwickeln bzw. ändern dürfen. David Parnas ist der Ansicht, dass die Ausbildung an den Hochschulen den Erfordernissen in der Praxis nicht gerecht wird, da nicht klar ist, welche Fähigkeiten die Absolventen an den Hochschulen erworben haben (s. a. [2]).

Die Hochschulen können und sollen nach meiner Einschätzung Grundlagenwissen vermitteln. Allerdings gehen die Meinungen, was zu den Grundlagen der Informatik dazu gehört, weit auseinander. Es gibt Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik für Informatik-Studium, -Ausbildung, -Fortbildung und -Weiterbildung ([4], [5], [6]). Die Empfehlungen belassen aber einen weiten Spielraum für unterschiedliche Ausprägungen und Schwerpunktsetzungen durch den einzelnen Lehrenden. So wird beispielsweise in den ergänzenden Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik zu den Lehrinhalten und Veranstaltungsformen im Informatik-Studium aus dem Jahre 1997 (s. [6]) eine stärkere Berücksichtigung der Softwaretechnik im Informatik-Studium gefordert. Eine beispielhafte Liste der Lehrinhalte umfasst 23 Positionen, eine davon ist *Testen*. Es gibt darüber hinaus keine Hinweise, was alles zum Thema Testen gehört und somit zu lehren ist.

Das *Software Engineering Coordinating Committee* der IEEE hat im SWEBOK-Projekt das aktuelle Wissen im Bereich Software Engineering zusammengestellt [7]. Im Kapitel 5 sind alle bekannten Testverfahren strukturiert aufgelistet. Eine Zuordnung der einzelnen Verfahren untereinander und eine Einordnung zu Oberbegriffen wird vorgenommen. Die einzelnen Verfahren werden nur kurz beschrieben und es wird auf die ausführlichere Literatur verwiesen. Die umfangreiche Auflistung der Verfahren ist wenig hilfreich bei der Auswahl der Verfahren, die in der Lehre behandelt werden sollen.

Die an den Hochschulen vermittelten Grundlagen sollen die Studierenden in die Lage versetzen, sich in die aktuellen Themen und Anforderungen im Beruf schnell und umfassend einarbeiten zu können. In der IT-Branche kann keiner ohne lebenslanges Lernen den sich schnell ändernden Anforderungen im Beruf gerecht werden. Sicherlich auch deshalb gibt es seit längerem neben der Ausbildung durch die Hochschulen Weiterbildungsangebote von kommerziellen Ausbildungseinrichtungen im IT-Bereich.

Die Kurse konzentrieren sich meist auf aktuelles Wissen für bestimmte Bereiche, Spezialwissen wird vermittelt. Viele der Kurse können mit einer Prüfung und einem Zertifikat abgeschlossen werden. Derzeit gibt es ein großes Angebot an Kursen mit entsprechenden Abschlüssen und Zertifikaten (s. z. B. [8]).

Darüber hinaus werden auch Kurse angeboten zum Erwerb von Grundlagenwissen. Diese Kurse stehen dann in Konkurrenz zur Ausbildung an den Hochschulen. Eine solche Initiative soll im Beitrag näher vorgestellt werden und zu einer Diskussion anregen, ob die Hochschulen solche Initiativen aufgreifen sollen und das Lehrangebot entsprechend anpassen oder – etwas zugespitzt formuliert – die Freiheit von Forschung und Lehre als hohes Gut beizubehalten ist. Weiterbildungsmaßnahmen, die sich auf ein Produkt oder eine Produktfamilie eines Herstellers beziehen werden nicht diskutiert (z. B. Kurse von Microsoft oder Cisco).

## 2 Certified Tester<sup>2</sup>

Weiterbildungsmaßnahmen werden von vielen Firmen angeboten. Die Qualität der Kurse läßt sich oft erst nach einer Teilnahme bewerten. Bei einem schlechten Kurs ist es dann allerdings schon zu spät, Zeit und Geld sind relativ nutzlos vergeudet. Um eine bessere Vergleichbarkeit zumindest der Kursinhalte zu gewährleisten, ist in England das *Information Systems Examinations Board* (ISEB [10]) gegründet worden. Es ist der *British Computer Society* [11] angegliedert, die Organisation ist mit der deutschen Gesellschaft für Informatik e.V. vergleichbar.

