Sicher kein Hexenwerk

SCHUTZ FÜR SPIELE

Misst das Laufwerk wirklich, wie schwer die CD ist? Stanzt das Presswerk heimlich Löcher in die DVD? Humbug! Lesen Sie hier, wie moderne Kopierschutz-Mechanismen funktionieren.

Nein, wir glauben nicht, was Ingo Mohr uns da erzählt. Mohr ist Business Development Director bei Ascaron (**Sacred**, **Anstoss 2005**) und ruft: »Doch, das ist wahr!« Er erzählt uns von einer modernen Legende: »Einige Spieler kamen auf die Idee, der Kopierschutz von Anstoss 4 messe das Gewicht der DVD, um festzustellen, ob sie ein Original ist.« Also klebten die Spieler Tesastreifen auf ihre raubkopierten DVDs, damit diese genauso schwer waren wie das Original, und wunderten sich dann, dass ihr Laufwerk plötzlich nicht mehr funktionierte. Solche abstrusen Mythen über Kopierschutz-Systeme kursieren in vielen Internet-Foren. Grund genug für uns, zu erklären, wie ein Kopierschutz tatsächlich funktioniert, warum er manchmal Zicken macht und warum er notwendig ist.

Um den Kopierschutz von Anstoss 4 kursierten wilde Legenden.

Die Piraten sind schuld!

Anfang der 90er Jahre bestand der Kopierschutz meist aus Handbuchabfragen oder Codescheiben; einige der gängigen Varianten stellen wir im Kasten »Kopierschutz-Historie« vor. Die Mechanismen sollten Raubkopierer abschrecken, jedoch mit mäßigem Erfolg – Pakete aus kopierten Spieledisketten und -handbüchern kursierten auf jedem Schulhof. Ab 1993 erschienen erste Spiele nur auf CD, darunter die technisch erstklassige Knobelei **7th Guest**. CD-Brenner waren sündhaft teuer, zunächst konnte niemand die Spiele kopieren. Doch die Preise fielen, die Piraterie ging wieder los – und hält bis heute an. Weil die Spielebranche die DVD als Trägermedium verschlief, kamen Spiele-DVDs im großen Stil praktisch zeitgleich mit günstigen Brennern auf den Markt. DVDs sind nun ebenso unsicher wie CDs; Internet-Tauschbörsen bieten Spiele gigabyteweise zum Download an. Die Business Software Alliance (BSA), ein Konsortium von Computerfirmen, beziffert die Verluste durch Kopien im Jahr 2003 weltweit auf rund 29 Milliarden Dollar.

Ingo Mohr wird wütend, wenn er über Softwarepiraten spricht: »Jede Raubkopie trägt dazu bei, dass bei Publisher und Entwickler Arbeitsplätze verloren gehen. Ich wünsche jedem Raubkopierer, dass er selbst mal auf der Straße steht!« Die Publisher sehen sich durch Schwarzbrennerei in ihrer Existenz bedroht. Entsprechend ausdauernd suchen sie nach immer neuen Wegen, um ihre Software vor Kopien zu schützen – zunächst in Europa, wo mehr schwarz gebrannt wird als in den USA. »Der Kopierschutz ist ein notwendiges Übel«, führt Mohr aus. »Wir mögen ihn nicht, aber wir müssen uns schützen.« Denn die Entwicklung eines Spiels verschlingt rund drei bis fünf Millionen Euro, die der Publisher einnehmen muss, um allein seine Kosten zu decken. Das wird umso schwieriger, je öfter ein Spiel kopiert wird.

Wie schützen sich die Publisher? »Nervige Handbuch-Abfragen bei jedem Spielstart wollen wir niemandem mehr zumuten«, erklärt Produktmanager Steffen Schamberger von Deep Silver (**Singles 2**, **Trackmania Sunrise**). Firmen greifen deshalb zum elektronischen Kopierschutz: Der prüft, ob die Original-CD/DVD im Laufwerk liegt, bevor das Spiel startet. Kopierschutz-Marken gibt es viele, zu den bekanntesten zählen Starforce (etwa in

Safedisc verweigert den Start von Battlefield 2 – meist liegt's am Laufwerk.

Als wir Battlefield 2 in ein anderes Laufwerk einlegen, läuft das Spiel.

Panzers Phase 2, **Blitzkrieg**), Safedisc (**Battlefield 2**, **Schlacht um Mittelerde**) und Securom (**Spellforce**, **Max Payne 2**).

