Hacking
Der umfassende Praxis-Guide

DIE LESEPROBE

Kapitel 1

Grundlagen Hacking und Penetration Testing

Hacker sind die Bösen! Hacker sind darauf aus, möglichst viel Schaden anzurichten und bedrohen das Internet und jeden Rechner, der daran angeschlossen ist! Also gilt es, Hackern möglichst schnell und nachhaltig das Handwerk zu legen ...

Okay, Schluss damit! Die obige Aussage ist natürlich Unsinn! Tatsache ist, dass wir Hackern diverse geniale Programme und Tools verdanken. Kennen Sie Linux? Nun, wer nicht? Wissen Sie, wer es entwickelt hat? Linus Torvalds, ein finnischer Student, der sich nicht damit abfinden wollte, dass AT&T den Quellcode zu UNIX nicht freigeben wollte und ein System benötigte, das besser auf seine Anforderungen zugeschnitten war. Daraus entstand Linux (Linus+X). Und auch wenn die meisten »Rechtschaffenen« unter uns Torvalds einen »Entwickler« nennen würden, so versteht er sich selbst doch als »Hacker«.

Es gibt also jede Menge Begrifflichkeiten zu unterscheiden. In diesem Kapitel legen wir die Grundlagen für Ihr Verständnis von Hacking und Penetration Testing. Sie lernen insbesondere Folgendes:

- Was ist Hacking?
- Verschiedene Hacker-Typen
- Motive und Absichten eines Hackers
- Was bedeutet Ethical Hacking?
- Die Zertifizierung zum Ethical Hacker (CEH)
- Die Schutzziele
- Wie funktioniert ein Penetrationstest?
- Hacking-Beispiele

In diesem ersten Kapitel beschäftigen wir uns mit den Grundlagen des Hackings. Damit Sie verstehen, was ein Hacker überhaupt ist und wo das Wort Hacking herkommt. Sie werden zudem erfahren, welche verschiedenen Hacker-Typen es gibt und wie die Ziele der Hacker aussehen. Sie lernen, was sich hinter dem *Ethical Hacking* verbirgt und warum Sie sich diesen Ehrencodex zu Eigen machen sollten.

Darüber hinaus betrachten wir auch die andere Seite. Die Schutzziele geben Aufschluss darüber, gegen welche Gefahren wir uns schützen wollen. Letztlich geht es darum, Computersysteme und -netzwerke sicherer zu machen. Der Weg ist also das Hacking, das Ziel jedoch, die IT-Sicherheit zu erhöhen. Daher werden wir ein großes Augenmerk auf den Schutz der gefundenen Schwachstellen und Angriffsvektoren legen.

Ein *Ethical Hacker* betreibt seine Tätigkeit regelmäßig im Rahmen eines beauftragten Penetrationstests. Sie lernen, wie ein solcher Test aufgebaut ist, welchen Klärungsbedarf es mit dem Auftraggeber gibt und wie ein Hacker bzw. Penetrationstester vorgeht.

Den Abschluss dieses Kapitels liefern einige bekannte Hacking-Beispiele, die Ihnen schon einmal einen gewissen Bezug zur Realität zeigen. Im Laufe dieses Buches lernen Sie noch viele weitere Möglichkeiten kennen, wie Computersysteme angegriffen werden können. Dabei gehen wir auch immer wieder auf bereits bekannte Angriffe ein und beschreiben diese.

1.1 Was ist Hacking?

In der heutigen Zeit von Informationstechnologien und Vernetzung spricht man von einem »Hacker«, wenn es um eine Person geht, die sich Zugriffe zu Netzwerken, Systemen und Anwendungen verschafft. Ohne dass der Besitzer der jeweiligen Einrichtungen ds beabsichtigt hat. Doch das war nicht schon immer so.

Wo kommt denn dieses Wort überhaupt her und was ist denn Hacking eigentlich? Der Begriff »Hacking« kommt aus einer Zeit, in der nicht Netzwerke und Computersysteme im Fokus standen. Denn damit hatte der Begriff erst mal gar nichts zu tun. Es ging vielmehr darum, sich so intensiv mit einer bestimmten Technik zu beschäftigen, dass man einen Weg findet, scheinbar Unmögliches machbar zu machen. Auf Deutsch hätte man das Wort »Tüftler« verwendet.

Ein Hacker war jemand, der mithilfe von ein paar Streichhölzern, einem Gummi und einem Bleistift einen Fernseher bauen kann. Oder war das MacGyver? :-) Spaß beiseite. Tatsächlich war ein Hacker ursprünglich einfach nur jemand, der sich sehr intensiv mit einer Technologie auseinandergesetzt hat, um sie zu begreifen, für sich nutzbar zu machen und ggf. zu verbessern. Ein Hacker ist nichts Bedrohliches oder Böses an sich. Dieser Ruf kam erst später durch die Medien und als es die ersten Einbrüche in fremde Systeme gab. Heutzutage hat ein Hacker in der Öffentlichkeit kein gutes Ansehen, man verbindet den Begriff in der Regel mit einem Verbrecher, der gegen das Gesetz handelt. Doch das stimmt so nicht zwangsläufig.

Aber wie kommt denn nun dieses Bild vom Hacker, der in fremde Computersysteme eindringt und allerlei Schaden anrichtet, zustande? Nun, zweifelsfrei haben Hacker eines gemeinsam: Sie sind neugierige Menschen, die neue Wege suchen, insbesondere mit Computersystemen zu arbeiten! Und einige von ihnen sind scharf auf Informationen. Dabei ist es zunächst einmal zweitrangig, ob ein Computersystem diese Informationen freiwillig bereitstellt oder nicht. Im Gegenteil versprechen gut geschützte Computer und Netzwerke sogar interessantere Informationen – proportional steigend zu den Schutzmaßnahmen.

Und so waren es natürlich auch gerade die Hacker mit ihrem tiefgreifenden Wissen über Computersysteme und -netzwerke, die, oftmals aus purer Neugier, Wege in diese Systeme gesucht und gefunden haben. In vielen Fällen wurden die gefundenen Schwachstellen dem jeweiligen Eigentümer bekannt gemacht und die möglicherweise gefundenen Daten und Informationen gar nicht verwendet – es ging nur um die Machbarkeit eines Einbruchs.

Aber wie es so ist, nutzen nicht alle ihr außerordentliches Wissen, um Gutes zu tun, diese Welt sicherer zu machen oder interessante Software unentgeltlich zur Verfügung zu stellen. Stattdessen unterliegen sie der Verlockung, ihr Expertenwissen für sich selbst zu nutzen, um sich zu bereichern.

Und genau hier grenzen sich die einzelnen Hacker-Typen voneinander ab. Denn der traditionelle Hacker im oben beschriebenen Sinne möchte keinesfalls in einen Topf mit diesen Kriminellen geworfen werden. Daher wird der »böse« Hacker auch generell als »Cracker« bezeichnet. Doch dies ist nur eine sehr globale Kategorisierung. Für eine fundierte Unterscheidung derjenigen, die sich mit dem Thema »Hacking« intensiver beschäftigen, müssen wir etwas weiter in die Tiefe gehen und neben der Motivation auch die Qualität der Tätigkeit betrachten.

1.2 Die verschiedenen Hacker-Typen

Bestimmt kennen Sie aus diversen Blockbustern die schwarzen Gestalten, die hinter einer Wand von Bildschirmen sitzen und nur von den kryptischen, grünen Zeichen beleuchtet werden, die über die Monitore rasen. Auch wenn dieses gängige Klischee tatsächlich durchaus vereinzelt bedient wird und einige Zeitgenossen auf diese Art arbeiten, gibt es doch auch ganz andere Inkarnationen der Hacker-Zunft.

Es finden sich nämlich genauso Hacker, die mit Anzug und Krawatte bei namhaften Firmen ein- und ausgehen, um deren Sicherheit zu testen. Diese Leute haben auch eine Hacking-Ausbildung, nutzen ihr Wissen allerdings nicht, um Schaden anzurichten, sondern um genau davor zu schützen – man nennt sie auch Penetrationstester bzw. kurz: Pentester. Tatsächlich gibt es aber auch böse Jungs, die Anzug und Krawatte tragen. In bestimmten Situationen gilt: Kleider machen Leute. Und wer z.B. in einer Bank ein Computer-Terminal hacken möchte, tut gut daran, optisch nicht aufzufallen. Auch für das *Social Engineering*, bei dem Informationen über Menschen anstatt über Technik gewonnen werden, ist das Auftreten oft ein wichtiger Aspekt. Näheres hierzu finden Sie in Kapitel 20 *Social Engineering*.

Nachfolgend eine Übersicht über die wichtigsten Hacker-Klassifikationen.

Scriptkiddies

Sie haben wenig Grundwissen und versuchen, mithilfe von Tools in fremde Systeme einzudringen. Dabei sind diese Tools meist sehr einfach über eine Oberfläche zu bedienen. Die Motivation ist meistens Spaß und die Absichten sind oft krimineller Natur. Oftmals möchten Scriptkiddies mit ihren Aktionen Unruhe stiften. Die Angriffe sind meist ohne System und Strategie. Viele Hacker starten ihre Karriere als Scriptkiddie, nutzen die Tools zunächst mit wenig Erfahrung, lernen aus dem Probieren, entwickeln sich weiter und finden dadurch einen Einstieg in die Szene.

Black Hats

Diese Gattung Hacker beschreibt am ehesten die Hacker, die man aus den Medien kennt. Hier redet man von Hackern mit bösen Absichten. Sie haben sehr gute Kenntnisse und greifen bewusst und strukturiert Unternehmen, Organisationen oder Einzelpersonen an, um diesen Schaden zuzufügen. Die Ziele der Black Hats sind vielfältig und reichen vom einfachen Zerstören von Daten bis hin zum Diebstahl von wertvollen Informationen, wie Kontodaten oder Unternehmensgeheimnissen. In manchen Fällen reicht es den Black Hats auch, wenn sie erfolgreich die Server ihres Opfers lahmlegen und damit Sabotage verüben.

White Hats

Einen *White Hat Hacker* nennt man oft auch einen *Ethical Hacker*. Er nutzt das Wissen und die Tools eines Hackers, um zu verstehen, wie Black Hats bei ihren Angriffen vorgehen. Im Gegensatz zum Black Hat will der White Hat jedoch die betreffenden Systeme letztlich vor Angriffen besser schützen und testet daher die Schwachstellen aktiv aus. Damit hat ein White Hat Hacker grundsätzlich keine bösen Absichten, im Gegenteil, er unterstützt die Security-Verantwortlichen der jeweiligen Organisation. White Hat Hacker oder Ethical Hacker versuchen im Anschluss an ihre Hacking-Tätigkeit, herauszufinden, welche Sicherheitslücken es gibt, und geben eine Anleitung dazu, diese möglichst effizient zu schließen.

Penetrationstester (Pentester)

Zu den White Hat Hackern gehören auch die sogenannten Penetrationstester. Hier steht grundsätzlich ein Auftrag im Hintergrund eines Angriffs. Pentester werden angeheuert, um ein bestimmtes System auf Herz und Nieren zu testen. Hier wird sehr systematisch nach Schwachstellen gesucht. Ein Penetrationstester hat eine ausdrückliche Genehmigung für sein Tun. Am Ende seiner Arbeit steht ein Bericht zur Verfügung, in dem alle gefundenen Schwachstellen dem Auftraggeber aufgezeigt werden. Dieser hat dann die Möglichkeit, die Lücken zu schließen, bevor die Black Hats ihr Glück versuchen ...

