
Heinlein: LPIC-1



Copyright (C) Open Source Press

Peer Heinlein

LPIC-1

Vorbereitung auf die Prüfung des
Linux Professional Institute

4. Auflage

Copyright (C) Open Source Press

Alle in diesem Buch enthaltenen Programme, Darstellungen und Informationen wurden nach bestem Wissen erstellt. Dennoch sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Aus diesem Grunde sind die in dem vorliegenden Buch enthaltenen Informationen mit keiner Verpflichtung oder Garantie irgendeiner Art verbunden. Autor(en), Herausgeber, Übersetzer und Verlag übernehmen infolgedessen keine Verantwortung und werden keine daraus folgende Haftung übernehmen, die auf irgendeine Art aus der Benutzung dieser Informationen – oder Teilen davon – entsteht, auch nicht für die Verletzung von Patentrechten, die daraus resultieren können. Ebenso wenig übernehmen Autor(en) und Verlag die Gewähr dafür, dass die beschriebenen Verfahren usw. frei von Schutzrechten Dritter sind.

Die in diesem Werk wiedergegebenen Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt und können auch ohne besondere Kennzeichnung eingetragene Marken oder Warenzeichen sein und als solche den gesetzlichen Bestimmungen unterliegen.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der Vervielfältigung des Buches – oder Teilen daraus – vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren), auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Bibliografische Information Der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Copyright © 2009 Open Source Press, München
Gesamtlektorat: Dr. Markus Wirtz
Satz: Open Source Press (L^AT_EX)
Umschlaggestaltung: www.fritzdesign.de
Gesamtherstellung: Kösel, Krugzell

ISBN 978-3-937514-81-9

<http://www.opensourcepress.de>

Vorwort

Linux-Consultants und -Trainer waren und sind gefragt; doch die Jahre des „Hype“, in denen, überspitzt formuliert, allein das Buchstabieren des Wortes „Linux“ Tür und Tor öffnete, sind längst vorbei. Stetig wachsend ist nun der Bedarf nach „zertifizierten“ Fachleuten, sowohl bei Unternehmen wie auch im öffentlichen Bereich, wo strenge Ausschreibungskriterien gelten.

Aber was bedeutet „zertifiziert“ im Linux-Bereich eigentlich? Schließlich gibt es keine Firma, die *das* „Linux-Zertifikat“ definieren und ausstellen könnte – anders als bei herstellerspezifischen Nachweisen von beispielsweise Cisco oder Microsoft. Stattdessen haben diverse Linux-Anbieter eigene Trainingsprogramme mit entsprechenden Zertifikaten entwickelt, ebenso wie verschiedene mehr oder weniger unabhängige Bildungsträger; selten richten sich diese aber ausdrücklich an professionelle Administratoren. Das *Linux Professional Institute* tut dies hingegen bereits im Namen und hat die Vorteile, weltweit vertreten, vergleichsweise kostengünstig und hersteller- bzw. firmenunabhängig zu sein. Insofern also beste Voraussetzungen zur Schaffung eines De-facto-Standards.

Aus meinen LPI-Kursen der vergangenen Jahre und meinen Schulungsunterlagen ist dieses Buch entstanden. Ich hoffe sehr, dass es erfahrene wie angehende Linux-Profis dazu ermuntert, die Prüfung abzulegen, und dass es Dozenten und Trainern ein hilfreiches Arbeitsmittel und ein guter Leitfaden für entsprechende Schulungen sein wird. Ich hoffe aber ebenso, dass der Ansatz des LPI nicht verwässert und es seinem Qualitätsanspruch weiterhin gerecht wird; darum muss man akzeptieren, dass eine LPI-Prüfung – egal mit wie viel Fleiß – weder nach einigen Tagen Unterricht noch von jedem Prüfungskandidaten zu bestehen ist.¹

Wer jedoch LPIC-1 geschafft hat wird merken, dass er nicht nur eine Menge gelernt hat, sondern dass das beruflich von Vorteil sein kann. Gleichzeitig möchte ich dazu ermuntern, zu gegebener Zeit auch die LPIC-2-Prüfung anzugehen, die nochmals einen großen Schritt nach vorn darstellt.

¹ Und darum muss man auch all jene Bildungsträger enttäuschen, die einen LPI-Kurs in fünf Tagen für Linux-Anfänger ohne Vorkenntnisse buchen möchten ...

Von Zeit zu Zeit überarbeitet LPI seinen Fragenkatalog. Diese 4. Auflage deckt die zum 1. April 2009 veröffentlichte Version 3.0 des LPIC-1-Tests ab, die einige wesentliche Änderungen gebracht hat: Einige veraltete Themen wurden „entsorgt“ (z. B. `setserial` oder das „1024-Zylinder-Problem“), neue sind hinzugekommen, wie etwa SQL, USB, Meta-Pakethandler wie `aptitude` und `yum`, aber auch Datenverschlüsselung mit PGP/GnuPG. Leider wurde dabei die Zielgruppe der LPIC-1-Zertifizierung ein wenig umdefiniert; diese richtet sich jetzt mehr an den Administrator eines Einzelsystems – sozusagen den engagierten root-User des eigenen Systems. Netzwerkdienste wie Apache2, Samba und NFS, aber auch etwas anspruchsvollere Themen der Netzwerk- und Routingkonfiguration wurden in die LPIC-2-Prüfung verschoben.

Doch auch wenn die LPIC-1-Prüfung damit einen etwas engeren Erfahrungshorizont voraussetzt, darf sie weiterhin nicht unterschätzt werden: Die Fragen sind oft anspruchsvoll, knifflig und setzen vor allem praktisches Wissen voraus.

