



Fraunhofer Institut
Experimentelles
Software Engineering

Ergebnisse der ZITA*-Studie

* „Zertifizierung von Aus-, Fort- und Weiterbildung im IT-Bereich in Rheinland-Pfalz“
Erhebung im Auftrag des Ministeriums für Wissenschaft, Weiterbildung, Forschung und
Kultur des Landes Rheinland-Pfalz

Autoren:

Maud Schlich
Joachim Müller-Klink
Silke Steinbach-Nordmann

IESE-Report Nr. 036.03/D
Version 1.0
19. Mai 2003

Eine Publikation des Fraunhofer IESE

Das Fraunhofer IESE ist ein Institut der Fraunhofer-Gesellschaft.

Das Institut überträgt innovative Software-Entwicklungstechniken, -Methoden und -Werkzeuge in die industrielle Praxis. Es hilft Unternehmen, bedarfsgerechte Software-Kompetenzen aufzubauen und eine wettbewerbsfähige Marktposition zu erlangen.

Das Fraunhofer IESE steht unter der Leitung von
Prof. Dr. Dieter Rombach
Sauerwiesen 6
67661 Kaiserslautern

Inhaltsverzeichnis

1	Hintergrund	1
2	Auf einen Blick	2
2.1	Die wichtigsten Ergebnisse	2
2.2	Schlussfolgerungen	2
3	Im Detail	4
3.1	Heutiger Stand der IT-Aus- und Weiterbildung in Rheinland-Pfalz	4
3.1.1	Bestandsaufnahme	4
3.1.2	Anbieterstruktur	4
3.1.3	Zielgruppen	4
3.1.4	Themenspektrum	5
3.1.5	Zugangsvoraussetzungen	5
3.1.6	Abschlussmöglichkeiten	5
3.2	Empfehlungen zur Einführung eines IT-Zertifikates	6
3.2.1	Allgemeine Schlussfolgerungen	6
3.2.2	Qualitätsbereiche	6
3.2.3	Zertifizierungsprozess	6
3.2.4	Referenzmodell (Systematisierung von Bildungsgängen und Zertifikaten)	7
3.2.5	Vision: Bildung aus dem Baukasten	7
3.3	ZITA-IT-Qualifizierungsplaner	8
3.4	Ausblick	8
	Anhang	9

1 Hintergrund

Die ZITA-Studie wurde von Februar bis November 2002 vom Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering im Auftrag des Ministeriums für Wissenschaft, Weiterbildung, Forschung und Kultur des Landes Rheinland-Pfalz durchgeführt. Ihre Ergebnisse wurden im Januar 2003 dem Auftraggeber vorgelegt.

Der Auftrag bestand darin, durch eine empirische Erhebung wesentliche Daten über den derzeitigen Stand des Angebotes an Aus- und Weiterbildung für informationstechnische Berufe zu erfassen, soweit diese im Internet präsent sind. Weiterhin sollte ein Verfahren entwickelt werden, das geeignet ist, als Grundlage für die Zertifizierung solcher Angebote zu dienen.

Über den eigentlichen Auftrag hinaus erarbeitete das IESE eine Rahmenkonzeption zur Systematisierung der IT-Aus- und Weiterbildung in Rheinland-Pfalz sowie den Entwurf eines Internet-Assistenten, der Bildungsinteressierten hilft, geeignete Kurse leicht aufzufinden.

Die bisherigen Arbeiten sind als erster Teil eines zweistufigen Prozesses zu verstehen. Dessen Ziel besteht letztlich darin, einen adäquaten Rahmen für die Neuordnung der IT-Aus- und Weiterbildung zu definieren sowie Mittel bereitzustellen, die tauglich sind, die angestrebte Vereinheitlichung und Qualitätsverbesserung der Aus- und Weiterbildung zu gewährleisten.

In einer zweiten Projektstufe wird es darum gehen, Anbieter von IT-Bildungsmaßnahmen an einer Überarbeitung der Konzepte zu beteiligen, um somit Vorbehalte aufzulösen und die nötigen Voraussetzungen für eine möglichst rasche und reibungslose Umsetzung zu schaffen. Insbesondere soll in dieser Phase die vorgeschlagene Zertifizierungsmethode exemplarisch erprobt und verbessert werden. Ein weiteres wesentliches Ziel der zweiten Projektstufe wird darin bestehen, den Ordnungsrahmen für die IT-Aus- und Weiterbildung in Rheinland-Pfalz um weitere Berufsbilder und Zertifikate zu vervollständigen und für die Veröffentlichung bereitzustellen.