Grey Hats

Genauso wie die Farbe Grau zwischen Schwarz und Weiß liegt, so liegen die Grey Hats zwischen den Black und den White Hat Hackern. Mal haben sie gute, mal schlechte Absichten. Je nachdem was ihnen gerade lukrativ erscheint. Ein Grey Hat ist nicht grundsätzlich böse, nimmt es mit der Ethik aber auch nicht unbedingt so genau.

Cyber-Terroristen

Dies sind organisierte Gruppen, die sich gegen bestimmte Dinge auflehnen und mithilfe des Internets und seiner Technologien Angriffe durchführen. Dabei versuchen sie, möglichst viel Schaden anzurichten. In vielen Fällen ist ihr Tun politisch oder auch religiös motiviert.

Staatlich unterstützte Hacker

Hierbei handelt es sich um Hacker, die im Auftrag einer Regierung agieren. Sie wurden speziell ausgebildet und versuchen, als Agenten beispielsweise an geheime Informationen zu kommen. Das Einsatzgebiet kann der Kampf gegen den Terror sein oder auch das Sammeln von Informationen über einen Gegner in Konfliktsituationen. Insbesondere die USA, Russland und China sind hier sehr aktiv.

Suicide Hacker

Der CEH (Certified Ethical Hacker) beschreibt hier eine Ausprägung des Hackings, bei dem der Angreifer ohne Rücksicht auf Verluste vorgeht und dabei auch sich selbst der Gefahr aussetzt, entdeckt zu werden. Dabei handelt es sich ggf. nicht wirklich um Profis, sondern eher um Verzweiflungstäter, die jedoch aufgrund ihrer Kompromisslosigkeit kurzfristig hocheffektiv ihre Ziele erreichen können.

Hacktivisten

Werden Systeme, insbesondere Webserver, im Internet gehackt, um auf politische Inhalte hinzuweisen und zu protestieren, sprechen wir von *Hacktivismus* oder *Hacktivisten*. Dabei werden in der Regel die originalen Webinhalte durch eigene Inhalte ersetzt. Diesen Prozess nennt man auch *defacen* (von engl. *Face* = Gesicht). Weitere Methoden der Hacktivisten sind *Denial-of-Service-Angriffe* und *E-Mail-Spamming*. Die bekannteste Hacktivist-Gruppe kennen Sie vielleicht sogar schon, die Rede ist von *Anonymous*.

Oft ist es nicht einfach, zwischen den verschiedenen Typen zu unterscheiden. Ein Black Hat Hacker kann genauso auch ab und zu ein Hacktivist sein und ein White Hat arbeitet oft auch als Penetrationstester. Wichtig ist, zu wissen, dass nicht alle Hacker dieselben Absichten haben und es Hacker mit unterschiedlichsten Motiven gibt. Gutes Stichwort ...

1.3 Motive und Absichten eines Hackers

Egal, ob White oder Black Hat Hacker: Die Tools, die Techniken, die Vorgehensweise und auch das Wissen ist annähernd dasselbe. Unterschieden wird darin, welche Motive und Absichten ein Hacker hat.

1.3.1 Das Motiv

Fragen Sie einen Hacker (oder Cracker) danach, könnten Sie typischerweise folgende Antworten erhalten:

Ich möchte mich an jemandem rächen!

Rache ist kein seltenes Motiv, ob es der alte Arbeitgeber ist, der einen entlassen hat, eine Firma, mit der man Probleme hatte, oder gar die/der Ex-Partnerin/Partner. Das Ziel des Hacking-Angriffs besteht darin, jemandem Schaden zuzufügen, dem man nicht wohlgesonnen ist.

Ich möchte damit Geld verdienen!

Wer das Hacking beherrscht, dem stehen viele Türen offen. Gute White Hat Hacker sind gefragt – egal, ob sie als Security-Spezialist um die Sicherheit eines Unternehmens bemüht sind oder großen Organisationen Penetrationstests anbieten. Das White Hat Hacking ist durchaus lukrativ. Aber auch Black Hat Hacker kommen an ihr Geld, meistens allerdings durch illegale Weise wie Erpressung oder Datendiebstahl. Im Zweifel werden sie für ihre Aktivitäten von anderen bezahlt, in deren Auftrag sie ein bestimmtes Ziel verfolgen.

Ich möchte Spaß haben!

Keine Frage, Hacking macht Spaß, das werden Sie noch früh genug merken. Diese Mischung von Nervenkitzel und Erfolgserlebnis nach einem gelungenen Angriff ist sehr reizvoll. Daher gibt es viele Menschen, die sich das Hacking zum Hobby gemacht haben, eben weil es Spaß macht. Auch hier kann die Waage zur einen oder zur anderen Seite ausschlagen: Entweder nutzen Sie Ihr Wissen, um anderen zu helfen oder ihnen zu schaden ...

Ich möchte jemanden ausspionieren!

Nicht gerade die feine Art, aber es finden sich immer wieder gute Gründe, um einen Menschen, ein Unternehmen oder eine Institution auszuspionieren. Den klassischen Job eines Privat-Detektivs übernimmt in diesem Fall der Hacker. Die umfangreichsten Informationen finden sich heutzutage nicht mehr in Aktenschränken, sondern auf den Festplatten der Computer einer Person oder Institution. Daher ist der Einsatz von Hacking-Methoden sehr vielversprechend, um an sensible Informationen zu gelangen.

Ich möchte etwas bewegen!

Auch Aktivismus ist oft ein Motiv zum Hacken – daher der bereits oben beschriebene Begriff *Hacktivismus*. Es gibt eine Vielzahl von Angriffen auf politische Parteien bzw. Länder, Bewegungen und Firmen. Man muss hierzu heutzutage nicht mehr auf die Straße gehen, der Protest kann auch virtuell stattfinden, wie wir bereits weiter oben dargelegt haben.

Ich möchte im Mittelpunkt stehen!

Meldungen über Hacking-Angriffe sind aus den Medien kaum noch wegzudenken. Möchten Sie auch mal in der Zeitung stehen? Dazu ist nur ein richtiger Angriff an der richtigen Stelle notwendig. Natürlich wäre es nicht gut, wenn Sie Ihren Namen unter einem Fahndungsfoto stehen sehen. Meist verbergen sich Hacker daher hinter Pseudonymen oder Gruppen. Bekannte Hacking-Gruppen sind zum Beispiel *Anonymous, AntiSec* oder *LulzSec*.

1.3.2 Ziel des Angriffs

Warum ein Hacker einen Angriff ausführt, haben wir also geklärt; stellt sich noch die Frage, was er genau vorhat. Welche Absichten können also hinter einem Hacking-Angriff stecken? Betrachten wir die wichtigsten:

Datendiebstahl

Der Angreifer ist auf geheime Daten seiner Opfer aus, er möchte an Informationen kommen. Daher geht er gezielt auf die Suche nach bestimmten Dateien oder Datensätzen. Die Daten können dann gewinnbringend weiterverkauft, gegen das Opfer verwendet oder erst gegen ein Lösegeld wieder freigegeben werden.

Manipulation

Auch hier sucht der Angreifer nach Daten, aber nicht, um diese an sich zu bringen, sondern um sie zu verändern. Das kann insbesondere bei finanziellen Transaktionen teilweise gravierende Folgen haben. Stellen Sie sich einmal vor, das Komma auf Ihrem monatlichen Gehaltszettel wäre um eine Stelle nach rechts verschoben ... und nun stellen Sie sich Ihren Arbeitgeber vor. Wo es Gewinner gibt, existieren immer auch Verlierer!

Erpressung

Mit gestohlenen oder manipulierten Daten kann der Angreifer das Opfer natürlich auch erpressen: Zahlt der Betroffene nicht die geforderte Summe, so werden z.B. Firmen-Interna veröffentlicht oder ein zentrales System lahmgelegt.

Eine Variante hierzu ist der Einsatz von *Ransomware*. Dabei werden die Daten des Opfers verschlüsselt und der Schlüssel nur gegen Zahlung eines Geldbetrags (engl. Ransom) übermittelt.

Rechte erweitern

In den meisten Fällen steckt dahinter die Absicht, den Angriff effektiv fortzuführen. Es wird versucht, an möglichst viele Rechte und Privilegien zu gelangen, um damit eine möglichst umfassende Kontrolle über das Zielsystem zu bekommen. Stellen Sie sich vor, Sie melden sich als normaler Benutzer an einem System an und erlangen durch Hacking-Methoden Administrator-Privilegien. Von diesem Moment an stehen Ihnen alle Türen offen, sodass Sie z.B. neue Software installieren oder die Systemkonfiguration ändern können. Somit ist die Rechte-Erweiterung (auch als *Privilegien-Eskalation* bzw. gängiger *Privilege Escalation* bekannt) selten Selbstzweck, sondern in der Regel Mittel zum Zweck.

Unerlaubt etwas steuern

Viele Systeme haben die Aufgabe, etwas zu steuern. Denken Sie hierbei an Verkehrsleitrechner, Sicherheitszentralen, Maschinensteuerungen usw. Hat man sich einmal in die Sicherheitszentrale ein-

gehackt, spart man sich das Brecheisen. Ist es z.B. einem Hacker möglich, sich in die Kontrollsysteme eines Kernkraftwerks zu hacken, kann das fatale Folgen bis hin zum Super-GAU haben. Sie halten das für weit hergeholt? Dann warten Sie mal ab, bis Sie die perfiden Methoden von *Stuxnet* kennengelernt haben, einer Wurmsoftware, die wir Ihnen in Abschnitt 1.8.2 dieses Kapitels vorstellen.

Geld stehlen

Viele Angriffe finden auch auf Banken und Geldautomaten statt. Das Ziel der Begierde ist der schnöde Mammon – also Geld. Mal ehrlich: Haben Sie nicht auch schon davon geträumt, einen Geldautomaten so zu manipulieren, dass er unbegrenzt Geld ausspuckt? Wir zeigen Ihnen ... NICHT, wie es geht! Aber es gibt Techniken und Methoden, um sich zu bereichern, auch ohne den Bankautomaten aus dem Fundament zu reißen. In einigen Fällen werden Bankautomaten mit veralteter (und damit anfälliger) Software, wie z.B. Windows XP betrieben. Über Remote-Zugriff ist es möglich, entsprechende Schadsoftware zu installieren, um damit die Bankautomaten zu manipulieren.

Darüber hinaus ist es natürlich auch durch die Manipulation von Kontenbewegungen und Finanzsoftware möglich, Geld auf das eigene Konto auf den Bahamas transferieren zu lassen. Wie Sie feststellen, ist dieses Hacking-Ziel in der Regel durch Manipulation zu erreichen, die wir weiter oben bereits grundlegend als übergeordnetes Hacking-Ziel ausgemacht haben.

Ruf ruinieren

Wie Sie schon wissen, können die Motive für Hacking auch Rache oder Aktivismus ein. Die Absicht, einen Ruf zu ruinieren, kann auf verschiedene Art und Weise umgesetzt werden. Eine Möglichkeit besteht darin, einen erfolgreichen Angriff bekannt werden zu lassen. Stellen Sie sich z.B. vor, in den Medien wird von einem erfolgreichen Hacking-Angriff auf eine Bank berichtet. Das richtet großen Image-Schaden an.