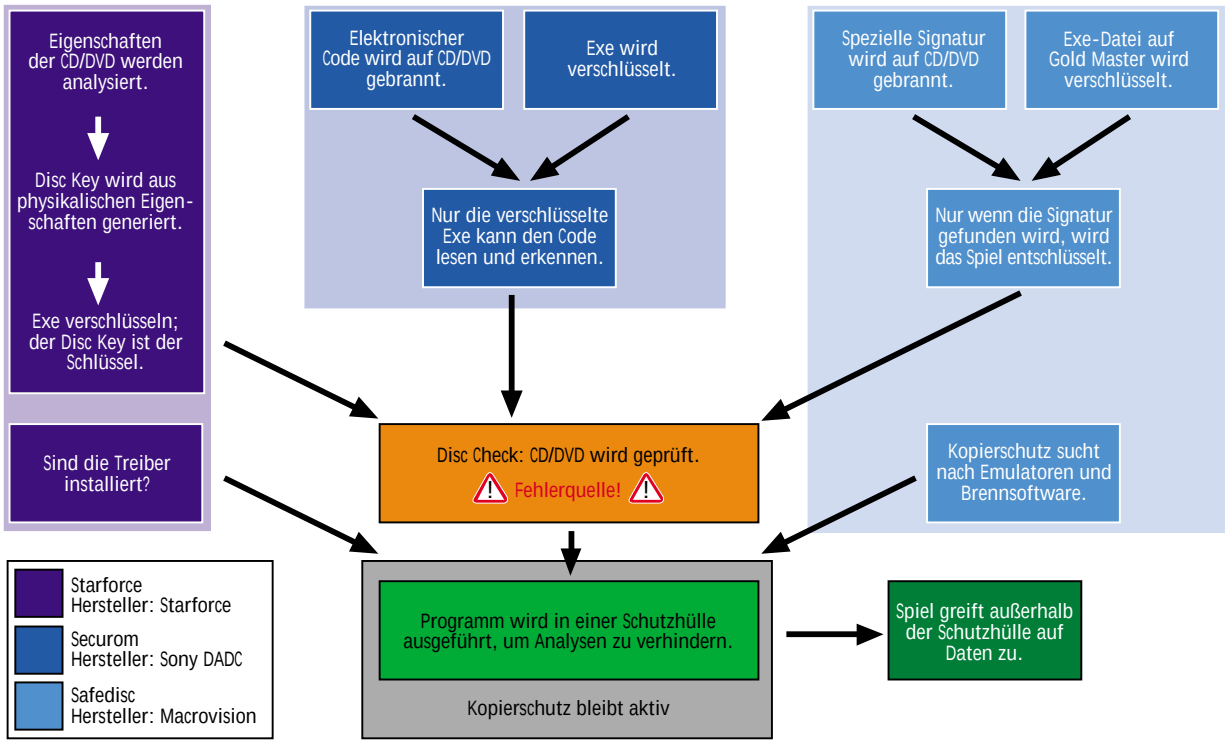
Alles anders

Der Kopierschutz-Markt ist nicht einheitlich, jeder Hersteller hat eigene Schutzsysteme entwickelt. Alle Varianten haben gemeinsam, dass sie auch aktiv bleiben, wenn das Programm bereits läuft – um Hacker-Zugriffe abzuwehren. Von der üblichen, umständlichen Eingabe einer langen Seriennummer wollen die Hersteller indes abrücken; der Freischaltcode für verschlüsselte Programme liegt nun meist auf den Datenträgern selbst. »Der Spieler bemerkt den Kopierschutz nicht«, sagt Product Manager Stefan Podhajski von Securom-Hersteller Sony DADC. »Es soll für den ehrlichen Käufer keine Strafe sein, das Spiel zu besitzen«, fügt Ingo Mohr hinzu.

Wie funktioniert der Schutz? Starforce misst die Rohlinge ab, auf denen das Spiel vervielfältigt werden soll, und generiert aus deren Eigenschaften einen Codeschlüssel. Der ist für alle Datenträger einer Baureihe gleich; alle anderen Baureihen weichen leicht ab. Der Schlüssel wird in die Exe-Datei des Spiels eingebettet. Die prüft beim Programmsstart, ob der Code mit der Struktur der CD übereinstimmt. Zudem installieren die meisten Starforce-Varianten Treiber auf dem PC des Spielers. Laut Sprecherin Ksenia Zakharova sind die nur aktiv, wenn das Spiel läuft, und beeinflussen den Rechner sonst nicht. »Das ist wichtig, um Dateien vor Hackern zu schützen«, erklärt Zakharova. Manchmal werden die Treiber aber nicht mit dem Programm entfernt. Der Starforce-Hersteller rät zwar, sie in die Deinstallation des Spiels aufzunehmen, die Publisher denken jedoch nicht immer daran.