2 Auf einen Blick

2.1 Die wichtigsten Ergebnisse

- Aktuell gibt es über 6000 IT-Bildungsangebote von Veranstaltern aus Rheinland-Pfalz im Internet.
- Die Volkshochschulen sind aktivste Anbietergruppe (36,9 Prozent), gefolgt von kommerziellen Anbietern (27,6 Prozent) und Industrie- und Handelskammern (26,1 Prozent).
- Bei ca. 75 Prozent aller Angebote wurden keine Angaben darüber gefunden, an wen sie sich wenden. Daher lassen sich kaum Rückschlüsse über deren berufliche Ausrichtung ziehen.
- Bei ca. 30 Prozent der Angebote wurden keine Angaben über Zugangsvoraussetzungen gefunden. Unbeantwortet ist, ob in diesen Fällen die Anbieter ihre Kurse für einen breiten Interessentenkreis offen halten, um Mindestteilnehmerzahlen zu erreichen oder ob das Ausgangsniveau tatsächlich die Teilnahme ohne jegliche Vorkenntnisse erlaubt.
- Das Auffinden von Bildungsinhalten wird durch uneinheitliche Kursbezeichnungen erschwert. So wurden bei 6637 Kursangeboten 4092 verschiedene Bezeichnungen gefunden. Bei Anwendung eines durchdachten Klassifikationsschemas könnte man fast alle Angebote in weniger als dreißig Kategorien einordnen.
- Nur bei 162 Kursen (ca. 2 Prozent aller Angebote) können die Teilnehmer Zertifikate erlangen, die allgemein anerkannt sind. 67 Prozent der Kurse werden mit Leistungsnachweisen abgeschlossen, die nur das Siegel des jeweiligen Anbieters bzw. Veranstalters tragen. Es gibt keine Informationen über die Aussagekraft und Vergleichbarkeit solcher Zertifikate. Bei knapp 16 Prozent der Angebote fehlen jegliche Angaben über zu erlangende Abschlüsse. Für Absolventen ist es daher in der Regel schwierig, den Wert ihrer Zusatzqualifikation zu belegen, Arbeitgeber können deren Brauchbarkeit kaum beurteilen.

2.2 Schlussfolgerungen

- Es wird die Einführung eines länderspezifischen Gütesiegels für IT-Bildungsangebote (IT-Zertifikat) empfohlen.
- Das Zertifizierungsvorhaben sollte mit der bundesweiten Neuordnung des IT-Weiterbildungssystems abgestimmt werden.
- Der Aufbau eines rheinland-pfälzischen Zertifizierungssystems muss im Einklang mit bildungspolitischen Rahmenbedingungen erfolgen. Als eine ziel-

führende Vision der Bildungsplanung wird der Aufbau eines Baukasten-Systems in der IT-Aus- und Weiterbildung vorgeschlagen.

- Es wird eine Vorgehensweise vorgeschlagen, die eine objektive Beurteilung einzelner Bildungsangebote ermöglicht und zur Vereinheitlichung beiträgt.
- Die Einrichtung eines rheinland-pfälzischen Internetportals für IT-Ausbildung wird vom Fraunhofer IESE als sinnvoll und wünschenswert angesehen.
- Die technischen Möglichkeiten des Internets als Informationsmedium sollten zur Verbesserung der IT-Aus- und Weiterbildung so weit wie möglich ausgeschöpft werden. Durch das Angebot eines internetbasierten Qualifikationsplaners – ein Prototyp wurde vom Fraunhofer IESE entwickelt – wird ein wesentlicher Beitrag geleistet, um die Transparenz auf dem Gebiet der Ausbildungsangebote zu erhöhen und Bildungsinteressierten den Zugang zu erleichtern.

3 Im Detail (Auszüge aus der ZITA-Studie)

3.1 Heutiger Stand der IT-Aus- und Weiterbildung in Rheinland-Pfalz

3.1.1 Bestandsaufnahme

In einer breit angelegten Internet-Recherche wurden IT-Aus- und Weiterbildungsangebote von Anbietern mit Sitz bzw. Zweigstellen in Rheinland-Pfalz erfasst. Die auf diese Weise erstellte Datenbank umfasst insgesamt 6637 IT-Bildungsangebote. Der Hauptteil der Daten stammt aus den Metadatenbanken von Arbeitsamt (KURS) und der Industrie- und Handelskammer (WIS) sowie der flächendeckenden Erfassung des Kursangebotes der rheinland-pfälzischen Volkshochschulen. Selbstverständlich konnten nur Bildungsanbieter und deren Angebote aufgenommen werden, die zum Recherchezeitpunkt über eine Internetpräsenz verfügten.

3.1.2 Anbieterstruktur

Bei den innerhalb der Recherche dokumentierten IT-Bildungsangeboten stechen die Volkshochschulen als aktivste Anbietergruppe hervor. Ihnen folgen kommerzielle Anbieter und die Kammern (IHK, HWK). Verhältnismäßig kleine Marktanteile halten Berufsbildende Schulen, Kirchen, Hochschulen, private Akademien und sonstige Anbieter (Vereine, Initiativen).