Zugang/Service blockieren

Eine der häufigsten Angriffsformen ist der *Denial-of-Service-Angriff* (DoS). Dabei versucht der Angreifer, das Opfer-System oder -Netzwerk derartig zu überlasten, dass der angebotene Dienst (in der Regel Webanwendungen) nicht mehr für reguläre Anfragen oder Zugriffe erreichbar ist. DoS-Angriffe kommen in ganz verschiedenen Varianten vor. Im Internet wird häufig ein *Distributed-Denial-of-Service-Angriff* (DDoS) durchgeführt, wobei Hunderte oder sogar Tausende Systeme zentral gesteuert werden und synchronisiert einen Angriff starten (sogenannte Botnetze).

1.4 Ethical Hacking

Sie lernen in diesem Buch eine ganze Menge über das Hacking. Dieses Wissen können Sie für die verschiedensten Zwecke einsetzen. An dieser Stelle möchten wir jedoch noch einmal ganz ausdrücklich an Ihren ethischen Kompass appellieren!

Was du nicht willst, das man dir tu' ...

Das Ziel dieses Buches ist *offensive IT-Sicherheit*. Das bedeutet, dass Sie als jemand, der sich mit den Methoden und Techniken der bösen Jungs (und Mädels) auskennt, Ihr Wissen nutzen, um die Sicherheit von Computersystemen zu erhöhen, indem Sie deren Schwachstellen aufdecken und helfen, diese zu beseitigen. Dies wird als *Ethical Hacking* bezeichnet. Es dient ausschließlich der Sicherheit von Computersystemen und bezeichnet den verantwortungsvollen Umgang mit dem Know-how des Hackings.

Als Ethical Hacker verpflichten Sie sich, Schaden von Computersystemen abzuwenden und niemals absichtlich zu verursachen. Sie handeln nach dem Motto: »Was du nicht willst, das man dir tu', das füg' auch keinem anderen zu!«

Lernen Sie so viel über das Hacking wie möglich und seien Sie immer neugierig – doch die Freiheit des einen hört dort auf, wo die Freiheit des anderen eingeschränkt wird! Greifen Sie niemals ohne schriftliche Genehmigung und eindeutige Auftragsklärung fremde Systeme an. Das Wissen über theoretische und praktische Hacking-Technologien verpflichtet. So wie ein Kampfsportler seine Fähigkeiten nur im Ring bzw. auf der Matte und nicht auf der Straße anwenden darf, so bleibt ein Ethical Hacker immer im ethischen und rechtlichen Rahmen des Erlaubten. Gutes Stichwort, dazu gibt es noch etwas Wichtiges zu erläutern.

Der Hacker-Paragraf

Im Jahr 2007 wurde im Rahmen der »Strafvorschriften zur Bekämpfung der Computerkriminalität« der Paragraf 202c des Strafgesetzbuches (StGB) eingeführt. Er lautet folgendermaßen:

> *(1) Wer eine Straftat nach § 202a oder § 202b vorbereitet, indem er*
>
> *1. Passwörter oder sonstige Sicherungscodes, die den Zugang zu Daten (§ 202a Abs. 2) ermöglichen, oder*
>
> *2. Computerprogramme, deren Zweck die Begehung einer solchen Tat ist,*
>
> *herstellt, sich oder einem anderen verschafft, verkauft, einem anderen überlässt, verbreitet oder sonst zugänglich macht, wird mit Freiheitsstrafe bis zu zwei Jahren oder mit Geldstrafe bestraft.*
>
> *(2) § 149 Abs. 2 und 3 gilt entsprechend.*

Das umfasst grundsätzlich auch die Hacker-Tools, deren sich nicht nur die bösen Jungs, sondern auch Administratoren und Sicherheitsbeauftragte bedienen, um die Sicherheit von Computersystemen und -netzwerken zu erhöhen. Bevor Sie jetzt jedoch aus rechtlichen Bedenken dieses Buch zuschlagen und sich dem Fernsehprogramm widmen, dürfen wir Sie beruhigen: Auch wenn der Wortlaut hier leider sehr schwammig ist und eine weitgefasste Auslegung zulassen würde, so dient der Paragraf seinem Inhalt nach nur der Vereitelung von Straftaten.

Die bisherige Rechtsprechung zeigt, dass die Verwendung dieser Tools zur Erhöhung der Sicherheit von IT-Infrastrukturen keine Strafverfolgung nach sich zieht. Dennoch bleibt eine gewisse rechtliche Unsicherheit. Der entsprechende Wikipedia-Artikel ist sehr aufschlussreich und einen Blick wert: `https://de.wikipedia.org/wiki/Vorbereiten_des_Ausspähens_und_Abfangens_von_Daten`. Sichern Sie sich beim Hacking bzw. Penetration Testing in fremden Umgebungen immer schriftlich und umfangreich ab, indem Sie Art und Umfang Ihrer Tätigkeit (bzw. des Penetrationstests) ganz genau beschreiben und anschließend auch ausführlich dokumentieren.

1.5 Der Certified Ethical Hacker (CEHv12)

Dieses Buch versteht sich als eine fundierte, praxisorientierte Einführung in das Thema »Ethical Hacking«. Es ist an die Inhalte der Prüfung zum *Certified Ethical Hacker* (CEHv12) angepasst und stellt somit eine wertvolle Ressource für Ihre Vorbereitung auf das Examen dar. Auch wenn der Fokus nicht primär auf der Prüfungsvorbereitung liegt, werden wir im Laufe des Buches immer wieder Hinweise zur Prüfung geben. An dieser Stelle möchten wir Ihnen einmal kurz den CEH vorstellen.

1.5.1 Was steckt dahinter?

Der *Certified Ethical Hacker* ist eine herstellerunabhängige Zertifizierung, die vom EC-Council (`www.eccouncil.org`) entwickelt und angeboten wird. Dahinter verbirgt sich eine Organisation, die sich auf Zertifizierungen im Hacking- und Security-Bereich spezialisiert hat.

Der CEH ist mittlerweile in der Version 12 verfügbar (siehe hierfür `https://www.eccouncil.org/cybersecurity-exchange/ethical-hacking/cehv12-new-learning-framework/`). Er stellt eine anspruchsvolle Basiszertifizierung für angehende Ethical Hacker und Penetrationstester dar, die durch weitergehende Zertifizierungen ergänzt wird. So steht seit dem CEHv10 optional eine ergänzende CEH-Practial-Zertifizierung zur Verfügung. Dabei handelt es sich um eine praktische Prüfung, bei der der Kandidat seine Hacking-Kenntnisse in einer praxisnahen Laborumgebung unter Beweis stellen muss. Inzwischen führen diese beiden Prüfungen zusammen zum *CEH Master*, um den Mehrwert hervorzuheben (`https://www.eccouncil.org/train-certify/ceh-master/`).

Wer sich darüber hinaus noch weiter in den professionellen Bereich begeben möchte, kann über den *EC-Council Certified Penetration Testing Professional* (CPENT) den nächsten Schritt gehen und auch die Expert-Level-Zertifizierung zum *Licensed Penetration Tester* (LPT) absolvieren, der allerdings hohe Einstiegshürden aufweist. Mittlerweile bietet das EC-Council eine Vielzahl von Zertifizierungen und Zertifizierungspfaden an.

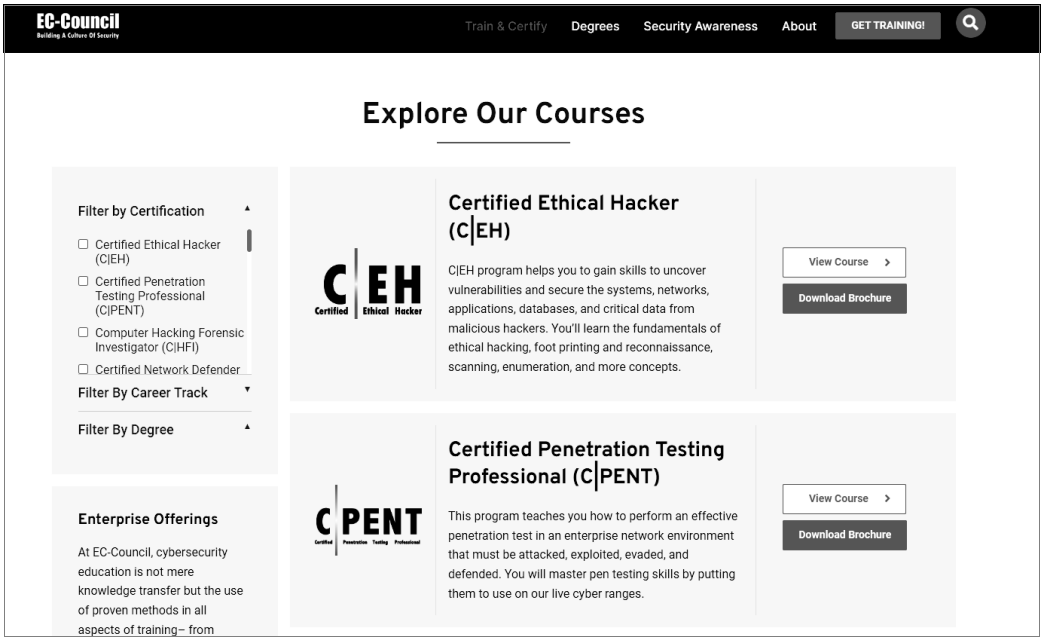

Abb. 1.1: Zahlreiche Kurse und Zertifizierungen sind beim beim EC-Council verfügbar.

Das Curriculum des CEHv12 umfasst insgesamt 20 Module, deren Inhalte in diesem Buch abgedeckt sind. Es wird ein breites Themen-Spektrum mit diversen Konzepten und unzähligen Tools abgearbeitet, wobei es hauptsächlich um Konzepte und Technologien geht und weniger darum, alle der vorgestellten Tools bis ins Detail zu beherrschen. Den Prüfling erwartet ein intensives Studium,

das ein hohes Engagement und intensive Einarbeitung voraussetzt, um alle behandelten Themen in ausreichender Tiefe zu beherrschen.

Neu im Angebot des CEHv12 sind eine höhere Praxisorientierung und Unterstützung nach der eigentlichen Prüfung. ECCouncil nennt das »Learning Framework« und unterteilt das Lernsystem in vier Stufen:

- Learn: Der Teilnehmer absolviert den Kurs oder lernt im Rahmen des Online-Kurses.
- Certify: Der Teilnehmer absolviert die Prüfung.
- Engage: Der Teilnehmer kann seine Skills in Capture-The-Flag-Umgebungen (CTF) praktisch trainieren
- Compete: Im sogenannten »Hackerverse« werden monatliche CTF-Challenges bereitgestellt, in denen die Kandidaten gegeneinander antreten und Punkte im Leaderboard sammeln können.

Insgesamt wurde das Angebot damit deutlich aufgewertet.

1.5.2 Die CEHv12-Prüfung im Detail

Zur CEHv12-Prüfung werden Sie unter einer der folgenden Bedingungen zugelassen:

1. Sie absolvieren einen der offiziellen (und nicht gerade günstigen!) CEH-Kurse. Damit sind Sie automatisch qualifiziert für die Prüfung.
2. Sie reichen ein »Egilibility Form« (ein Formular für die Zulassung zur Prüfung) ein und weisen nach, dass Sie mindestens zwei Jahre Erfahrung auf dem Gebiet der IT-Sicherheit haben. Diese Zulassungsprüfung kostet Sie derzeit 100 Dollar – unabhängig vom Ausgang der Prüfung.