Mit Abschluss dieser Neuauflage gilt es auch allen anderen zu danken, die in den letzten Jahren daran mitgearbeitet, es verbessert und mitgelitten haben oder auf andere Weise daran beteiligt waren:

Allen voran natürlich Dr. Markus Wirtz, meinem guten Freund und Verleger, sowie Ulrich Wolf und Patricia Jung, die als Lektoren von Open Source Press mitgewirkt haben.

Direkt danach natürlich mein ganzes Team bei „Heinlein Support“, insbesondere Stefan Semmelroggen, Christian Meissner und Peer Hartleben, die im Hintergrund bei vielen Fragen wertvolle Recherchehilfe oder Ergänzungsvorschläge beigesteuert und auch viele der Übungen mit entwickelt haben.

Klaus Behrla vom LPI Central Europe hat zahlreiche Auskünfte zum Prüfungsablauf, zu den neuen Objectives und zu LPI allgemein beigesteuert. Danke! Für die in die verschiedenen Auflagen des Buches eingegangenen Hinweise von Sascha Wessels, Mathias Kettner, Martin Krafft, Andreas Baumann und vielen anderen Linux-Profis, Prüfungskandidaten und Leserbriefschreibern möchte ich mich ebenfalls bedanken.

Der letzte und herzlichste Gruß aber geht natürlich an Ivonne: Vielen Dank für Geduld, Nachsicht, unser Tönchen und – „Dich“.

Peer Heinlein

Berlin, im März 2009

Inhaltsverzeichnis

Gebrauchsanleitung	9
I Prüfung 101	23
101 Systemarchitektur	25
102 Linux-Installation und -Paketverwaltung	49
103 GNU- und Unix-Kommandos	79
104 Geräte, Linux-Dateisysteme, Filesystem Hierarchy Standard	133
II Prüfung 102	175
105 Shells, Skripte und Datenverwaltung	177
106 Oberflächen und Desktops	193
107 Administrative Aufgaben	209
108 Grundlegende Systemdienste	229
109 Netz-Grundlagen	251
110 Sicherheit	279

Anhang	305
A Übungsaufgaben	307
A.1 Quotas einrichten	308
A.2 GNU-Tools 1: Plattencheck	310
A.3 Bedingte Kommandoverknüpfungen	311
A.4 GNU-Tools 2: Zeitungslayout	314
A.5 GNU-Tools 3: Wortstatistik	315
A.6 GNU-Tools 4: Raus aus der Mitte	317
A.7 GNU-Tools 5: Frisch gelesen ist gut geprüft	318
A.8 Einen eigenen Runlevel einrichten	318
A.9 Die Firewall des kleinen Mannes	319
A.10 Mehrere IP-Nummern einrichten	319

Gebrauchsanleitung

Idee und Konzept von LPI

Das *Linux Professional Institute* (LPI) wurde im Oktober 1999 in Kanada als „Non-Profit-Organisation“ gegründet. Es beschreibt seine Vision mit den Worten: „LPI seeks to become recognized as the global leader in the certification of Linux professionals while advancing the Linux and Open Source movement through strategic partners, sponsorships, innovative programs and community development activities.“¹ Bekannt ist es insbesondere für sein Zertifizierungsprogramm.

Aufgrund des Anspruchs, eine Unternehmung der „Community“ zu sein, ist es auch verständlich, dass das LPI² keine kommerzielle Zertifizierungsinstanz sein oder kommerzielle Interessen eines bestimmten Distributors vertreten will. Die Zertifikate des LPI sind distributionsübergreifend und setzen in ihren Prüfungsfragen ausdrücklich auch keine bestimmte Distribution voraus.³ Vielmehr soll LPI ein Projekt der Linux-Anwender und -Administratoren selbst sein, das durch seine Arbeit den Berufsstand des Administrators stärkt sowie durch Qualitätsnachweise und Wissensstandards Linux für Firmen berechenbarer und attraktiver macht – und damit schließlich den Einsatz und die Verbreitung von Linux fördert. Umgekehrt nutzen Linux-Anbieter LPI, um eigene, systemspezifische Zertifikate auf den LPI-Grundstufen aufbauen zu lassen.

Was dieses Buch ist – und was es nicht ist

Ich habe mich entschlossen, für dieses Buch ein Konzept zu verfolgen, bei dem die Vorbereitung auf die Tests bereits auf zahlreichen, möglichst „au-

¹ http://www.lpi.org/eng/about_lpi

² Im Folgenden steht die Abkürzung wahlweise für die Organisation, das Zertifizierungsprogramm oder die eigentlichen Prüfungen; der Kontext macht die Bedeutung jeweils klar.

³ Die frühere Trennung der Prüfung 101 in eine RPM- und eine DPKG-Fassung wurde im Januar 2006 wieder rückgängig gemacht.

thentischen“ (nicht originalen!) Fragen aufbaut. Das bedeutet aber eben nicht, dass Sie die hier diskutierten Fragen und Antworten lediglich auswendig lernen sollten, um dann die Prüfungen zu absolvieren – dieses Vorgehen wird Ihnen nichts nützen und ist auch keinesfalls empfohlen.

LPI verfolgt das Konzept, *Erfahrung* abzuprüfen; und wenn es zum Bestehen ausreichte, nur einen mittleren Satz von Fragen und Antworten zu pauken, wäre wohl das Konzept verfehlt. Notwendig ist vielmehr ein grundlegendes Verständnis der Materie, und dabei möchte Ihnen dieses Buch helfen. Die meisten Fragen in diesem Buch sind eigens unter didaktischen Gesichtspunkten „gestrickt“, um einen Einstieg in die dahinter stehenden Themen zu finden.