Vergleiche dazu Abbildung 1.

3.1.3 Zielgruppen

Ein beachtenswertes Ergebnis der Recherche war, dass die Angaben zu der Zielgruppe bzw. den Zielgruppen, an die sich die IT-Bildungsangebote wenden, äußerst mangelhaft ausfallen. Dies gilt zumindest für die Informationen auf den Internetseiten der Anbieter. Für den Hauptteil der Angebote (5121) wurden keine Angaben zu der Zielgruppe gefunden. Dort wo Angaben gemacht wurden, war die Zielgruppe in sich häufig indifferent (z.B. wurden mehrfach Personen verschiedener Berufsgruppen und Tätigkeitsfelder sowie Arbeitssuchende zu einer sehr heterogenen Zielgruppe kombiniert). Ein Lernwilliger kann eine Bildungsmaßnahme also nur sehr bedingt aufgrund seiner Zugehörigkeit zu einer Zielgruppe auswählen.

Vergleiche dazu Abbildung 2 und 3.

3.1.4 Themenspektrum

Auffällig war die Vielfalt der einzelnen Kursbezeichnungen. So wurden bei 6637 Kursangeboten 4092 verschiedene Bezeichnungen gefunden. Um die Themenbereiche einzugrenzen wurde eine Vorschlagsliste mit 28 Bereichen für die Kategorisierung aufgestellt. Nahezu alle Kurse ließen sich eindeutig einem der Bereiche zuordnen.

Die absoluten Spitzenreiter bei den angebotenen Themen waren grundlegende Seminare zur Benutzung des Rechners und von Office-Programmen.

Weiterbildungen speziell für IT-Personal werden selten angeboten und konzentrieren sich auf Programmierung (darunter wiederum meist Grundkenntnisse neuer Programmiersprachen), Betriebssysteme, Datenbanken und Netzwerkadministration. Wer in der IT-Branche Kenntnisse der benutzten Werkzeuge hat, findet nur schwer weiterqualifizierende Angebote, die die Professionalisierung von Know-how ermöglichen.

Vergleiche dazu Abbildung 4.

3.1.5 Zugangsvoraussetzungen

Auch die Informationen über Zugangsvoraussetzungen auf den Internetseiten der Anbieter waren teilweise lückenhaft. In ca. 1900 Fällen wurden keine diesbezüglichen Angaben gefunden. Am häufigsten wurden inhaltliche Zugangsvoraussetzungen genannt, z.B. die sichere Anwendung bestimmter SW-Programme oder die Beherrschung bestimmter Programmiersprachen. Bei 459 Kursangeboten werden explizit keine Voraussetzungen eingefordert. Formale Bildungsabschlüsse bilden vergleichsweise selten ein Zugangskriterium.

3.1.6 Abschlussmöglichkeiten

Bei mehr als der Hälfte aller gefundenen Kurse können die Teilnehmenden ein Zertifikat erwerben. Etwa 15 Prozent der Kursangebote enthalten keine Hinweise auf Abschlussmöglichkeiten. Bei etwas mehr als 5 Prozent der Kurse wird lediglich die Teilnahme bescheinigt.

Innerhalb der Kategorie „Zertifikat“ sind 162 der Zertifikate trägerübergreifend und allgemein anerkannt (z.B. IHK-Zertifikate, ECDL, Comptia, diverse Produktzertifikate). Der verbleibende Rest von über 3000 Zertifikaten sind träger- bzw. anbieterspezifische Zertifikate, deren Aussagekraft hinsichtlich der erworbenen Qualifikation und Vergleichbarkeit der Inhalte erst näher untersucht werden müsste.

Vergleiche dazu Abbildung 5.

3.2 Empfehlungen zur Einführung eines IT-Zertifikates

3.2.1 Allgemeine Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse zeigen aus unserer Sicht die Notwendigkeit und Dringlichkeit eines länderspezifischen Gütesiegels für IT-Bildungsangebote (IT-Zertifikat), wie es im Folgenden skizziert wird. Eine Koppelung des Zertifizierungsvorhabens mit der Neuordnung des IT-Weiterbildungssystems und der Einrichtung eines rheinland-pfälzischen Internetportals betrachten wir als sinnvoll und wünschenswert.

3.2.2 Qualitätsbereiche

Das konzipierte IT-Zertifikat soll vornehmlich an IT-Aus- und Weiterbildungen mit beruflichen Qualifikationszielen vergeben werden. Das IT-Zertifikat wird kursbezogen vergeben. Gegenstand der Qualitätsbetrachtung sind also einzelne Bildungsangebote, nicht die Trägerorganisationen. In die Analyse und Wertung einbezogen werden aber auch bestimmte Aspekte der vorhandenen Infrastruktur, die sich auf die Qualität der einzelnen Angebote auswirken können.