Im Gegensatz zum Themenspektrum und dem Inhalt des CEH-Curriculums ist die Prüfung derzeit eher geradlinig gehalten:

- Anzahl der Fragen: 125
- Maximale Testdauer: vier Stunden
- Test-Format: Multiple Choice mit nur einer richtigen Antwort
- Test wird angeboten über: VUE-Testcenter oder ECC-Online-Examen
- Test-Nummer: 312-50

Es gibt eine Aufschlüsselung in Themenkomplexe und deren Schwerpunkte, aber diese wird in regelmäßigen Abständen geändert. Die Prüfung wirkte in der Vergangenheit mitunter unausgeglichen. Ein bisher überdimensionierter Schwerpunkt lag auf Nmap-Befehlen und auf kryptografischen Konzepten. Dies ist jedoch keine Garantie für Ihren Prüfungszeitpunkt. Von daher empfehlen wir Ihnen, sich im Internet in einschlägigen Foren Informationen zur Prüfung einzuholen, wenn Ihr Prüfungszeitpunkt konkret wird.

Unter dem Strich ist die Zertifizierung zum CEH eine gute Ergänzung zur Schärfung Ihres Profils und kann Ihre Karrierechancen deutlich verbessern. Sie ist allerdings mit derzeit 950 bzw. 1200 Dollar sehr teuer. Der Preis ist abhängig davon, ob Sie die Prüfung im ECC Exam Center oder in einem VUE-Prüfungscenter absolvieren möchten.

Sie sollten insbesondere in folgenden Szenarien über eine CEH-Zertifizierung nachdenken:

- Sie möchten zukünftig als Penetrationstester arbeiten und benötigen einen Nachweis Ihrer Qualifikation.

- Ihre Tätigkeit liegt im IT-Security-Bereich und Sie möchten Ihr Einsatzgebiet erweitern.
- Sie arbeiten als Security Analyst und möchten Ihr Wissen zertifizieren.

Wir halten die Zertifizierung für ein gutes Fundament für den Einstieg in eine Karriere als Ethical Hacker und Penetrationstester. Um aus diesem Buch das Maximum herauszuholen, ist jedoch die Prüfung zum CEH keine Voraussetzung. Trotzdem werden wir immer wieder auf die CEH-Prüfung zurückkommen und Tipps und Prüfungshinweise geben.

1.6 Die Schutzziele: Was wird angegriffen?

Distanzieren wir uns für einen Moment von unserer Hacker-Rolle und setzen die Brille derjenigen auf, die Computersysteme und deren Daten schützen müssen. Denn Hacking und Penetration Testing dient aus Sicht der Offensive Security zur Absicherung der Systeme. Betrachten wir also den Blickwinkel des Security-Verantwortlichen einer Organisation.

Die IT-Sicherheit definiert drei grundlegende Schutzziele, die durch Angriffe auf IT-Systeme bedroht werden. Sie werden mit **C I A** abgekürzt. Dies steht in diesem Fall nicht für Central Intelligence Agency, sondern ist eine Abkürzung für:

- **Confidentiality** = Vertraulichkeit
- **Integrity** = Integrität
- **Availability** = Verfügbarkeit

Manchmal wird ein viertes Schutzziel, die **Authenticity** (= Authentizität) definiert. Diese dient auch der **Non-Repudiation**, was etwas hölzern als *Nicht-Abstreitbarkeit* übersetzt wird. Dieses Thema wird aber oft im Schutzziel **Integrität** enthalten gesehen.

Tipp: Kompromittierte Systeme sind per se nicht mehr sicher

Unter dem Strich möchten die Sicherheitsverantwortlichen hauptsächlich sicherstellen, dass die Daten und Systeme nicht *kompromittiert* werden. Bei einem kompromittierten System kann der Eigentümer sich nicht mehr sicher sein, dass die darauf enthaltenen Daten unverändert bzw. nach wie vor vertraulich sind und die korrekte Funktion der Dienste noch gegeben ist. Ein kompromittiertes System sollte meistens von Grund auf neu aufgesetzt werden.

Umgekehrt ist es also das Ziel von Hackern, Computersysteme zu kompromittieren und damit ganz oder teilweise unter ihre Kontrolle zu bringen. Eine Ausnahme stellen die destruktiven *Denial-of-Service-Angriffe* dar, bei denen es nur darum geht, dass das gesamte System oder Teile des Systems nicht mehr funktionieren.

Kaum zu glauben, dass sich der Schutzbedarf von Computersystemen auf die oben genannten drei bzw. vier Schutzziele herunterbrechen lässt. Sehen wir uns daher die einzelnen Schutzziele aus Sicht der IT-Sicherheit einmal im Detail an:

1.6.1 Vertraulichkeit

Es gibt Daten, bei denen ist es dem Eigentümer egal, ob sie öffentlich zugänglich sind oder nicht. Oftmals ist es aus Sicht des Eigentümers sogar wünschenswert, wenn diese Daten Beachtung finden. Hierzu zählen zum Beispiel:

- **Unternehmensadresse(n):** Zumindest die meisten Unternehmen leben davon, gefunden zu werden.
- **Marketing-Materialien:** Stellen Sie sich vor, ein Unternehmen erstellt Werbespots, veröffentlicht diese aber nicht ... das ginge dann ziemlich am Sinn vorbei.
- **Produkt-Beschreibungen:** Soll das Produkt verkauft werden, müssen potenzielle Käufer einen Einblick in die Eigenschaften des Produkts erhalten können, z.B. in Form eines Downloads von PDF-Dateien von der Website.
- **White-Paper:** Diese Übersichtsdokumente enthalten Erläuterungen zu Technologien, Fallstudien und Ansätze für Problemlösungen. Sie dienen der Öffentlichkeitsarbeit.
- **Give-Aways:** Kleine Geschenke erhalten die Freundschaft. Kostenlose Downloads oder klassische Geschenke, wie Kugelschreiber oder Tassen, erhöhen die Kundenbindung.

Die obige Aufzählung ist nur exemplarisch. Es gibt noch jede Menge weiterer Informationen, die öffentlich zugänglich sind und es aus der Sicht des Eigentümers auch sein sollen.

Andererseits sind die meisten Daten und Informationen von Personen, Unternehmen und Organisationen schützenswert und sollten oder dürfen der Öffentlichkeit nicht zugänglich gemacht werden. Eine Veröffentlichung bedeutet im besten Falle Image-Schaden und im schlimmsten Fall den Untergang des Unternehmens.

Stellen Sie sich vor, ein Unternehmen entwickelt ein neues, hoch-innovatives Produkt, mit dem es eine Alleinstellung auf dem Markt anstrebt. Alle finanziellen Ressourcen werden in diese Entwicklung gesteckt. Leider gelingt es einem Hacker, die Pläne und alle Detailinformationen des Produkts zu stehlen und einem anderen Unternehmen zukommen zu lassen, das das Produkt schneller fertigstellt und auf den Markt bringen kann. Da kann unser Unternehmen dann vermutlich dichtmachen. Übrigens fällt dieser Vorfall unter die Rubrik *Wirtschaftsspionage* und ist eine der am weitesten verbreiteten und lukrativsten Tätigkeiten von Black Hats und staatlich unterstützten Hackern.

Die Vertraulichkeit von Daten kann auch aus Datenschutzgründen notwendig sein. So müssen personenbezogene Daten von Kunden eines Unternehmens unbedingt vor unbefugtem Zugriff geschützt werden. Eine Veröffentlichung von Kundendaten geht in der Regel mit einem enormen Image-Schaden einher und kann auch für jeden einzelnen Kunden sehr teuer werden, wenn diese Daten dazu geeignet sind, der jeweiligen Person oder Organisation zu schaden. Dies ist z.B. bei Kreditkartendaten der Fall. (So geschehen 2011 bei Sonys Playstation Network.) Auch die Veröffentlichung von Patientendaten ist hochkritisch.

Die Vertraulichkeit ist also für viele Daten essenziell. Da nicht alle Daten den gleichen Schutzbedarf haben, werden oftmals Schutzklassen bzw. Sicherheitsstufen (z.B. *öffentlich*, *sensibel*, *geheim*, *Top Secret*) definiert, denen die jeweiligen Daten zugeordnet werden. In Deutschland existiert hierzu mit DIN 66399 sogar eine Norm.

Je nach Schutzklasse und Sicherheitsstufe wird in diesem Zusammenhang der jeweilige Sicherheitsbedarf festgelegt. Je höher, desto mehr und umfangreichere Sicherheitsmechanismen werden zum Schutz der Daten bereitgestellt und desto strenger sind die Kontrollen. Dies erklärt andererseits auch, warum (bösartige) Hacker insbesondere von den besonders geschützten Daten angezogen werden wie die Motten vom Licht.

Auf der anderen Seite gibt es für alle relevanten Daten immer auch Personen, die auf die jeweiligen Daten zugreifen müssen. Es ist also zum einen notwendig, die autorisierten Zugriffe festzulegen, und zum anderen, dafür zu sorgen, dass nicht-autorisierte Zugriffe unterbunden werden. Dabei erhält ein Benutzer oder eine Benutzergruppe in der Regel eine eindeutige Kennung (ID) und eine

Möglichkeit, sich zu authentisieren. Ist seine *Authentizität* festgestellt, erhält er Zugriff auf diejenigen Daten, für die er *autorisiert* ist. In Abschnitt 1.6.4 gehen wir weiter in die Details der Authentisierung.

Schutzmaßnahmen

Die Maßnahmen zur Sicherstellung der Vertraulichkeit können ganz unterschiedlich aussehen und auf unterschiedlichen Ebenen ansetzen. Typische Sicherheitssysteme in Computernetzwerken sind:

- **Firewalls:** Klassisches Instrument zur Steuerung von Netzwerk-Traffic und Verhinderung von unerwünschter Kommunikation.
- **Virenschutzsysteme:** Auch Antivirus-Systeme (kurz: AV) genannt. Dienen zum Verhindern von *Malware* (bösartiger Software).
- **Intrusion-Detection/Prevention-Systeme:** Kurz: IDS/IPS, dienen der Erkennung von Angriffsmustern und – im Falle von IPS – der automatischen Abwehr des Angriffs.
- **Application Gateways:** Analysieren die Kommunikation auf Protokollebene bis in die Details und können fehlerhafte und unerwünschte Kommunikation erkennen und blockieren.
- **Zugangskontrollsysteme:** Sowohl physische als auch logische Systeme dienen dazu, den Zugriff auf zu schützende Daten auf die autorisierten Personen zu beschränken.

Die wohl wichtigste Maßnahme zur Sicherstellung der Vertraulichkeit im Rahmen der Netzwerk-Kommunikation ist die *Verschlüsselung*. Sie stellt sicher, dass ein Angreifer den Inhalt einer Kommunikation nicht erkennen kann.

Vorsicht: Verschlüsselung verhindert nicht Veränderung

Bei einem *Man-in-the-Middle-Angriff* positioniert sich der Angreifer zwischen den Kommunikationspartnern und übernimmt unbemerkt jeweils stellvertretend für den anderen die Kommunikation. Beide Kommunikationspartner glauben, dass sie mit dem jeweils anderen kommunizieren, während der Angreifer jedes Datenpaket abfangen, analysieren, ggfs. verändern und dann an den echten Empfänger weiterleiten kann. Die Verschlüsselung verhindert, dass der Angreifer die Daten entziffern kann, jedoch nicht, dass sie verändert weitergeleitet werden.

Um sicherzustellen, dass die gesendeten Daten unverändert beim Empfänger ankommen oder auf einem Datenträger abgelegte Daten zwischenzeitlich nicht verändert wurden, müssen wir die *Integrität* der Daten wahren.