Oft ist die richtige Antwort nicht einmal das Interessante – weitaus wichtiger kann die Erkenntnis sein, warum andere Antworten *nicht* richtig sind bzw. was sich hinter den verschiedenen Antwortmöglichkeiten verbirgt. So gelingt es, durch eine Frage teilweise gleich drei oder vier prüfungsrelevante Themen und Aspekte abzudecken. Auch zählt oft nicht die Frage, wie man eine bestimmte Aufgabe eventuell eleganter und ggf. sogar besser lösen könnte. Stattdessen gilt: *Der Weg ist das Ziel*, und wenn ich kompliziertere Varianten erkläre, dann dient das dem Zweck, die dahinter stehenden Zusammenhänge zu erklären. Umgekehrt lasse ich manches Detail bewusst weg, wenn es für LPI nicht mehr prüfungsrelevant ist und ich dem Leser durch „zu vollständige“ Erklärungen nicht den Blick auf das Wesentliche nehmen wollte: die Prüfungsvorbereitung.

Folglich hat das Buch keinesfalls den Anspruch, mit seinen Fragen möglichst dicht an die originalen Prüfungsfragen heranzukommen. Ich kenne mittlerweile sehr viele dieser Fragen, aber sie wurden absichtlich hier nicht verwendet: Mich überzeugt das Konzept von LPI, und ich werde mich hüten, durch die Veröffentlichung von Fragen den Test zur Farce zu machen. Es ist also vollkommen sinnlos, nach bloßem Durcharbeiten der Fragen zur Prüfung antreten zu wollen. Dies ist definitiv *nicht* Ziel dieses Buches!

Ich habe als Dozent zahlreiche LPI-Schulungen und so genannte „Crashkurse“ gehalten und bin der Meinung, dass der hier gewählte Ansatz am besten auf LPI vorbereitet, sofern man bereits gutes Grundlagenwissen und Erfahrung mitbringt, die unverzichtbar sind.

Wo und wie man die Prüfung ablegt

Bevor Sie erstmals einen LPI-Test ablegen, müssen Sie sich auf den Webseiten von LPI eine persönliche LPI-ID besorgen, unter der Sie (alle) LPI-Prüfungen ablegen werden. Erst mit dieser ID können Sie sich – wo auch immer – zum Test anmelden.⁴

⁴ <https://www.lpi.org/caf/Xamman/register>

LPI greift für seine Prüfungen hauptsächlich auf die internationale Infrastruktur der beiden Firmen *Thomson Prometric*⁵ und *Pearson VUE*⁶ zurück. Während Prometric in Europa und Deutschland kaum vertreten ist, gibt es in fast jeder mittelgroßen Stadt ein so genanntes „Test Center“, häufig an Computerschulungsfirmen oder Bildungsträger angegliedert, die von Pearson VUE eine entsprechende Lizenz zur Abnahme von Tests haben (natürlich auch für Externe, die keinen Kurs der jeweiligen Firma gebucht haben).

Sie finden eine Übersicht, nach Orten sortiert, auf den Webseiten von Pearson VUE. Es ist damit kein Problem, ein Test Center in der näheren Umgebung zu finden. Man sollte sich einige Tage im Voraus per Telefon oder Mail anmelden und nach den genauen Prüfungszeiten erkundigen: Einige Center prüfen während der üblichen Geschäftszeiten, andere veranstalten an einem oder zwei Nachmittagen in der Woche einen „Prüfungstag“.

Welches Center Sie wählen spielt zunächst einmal keine Rolle, der Preis des LPI-Tests ist fest und überall derselbe – derzeit beträgt er EUR 130,- zuzüglich Umsatzsteuer. Allerdings verlangen einige Test Center für die Anmeldung zusätzlich eine Gebühr von bis zu EUR 25,-.

Wesentlich günstiger (und bequemer) ist es, sich selbst über die VUE-Webseite anzumelden: Nachdem man sich eine LPI-ID besorgt und bei VUE einen Webaccount beantragt hat, kann man dort über eine Liste den passenden Test, das nächstgelegene Center sowie einen Prüfungstermin auswählen. Da das Test Center in diesem Falle mit der Anmeldung gar nichts mehr zu tun hat, fallen auch keine weiteren Gebühren an. Den Fixpreis für den Test zahlt man per Kreditkarte direkt an die Testorganisation.

Ins Center geht man dann nur noch, um den Test vor Ort an einem speziell präparierten Windows-PC abzulegen. Achten Sie aber darauf, pünktlich zu sein, da der Test nur zu der angegebenen Uhrzeit bereitgestellt wird und es bei einem verpassten Termin keine Rückerstattung gibt. Falls Ihnen etwas dazwischen kommt, können Sie die Prüfung *vor* dem Testtermin über die VUE-Webseite verlegen lassen.

Auf einschlägigen Kongressen und Tagungen (z. B. LinuxTage oder auf der CeBIT) bietet das LPI oft die Möglichkeit, zu einem bestimmten Termin den Test abzulegen, und zwar zu einem deutlich günstigeren Preis (aktuell rund EUR 60,-), und nicht am Computer, sondern in Papierform, so dass die Auswertung erst später erfolgt. Manchmal werden aber nur die Prüfungen 101 (Level-1) und 201 (Level-2) angeboten. Achtung: Die Zahl der Plätze ist dort oft begrenzt und vorherige Anmeldung meist notwendig. Informieren Sie sich rechtzeitig auf den Webseiten des LPI, dort sind mögliche Termine und Details angekündigt.

Die Tests – die in deutscher, englischer oder japanischer Sprache abgelegt werden können – bestehen größtenteils aus Multiple-Choice-Fragen, teil-

⁵ <http://www.prometric.com>

⁶ <http://www.vue.com>

weise mit einer, teilweise mit mehreren richtigen Antworten; selten werden nicht Antwortmöglichkeiten, sondern leere Textfelder angeboten, in die dann der passende Programmname o. Ä. (tippfehlerfrei!) einzugeben ist.