Es wurden fünf Qualitätsbereiche bzw. Dimensionen definiert, die bei der Bewertung berücksichtigt werden sollen:

- a. die kursübergreifende **Infrastruktur** des Bildungsanbieters
- b. der **Prozess** der Maßnahmenplanung, -durchführung und -nachbereitung
- c. die Sicherung und Dokumentation von Teilnehmerergebnissen (**Ergebnissicherung**)
- d. Maßnahmen der **Qualitätssicherung**
- e. ein vorhandenes **Aktualisierungskonzept** zur Gewährleistung der inhaltlichen Qualität und zur Einhaltung technischer Standards

Vergleiche dazu Abbildung 6 (Tabelle „Qualitätsbereiche und Indikatoren“).

3.2.3 Zertifizierungsprozess

Die Grundlage der Qualitätsbeurteilung durch einen autorisierten Auditor bilden ein vom Bildungsanbieter auszufüllender Fragebogen (Selbstauskunft), die Analyse eingereicherter Dokumente und ein Auditorenbesuch in der jeweiligen Bildungseinrichtung, der je Weiterbildungsmaßnahme mehrere Stunden (meist ein Arbeitstag) umfasst.

Nach dem Audit erfolgt die endgültige Bewertung und Einstufung durch den Auditor. Die Bewertung basiert auf allen erhobenen Informationen und wird in einem schriftlichen Gutachten begründet. Das Gutachten umfasst auch schriftliche Empfehlungen zur Qualitätsverbesserung. Das Gutachten wird in jedem

Fall erstellt, also auch dann, wenn der Zertifizierungsbewerber kein Zertifikat erhält.

3.2.4 Referenzmodell (Systematisierung von Bildungsgängen und Zertifikaten)

Ein Referenzmodell dient dazu, Zertifikate und Berufsbilder bzw. Bildungsmodule einander nach inhaltlichen Kriterien zuzuordnen. Die Übersichtlichkeit des Bildungsmarktes wird damit erhöht und eine grundlegende Voraussetzung geschaffen, um modulbasierte Bildungspfade zu definieren.

Für das erste grundlegende Konzept eines Referenzmodelles wurden nur wenige Zertifikate exemplarisch berücksichtigt. Auf der Grundlage einer Analyse vorliegender Curricula und Prozessbeschreibungen wurden Bildungsmodule definiert, die sich bestimmten Zertifikaten zuordnen lassen. Es zeigte sich, dass das erarbeitete Referenzmodell sehr große Übereinstimmungen mit Bildungsmaßnahmen in Rheinland-Pfalz hat. Es fehlten in manchen Bildungsgängen vereinzelte Module (z.B. tendenziell Soft-Skills in Hochschulstudiengängen). Die Mehrzahl der Module des Referenzmodells ist auf Anhebung der Weiterbildungsinhalte oder gegebenenfalls vorhandenen Weiterbildungsmodulen zuzuordnen, da sowohl die Namensgebung solcher Module als auch die konkreten Inhalte große Überlappungen haben.

3.2.5 Vision: Bildung aus dem Baukasten

Eine Vision des ZITA-Projektes besteht darin, dass zukünftig Bildungsinteressierte einzelne Module frei an verschiedensten Bildungseinrichtungen wählen können und alle Bildungseinrichtungen alle Zertifikate aufgrund einheitlicher Richtlinien akzeptieren.

Beispiel für ein entsprechendes Szenario:

Eine Weiterbildungsinteressierte mit Abitur erlernt bereits neben der Schulzeit in einem Computerclub eine Programmiersprache. Mit einigen Semestern Informatik an der Fachhochschule Bingen baut sie ihre Kenntnisse in Algorithmen und Datenstrukturen und weiterer Grundstudiums-Module aus und erwirbt gleichzeitig an der Volkshochschule Mainz in Wochenendseminaren benötigte Soft-Skills. Im Selbststudium über Webbased-Training und Sprachlernprogramme kommen Business und Technisches Englisch hinzu. Außerdem besucht sie in den Semesterferien den IHK-Lehrgang Projektmanagement. Nun bekommt sie unter Anerkennung aller bisher angeeigneten Wissensbausteine einen Quereinstieg an der Universität Kaiserslautern ermöglicht, da sie aus familiären Gründen den Studienort wechseln muss. Dort kann sie nun das Diplom der Informatik erwerben.