ISEB ist in unterschiedlichen Bereichen tätig. Im Bereich Softwaretest wurden von einem Gremium von Fachexperten 1997 Lehrinhalte für ein dreistufiges Qualifizierungsprogramm definiert. Die Grundlagen zum Softwaretest sind im Lehrplan zum Erhalt des *Foundation Certificate* [12] beschrieben. Entsprechende Kurse werden ab 1998 angeboten. Darauf aufbauend kann das *Practitioner Certificate* [13] erworben werden, um vertiefte Kenntnisse im Prüfen und Testen während der Softwareentwicklung nachzuweisen. Ein drittes weiterführendes Zertifikat, das *Practitioner Diploma*, ist in Planung.

Kursanbieter müssen sich von ISEB akkreditieren lassen, d. h. die Kursinhalte werden auf Übereinstimmung mit dem laut Lehrplan zu behandelnden Themen geprüft. Jeder Kursteilnehmer kann sich einer Prüfung durch ISEB unterziehen und bei Bestehen ein entsprechendes Zertifikat erhalten. Die Prüfungen werden völlig unabhängig von den Kursanbietern von ISEB durchgeführt. Die Prüfungsfragen stehen den Kursanbietern nicht zur Verfügung. Personen können sich auch ohne vorherige Teilnahme an einem Kurs einer Prüfung unterziehen.

Die ISEB-Aktivitäten wurden von anderen europäischen Ländern aufgegriffen und ähnliche Initiativen wurden gestartet. Es sind landesspezifische *Testing Boards* etabliert worden, die gemeinsam das *International Software Testing Qualification Board* [14] bilden.

Die landesspezifischen *Testing Boards* sind zuständig für die Akkreditierung von Trainingsanbietern und die Durchführung von Prüfungen in ihren jeweiligen Ländern. Das *International Software Testing Qualification Board* koordiniert die natio-

---

<sup>2</sup> Ausführliche Informationen unter [9]

nenen Initiativen und sorgt für die Einheitlichkeit und Vergleichbarkeit der Lehr- und Prüfungsinhalte unter den beteiligten Ländern.

In Deutschland hat der ASQF (Arbeitskreis Softwarequalität Franken e. V. [15]) und die Fachgruppe TAV (Test, Analyse und Verifikation von Software, FG 2.1.7 [16]) der Gesellschaft für Informatik e. V. die ISEB-Aktivitäten aufgegriffen und ein entsprechendes Qualifizierungs- und Prüfungsschema aufgebaut.

Die fachlichen Inhalte werden vom *German Testing Board* [17] überwacht. In diesem Gremium sind Personen von Trainingsanbietern, Testexperten aus Industrie und Beratungsunternehmen sowie Vertreter der GI-Fachgruppe TAV unter dem Dach des ASQF organisiert, um gemeinsam die Lehrpläne und das Prüfungswesen weiterzuentwickeln. Das *Board* ist ehrenamtlich tätig. Es überprüft als unabhängige Instanz die angebotenen Kurse nach definierten Kriterien und spricht eine Akkreditierung der Kursanbieter aus. Es sorgt für die regelmäßige Durchführung von Prüfungen, bei denen die Kursteilnehmer nach bestandener Prüfung einen anerkannten Qualifikationsnachweis erhalten.

### 3 Kursinhalte und Teilnehmerzahlen

Um einen Eindruck davon zu vermitteln, welche Inhalte die Kurse behandeln, werden hier der Grund- und der Aufbaukurs kurz vorgestellt. Eine ausführliche Darstellung des Inhalts des Grundkurs ist in [1] zu finden, da das Buch passend zum Inhalt des Lehrplans aufgebaut ist. Ergänzend werden aktuelle Zahlen über den Stand der Akkreditierung und über die Anzahl der bisherigen Kursteilnehmer genannt.