Die Fragenanzahl und ihre Gewichtung

Beide Tests haben derzeit genau 60 Fragen, für die 90 Minuten zur Verfügung stehen. Das ist ausreichend – denn entweder man weiß es, oder man weiß es nicht. Ein Linux-Profi schafft das in rund 30 Minuten, aber auch schwächere Kandidaten sollten ausreichend Zeit zum Überlegen haben. Lassen Sie sich von dem Zeitrahmen also nicht abschrecken: Viele Fragen werden Sie binnen Sekunden beantworten können (oder eben nie), so dass am Ende oft mehr als genug Zeit bleibt.

Es kann auch passieren, dass Sie einen Test mit nur 75 „echten“ Fragen bekommen, der weitere 15 „Beta-Fragen“ enthält; diese dienen aber dann nur der Qualitätssicherung und Evaluierung – auf die Bewertung Ihrer Prüfung haben sie keinerlei Einfluss. Möglicherweise gehen diese Beta-Fragen später einmal in den offiziellen Fragenpool ein. Sie sind übrigens nicht besonders gekennzeichnet und für den Kandidaten darum auch nicht als nicht prüfungsrelevant erkennbar.

Über die in diesem Buch in der offiziellen deutschen Übersetzung abgedruckten „Objectives“ definiert LPI sehr genau, in welchen Bereichen sich der Kandidat auskennen, welche Fähigkeiten er beherrschen und welche Dateien oder Kommandos er kennen muss. Jedes dieser Lernziele ist vom LPI gewichtet, was Einfluss auf die Zusammenstellung der Tests hat: Von den 60 Fragen entfallen so viele auf ein Thema, wie dieses die Gewichtung vorgibt, also z. B. zwei auf den Bereich 102.1 „Festplattenaufteilung planen“.

Hilfsmittel sind, abgesehen von leerem Papier und Stift für Notizen, nicht erlaubt. Die Tests finden gewöhnlich unter Aufsicht statt. Da es sich um Windows-Clients handelt, kann man während der Prüfung auch nicht auf die Linux-Konsole umschalten ...

Bei jeder einzelnen Frage ist angegeben, ob eine oder mehrere Antworten richtig sind (unbedingt darauf achten!), zudem kann man ein „Review“-Häkchen setzen, um Fragen zu markieren, die man sich später nochmals anschauen möchte. Das ist taktisch klug – möglicherweise hat man später noch Geistesblitze zu Themen, bei denen man sich zunächst unsicher war.

Grundsätzlich ist es aber möglich, *alle* Fragen nochmals aufzurufen und die Antworten zu verändern. Am Ende des Tests bekommt man eine Liste aller Fragen-Nummern nebst Hinweis, welche zum Review markiert wurden. Erst wenn in dieser letzten Übersicht ausdrücklich der Abschluss des Tests erklärt wird, erfolgt die Auswertung durch Pearson VUE.

Wenn alles klappt und nicht erst einmal der Windows-Rechner abstürzt (ist bei mir damals natürlich prompt geschehen!), kommt im Test Center ein nicht unbedingt schönes Zertifikat aus dem Drucker – sofern man bestanden hat. Dies ist nicht das offizielle Dokument, sondern nur eine Bescheinigung für die jeweilige Prüfung – und davon gibt es insgesamt zwei. Interessanterweise ist auf diesem Ausdruck je nach Prüfungsbereich Ihr Testergebnis aufgeschlüsselt. Sie können dort also sehen, wie viel Prozent Sie in einem bestimmten Bereich richtig beantwortet hatten. Auf dem endgültigen Zertifikat sind diese Informationen später nicht mehr enthalten.

Um sich „Junior Level Linux Professional“ (LPIC-1) nennen zu dürfen, muss man *zwei* Teil-Tests ablegen, die die aussagekräftigen Bezeichnungen „101“ und „102“ tragen. Beide werden von diesem Buch abgedeckt. Die Tests können (bzw. *sollten*) Sie an zwei verschiedenen Terminen ablegen und sich auch getrennt darauf vorbereiten, wobei Sie auch mit 102 beginnen können. Erst wenn Sie beide Tests bestanden haben, dürfen Sie den Titel „LPIC-1“ für sich reklamieren. Ein erfolgreicher 101-er- oder 102-er-Test allein berechtigt hingegen zu keinerlei Titel.⁷

Sollten Sie sich zum zweiten Test anmelden, so vergessen Sie nicht, Ihre Pearson-VUE- oder LPI-Nummer des ersten Testergebnisses anzugeben. Sie finden sie auf dem Ausdruck des ersten Teilzertifikats. Haben Sie beide Tests bestanden, dauert es einige Tage bis wenige Wochen, und Sie erhalten direkt vom LPI per Post das endgültige LPIC-Zertifikat (das dann auch deutlich netter aussieht).

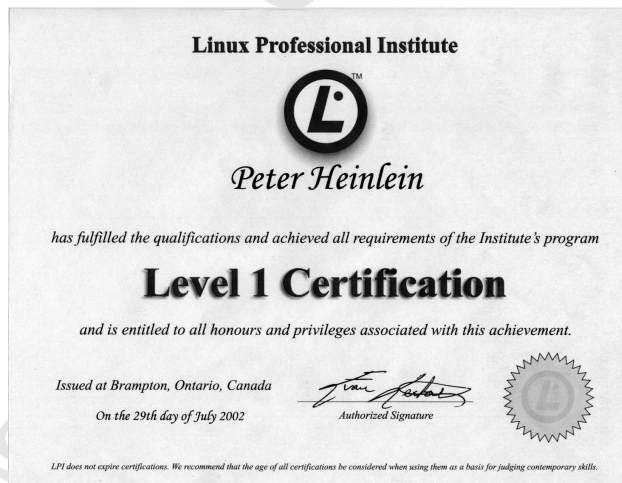


Abbildung 0.1:
Das LPIC1-Zertifikat –
normalerweise ohne
Tippfehler im
Namen...