3.3 ZITA-IT-Qualifizierungsplaner

Zur Verdeutlichung des Referenzmodells sowie als Prototyp für einen internet-basierten Assistenten wurde ein prototypisches Servicetool erstellt, der „ZITA IT-Qualifizierungsplaner“. Dieses ordnet ausgewählten Berufsbildern und Zertifikaten typische Ausbildungswege und zugehörige Module zu.

Der Nutzer des Prototypen kann unter fünf Berufsfeldern auswählen: Software-Entwicklung, IT-Management, IT-Support, Vertrieb von Soft- und Hardware, Software-Nutzer. Daraufhin erscheinen alle Module, die zu diesem Berufsbild gehören. Der Nutzer wählt nun ein von ihm angestrebtes Zertifikat. Daraufhin werden die Module hervorgehoben, welche zur Erlangung des Abschlusses notwendig sind. Eine nähere Beschreibung von Kursen, die entsprechende Module beinhalten, erhält der Anwender durch Anklicken des jeweiligen Moduls. Der Qualifizierungsplaner hilft aber nicht nur bei der gezielten Suche nach einzelnen Bildungsmodulen bzw. Kursen. Der Nutzer kann sich auch komplette Ausbildungsgänge vorschlagen lassen.

Vergleiche dazu Abbildung 7.

3.4 Ausblick

Nach Abschluss von Stufe 1 der ersten Projektphase (Bestandsaufnahme und Kategorisierung von Bildungsgängen und Zertifikaten im IT-Bereich, Erstellung einer Zertifikationsrichtlinie und eines Referenzmodells sowie des Prototyps eines Internet-basierten Werkzeugs) sollen nunmehr auf der zweiten Stufe die erarbeiteten Konzepte gemeinsam mit Bildungsanbieter verbessert werden. In diesem Zusammenhang wird die vorgestellte Zertifizierungsmethode exemplarisch weiterentwickelt sowie die in der ersten Stufe identifizierten Elemente der Zertifizierungsrichtlinie mit externen Projektpartnern erprobt und konkretisiert. Weiterhin wird in der zweiten Stufe das Referenzmodell um weitere Berufsbilder und Zertifikate vervollständigt und der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt.

In einer möglichen zweiten Projektphase kann das Fraunhofer-Institut zusammen mit dem beteiligten Ministerium und weiteren potentiellen Projektpartnern regelmäßig Analysen und Bewertungen/Zertifizierungen der aktuell angebotenen IT-Aus- und Weiterbildungsgänge in Rheinland-Pfalz durchführen.