1.6.2 Integrität

Es war einmal ein Mitarbeiter, dem von seinem Unternehmen gekündigt wurde. Dieser war ob der Kündigung erzürnt und wollte sich an seinem Unternehmen rächen. Zu diesem Zwecke erlernte er das Hacking und führte eine *Man-in-the-Middle-Attacke* aus, indem er ausgehende Angebotsmails des Unternehmens abfing und verändert an den Adressaten weiterleitete. Immer, wenn das Unternehmen ein Dienstleistungsangebot mit einem guten Preis an einen Interessenten aussendete, veränderte er den Preis derart, dass die Dienstleistung viel zu teuer wäre – statt 1500 Euro las der Interessent nun 15.000 Euro als Gesamtpreis, lachte kurz und wandte sich von diesem Unternehmen ab, um die Dienstleistung bei einem anderen Unternehmen einzukaufen ...

Dem Unternehmen ging viel Geld dadurch verloren und der ehemalige Mitarbeiter erhielt seine Rache. Ende der Geschichte.

Tatsächlich ist die Frage, ob gesendete Daten beim Empfänger unverändert ankommen, oftmals essenziell – dabei geht es nicht immer um Geld. Es gibt populäre Fälle, in denen eine renommierte Software auf dem Server so manipuliert wurde, dass sie auf dem Opfer-System eine sogenannte »Backdoor« installierte, um Angreifern einen unbemerkten Remote-Zugang zum System zu ermöglichen.

Angriffe der oben beschriebenen Art können verhindert werden, wenn es gelingt, die Integrität der Daten sicherzustellen. Wir betrachten also die »Echtheit« der Daten. Das Ziel ist es, Daten vor Manipulationen zu schützen.

Wie bereits dargelegt, können das Dateien sein, die auf einem Server liegen und unbemerkt gegen eine manipulierte Version ausgetauscht, oder Informationen, die bei der Übermittlung manipuliert werden, wie in unserem Eingangsbeispiel.

Es muss sichergestellt werden, dass die Daten, die den Sender verlassen, auch genauso beim Empfänger ankommen und unterwegs nicht verändert oder ausgetauscht werden. Neben veränderten Inhalten kann aber auch der Absender eines Datenpakets manipuliert werden. Hierbei geht es dann um Authentizität, die ebenfalls mit Mitteln der Integrität sichergestellt werden kann.

Schutzmaßnahmen

Um die Integrität von Daten zu gewährleisten, kommt oft ein sogenannter *Hashwert* zum Einsatz. Das ist eine mathematische Funktion, die auf eine Nachricht oder eine Datei angewendet werden kann. Dabei wird die Original-Nachricht als Eingangswert von der Hash-Funktion verarbeitet. Daraus entsteht eine immer gleich lange Kombination aus Zeichen, das ist der Hashwert. Von diesem lässt sich nicht auf den Inhalt der Nachricht zurückschließen, aber er identifiziert diese ganz genau.

Wie der Fingerabdruck eines Menschen eine Person identifiziert, aber keinerlei Informationen zu Größe, Gewicht oder Haarfarbe preisgibt, so verschickt der Sender seine Nachricht inklusive Hashwert an den Empfänger. Dabei muss er den Hashwert so schützen, dass der Angreifer diesen nicht unerkannt ändern kann. Dies geschieht z.B. mittels digitaler Signatur.

Der Empfänger wendet dieselbe Hash-Funktion auf die Nachricht an und vergleicht den ermittelten Hashwert mit dem des Senders. Wurde an der Nachricht nur ein einziges Zeichen verändert, stimmt der Hashwert nicht überein. Damit kann der Empfänger die Echtheit der empfangenen Daten überprüfen.

Vorsicht: Die Integritätsprüfung verhindert nicht die Manipulation der Daten!

»Moment mal!«, werden Sie vielleicht sagen: »Mit der Integritätsprüfung will ich doch die Echtheit der Daten sicherstellen?« Jupp! Das können Sie auch – was Sie aber *nicht* können, ist, zu *verhindern*, dass die Daten manipuliert werden. Sie können es lediglich erkennen und entsprechend reagieren. Mehr kann die Integritätsprüfung nicht leisten. Ein kleiner, aber feiner und wichtiger Unterschied.

Was also tun, wenn wir bemerken, dass die Integrität von Daten nicht gewahrt werden konnte? In diesem Fall muss die Nachricht oder Datei verworfen werden, sie ist nicht mehr vertrauenswürdig. Im Fall einer Netzwerk-Kommunikation muss der Absender seine Informationen erneut senden. Dumm nur, wenn die dazu notwendigen Systeme aufgrund eines Angriffs den Dienst versagen.

Dieser Punkt betrifft das dritte Sicherheitsziel, die Verfügbarkeit von Daten in der gewünschten Art und zum gewünschten Zeitpunkt.

Auf das Thema Kryptografie gehen wir aufgrund seiner Bedeutung noch einmal gesondert ein. In Kapitel 5 erfahren Sie viele Details über Verschlüsselungsvarianten, -algorithmen und -verfahren.

1.6.3 Verfügbarkeit

Vielleicht erinnern Sie sich noch an Weihnachten 2014, als die Netzwerke der Spielekonsolen von Sony und Microsoft lahmgelegt wurden? Die neuen Spiele, die zum Fest verschenkt wurden, konnten erst einmal nur begrenzt zum Einsatz kommen, was den Herstellern viel Ärger einbrachte.

Ursache dafür war ein sogenannter *DoS-Angriff* (Denial-of-Service). Dabei versuchen Angreifer, ein System in die Knie zu zwingen, bis es seinen Dienst quittiert. Dies geschieht zum Beispiel durch eine Flut von Anfragen an das Zielsystem oder durch Ausnutzen einer bekannten Schwachstelle, die das System zum Absturz bringt. In diesem Fall reicht manchmal schon ein einziges, entsprechend manipuliertes Datenpaket.

Angreifer versuchen mittels der oben beschriebenen Denial-of-Service-Angriffe (DoS), die Verfügbarkeit von Systemen im Netzwerk und im Internet zu untergraben. Oftmals geschieht dies mit der Brechstange, indem die Opfer-Systeme mit so vielen Anfragen überhäuft werden, dass sie diese nicht mehr verarbeiten können.

Um die Wirksamkeit dieser Angriffe zu erhöhen, werden *Distributed-Denial-of-Service-Angriffe* (DDoS, sprich: Di-Dos) gefahren, bei denen der Angriff von Hunderten oder Tausenden Systemen aus dem Internet stattfindet. Hierzu dienen sogenannte »Botnetze«, bei denen eigentlich harmlose Computer zu einem früheren Zeitpunkt mit einer Software infiziert wurden, die ferngesteuert einen Angriff zu einem gewünschten Zeitpunkt initiiert.

Schutzmaßnahmen

Sich gegen einen DoS- oder DDoS-Angriff zu schützen, ist eine der schwierigsten Angelegenheiten der IT-Sicherheit. Im März 2013 fand aus Rache am Blacklist-Anbieter *Spamhaus* ein DDoS-Angriff statt, der eine Woche dauerte. Initiiert wurde er vom niederländischen Provider Cyberbunker, der sich dagegen wehren wollte, dass Spamhaus diverse seiner Kunden auf die schwarze Liste (Blacklist) gesetzt hatte, weil diese Spam und anderen unerwünschten Traffic erzeugt hatten. Der DDoS-Angriff war derart heftig, dass ein nicht unerheblicher Teil des Internets davon betroffen war und es auch andernorts zu Leistungseinbußen kam.

Für viele Unternehmen und Organisationen ist die Verfügbarkeit des Computernetzwerks und seiner Systeme essenziell. Daher werden diverse Maßnahmen ergriffen, um dies sicherzustellen. Hierbei können verschiedene Technologien zum Einsatz kommen, zum Beispiel:

- **High Availability (HA):** Auch hierbei werden redundante Systeme bereitgestellt, die entweder parallel aktiv oder im Aktiv/Passiv-Modus arbeiten, also die Funktion sofort übernehmen können, wenn das Hauptsystem ausfällt. Bei HA ist es nicht unbedingt erforderlich, dass die Systeme als Cluster arbeiten.
- **Clustering:** Dabei werden mehrere gleichartige Systeme zu einem Verbund zusammengeschlossen. Fällt eines oder sogar mehrere dieser Verbundsysteme aus, können die anderen die Funktion trotzdem aufrechterhalten. Clustering unterscheidet sich von High Availability insofern, als es die Bereitstellung eines gemeinsamen Speichers erfordert, *Quorum* genannt.

- **Loadbalancing:** Dahinter versteckt sich das Konzept, die Anfragen von Client-Systemen automatisch nach bestimmten Kriterien auf verschiedene, gleichartige Systeme zu verteilen, um die Last aufzuteilen.

Es existieren diverse weitere Technologien speziell zur Vermeidung von DDoS-Angriffen, wie z.B. Scrubbing-Center und Content-Delivery-Netzwerke. Im Internet existieren Dienstanbieter, die sich auf die Erhaltung der Verfügbarkeit der Systeme spezialisiert haben. Wir kommen in Kapitel 22 *DoS- und DDoS-Angriffe* darauf zurück.

1.6.4 Authentizität und Nicht-Abstreitbarkeit

Was passiert hinter den Kulissen, wenn Sie sich an einem Computer anmelden? Sie geben Ihren Benutzernamen an, tippen Ihr Kennwort ein und bestätigen diese Eingabe. Im Hintergrund prüft der Computer nun, ob er Sie kennt. Das ermittelt er anhand der Benutzer-ID, in diesem Fall Ihrem Benutzernamen. Dazu existiert in Windows-Systemen ein sogenanntes Benutzerkonto. Anschließend vergleicht er das für Ihr Benutzerkonto hinterlegte Passwort mit dem eingegebenen (in der Regel vergleicht er die Hashwerte, da das Passwort aus Sicherheitsgründen nicht direkt hinterlegt ist).

Passt alles zusammen, sind Sie *authentifiziert*. Das bedeutet nichts anderes, als dass der Computer Ihnen Ihre Identität glaubt und Sie für diejenige Person hält, für die Sie sich ausgeben. An dieser Stelle kommt immer auch die *Autorisierung* ins Spiel: Durch die Vergabe von Zugriffs- und Systemrechten erhalten Sie nun die Möglichkeit, in einer festgelegten Art auf bestimmte Daten zuzugreifen, z.B. nur lesend (*read-only*) oder lesend oder schreibend. Auch die Verwendung von Programmen und der Zugriff auf die Systemkonfiguration sind von Ihren Rechten abhängig. Ein Administrator darf hier deutlich mehr (im Zweifel alles) als ein nicht-privilegierter Benutzer.

Neben der Autorisierung dient die Authentizität bzw. Authentisierung in bestimmten Situationen auch der *Nicht-Abstreitbarkeit* (engl. *Non-Repudiation*). Geben Sie z.B. über das Internet eine Bestellung auf und behaupten später, dass Sie das gar nicht getan hätten, so streiten Sie die Bestellung ab und der Auftragnehmer hat das Beweisproblem. Gerade bei Geschäftsbeziehungen, die über das Internet laufen, spielt dies eine große Rolle.

Ziel der Nicht-Abstreitbarkeit ist der Nachweis, dass eine Nachricht mit einem bestimmten Inhalt tatsächlich von der Person gekommen ist, die als Absender angegeben ist. Dies wird durch ähnliche Methoden erreicht, wie sie bei der Sicherstellung der Integrität eingesetzt werden.