⁷ Achtung: Test 102 hat nichts mit der Level-2-Prüfung (LPIC-2) zu tun; zu dieser gehören die Tests 201 und 202, die aber nicht Gegenstand dieses Buches sind. Weitere Hinweise zur etwas verwirrenden Benennung der Tests und Themen sowie zur daran angelehnten Gliederung des Buches finden Sie am Ende dieses Abschnitts.

Wenn Sie durchfallen, können Sie den jeweiligen Test wiederholen: Der zweite Versuch kann frühestens eine Woche nach dem ersten stattfinden, danach darf jeder erneute Versuch erst nach 90 Tagen erfolgen. Hat ein Kandidat einen Test bestanden, darf er ihn frühestens nach zwei Jahren erneut ablegen, um die Gültigkeit seines Zertifikats aufzufrischen.

Die Gültigkeit des Zertifikats

Anfangs galten LPI-Zertifikate unbegrenzt, denn wer einmal nachgewiesen hat, dass er als „alter Hase“ fundiertes Linux-Wissen besitzt, wird dieses Wissen im Laufe der Jahre nicht verlieren, sondern eher ausbauen.

Mittlerweile ist das LPI jedoch (leider) dazu übergegangen, die Gültigkeit des Zertifikats auf fünf Jahre zu beschränken. Zugegebenermaßen sind fünf Jahre im IT-Bereich eine lange Zeit, innerhalb derer sich professionelle Administratoren erfahrungsgemäß weiterbilden und darum eher die Prüfungen zu LPIC-2 oder gar LPIC-3 in Angriff nehmen, die dann ebenfalls wieder fünf Jahre gültig sind. Das LPI selbst empfiehlt bereits nach zwei Jahren eine „Rezertifizierung“ des jeweils höchsten erreichten Levels.

Das Bewertungssystem

Bei allen neuen Fragen wird im Rahmen eines Evaluierungsprozesses ermittelt, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein Kandidat, der den Test „gerade so“ bestehen soll, die richtigen Antworten geben würde (Angoff-Methode). „Wildes Raten“ wird dabei ebenso berücksichtigt wie die höhere Wahrscheinlichkeit für richtige Antworten, sobald offensichtlich falsche Antwortoptionen unmittelbar ausgeschlossen werden können.

Dieses verbreitete psychometrische Verfahren zur Item-Evaluation macht unterschiedlich schwere Fragen gut vergleichbar, so dass sich die 90 prüfungsrelevanten Fragen deutlich ausgewogener zusammenstellen lassen als durch reine Zufallszugriffe auf den Fragenpool. So bestimmt das LPI auch den Punktwert, ab dem ein Kandidat bestanden hat: Durch die Angoff-Methode ist dieser *Cutoff Score* nicht willkürlich; vielmehr bestimmt das LPI ein Mindestmaß an Expertise, das nötig ist, damit eine Zertifizierung erfolgen kann. Die Punktwerte jeder Prüfung werden außerdem standardisiert, so dass dieser Schwellenwert für jede Prüfung 500 Punkte beträgt bei einer Standardabweichung von 100.

Das Bewertungsmodell wird mit Verweisen auf die mathematischen Grundlagen ausführlich in der Exam-FAQ des LPI erklärt.⁸

⁸ https://www.lpi.org/eng/about_lpi/faq/2_exams

Der Nutzen des Zertifikats

LPI ist in Deutschland mittlerweile sehr gut bekannt. Doch auch wenn fast jeder Administrator davon gehört hat, ist es bei Vorständen oder Personalern noch nicht unbedingt präsent, anders als beispielsweise in Japan, wo LPI beinahe als Voraussetzung für eine Anstellung als Linux-Administrator gilt. Es ist aber wohl nur eine Frage der Zeit, bis die erfolgreiche LPI-Zertifizierung auch bei uns regelmäßig unter den Anforderungen eines Stellenprofils genannt wird. Die Bekanntheit und Verbreitung von LPI in Deutschland zu steigern, ist auch Aufgabe des „LPI e.V.“⁹ sowie des Ende 2007 gegründeten Ablegers „LPI Central Europe“¹⁰.

„Messbar“ bringt ein LPI-Zertifikat in Deutschland derzeit noch keinen Vorteil, aber ich bin sicher, dass sich das ändern wird. Je mehr Firmen dazu übergehen, fertige Systeme und Netzwerke auf Linux-Basis einzusetzen, desto mehr Wartungs- und Garantieverträge werden geschlossen, wobei Drittfirmen für die entsprechenden Verfügbarkeiten und Serviceleistungen Sorge tragen. Selbstverständlich werden sich diese Dienstleister absichern, dass sich nicht „irgendein“ Administrator vor Ort an dem Netzwerk zu schaffen macht; vielmehr wird vertraglich vereinbart, dass nur zertifiziertes Personal die Hosts administrieren darf – und diese Zertifizierungsrolle kann eben LPI übernehmen.

Es gibt viele Linux-Administratoren an den Tastaturen draußen im Land, die sich *recht gut*, aber keinesfalls *sehr gut* auskennen. Für den immer mehr an Bedeutung gewinnenden betrieblichen Einsatz gilt es jedoch die Spreu vom Weizen zu trennen; auf den ersten Blick ist bei einer solch komplexen Materie aber kaum erkennbar, wer sein Metier wirklich beherrscht oder wer – im schlimmsten Fall – nur eine gute „Show abzieht“, erst recht nicht für Mitarbeiter der Personalabteilung.

LPI kann als unabhängige internationale Zertifizierungsstelle unterschiedliche Stufen der Fachkenntnis definieren und standardisieren, so dass man sicher sein kann, mit einem LPI-zertifizierten Kandidaten tatsächlich einen Linux-Fachmann vor sich zu haben (natürlich in Abhängigkeit vom jeweils erreichten Level). Die Personalabteilung kann sich dann bei ihrer Entscheidungsfindung auf andere Kompetenzen eines Bewerbers konzentrieren.