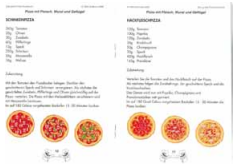
Securom ist nach Aussage von Hersteller Sony DADC Kopierschutz-Marktführer, 80% der 20 größten Publisher würden den Schutz nutzen. Anders als Starforce installiert Securom keine Treiber und analysiert keine Rohlinge. »Änderungen am Betriebssystem sind für uns kein Thema,« erklärt Stefan Podhajski den Treiberverzicht, »denn

SO FUNKTIONIERT DER KOPIERSCHUTZ



KOPIERSCHUTZ-HISTORIE

Code-Scheiben gehörten zu den häufigsten Schutzmechanismen, hier die Scheibe von The Secret of Monkey Island (1990). Bastler zerlegten die Scheibe und kopierten die Einzelteile, dann setzten sie die ausgeschnittenen Papierräder zusammen.



Im Handbuch von Pizza Connection (1994) waren Pizzen abgebildet. Wer die nachbaute, verwandelte das eigene Restaurant in eine Goldgrube.

Das Sierra-Adventure **The Colonel's Bequest** (1989) fragte Fingerabdrücke ab, die Sie mit der roten Lupe auf einem Poster suchen. Wer das Blatt auf einen Schwarzweißkopierer legt, bekommt nur eine dunkle Fläche heraus.

Bei der Navigation im All von Star Control 2 (1992) half diese Sternkarte. Vor allem aber fragte der Kopierschutz Namen und Positionen der Sterne ab.

Die Zauberspruch-Rezepte in Ultima 5 (1988) gab's nur in einer Tabelle. Wer die nicht zur Hand hatte, konnte nicht hexen.

Klassische Handbuchabfrage: Im U-Boot-Spiel Red Storm Rising (1989) ordnen Sie Schiffen Typenbezeichnungen zu, die im Handbuch abgedruckt sind.

solche Modifikationen können zu Sicherheitslücken führen.« Stattdessen wird auf jeden Datenträger eine Codespur gebrannt. Das geht nur in Presswerken, die spezielle Ausrüstung besitzen und von Sony offiziell anerkannt sind. Die verschlüsselte Exe-Datei des Spiels sucht die Codespur auf dem Datenträger und startet das Programm erst, wenn sie den Schlüssel findet.

Safedisc ähnelt Securom, auch hier wird eine spezielle Codespur auf die CD gebrannt. Das System bietet jedoch eine zusätzliche Sicherung, die bei Spielern oft für Unmut sorgt: Der Kopierschutz sucht nach CD/DVD-Emulatoren wie **Virtual CD** und Brennsoftware à la **Nero**. Wenn bestimmte Funktionen dieser Tools aktiv sind, startet das Spiel nicht. Brennsoftware und Emulatoren sind allerdings legale Programme, die jeder nutzen darf. Pre Sales Engineer Matt Hatton von Safedisc-Entwickler Macrovison reicht den Schwarzen Peter an die Publisher weiter: »Safedisc bietet diese Option an, aber letztlich entscheidet der Hersteller der Software, welche Schutzvorrichtungen er aktiviert.« Macrovision liefert den Publishern zudem ein Dokument mit häufig gestellten Fragen (FAQ). Darin steht, wie man Emulatoren und Brennsoftware so einstellt, dass der Kopierschutz nicht meckert. Das FAQ ist nicht öffentlich, sondern liegt nur dem Support des Publishers vor.

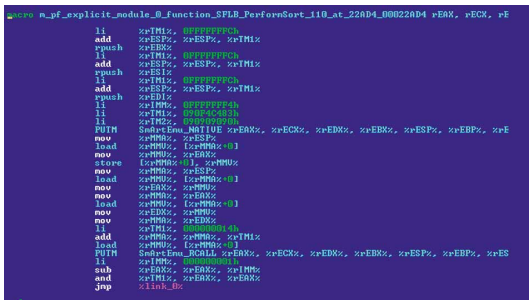
Vom Labor ins Spiel

Trotz Verschlüsselung und Codes gibt es keinen perfekten Kopierschutz. Hacker erstellen meist kurz nach Veröffentlichung eines Spiels »Cracks«: Illegale Mini-Patches, die den Schutz umgehen. Deshalb bringen die Firmen ständig neue Versionen ihres Kopierschutzes auf den Markt. »Wir entwickeln alle drei bis vier Wochen ein Securom-Update«, erzählt Stefan Podhajski. »Zudem beobachten wir die Hackerszene im Internet.« Auch die Hersteller von Starforce und Safedisc suchen so nach Sicherheitslücken. Neue Kopierschutz-Versionen prüfen die Firmen ausführlich. »Wie testen auf über 650 CD- und DVD-Laufwerken«, berichtet Podhajski. Starforce wiederum arbeitet mit dem russischen Testlabor von Nvidia zusammen. Erst wenn der Kopierschutz Hunderte erfolgreiche Tests durchlaufen hat, wird er zum Verkauf an Publisher freigegeben.