Anhang

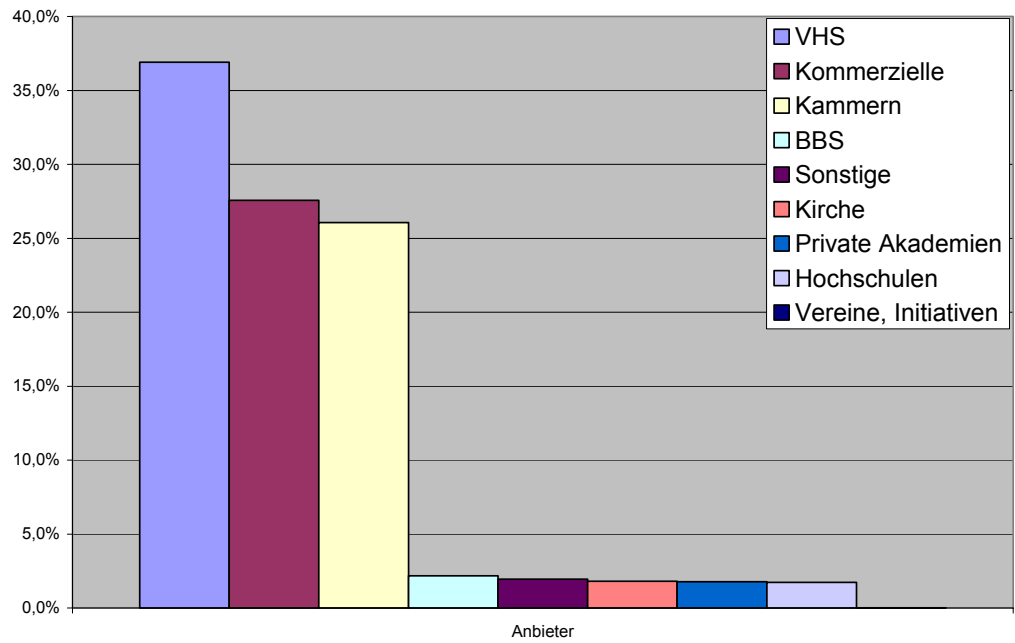


Abbildung 1 Anbieterstruktur

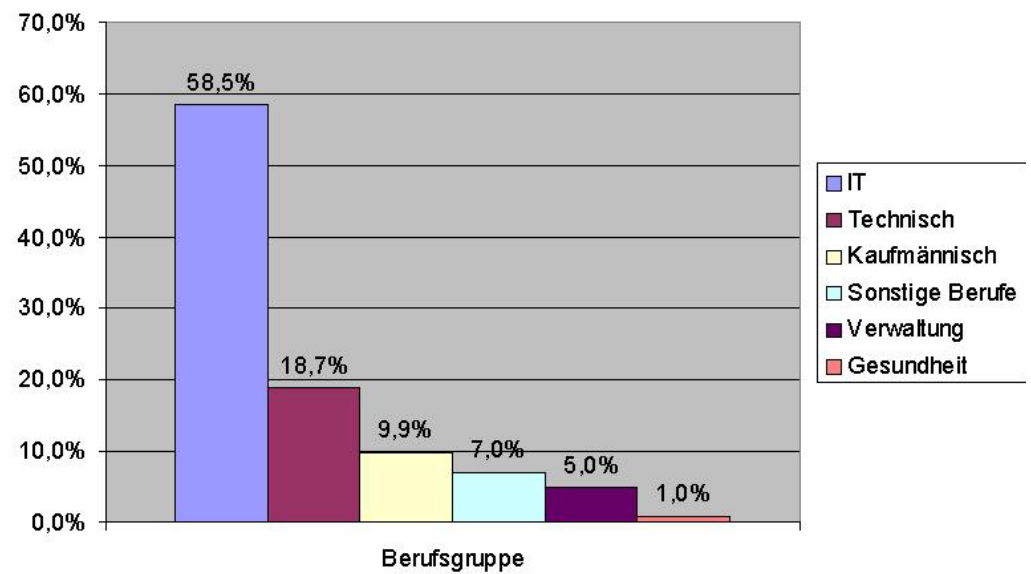


Abbildung 2 Adressierte Berufsgruppen

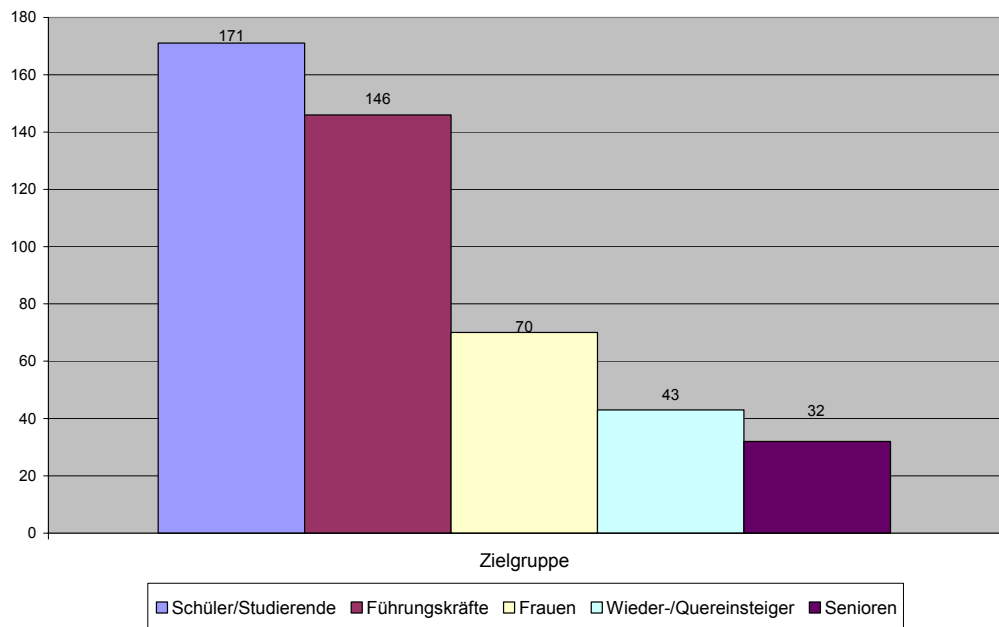


Abbildung 3 Spezielle Zielgruppen