Umgekehrt hilft dieser Wissensnachweis natürlich auch Freiberuflern, Consultants und Dozenten: Im Schulungsbereich gibt es zunehmend ausdrückliche Anfragen nach LPI-zertifizierten Dozenten.

Zu guter Letzt hat ein Zertifikat auch etwas mit Selbstständigkeit zu tun. Ähnlich wie in den USA, wo die Motivation zur eigenverantwortlichen Weiterbildung sehr hoch ist („Certify yourself!“), entdecken auch hierzulande immer mehr Angestellte und Selbstständige Zusatzqualifikationen für sich.

⁹ <http://www.lpi-german.de>

¹⁰ <http://www.lpice.eu>

Kandidaten und ihre Vorbereitungsstrategie

Notwendig ist die Beschäftigung mit den Prüfungsthemen und das Sammeln von Erfahrung. In Abhängigkeit von Ihrem Wissensstand möchte ich Ihnen verschiedene Methoden zur Arbeit mit diesem Buch empfehlen:

Der Traumkandidat

Eigentlich ist das gesamte Fachwissen vorhanden: Sie sind versiert in beinahe allen Linux-Themen und verfügen über Berufserfahrung als Systemadministrator. Sie sind lediglich unsicher, ob Ihr Wissen auch wirklich ausreicht, da Sie in den LPI-Texten auf Themen gestoßen sind, mit denen Sie sich in der Vergangenheit noch nicht beschäftigen konnten. Es geht also darum, in kurzer Zeit mit wenig Aufwand gezielt einige Lücken soweit zu schließen, dass es für die Prüfung reicht. Auch ohne dieses Buch und weitere Vorbereitung hätten Sie alle Chancen, die Prüfung zu bestehen, aber Sie möchten ein gutes Ergebnis, und sicher ist sicher ...

Vorbereitungsstrategie

Gehen Sie das gesamte Buch durch, und versuchen Sie die Fragen zu lösen. Teilen Sie dabei eventuell Test 101 und 102 in zwei Durchgänge auf. Lesen Sie erst *anschließend* die Erörterungen und Hinweistexte. Vieles wird Ihnen bekannt vorkommen, vieles werden Sie hoffentlich sogar gründlicher wissen als hier dargestellt. Freuen Sie sich darüber, denn auf diesen Gebieten werden Sie sicher Punkte holen, wenn Sie sich in der Prüfung konzentrieren. Allerdings sollten Sie mindestens 80 Prozent der Fragen sicher richtig ankreuzen.

Bei Themen, die Ihnen nur grob bekannt vorkommen, können Sie durch die Erläuterungen kleine Wissenslücken schließen. Gehen Sie das Buch und die entsprechenden Sektionen in den LPI-Texten durch und werfen Sie bei *jedem* Programm einen Blick in die Man-Page. Bei bekanntermaßen wichtigen Programmen sollten Sie diese komplett lesen und einen konzentrierten Blick auf die Aufrufparameter und Optionen werfen.

Bei Themen, die Ihnen noch nicht so geläufig sind, werden Ihnen die Erläuterungen des Buches vermutlich nicht tief genug gehen. Nehmen Sie sie als Ausgangspunkt für eigene Erkundungen. Dieses Buch hat nicht den Anspruch, das gesamte notwendige Wissen zu vermitteln, sondern möchte Wissenslücken aufzeigen. Für einen Linux-Profi stellt es kein Problem dar, diese Lücken durch Lektüre einschlägiger Dokumentationen oder schlicht durch einen „Bastelnachmittag“ zu schließen. Dabei sollten Sie sich Grundwissen aneignen, um im Test die leichten Punkte nicht unnötig zu verschenken; einen gewissen „Mut zur Lücke“ können Sie sich aber erlauben.

Der Wackelkandidat

Gezielte Vorbereitung ist notwendig: Sie haben im letzten Jahr bereits zahlreiche Nächte mit Linux verbracht, zum Beispiel beim Basteln zu Hause, nebenbei am Arbeitsplatz oder in der Ausbildung. Ihnen fehlt jedoch die routinierte tägliche Arbeit als Administrator und damit die nötige Erfahrung. Mit vielen Punkten haben Sie sich bereits beschäftigt und sind sicher darin, diverse andere Themen der LPI-Texte sind Ihnen allerdings noch vollkommen fremd. Damit haben Sie ohne weitere Vorbereitung keine Chance, die Prüfung zu bestehen – unterschätzen Sie LPI nicht!

Vorbereitungsstrategie

Nutzen Sie dieses Buch, um abzugleichen, ob Sie in den Bereichen, in denen Sie sich sicher fühlen, auch wirklich sicher sind. Bei den Themen, mit denen Sie sich noch nicht auseinander gesetzt haben, sollten Sie anhand des Buches einen Überblick bekommen, welche Aspekte und welcher Schwierigkeitsgrad gefordert sind. Sie werden dann wohl den Erklärungen in diesem Buch nicht immer folgen können, oder sie werden Ihnen allzu knapp scheinen. Nehmen Sie sich ausreichend Zeit und ein Linux-System, auf dem Sie, begleitet von einschlägiger Fachliteratur oder Howtos, die jeweiligen Aufgaben „nachbauen“.

In den LPI-Texten sind Programme und Dateien genannt, die Sie möglichst *alle* einmal benutzt haben sollten. Routine ist wichtig. Arbeiten Sie darum gründlich und benutzen Sie alle Programme tatsächlich einmal am Rechner. Nehmen Sie die Änderungen in den Dateien vor, legen Sie neue Benutzer an etc.

LPI prüft *Erfahrung*, und daran fehlt es Ihnen. Darum haben Sie nur wenige Punkte zu verschenken und sollten das wissen, was man durch gezielte Vorbereitung lernen kann. Es wird darüber hinaus genügend Fragen geben, bei denen Sie aufgrund mangelnder Routine Punkte vergeben werden. Kurz: Fehlende Erfahrung müssen Sie durch Fleiß und Disziplin bei der Vorbereitung ausgleichen. Sie müssen vor allem *gründlich* arbeiten, denn jeder Punkt zählt.