#### ***Foundation Level***

Der viertägige Kurs zum Erwerb des *Foundation Certificate* gliedert sich in die folgenden sechs Themen:

- Grundlagen des Software-Testens
- Testen während des Lebenszyklus
- Dynamischer Test
- Statischer Test
- Test-Management
- Testunterstützungswerkzeuge

Für jedes Thema ist der zeitliche Aufwand und die einzelnen Punkte, die zu behandeln sind, im Lehrplan vermerkt [18]. So gliedert sich der Kursteil Test-Management, für den insgesamt 100 Minuten veranschlagt werden, in folgende Teile: Organisation, Konfigurationsmanagement, Testaufwand, Testüberwachung und -steuerung, Fehlermeldungsmanagement und einzusetzende Standards für den Test. Zu bedenken ist, dass es sich um den Grundlagenkurs handelt und keine vertiefte Darstellung der einzelnen Themen erfolgt. Die beiden Teile, die ausführlich

behandelt werden, sind das Testen während des Lebenszyklus (240 Minuten) und die Grundlagen des Software-Testens (200 Minuten).

### ***Practitioner Level***

Der insgesamt neuntägige Kurs zum Erwerb des *Practitioner Certificate* enthält 30-70% praktische Übungen und gliedert sich in die folgenden zehn Themen:

- Einführung (1,5 h)<sup>3</sup>
- Test-Prozess (3,5 h)
- Test-Management (6,5 h)
- Test und Risiko (4 h)
- Test-Techniken (20 h)
- Reviews (7 h)
- Incident Management (1,5 h)
- Test-Prozess-Verbesserung (3 h)
- Test-Werkzeuge (6 h)
- Führungsstil (3 h)

Für jedes Kapitel sind auch hier, neben dem zeitlichen Aufwand, die einzelnen Themen im Lehrplan vermerkt [13]. Beispielsweise sind im siebenstündigen Kursteil Reviews folgende Themen zu behandeln: Einführung in die grundlegenden Prinzipien von Reviews, informelle Reviews und Walkthroughs, Technische Reviews und Inspektionen, jeweils mit den entsprechenden Übungsanteilen.

Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung ist das Zertifikat *Foundation Level* und eine 18-monatige einschlägige Berufserfahrung oder der Besuch der Kurse für den Erwerb des *Practitioner Levels*.

Das Kursprogramm für das *Practitioner Diploma* ist noch in Bearbeitung.

### **Kursanbieter und Teilnehmerzahlen**

Seit 1998 wurden von ISEB insgesamt 23 Ausbildungseinrichtungen für den Kurs zum Erwerb des *Foundation Levels* akkreditiert. Bis Mitte 2002 haben über 8000 Personen an den englischsprachigen Kursen teilgenommen. Derzeit legen jeden Monat ca. 500 Personen die Prüfung zum *Foundation Certificate* ab. „Das Programm hat den Status des Software-Testens und die Anerkennung, die man Software-Testern entgegenbringt, deutlich gehoben. Auf dem britischen Arbeitsmarkt wird man inzwischen ohne das Zertifikat in der Regel gar nicht erst zu einem Vorstellungsgespräch als Software-Tester eingeladen“ (aus dem Geleitwort von Dorothy Graham [1, S. xii]).

Deutschsprachige Kurse werden seit Herbst 2001 angeboten. Bis zum Jahresende 2002 haben etwa 200 Personen an den Prüfungen mit Erfolg teilgenommen. Die Erfolgsquote bei den Prüfungen liegt bei ca. 80%. Das beste Prüfungsergebnis er-

---

<sup>3</sup> In Klammern ist der zu veranschlagende Stundenaufwand angegeben.

zielte bisher eine Person, welche die Prüfung ohne vorherige Teilnahme am Kurs abgelegt hat.