Schutzmaßnahmen

Eine große Rolle spielen hier Hashwerte als Prüfsummen und ein Konzept namens *digitale Signatur* oder *elektronische Unterschrift*. Durch die digitale Signatur kann eindeutig nachgewiesen werden, dass eine Nachricht von einem bestimmten Absender stammt. Im Zusammenspiel mit der Integritätsprüfung kann auch der Inhalt verifiziert werden, sodass eine Nicht-Abstreitbarkeit erreicht wird. Dadurch werden Geschäftsbeziehungen im Internet glaubwürdig. Gelingt es einem Angreifer, diese digitale Signatur oder die Hashwerte zur Integritätsprüfung zu fälschen, wiegt sich der Empfänger einer Nachricht in falscher Sicherheit. Im Rahmen von Kapitel 5 *Kryptografie und ihre Schwachstellen* nennen wir Ihnen effektive Methoden, Ihre Integrität und Authentizität zu schützen.

1.6.5 Die Quadratur des Kreises

Sind Sie verantwortlich für die IT-Sicherheit, sollten Sie immer die oben genannten Schutzziele im Auge behalten und sich entsprechend schützen.

Bei allem Sicherheitsbewusstsein, das wir bei Ihnen im Laufe dieses Buches verstärken möchten, dürfen Sie allerdings nie das Verhältnis zwischen Sicherheit, Funktionalität und Bedienbarkeit außer Acht lassen.

Je nachdem, wo Sie Schwerpunkte setzen, verlagert sich die Balance Ihrer Computersysteme. Natürlich können Sie die Sicherheit zu 100 % sicherstellen – indem Sie die Systeme abschalten und niemandem zugänglich machen. In diesem Fall würden Funktionalität und Benutzbarkeit auf 0 % reduziert. Und dies ist sicherlich nicht zielführend.

Die anderen Extreme bringen jedoch auch Probleme mit sich: Die Benutzbarkeit zu maximieren, führt in jedem Fall zu vermehrten Sicherheitslücken. So könnten Sie z.B. auf Zugangskontrolle verzichten und jedem Vollzugriff auf alle Systeme und Daten geben. Dass das ebenfalls nicht zum gewünschten Gesamtergebnis führt, müssen wir nicht weiter ausführen.

Das bedeutet letztlich, dass Sie als Sicherheitsbeauftragte(r) manchmal Kompromisse eingehen müssen, die gegen das Sicherheitsziel sprechen. Wenn die Funktionen zu sehr eingeschränkt sind oder sich Ihr System nicht mehr effizient bedienen lässt, haben Sie auch nichts gewonnen. Versuchen Sie, einen gesunden Mittelpunkt im Inneren des Dreiecks zu finden.

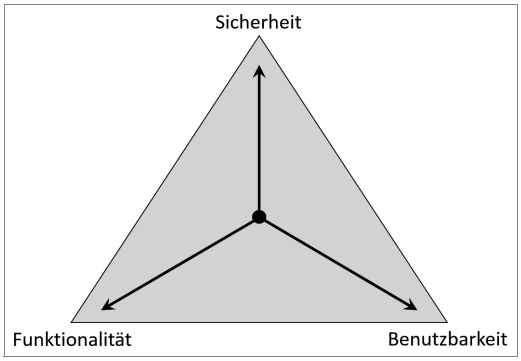

Abb. 1.2: Immer auf das Verhältnis achten

Welche Balance das Optimum in der jeweiligen Umgebung darstellt, lässt sich pauschal nicht beantworten. So wird eine Bank z.B. naturgemäß sehr viel mehr Wert auf Sicherheit legen – zur Not eben auch auf Kosten der Benutzbarkeit (Usability) und Funktionalität. Mittlerweile ist ja das Einloggen in den Online-Bankaccount oft schon ein dreistufiger Authentifizierungsprozess und teilweise recht nervig für den Kunden.

Auf der anderen Seite gibt es Unternehmen, die von der Kreativität und Individualität ihrer Mitarbeiter leben. Hier könnte es notwendig sein, vielen Mitarbeitern weitgehende Rechte bis hin zu Administratorprivilegien einzuräumen, damit diese ihre Jobs optimal ausfüllen können. Dies ist zwar ein Horrorszenario für jeden Security-Beauftragen, aber wenn die Alternative lautet, dass das Unternehmen pleitegeht, weil die Mitarbeiter nicht vernünftig arbeiten können, müssen entsprechende, aus Security-Sicht manchmal schmerzhafte, Kompromisse gefunden werden.

Tipp: Das Prinzip der Least Privileges und das Vier-Augen-Prinzip

Grundsätzlich gilt: Jeder Benutzer erhält so viel Rechte wie nötig und so wenig wie möglich, um seine Tätigkeit ausüben zu können! Führt ein Recht zu einem Sicherheitsproblem, suchen Sie

nach Alternativen: Ist es z.B. möglich, bestimmte, sicherheitskritische Prozesse durch nur einen oder wenige Mitarbeiter ausführen zu lassen, anstatt durch jeden einzelnen Benutzer? Sorgen Sie im Zweifel auch immer für ein Vier-Augen-Prinzip: Ein Mitarbeiter beantragt einen Prozess, ein zweiter genehmigt diesen und der dritte führt ihn schließlich aus. Das reduziert den Missbrauch von privilegierten Funktionen, wie z.B. das Ändern von Firewall-Regeln.

1.7 Systematischer Ablauf eines Hacking-Angriffs

Einer der Haupt-Unterschiede zwischen Scriptkiddies und echten Hackern oder auch Pentestern ist das systematische Vorgehen, das bei den Scriptkiddies fehlt. Ein professioneller Hacking-Angriff umfasst eine Reihe von Phasen, die aufeinander aufbauen. Es gibt verschiedene Ansätze, die leicht voneinander abweichen, aber inhaltlich weitgehend denselben Weg verfolgen. Abbildung 1.3 zeigt eine Übersicht über die einzelnen Etappen, wie sie vom CEH-Curriculum unterschieden werden.

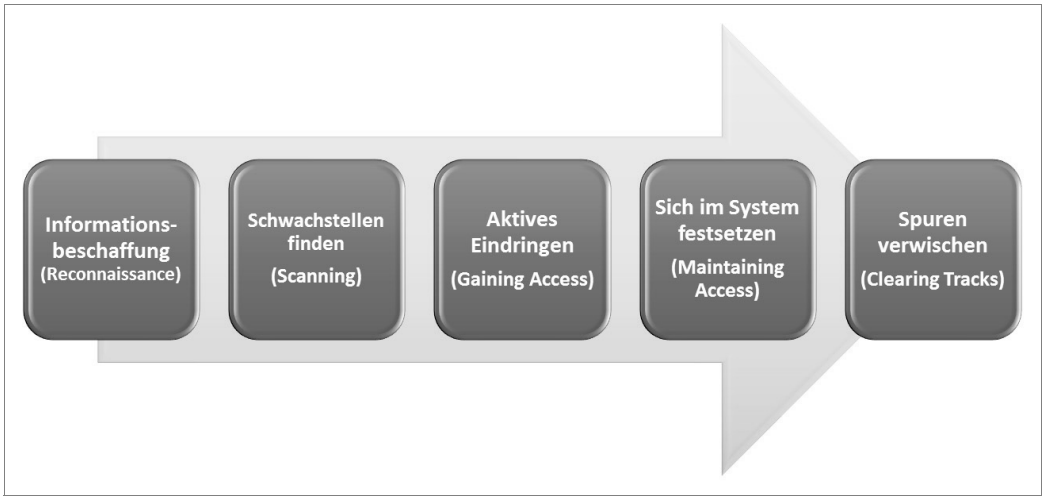

Abb. 1.3: Prozess-Schritte eines Hacking-Angriffs

Hierbei ergibt sich jedoch eine Begriffsüberschneidung, da die zweite Phase, das *Scanning*, in den meisten Quellen zur aktiven *Reconnaissance-Phase* hinzugerechnet wird. An dieser Stelle gibt es diverse Begrifflichkeiten zu unterscheiden. Wir werden das gleich noch etwas genauer erläutern.

Auch wenn die Vorgehensweise von Black Hat Hackern und White Hat Hackern grundsätzlich gleich ist, so sind die Phasen bei einem realen Angriff noch etwas umfangreicher und aggressiver. Schauen wir uns das einmal an.

1.7.1 Phasen eines echten Angriffs

Im Rahmen eines professionellen Hacking-Angriffs versucht der Angreifer, sein Ziel systematisch und nachhaltig zu erreichen. So hat er z.B. nichts gewonnen, wenn er zwar die gesuchten Daten findet und stehlen kann, dabei aber erwischt wird. Daher ist es notwendig, mit Bedacht vorzugehen und möglichst wenig Spuren zu hinterlassen. Zudem kann der Angreifer die Chance nutzen, im

Rahmen eines erfolgreichen Angriffs eine Hintertür einzubauen, die ihm auch zukünftig Zugang zu dem betreffenden System sichert.

Für einen erfolgreichen Angriff wird der Hacker in der Regel eine bestimmte Reihenfolge seiner Handlungen verfolgen, um sich seinem Ziel schrittweise zu nähern und nach erfolgreichem Angriff auch wieder unbemerkt abtauchen zu können. Betrachten wir die einzelnen Schritte einmal genauer:

Informationsbeschaffung (Reconnaissance)

Dies ist der erste Schritt für die Vorbereitung auf einen Angriff. Sammeln Sie möglichst viele Informationen über Ihr Ziel. Je mehr Informationen Sie haben, umso gezielter können die nächsten Schritte gewählt werden. Das spart nicht nur Zeit, sondern erhöht auch die Chance, Schwachstellen zu finden. Wir unterscheiden zwischen zwei Phasen:

- **Passive Discovery:** In dieser Phase versuchen Sie, Informationen über Ihr Ziel (also die Person oder das Unternehmen) zu erlangen, ohne direkt mit ihm in Kontakt zu treten. Dies umfasst z.B. Google-Suchen, Social-Media-Analysen und andere Recherchen über das Ziel, kann aber auch bedeuten, dass Sie das Gebäude des betreffenden Unternehmens beobachten, um die Verhaltensweisen und Gewohnheiten der Mitarbeiter und des Wachpersonals zu erkunden. Passive Discovery umfasst damit auch einen Teil des *Social Engineerings* (grob ausgedrückt ist das alles, was primär mit Menschen statt Computern zu tun hat, genauer wird dieses Thema in Kapitel 20 *Social Engineering* behandelt) sowie das sogenannte *Dumpster Diving*, bei dem der Angreifer versucht, aus dem Müll des Opfers relevante Informationen zu erlangen. Dies kann z.B. erfolgreich sein, wenn wichtige Dokumente nicht sachgerecht entsorgt werden.
- **Active Discovery:** Jetzt werden Sie als Angreifer konkreter und prüfen die Systeme durch aktives »Anklopfen«. Das heißt, Sie treten bereits mit den Systemen des Opfers in Kontakt. In dieser Phase setzen Sie sich erstmalig der Gefahr aus, entdeckt zu werden. Andererseits können Sie aber auch wichtige Informationen zu den Zielsystemen erlangen, die weitere Angriffsvorbereitungen ermöglichen.

Wichtig: Verschiedene Perspektiven unterscheiden!