Der künftige Kandidat

Sie wollen noch systematisch lernen und erst in einigen Wochen die Prüfung ablegen. Sie stecken entweder noch in einer entsprechenden Ausbildung oder im Studium und haben Linux erst im Unterricht kennen gelernt, oder Sie haben beschlossen, sich selbst fit zu machen. Ihnen fehlen grundlegende Linux-Kenntnisse, und damit ist nach derzeitigem Stand auch ein Bestehen nahezu ausgeschlossen. Da Sie jedoch den Charme von Linux

entdeckt haben und davon fasziniert sind, möglicherweise auch berufliche Perspektiven darin sehen, sind Sie gewillt, sich über mehrere Wochen auf die Prüfung vorzubereiten.

Vorbereitungsstrategie

Sie sollten vorerst *nicht* versuchen, gezielt auf die Prüfung hin zu lernen. LPI ist, wie gesagt, nicht durch Auswendiglernen zu bestehen, sondern allein dadurch, dass Sie sich mit den Themen *beschäftigen*. Orientieren Sie sich nicht am Wortlaut der Fragen, sondern stellen Sie fest, welche Themen und Aufgaben es gibt und welche Ihnen bislang gar nichts sagen. Nutzen Sie die Fragen und Antworten des Buches als konkreten Einstieg und Ansatzpunkt, wenn Sie sich daran machen, auf einem Testsystem möglichst viel nachzubauen und praktisch in Betrieb zu nehmen.

Die Linux-Dokumentation und die Man-Pages sollten dabei stets Ihr tägliches Handwerkszeug sein, auch wenn Sie sich eventuell über eines der umfangreichen Bücher oder Howtos einarbeiten. Installieren Sie kleine Test-Netzwerke, um entsprechend den Prüfungsthemen auszuprobieren, was geht und wie es geht.

Gerade für Sie gilt: *Theorie reicht nicht!* Sie brauchen nicht zur Prüfung anzutreten, wenn Sie die Programme allenfalls einmal mit `program -h` aufgerufen haben. Schließen Sie sich ggf. mit Mitstreitern zusammen und realisieren Sie konkrete Projekte, indem Sie beispielsweise ein kleines Netzwerk aufsetzen. Verbeißen Sie sich nicht in Einzelheiten, sondern gewinnen Sie einen sicheren Überblick, so dass Ihnen das Funktionsprinzip, das hinter Linux und all den Tools steckt, ins Blut übergeht.

Wenn Sie meinen, alles ausreichend durchgearbeitet zu haben, starten Sie als „Wackelkandidat“ einen zweiten Durchgang mit diesem Buch und den öffentlichen LPI-Texten, und legen Sie es erst dann darauf an, auch die vielen versteckten Einzelheiten kennen zu lernen.

Gedanken zur Qualität der LPI-Fragen

Zur ersten Auflage dieses Buches gab es vereinzelte Kritik an meinen bzw. an den vom LPI gestellten Testfragen, insbesondere in Bezug auf deren Aktualität und damit Praxisrelevanz.

Sicher gehören Dinge wie LIL0 nicht mehr zu den aktuellsten Technologien, doch sollte man mit dem Vorwurf mangelnder Aktualität vorsichtig sein und sowohl die Entstehung wie auch die Zielsetzung der Fragen berücksichtigen.

LPI-Fragen sind unbestritten zum Teil schon einige Jahre alt, und auch die aktuellen Fragen gehören oft schon geraume Zeit zum Fragenpool (abgese-

hen davon, dass sie über einen gewissen Zeitraum entwickelt und getestet wurden, bevor sie Eingang in den Bestand fanden).

Daraus ergibt sich, dass die Fragen Wissen voraussetzen, das vor zwei bis fünf Jahren aktuell war! Entsprechend werden auch in diesem Buch einige Aussagen in zwei Jahren so nicht mehr stimmen – obwohl sie bei Drucklegung noch völlig korrekt waren. Das gesamte Verfahren bietet leider keine andere Möglichkeit.

Aber das ist auch nicht schlimm – ganz im Gegenteil: LPI geht es darum, *Erfahrung* zu prüfen. Und gerade wenn Erfahrung eine Rolle spielt, darf es eben nicht nur um den neuesten Hype gehen, sondern auch um „altes Wissen“. Nur wer über langjährige Erfahrung verfügt, wird dieses Wissen auch nachweisen können, und nur so stellt man fest, wer sich schon länger und kontinuierlich mit Linux beschäftigt. Außerdem darf man nicht vom eigenen Desktop-PC mit brandneuer Hardware und Installation auf die Anforderungen an einen Administrator schließen: Server im betrieblichen Einsatz haben in der Regel noch eine mehrere Jahre alte Installation im Einsatz, und nicht immer laufen sie auf der neuesten Hardware. Der Lebenszyklus einer Serverinstallation liegt oft bei mehreren Jahren.

Ein LPI-zertifizierter Linux-Profi muss hier mit allen Problemen klarkommen. Es ist schön, wenn der Bootmanager Grub heute viele Probleme löst und mittlerweile weit verbreitet ist – aber solange immer noch viele Installationen mit LILO betrieben werden, muss auch ein heutiger LPIC-1-Admin über LILO, seine kryptischen Fehlermeldungen und seine 1024-Zylinder-Probleme Bescheid wissen.

Behalten Sie dies beim Lesen des Buches wie auch beim LPI-Test selbst im Hinterkopf: Eine Aussage, die heute falsch ist, könnte vor zwei, drei Jahren noch als richtig angesehen worden sein. Legen Sie also stets etwas Prüfungstaktik an den Tag und schauen Sie sich alle Antworten an. Wenn Sie keine vermeintlich richtige Antwort finden, denken Sie auch mal einige Zeit zurück.