Verglichen mit den üblichen Spiele-Entwicklungskosten in Millionenhöhe ist ein Kopierschutz relativ günstig, die Securom-Lizenz für ein Projekt kostet pro vervielfältigter CD weniger als einen Euro. Die Verkaufsversion besteht meist aus einer Verschlüsselungssoftware, die Kontakt zu einem Server des Herstellers aufnimmt. Von dort holt sie sich die Algorithmen, mit denen die Exe-Datei codiert wird. Wer den Kopierschutz einbaut, unterscheidet sich von Spiel zu Spiel. Oft setzt der Publisher eigene Programmierer ein, seltener legen die Entwickler des Spiels Hand an. Der Kopierschutz wird der Gold Master hinzugefügt, der fertigen Fassung des Spiels, die später im Presswerk vervielfältigt wird. Welcher Kopierschutz zum Einsatz kommt, entscheiden die Produktmanager (die Schnittstellen zwischen Publisher und Entwickler) oder – wesentlich häufiger – der Entwicklungsleiter, der alle Projekte eines Unternehmens koordiniert.

Einige Firmen testen mehrere Kopierschutz-Marken in der QA-Abteilung (Quality Assurance = Qualitätssicherung), bevor sie eine auswählen. QA-Leiter Peter Oehler von CDV (**Panzers Phase 2**, **Blitzkrieg**) erzählt: »Wir wählen die Marke, die gerade die höchste Kompatibilität und Sicherheit bietet.« Andere Publisher nutzen Beziehungen: »Wir haben einen guten Draht zu einem Kopierschutz-Hersteller. Der liefert uns Versionen, die noch gar nicht offiziell erhältlich sind«, verrät ein Firmensprecher. Viele Unternehmen statten ihre Programme mit mehreren Schutzmechanismen aus. Dazu gehören auch provozierte Fehler; das raubkopierte Spiel läuft zwar, stürzt aber oft ab oder verhält sich seltsam. In illegalen Kopien von **Siedler 3** etwa stellten Eisenschmelzen plötzlich Schweine her.

So sehen die Programmzeilen einer Datei vor…



…und nach der Verschlüsselung mit Starforce aus.

Fehler über Fehler

Sobald der Kopierschutz ins Spiel eingebaut ist, durchläuft er Tests in der QA des Publishers. »Wir testen auf über 80 Rechnern und beschäftigen zusätzlich externe Labore«, sagt Peter Oehler. Ingo Mohr fügt hinzu: »Wir probieren das Spiel in unserem Hardwarelabor und auf jedem PC in der Firma aus.« Von den Tests beim Kopierschutzhersteller bis zur QA steht der Kopierschutz ständig auf dem Prüfstand. Trotzdem tauchen bei Spielern immer wieder Fehler auf und der Schutz streikt, obwohl die Original-CD im Laufwerk rotiert. Wie kann das sein?

Meist liegt's am Laufwerk selbst. Auf dem Markt sind Hunderte Modelle erhältlich, jedes mit unterschiedlichen **Firmware**[1] -Versionen und Treibern, die wiederum in grundverschiedenen PC-Konfigurationen zum Einsatz kommen. Diese Vielfalt kann kein Testlabor abdecken. Das Problem: Nicht alle Modelle halten sich an den Standard (Was muss lesbar sein? Wie genau liest das Laufwerk?). Um den ver-

[1]Firmware: Steuerungssoftware eines CD/DVD-Laufwerks, die auf einem Speicherchip ins Laufwerk eingebettet ist.

Online-Vertriebssysteme wie Valves Steam (unter anderem für Half-Life 2) sind rechtlich problematisch, weil der Käufer Spiele nicht weiterverkaufen kann.

Earth 2160 wird ganz normal im Handel verkauft, muss aber online oder per Telefon freigeschaltet werden – für viele Publisher ein verlockendes Modell.

steckten Kopierschutz-Code auf einer CD/DVD zu erkennen, muss das Laufwerk genau suchen und kleinste Abweichungen erkennen. »Gerade ältere Modelle lesen oft ungenau aus«, weiß Ksenia Zakharova. Auch Laufwerke von No-Name-Herstellern machen häufig Zicken. Wir haben **Battlefield 2** auf dem Laufwerk eines Aldi-PCs getestet – prompt verweigerte Safedisc den Spielstart. Wenn das Laufwerk mit einer bestimmten Kopierschutzmarke nicht zurecht kommt, heißt das nicht automatisch, dass alle Versionen dieser Marke streiken: Der Strategiehit **Schlacht um Mittelerde** nutzt ebenfalls Safedisc (nur eben eine andere Version) und startete auf dem gleichen Laufwerk problemlos.