## 4 Fragen an uns Lehrende an den Hochschulen

Folgende Fragen und Positionen sollten wir überdenken und diskutieren:

- Ist es erforderlich, solche Lehrinhalte aufzugreifen und in den Unterricht an den Hochschulen einfließen zu lassen?
- Soll an allen Hochschulen dasselbe gelehrt werden? Geht die Vielfalt des Lehrangebots dann verloren? Der Hochschullehrer bestimmt die Lehrinhalte, er trägt dafür die Verantwortung.
- Kann bei detailliert definiertem Lehrplan noch schnell genug auf aktuelle Themen reagiert werden und können die Themen in den Unterricht einfließen? Eine Festschreibung auf konkrete Lehrinhalte ist eine zu starke Einschränkung. Ganz abgesehen davon, dass es vermutlich keine Einigung auf konkrete Lehrinhalte geben wird. Es gibt zu viele unterschiedliche Meinungen.
- Sind Kursanbieter wirklich an einer fundierten Ausbildung interessiert oder wollen sie doch nur Geld verdienen?
- Besteht überhaupt eine direkte Konkurrenz zwischen Hochschulen und kommerziellen Weiterbildungseinrichtungen? Ein nebeneinander ist sinnvoll, beide haben ganz unterschiedliche Ausrichtungen und sprechen unterschiedliche Personengruppen an.
- Warum sollen die Lehrenden an den Hochschulen aktiv werden? Es gibt derzeit eine Zertifizierungs-Manie, man sollte gelassen abwarten, bis sie vorüber ist.
- Kann nur durch kommerzielle Weiterbildungsangebote eine Konkurrenzfähigkeit der einzelnen Firmen gewährleistet werden, da die Ausbildung im IT-Bereich so schnell veraltet?
- Müssen sich die Hochschulen viel massiver im Weiterbildungsmarkt positionieren? Nur so kann eine fundierte und fachlich hochwertige Weiterbildung garantiert werden.

Meiner Meinung nach sollten wir in der Informatik-Ausbildung dahin kommen, dass ein Grundwissen von allen Informatikern beherrscht wird. Bei diesem Grundwissen sollten auch nur geringe Unterschiede zwischen den Fachhochschulen und den Universitäten vorhanden sein. Darauf aufbauend sind dann Schwerpunktsetzungen vorzunehmen. Diese können je nach Hochschulart und je nach Ausrichtung der Hochschule bzw. des Fachbereichs unterschiedlich sein. Ein Diplom-Informatiker sollte über ein Grundlagenwissen im Bereich Softwaretest verfügen, unabhängig davon, ob er an einer Universität oder an einer Fachhochschule studiert hat. Auf diesem Wissen aufbauend können dann unterschiedliche Vertiefungen im Hauptstudium vorgenommen werden. Beispielsweise kann dies an den Universitäten im Bereich

der Verifikation und an den Fachhochschulen im Bereich der Testautomatisierung erfolgen.

Schwierig wird die Definition des gemeinsamen Grundwissens, dass jeder Informatiker beherrschen muss. Möglicherweise sind solche Initiativen, wie die beschriebene im Bereich Softwaretest, hilfreich und sollten Berücksichtigung finden, sofern es um Grundlagen geht. Eine direkte Ausrichtung an den aktuellen Bedürfnissen der Praxis halte ich für verkehrt.

David Parnas hat mit seiner Äußerung „*Our educational institutions have failed ...*“ nach meiner Meinung nur bedingt Recht. Die Informatik-Ausbildung an den Hochschulen in Deutschland hat einen guten Ruf und wird von den meisten Firmen als im Wesentlichen adäquat anerkannt. Die Hochschulabsolventen werden nach Aufnahme ihrer Berufstätigkeit durch gezielte Weiterbildungsmaßnahmen in den firmenspezifischen Methoden und Werkzeugen geschult. Das Grundlagenwissen sollten sie bereits mitbringen.