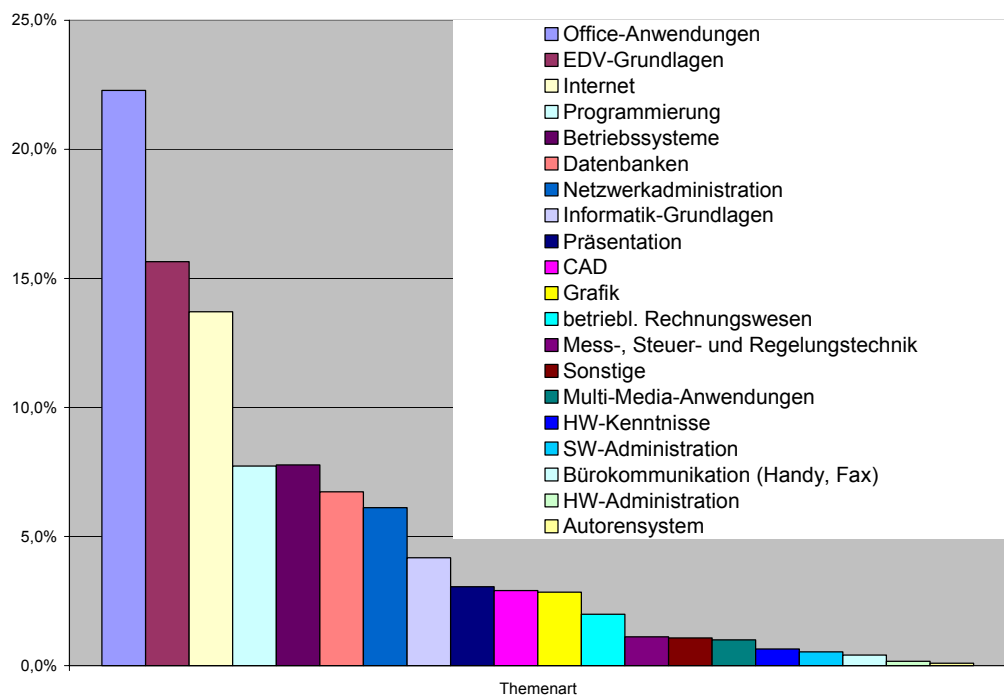


Abbildung 4 Themenspektrum

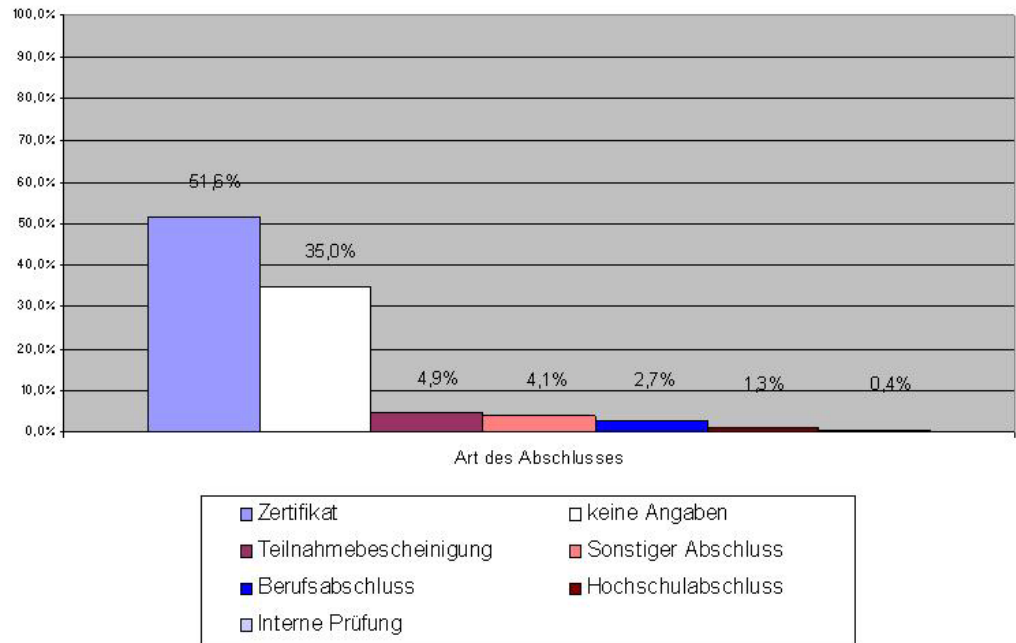


Abbildung 5 Abschlussmöglichkeiten
 Grundgesamtheit besteht aus jenen Kursen, die mit einem Zertifikat abschliessen
 (= 67 Prozent aller Angebote)