Der CEH sieht in der Active-Discovery-Phase noch keine Scanning-Aktivitäten, sondern die Verbindungsaufnahme mit dem Ziel auf anderen Ebenen, z.B. einem Telefonanruf beim Help Desk oder in der IT-Abteilung. Wir betrachten daher die Scanning-Phase formal auch von der Reconnaissance-Phase getrennt, sehen aber inhaltlich das Scanning als Bestandteil der Active-Discovery-Phase.

Schwachstellen finden (Scanning)

Somit geht die Active-Discovery-Phase sozusagen fließend in die Scanning-Phase über. In dieser Phase werden die Zielsysteme genau unter die Lupe genommen. Dabei nutzen Sie als Angreifer die Informationen, die Sie im Rahmen des ersten Schrittes der (passiven) Informationsbeschaffung (Reconnaissance) erlangt haben. Hier kommen Netzwerk-Scanner und -Mapper sowie Vulnerability-Scanner zum Einsatz. Tatsächlich erhöht sich der Grad der Aggressivität des Scans gegenüber dem Active Discovery.

In dieser Phase ermittelt der Angreifer die Architektur des Netzwerks, offene Ports und Dienste, die Art der Dienste, Betriebssysteme, Patchstände, scannt auf bekannte Schwachstellen und Sicher-

heitslücken etc. In dieser Phase steigt die Entdeckungsgefahr weiter, da der Angreifer sehr aktiv und teilweise aggressiv mit den Zielsystemen kommuniziert.

Aktives Eindringen (Gaining Access)

Hier geht es richtig los, denn jetzt versuchen Sie, die gefundenen Lücken auszunutzen und sich mittels entsprechender Exploits unerlaubten Zugriff zu verschaffen. Angriffe gibt es in allen möglichen Varianten, wie Webserver-Attacken, SQL-Injection, Session Hijacking, Buffer Overflow etc. Diese werden wir ausführlich vorstellen und natürlich auch praktisch demonstrieren.

Sich im System festsetzen (Maintaining Access)

Hat der Angreifer sich erst einmal Zugang verschafft, versucht er, den Zugriff auszubauen. Er bemüht sich mittels *Privilege Escalation* um noch mehr Rechte und versucht, das System weitestgehend einzunehmen. Mittlerweile hat er nicht nur Zugang zum System, sondern bestenfalls sogar Administrator-Privilegien. Damit gibt sich ein professioneller Angreifer jedoch nicht zufrieden. Denn an dieser Stelle nutzen Black Hats die Gunst der Stunde, weitere Sicherheitslücken zu schaffen und über entsprechende »Backdoors« dafür zu sorgen, dass sie das Opfer-System jederzeit wieder »besuchen« können.

Das kann auch hilfreich sein, sollte die Lücke, durch die der Angreifer hineingekommen ist, geschlossen werden. Jetzt wird Ihnen vermutlich auch klar, warum Sie einem einmal kompromittierten System nicht mehr trauen können: Als Administrator eines einmal kompromittierten Systems werden Sie keine ruhige Nacht mehr haben, mit dem Hintergedanken, dass der Angreifer evtl. weitere Einfallstore und Zugänge installiert hat.

Spuren verwischen (Clearing Tracks)

In den meisten Fällen entstehen bei einem Hacking-Angriff Spuren, die durch Methoden der Computer-Forensik ausgewertet werden können. Ist der Angriff auf den Hacker zurückzuführen, so ist dessen Karriere schnell vorbei.

In dieser Phase geht es also darum, die Spuren seines (unerlaubten) Tuns möglichst nachhaltig und umfangreich zu verwischen. Hierzu werden Logging-Einträge manipuliert oder gelöscht, Rootkits installiert, die sehr tief im Kernel operieren und das System und dessen Wahrnehmung der Ereignisse manipulieren können, sowie Kommunikationsprotokolle und -wege eingesetzt, die eine Nachverfolgung erschweren.

Nicht immer müssen die Angriffe strikt in dieser Reihenfolge ablaufen. So kann es durchaus sein, dass Sie einen Scan auf ein System laufen lassen, während Sie in der Zwischenzeit in ein anderes einbrechen. Auch macht es Sinn, zwischen den einzelnen Schritten seine Spuren immer wieder zu verwischen, obwohl diese Phase generell erst am Ende der Kette steht. Um allerdings den grundlegenden Ablauf zu verstehen und zu verinnerlichen, ist es wichtig, die Phasen und ihre Reihenfolge zu kennen und ständig im Blick zu haben.

1.7.2 Unterschied zum Penetration Testing

Sie haben vielleicht bemerkt, dass die im vorigen Abschnitt vorgestellten Phasen – gerade die letzten beiden – doch recht »dunkel« anmuten. Und auch wenn das beschriebene Vorgehen weitgehend sowohl für White Hats als auch für Black Hats gilt, so ist der Vorgang beim Penetration Testing im Allgemeinen doch noch ein wenig modifiziert. Dies betrifft insbesondere folgende Punkte:

Vorbereitung

Vor einem Penetrationstest wird sehr genau festgelegt, was die Ziele des Audits sind und in welchem Rahmen der Pentester sich bewegt. Es wird die Aggressivität des Tests festgelegt und die Kommunikation zwischen dem Pentester und dem Auftraggeber geklärt.

Der Auftraggeber wird während des Tests in der Regel in Intervallen über den aktuellen Stand aufgeklärt und über einzelne, geplante Schritte hinsichtlich Zeitraum und Umfang informiert. Dies wird ebenfalls in der Vorbereitungsphase geklärt. Das umfasst auch ggf. gesetzliche Regelungen. Wird das Audit im Rahmen einer *Compliance-Prüfung* durchgeführt, so müssen weitere Rahmenbedingungen und formale Anforderungen erfüllt werden, die vorab zu klären sind. »Compliance« bedeutet Regelkonformität und umfasst die Einhaltung von Gesetzen und Richtlinien. Diverse Unternehmen und Organisationen sind bestimmten Gesetzen unterworfen, die eine entsprechende regelmäßige Prüfung erfordern.

Abschluss und Dokumentation

Während ein echter Angreifer zufrieden ist, wenn er das System kompromittiert und seine Ziele (Datendiebstahl, Sabotage etc.) erreicht hat, muss der Pentester den Auftraggeber bestmöglich unterstützen, um die gefundenen Schwachstellen zu erkennen und zu beseitigen. Daher wird ein umfangreicher Bericht über die Sicherheitslücken, Gefährdungen und Risiken erstellt und ein Maßnahmen-Katalog erarbeitet, der dem Auftraggeber die mögliche Beseitigung der Schwachstellen aufzeigt.

Dabei wird auch die Vorgehensweise des Pentesters detailliert beschrieben, um dem Auftraggeber darzulegen, wie die Informationsbeschaffung und Ausnutzung der Sicherheitslücken erfolgt ist. Zur Dokumentation eines Penetrationstests existieren diverse Tools und Hilfsmittel, die eine Datenbank-gestützte Auswertung ermöglichen. Auf die Details hierzu gehen wir in Kapitel 32 *Durchführen von Penetrationstests* am Ende des Buches ein.

Was ein Pentester nicht macht

Im Rahmen eines Audits wird ein Pentester in der Regel nicht versuchen, sich im System festzusetzen, um zu einem späteren Zeitpunkt erneut in das System einzubrechen. Andererseits ist es natürlich durchaus sinnvoll, zu testen, wie weit der Angreifer kommen würde, um *Backdoors* und andere Schwachstellen zu platzieren. Diese werden jedoch im Rahmen eines Audits in der Regel nicht installiert, um sie später tatsächlich zu nutzen – es bleibt meistens beim »Proof-of-Concept«, also beim Ausloten der Möglichkeiten.

Darüber hinaus wird ein Pentester in der Regel auch keine aggressiven Techniken einsetzen, um seine Spuren zu verwischen. Dies erfordert eine Manipulation diverser wichtiger Subsysteme von Produktivsystemen, einschließlich des Einsatzes von Rootkits, die es ermöglichen, auf Kernel-Ebene elementare Prozesse und Dateien zu manipulieren und zu verstecken.

Dahinter steckt nicht zuletzt die Philosophie, dass die Systeme des Auftraggebers getestet und anschließend *gehärtet* (also sicherer gemacht) werden sollen, nicht jedoch als Spielwiese eines Hackers dienen sollen, um zu schauen, was alles geht. Das gezielte Schwächen eines Produktiv-Systems führt unter Umständen zur Notwendigkeit einer Neuinstallation und ist ein »No-Go« für einen Pentester.

Tipp: Bleiben Sie neugierig und testen Sie Ihre Grenzen aus!

Damit wir uns nicht falsch verstehen: Wir fordern Sie geradezu auf, an die Grenze Ihrer Fähigkeiten zu gehen! Innerhalb Ihres Labornetzes sollten Sie alles, was irgendwie möglich erscheint,

umsetzen und ausprobieren – hier sind Ihnen keine Grenzen gesetzt – virtuelle Maschinen und Snapshots machen es möglich.

Stellen Sie jedoch sicher, dass die von Ihnen angegriffenen Systeme vollständig unter Ihrer eigenen Kontrolle sind und keinerlei Produktivzwecken dienen! In Ihrem abgeschotteten Labor können Sie so viel herumexperimentieren, wie Sie wollen. Aber halten Sie strikt die Regeln ein, wenn Sie ein anderes Netzwerk oder Computersystem im Rahmen eines beauftragten Penetrationstests hacken.

Grundsätzlich gibt es auch spezielle Szenarien, in denen ein Pentester aggressiver vorgeht und bestimmte Black-Hat-Methoden anwendet, wie beispielsweise die Installation einer Backdoor. Dies hängt immer von der Zielstellung bzw. Auftragsformulierung ab. Unter dem Strich muss dies jedoch abgesprochen sein und dem Gesamtziel der Verbesserung der IT-Sicherheit dienen.

1.8 Praktische Hacking-Beispiele

In diesem letzten Abschnitt des Kapitels möchten wir Ihnen noch drei erfolgreiche Hacking-Angriffe vorstellen, um gleich einmal etwas »Praxis« einzubringen und Ihnen eine Vorstellung von »Real-World-Hacks« zu geben.

1.8.1 Angriff auf den Deutschen Bundestag

Am 13. April 2015 wurde ein Angriff auf das Netzwerk des Bundestages bekannt, bei dem diverse, teilweise als *Top Secret* eingestufte, Dokumente gestohlen wurden. Offensichtlich haben sich die Hacker Zugang zu einem Großteil der Systeme des Bundestages verschaffen können, sodass zum einen nicht im Detail nachvollziehbar ist, welche Informationen entwendet und welche Systeme kompromittiert wurden. Zum anderen wurde es dadurch notwendig, einen erheblichen Teil der IT-Infrastruktur neu aufzusetzen, um wieder Vertrauen in die Systeme haben zu können.

Nach den Analysen ist zunächst ein einzelner Computer eines Abgeordneten durch eine E-Mail mit entsprechendem Malware-Anhang oder einem *Drive-by-Download* (ein Schadcode wird automatisch beim Besuchen einer bestimmten Website unbemerkt im Hintergrund heruntergeladen) infiziert worden. So hatten die Angreifer vermutlich eine *Backdoor* (also eine Hintertür im System) installiert, über die sie Zugang zum Opfer-System erlangten.

Von dort aus gelang es den Angreifern mittels gängiger Open-Source-Software (namentlich *mimikatz*, siehe Kapitel 10 *Password Hacking*), Zugriff auf Administrator-Accounts zu erlangen, die ihnen wiederum Zugang zu diversen Systemen des Netzwerks ermöglichten und dazu führten, dass sich die Angreifer frei im Netzwerk des Bundestages bewegen konnten.