Ein Beispiel für ein Ausbildungsprogramm für Quereinsteiger ist *Sidestep* [19]. Aus Mangel an qualifiziertem Personal hat eine Firma in Kooperation mit einer Universität ein sechsmonatiges Programm zusammengestellt. Es wird das benötigte Grundlagenwissen und die Kenntnisse vermittelt, die ganz gezielt auf die Bedürfnisse der Firma ausgerichtet sind. Nur große Firmen können sich solch eine passend zugeschnittene Ausbildung leisten.

In einer persönlichen Diskussion mit David Parnas äußerte er die Ansicht, dass wir nur das lehren sollten, was die letzten 20 Jahre Gültigkeit hatte und auch noch für die nächsten 20 Jahre bestehen wird. Die Zeitspannen halte ich in der Informatik für zu lang, prinzipiell sollten wir aber unseren Studierenden nur das vermitteln, was über eine Tagesaktualität hinaus Bestand hat.

Ich wünsche mir für die Tagung eine anregende Diskussion und für die Leser des Tagungsbands eine Motivation zum Nachdenken über die eigene Position und vielleicht ja auch ein Anstoß zur Diskussion mit den Kollegen.

## Literatur und WWW-Seiten<sup>4</sup>

1. Spillner, A.; Linz, T.: Basiswissen Softwaretest. dpunkt, Heidelberg, 2002
2. Parnas, D.L.: University Programmes in Software Development (Abstract). In [3], 9
3. Lichter, H.; Glinz, M. (Hrsg.): Software Engineering im Unterricht der Hochschulen, SEUH 7 – Zürich 2001. dpunkt, Heidelberg, 2001
4. Liste der Empfehlungen zur Aus- und Weiterbildung der Gesellschaft für Informatik <http://www.gi-ev.de/informatik/publikationen/empfehlungen.shtml>
5. Ausbildung von Diplom-Informatikern an wissenschaftlichen Hochschulen – Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik. Informatik-Spektrum, 8/3, Juni 1985, 164-165

---

<sup>4</sup> Die Gültigkeit der angegebenen URLs wurde mit Drucklegung des Beitrags überprüft. Eine Garantie für deren Gültigkeit über dieses Datum (Dez. 2002) hinaus kann nicht übernommen werden.

6. Ergänzende Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik: Lehrinhalte und Veranstaltungsformen im Informatikstudium. Informatik-Spektrum, 20/5, Oktober 1997, 302-306
7. Guide to the Software Engineering Body of Knowledge, IEEE – Trail Version 1.00. May 2001  
<http://www.swebok.org/>
8. Zertifizierer Comptia sieht sich als Ergänzung zur Berufsausbildung. Computer Zeitung, 34, 19. August 2002, 22
9. Informationen zum *Certified Tester*  
<http://www.certified-tester.de>
10. Informationen zum *Information Systems Examinations Board*  
<http://www.iseb.org.uk>
11. Informationen zur *British Computer Society*  
<http://www1.bcs.org.uk>
12. Lehrplan *Foundation Level* (englische Version)  
<http://www.iseb.org.uk> ➤Qualifikation Areas ➤Software Testing ➤SEB Foundation Syllabus V2.0 – 25 February 1999
13. Lehrplan *Practitioner Level* (englische Version)  
<http://www.iseb.org.uk> ➤Qualifikation Areas ➤Software Testing ➤SEB Practitioner Syllabus V1.1 – 04 September 2001
14. Informationen zum *International Software Testing Qualification Board*  
<http://www.istqb.org>
15. Informationen zum Arbeitskreis Softwarequalität Franken e. V.  
<http://www.asqf.de/deu/index.php>
16. Informationen zur GI-Fachgruppe TAV (Test, Analyse und Verifikation von Software)  
<http://www.fbe.hs-bremen.de/spillner/gi.htm>
17. Informationen zum *German Testing Board*  
<http://www.certified-tester.de/board>
18. Lehrplan *Foundation Level* (deutsche Version)  
<http://www.certified-tester.de/lehrplan.php>
19. Siedersleben, J.: Sidestep: Die Informatik-Initiative von sd&m. In [3], 39-44