Und hier noch ein wenig Statistik: Seit Bestehen hat LPI über 195 000 Prüfungen weltweit abgenommen – und bis Anfang 2009 insgesamt 65 000 Zertifizierungen ausgesprochen. Weltweit gibt es damit derzeit rund 52 000 LPIC-1-Administratoren (Deutschland: etwas über 6 000) und rund 11 000 Administratoren mit LPIC-2 (Deutschland: rund 1 100). Im Jahr 2008 hat die Anzahl der Zertifizierungen stark zugenommen. Doch während nur ca. 20% neue LPIC-1-Zertifizierungen hinzukamen, stieg die Anzahl neuer LPIC-2-Zertifizierungen um ca. 40%. Viele LPIC-1-Kandidaten haben sich also offenbar fachlich weiterentwickelt.

Übrigens: Eine Zertifizierung nach LPIC-3 ist nach langen Vorbereitungen jetzt eingeschränkt möglich. Zwar sind noch nicht alle geplanten Test-Teile für Level-3 erschienen, aber die ersten Teilprüfungen sind verfügbar.

Zur Benutzung dieses Buches

Hier noch einige wichtige Hinweise und Klarstellungen, bevor Sie sich auf die Aufgaben stürzen, auch auf die Gefahr hin, mich zu wiederholen:

- Dieses Buch ist keine Sammlung auswendig zu lernender LPI-Fragen!
- Es zeigt Ihnen die Inhalte und den Schwierigkeitsgrad der Prüfungsthemen auf, damit Sie Ihren Wissensstand einschätzen können. Fehlende Kenntnisse müssen Sie durch praktische Übungen selbstständig ausgleichen.
- Sie sollten unbedingt das *gesamte* Buch durchgearbeitet haben, bevor Sie zur ersten Teilprüfung gehen. Einige Themen und Informationen sind an mehreren Stellen im Buch besprochen, und das Wissen aus einem Test ist jeweils auch für den anderen Test hilfreich (z. B. find, Dateirechte, Variablen etc.).
- Die Gliederung und Reihenfolge der LPI-Prüfungsinhalte wird hier konsequent übernommen: Das Buch umfasst zwei große Teile, entsprechend den Teilprüfungen 101 und 102. Diese Teile gliedern sich nach „Themen“ (*Topics*), die Nummern zwischen 101 und 110 tragen, unterhalb der Topics werden weitere Lernziele als Unternummer ausgewiesen.

Im Buch spiegelt sich dieses System folgendermaßen wider: In den Kopfzeilen sehen Sie links stets das Thema (z. B. „Systemarchitektur“) und rechts das Lernziel – stets mit der entsprechenden Nummer. Die Gewichtung der jeweiligen Thematik, die für die Anzahl der Fragen entscheidend ist, ist in der rechten Kopfzeile in eckigen Klammern ergänzt.

Um dem Ganzen aber auch einen roten Faden zu geben, sind die Beispielfragen im Buch durchgehend nummeriert, so dass Sie Verweise rasch wiederfinden.

Dabei sind stets zuerst die Fragen und Antworten dieses Buchs abgedruckt und anschließend die offiziellen deutschen LPI-Texte mit den Prüfungsinhalten des jeweiligen Themas. Halten Sie diese Reihenfolge unbedingt ein, und versuchen Sie zuerst die Fragen zu lösen und sich die Antworten zu erarbeiten. Würden Sie gleich die LPI-Prüfungsinhalte lesen, würden die dort genannten Programm- und Dateinamen Ihre Übungen verfälschen und Ihnen ein falsches Bild Ihres Wissensstandes und des Schwierigkeitsgrads geben.

- Gehen Sie nach jedem Thema (oder nach Durcharbeiten des ganzen Buches) unbedingt noch einmal die vom LPI beschriebenen Prüfungsinhalte durch. Wir haben diese *nach* der letzten Frage eines jeden Themas hier abgedruckt.

- Es ist unmöglich, in einem Buch 100 Prozent der LPI-Themen bzw. der möglichen Fragen abzudecken, dazu ist LPI zu komplex und das Anforderungsprofil zu hoch. Es *wird* Fragen geben, die hier nicht explizit angesprochen werden.
- Das unabdingbare und von LPI vorausgesetzte Lernen, Üben und Basteln mit Linux soll, will und kann dieses Buch nicht ersetzen, sondern fördern.
- Vergessen Sie (fast) alles, was Sie von automatisierten Setup- und Administrations-Tools der Distributionen kennen. YaST & Co. müssen Sie ebenso wie mc bei Seite legen. Sie müssen Konfigurationsdateien editieren und die notwendigen Systemwerkzeuge benutzen!
- LPI hat den Anspruch, distributionsübergreifend zu sein, so dass es eigentlich egal ist, mit welcher Distribution Sie arbeiten. Ein Übungssystem auf Debian-Basis ist zur Vorbereitung aber sehr hilfreich, da Sie dort am ehesten „Linux pur“ genießen dürfen (und müssen).
- Besuchen Sie von Zeit zu Zeit die folgende Webseite:

<http://www.lpibuch.de>

Dort werden wir Ergänzungen und Korrekturen zum Buch sowie Informationen über Schulungen veröffentlichen und über Foren und Mailinglisten eine Möglichkeit schaffen, um sich mit anderen Prüfungsanwärtern auszutauschen.

Schreiben Sie mir, wie es Ihnen in der Prüfung ergangen ist, welche Fragen und Erklärungen in diesem Buch hilfreich oder weniger hilfreich waren. Ich bin an Ihren Rückmeldungen und damit an einer Verbesserung des Buchs sehr interessiert: p.heinlein@heinlein-support.de.

Zu guter Letzt: Viel Glück, viel Spaß und toi, toi, toi!