Interessant hierbei ist, dass bis zu diesem Zeitpunkt niemand wirklich reagierte: Obwohl sich einige Systeme merkwürdig verhielten, nahm man die Situation noch nicht so richtig ernst. Erst als ausländische Geheimdienste mitteilten, dass ein derartiger Angriffsplan entdeckt wurde, sind die entsprechenden Stellen, unter anderem das *Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik* (BSI) involviert worden, um die Sachverhalte aufzuklären.

Das Verblüffende hierbei ist, dass die Angreifer bereits bekannte Schwachstellen und Hacking-Tools eingesetzt haben. Es muss sich also keineswegs um versierte Hacker gehandelt haben – stattdessen wäre es erschreckenderweise auch denkbar, dass hier Scriptkiddies (zugegebenermaßen mit deutlich erweiterten Kenntnissen) am Werk waren!

Unter dem Strich bleibt die Erkenntnis, dass das Netzwerk des Bundestages zum einen unzureichend geschützt war und zum anderen das Sicherheitsbewusstsein der Administratoren ganz offen-

sichtlich nicht ausreichte, um die (durchaus vorhandenen) Symptome des Angriffs rechtzeitig zu erkennen und entsprechend zu handeln. Aufgrund dieser Umstände war es sogar mit relativ einfachen Mitteln und Open-Source-Standard-Tools möglich, derart tief in das Netzwerk des Bundestages einzudringen und sich dort festzusetzen.

1.8.2 Stuxnet – der genialste Wurm aller Zeiten

Im krassen Gegensatz zum Angriff auf den Bundestag wurde 2010 ein Computerwurm entdeckt, der als *Stuxnet* bekannt wurde. Es handelt sich um den höchstentwickelten Wurm, der jemals gefunden wurde. Er nutzt eine Vielzahl von Schwachstellen und kann sogar, wie ein normales Programm, automatisch über das Internet aktualisiert werden.

Stuxnet wurde speziell für den Angriff auf *Simatic S7* entwickelt. Dabei handelt es sich um ein Steuerungssystem der Firma Siemens, das vielfach in verschiedenen Industrieanlagen, wie z.B. Wasserwerken, Pipelines oder aber auch Urananreicherungsanlagen eingesetzt wird.

Letztere schienen auch das Ziel von Stuxnet zu sein, da zunächst der Iran den größten Anteil an infizierten Computern besaß und die Anlagen des iranischen Atomprogramms von Störungen betroffen waren. Durch die Störung der Leittechnik dieser Anlagen sollte wohl die Entwicklung des Atomprogramms gestört und verzögert werden.

Die Entwickler und Auftraggeber von Stuxnet sind bis heute nicht bekannt – selbstverständlich gibt es diverse Gerüchte und Indizien, die an dieser Stelle aber nicht von Belang sind. Entscheidend ist, dass hier kein einzelner Hobbyprogrammierer oder Scriptkiddie am Werk war, sondern eine hochversierte Gruppe professioneller Entwickler. Die Komplexität von Stuxnet legt die Vermutung nahe, dass hier hochspezialisierte Experten an der Arbeit waren und die Entwicklung des Wurms mehrere Monate professioneller Projektarbeit erforderte.

Hinweis: Zusatzmaterial zum Buch online

Mehr Informationen über Stuxnet haben wir in einem Dokument zusammengefasst und zum Download unter `www.hacking-akademie.de/buch/member` bereitgestellt. Bitte nutzen Sie das Passwort `h4ckm3mber` für den exklusiven Zugang zum Mitglieder-Bereich unserer Leser.

1.8.3 Angriff auf heise.de mittels Emotet

Auch Malware entwickelt sich weiter und ein neuer Meilenstein in der Evolution war *Emotet*. Dabei handelt es sich um einen sogenannten Banking-Trojaner. Derartige Schadsoftware ist darauf spezialisiert, Zugangsdaten von Online-Banking-Diensten auszuspähen. Emotet ist jedoch erheblich vielseitiger und leistungsfähiger als die meisten derartigen Schadprogramme und wird zudem aktiv weiterentwickelt.

Seit 2018 ist Emotet in der Lage, auch lokale E-Mails auszulesen und somit selbst Mails zu generieren, die scheinbar von bekannten Absendern kommen, mit denen das Opfer kürzlich bereits in Kontakt stand. Durch glaubwürdige Inhalte wird der Benutzer dazu verführt, schädliche Dateianhänge zu öffnen oder auf Links zu klicken, die zu infizierten Servern führen, wodurch sogenannte *Drive-by-Downloads* initiiert werden. Diese automatischen Downloads nutzen Browserlücken aus und platzieren Schadcode auf dem Computer des Opfers.

Im Mai 2019 wurde das bekannte Online-Magazin heise.de Opfer von Emotet. Es handelte sich um einen ausgeklügelten, mehrstufigen Angriff, der von heise vorbildlich und transparent aufgearbeitet wurde. Die detaillierten Untersuchungsergebnisse wurden veröffentlicht. Sie können unter

`www.heise.de/ct/artikel/Trojaner-Befall-Emotet-bei-Heise-4437807.html` den gesamten Vorfall in allen Details nachlesen.

1.9 Zusammenfassung und Prüfungstipps

Werfen wir einen kurzen Blick zurück: Was haben Sie gelernt, wo stehen Sie und wie geht es weiter?

1.9.1 Zusammenfassung und Weiterführendes

Sie haben in diesem Kapitel gelernt, was es mit dem Begriff »hacking« bzw. »Hacker« auf sich hat, und haben festgestellt, dass wir hier durchaus genau unterscheiden müssen, z.B. zwischen *Scriptkiddie*, *White Hat*, *Grey Hat* und *Black Hat* bzw. dem *Cracker*. Weiterhin haben wir Motive und Ziele von Hacking-Angriffen beleuchtet.

Ein ganz elementares Konzept, das Sie sich unbedingt zu Eigen machen sollten, ist das »Ethical Hacking«. Hierbei geht es darum, als White Hat Hacker die Kunst des Hackings einzusetzen, um die Sicherheit von Computersystemen und -netzwerken zu verbessern. Wenn Sie die Zukunft Ihrer Karriere im Ethical Hacking sehen, dann sollten Sie sich überlegen, die Prüfung zum *Certified Ethical Hacker* zu absolvieren.

Es ist wichtig, beide Seiten zu berücksichtigen. Daher haben wir vorübergehend einen Perspektiv-Wechsel vorgenommen und betrachtet, welche Schutzziele es gibt und wie sie von den IT-Sicherheitsbeauftragen verfolgt werden. Der Abkürzung *CIA* stehen die englischen Begriffe *Confidentiality* (Vertraulichkeit), *Integrity* (Integrität) und *Availability* (Verfügbarkeit) gegenüber. Dazu kommt in manchen Betrachtungen noch die *Authenticity* (Authentizität) bzw. die *Non Repudiation* (Nichtabstreitbarkeit). Beides wird aber häufig auch unter der Integrität zusammengefasst. Die Herausforderung für einen IT-Sicherheitsbeauftragten ist die Sicherstellung der Schutzziele einerseits, ohne andererseits die Benutzerfreundlichkeit und die Funktionalität zu stark einzuschränken – sonst heißt es am Ende: »Operation gelungen, Patient tot!«

Wird das *White Hat Hacking* im Rahmen eines abgesprochenen Audits durchgeführt, so nennt sich dieser Prozess *Penetrationstest*, oder in der englischen Form: *Penetration Test* bzw. kurz: *Pentest*. Dabei werden die Computersysteme und/oder das Netzwerk des Auftraggebers nach detaillierter Absprache systematisch auf Schwachstellen untersucht. Hierzu bedient sich der Pentester professioneller Hacking-Methoden.

In diesem Zusammenhang haben Sie die Phasen eines Hacking-Angriffs kennengelernt, die aus dem *Ausspähen* (Reconnaissance), dem *Finden von Schwachstellen* (Scanning), dem *aktiven Eindringen* (Gaining Access), dem *Festsetzen im Opfer-System* (Maintaining Access) sowie der *Verwischung der Einbruchsspuren* (Clearing Tracks) besteht. Im Rahmen eines Pentests werden einige der Phasen angepasst, da es hier insbesondere um das Aufzeigen und Dokumentieren von Schwachstellen geht.

1.9.2 CEH-Prüfungstipps

In diesem ersten Kapitel sind schon einige wichtige Begriffe und Konzepte enthalten, die in der Prüfung abgefragt werden können. Hierzu zählen die unterschiedlichen Hackertypen, die Schutzziele und die Phasen eines Hacking-Angriffs. Stellen Sie sicher, dass Sie Hacking-Aktivitäten den einzelnen Phasen zuordnen können und dass Sie verstanden haben, welche Schutzziele durch bestimmte Maßnahmen sichergestellt bzw. bedroht werden. Letzteres werden Sie im Laufe dieses Buches immer wieder gegenüberstellen können.

1.9.3 Fragen zur CEH-Prüfungsvorbereitung

Mit den nachfolgenden Fragen können Sie Ihr Wissen überprüfen. Die Fragestellungen sind teilweise ähnlich zum CEH-Examen und können daher gut zur ergänzenden Vorbereitung auf das Examen genutzt werden. Die Lösungen zu den Fragen finden Sie in Anhang A.

1. Welcher Hacker-Typ hat beschränkte oder kaum Kenntnisse im Security-Bereich und weiß lediglich, wie einige einschlägige Hacking-Tools verwendet werden?
   a) Black Hat Hacker
   b) White Hat Hacker
   c) Scriptkiddie
   d) Grey Hat Hacker
   e) Cracker

2. Welche der im Folgenden genannten Phasen ist die wichtigste Phase im Ethical Hacking, die häufig die längste Zeitspanne in Anspruch nimmt?
   a) Gaining Access
   b) Network Mapping
   c) Privilege Escalation
   d) Footprinting
   e) Clearing Tracks

3. Ein CEH-zertifizierter Ethical Hacker wird von einer Freundin angesprochen. Sie erklärt ihm, dass sie befürchtet, ihr Ehemann würde sie betrügen. Sie bietet dem Ethical Hacker eine Bezahlung an, damit er in den E-Mail-Account des Freundes einbricht, um Beweise zu finden. Was wird er ihr antworten?
   a) Er lehnt ab, da der Account nicht der Freundin gehört.
   b) Er sagt zu, da der Ehemann unethisch handelt und die Freundin Hilfe benötigt.
   c) Er sagt zu, lehnt aber die Bezahlung ab, da es sich um einen Freundschaftsdienst handelt.
   d) Er lehnt ab und erklärt der Freundin, welcher Gefahr sie ihn damit aussetzt.

4. Die Sicherheitsrichtlinie (Security Policy) definiert die Grundsätze der IT-Security in der Organisation. Für einige Bereiche gibt es ggf. Sub-Policys, wie z.B. Computer-Sicherheitsrichtlinie, Netzwerk-Sicherheitsrichtlinie, Remote-Access-Richtlinie etc. Welche drei der im Folgenden genannten Ziele sollen damit sichergestellt werden?
   a) Availability, Non-repudiation, Confidentiality
   b) Authenticity, Integrity, Non-repudiation
   c) Confidentiality, Integrity, Availability
   d) Authenticity, Confidentiality, Integrity

5. Welcher Phase eines Hacking-Angriffs kann die Installation eines Rootkits zugerechnet werden?
   a) Reconnaissance
   b) Scanning
   c) Gaining Access
   d) Maintaining Access
   e) Clearing Tracks