Qualitätsbereiche	zugeordnete Qualitätsindikatoren	Erhebungsform (SA=Selbstauskunft) (DA=Dokumentenanalyse)
1. Infrastruktur	Rechtliche Rahmenbedingungen	SA
	Informationsservice	SA+DA
	Qualifikation des Lehrpersonals	SA+DA
	Beratungsangebot	SA
	Ausstattung (personell, räumlich, technisch)	SA+DA
2. Prozess	Vorbereitung und Planung des Bildungsangebotes	SA
	Konzeption des Bildungsangebotes	SA+DA
	Durchführung des Bildungsangebotes	SA+DA
	Qualitätssichernde Maßnahmen	SA+DA
	Nachbereitung	SA+DA
3. Ergebnissicherung /-dokumentation	Leistungsdokumentation	SA
	Lernerfolgskontrolle	SA+DA
	Transfersicherung	SA
	Nachhaltigkeit	SA+DA
4. Qualitätssicherung /Qualitätsmanagement	Leitideen	SA
	Qualitätsziele	SA
	Qualitätssichernde Maßnahmen	SA
	Instrumente der Qualitätssicherung	SA
	fortlaufende Verbesserung/ Integration der Evaluationsergebnisse	SA
5. Aktualisierungskonzept	Überprüfung der Marktrelevanz	SA
	Überprüfung des Weiterbildungsbedarfs der Zielgruppen	SA
	Überprüfung der Berufsbildorientierung	SA
	Überprüfung der Teilnehmer-Anforderungen (Zugangsvoraussetzungen, Aufwand)	SA
	Aktualisierung von Inhalten und Lernmaterialien zum Stand der Technik	SA
	Aktualisierung von didaktischen Methoden	SA
	Aktualisierung der technischen Ausstattung	SA
	Informationen über Änderungen	SA
	Sonstige Aktualisierungen	SA

Abbildung 6 Tabelle „Qualitätsperspektiven IT-Zertifikat“

ZITA IT-Qualifizierungsplaner
Zertifizierte IT- Aus- Fort- und Weiterbildung in RLP

SW-ENTWICKLUNG IT-MANAGEMENT IT-SUPPORT IT-VERTRIEB IT-NUTZER

Zertifikate	STUFE 3					Ausbildungsgänge
<input type="checkbox"/> Universitätsabschlüsse <input type="checkbox"/> Dipl. Informatik Uni Kaiserslautern <input type="checkbox"/> Hochschulabschlüsse <input type="checkbox"/> Dipl. Angewandte Informatik FH Bingen <input checked="" type="checkbox"/> ECDL <input type="checkbox"/> ECDL - Linux <input type="checkbox"/> ECDL - Advanced <input type="checkbox"/> Apple <input type="checkbox"/> ACTC <input type="checkbox"/> ACSA <input type="checkbox"/> ACSE	Prozesstechnik	Webapplikationsentwicklung	Datenbankentwicklung	Benutzeroberflächenentwicklung	Grundlagen Eingebettete Systeme	Kurse ECDL-Modul 1: DRK-Landesverbandes Rheinland-Pfalz ECDL-Modul 1: Volkshochschulen RLP
	Produktlinienentwicklung	Frameworks	Entwurfsmuster	Konfigurationsmanagement		
			Grundlagen Projektplanung, Projektmanagement			
Benutzereinstellungen	STUFE 2					Beschreibung Der Europäische Computer-Führerschein (ECDL) bescheinigt seinem Inhaber, dass dieser über Grundlagenkenntnisse der Informationstechnologie (IT) verfügt sowie in der Lage ist, einen Computer und allgemein gebräuchliche Softwareanwendungen auf einem Basisniveau zu benutzen.
Sichteinstellung: <input type="radio"/> Berufsbild <input type="radio"/> Zertifikat <input checked="" type="radio"/> Berufsbild & Zertifikat <input type="checkbox"/> Legende anzeigen	Systemarchitekturen, Module, Schnittstellen	Verifikation	Validation	Entwicklungs-Umgebungen	Kodegeneratoren	
	Beschreibungstechniken	Modularisierungstechniken	Modellierungstechniken	Grundlegende SW-Entwicklungs-Prinzipien	Entwurfsansätze	
		Zeitmanagement und Aufgabenplanung	Teamarbeit	Abstraktes, formales und analytisches Denken		
	STUFE 1					
	Numerische Algorithmen	Datenstrukturen, -modelle, -typen, -formate	Grundlagen Software Entwicklung	Grundlagen Logik		
	Grundlagen Informationsverarbeitung	Grundlagen Informatik	Betriebssysteme	Grundlagen diskrete Mathematik	Fremdsprachenkenntnisse	

Abbildung 7 ZITA IT-Qualifikationsplaner

Dokumenten-Information

Titel: Ergebnisse der ZITA-Studie
Datum: 19. Mai 2003
Report: IESE-036.03/D
Status: Final
Klassifikation: Öffentlich

Copyright 2003, Fraunhofer IESE.
Alle Rechte vorbehalten. Diese Veröffentlichung darf für kommerzielle Zwecke ohne vorherige schriftliche Erlaubnis des Herausgebers in keiner Weise, auch nicht auszugsweise, insbesondere elektronisch oder mechanisch, als Fotokopie oder als Aufnahme oder sonstwie vervielfältigt, gespeichert oder übertragen werden. Eine schriftliche Genehmigung ist nicht erforderlich für die Vervielfältigung oder Verteilung der Veröffentlichung von bzw. an Personen zu privaten Zwecken.