Inkompatible Laufwerke sind die häufigste Fehlerquelle, schief gehen kann aber noch mehr. Bereits die Integration des Schutzsystems in den Programmcode ist fehleranfällig. Designer Volker Wertich (**Spellforce**) sagt: »Der Einbau ist kompliziert, wenn der Kopierschutz schwer entfernbar sein soll« – der Schutz darf nicht nur oberflächlich aufliegen, sondern muss tief im Programm verankert sein. »Das Risiko ist auch deshalb hoch, weil der Kopierschutz als letztes Element oft unter Zeitdruck integriert wird«, weiß Wertich. Durch diese Änderungen am eigentlich fertigen Spiel können Bugs entstehen, die vor Veröffentlichung nicht erkannt werden. Manchmal treten auch Fehler auf, die mit dem Programm selbst gar nichts zu tun haben. »Bei einer Produktionsreihe von Spellforce wurde die Seriennummer in einer Schriftart gedruckt, deren Null dem ›O‹ ähnelte«, erzählt Wertich. Daher tippten Spieler den Buchstaben statt der Ziffer und beschwerten sich, dass **Spellforce** nicht lief.

Lösungen über Lösungen

Was tun, wenn die CD nicht erkannt wird? Beim Hersteller melden! Alle Kopierschutz-Entwickler stellen auf Anfrage eine Software zur Verfügung, die eine **Log-Datei**[2] erstellt. Der Hersteller analysiert diese, um den Grund des Problems zu finden und zu prüfen, ob die CD ein Original ist. »Wir bieten an 365 Tagen im Jahr rund um die Uhr Support für Securom an und können in 99% der Fälle innerhalb von 12 Stunden helfen«, verspricht Stefan Podhajski. Die einfachste Lösung ist, die CD in einem anderen Laufwerk zu testen – etwa einem Brenner. Manchmal hilft ein Firmware-Update, das jedoch Tücken hat. Wenn dabei die Stromversorgung abbricht, kann das Laufwerk kaputt gehen. »Wir raten nur zu einem Firmware-Update, wenn es eindeutig notwendig ist.«, sagt Podhajski. Ksenia Zakharova erklärt: »Wenn sonst nichts hilft, stellen wir einen Rescue Key zur Verfügung, der den Schutz umgeht.« Klar: Die Hersteller versuchen, Probleme zu lösen, weil sie ihren Ruf verteidigen müssen – kein Publisher kauft Systeme, über die sich Spieler beschweren.

Und wie verhindert man Fehler künftig ganz? Indem man das System ändert, weg von der CD/DVD-Prüfung hin zu Onlinevertrieb (das Spiel wird als Download verkauft) oder -freischaltung. Die Kopierschutz-Hersteller haben das erkannt. »Wir werden in naher Zukunft auch Kopierschutzlösungen für den Onlinevertrieb anbieten«, erzählt Stefan Podhajski. Starforce bietet ein Freischaltsystem, das allerdings noch nicht von Spielen genutzt wird: Der Spieler schickt die Seriennummer des Programms an einen Starforce-Server. Der Server generiert aus der Nummer und der Hardware-Konfiguration des PCs einen Schlüssel, der das Programm freischaltet. Der Publisher entscheidet, ob der Spieler die Software jedes Mal erneut freischalten muss, wenn er neue Hardware einbaut. Das Strategiespiel **Earth 2160** geht einen ähnlichen Weg: Per Internet oder Telefon muss man den Freischaltcode anfordern. Publisher bestätigen uns, dass dieses System interessant sei. »Wir prüfen derzeit, ob der Freischaltprozess Schwächen hat und wie er bei den Spielern ankommt«, sagt ein Sprecher. »Dann denken wir darüber nach, ob wir das System zukünftig auch für unsere Spiele nutzen.«

Der reine Onlinevertrieb kommt indes nicht in Frage. Denn nach deutschem Recht muss der Käufer das Spiel weiterverkaufen können. Ein Spieledownload muss sich ebenso leicht weitergeben lassen wie eine CD oder DVD; die Daten dürfen nicht auf einem Rechner festsitzen. »Das nimmt uns die Kontrolle über unser Spiel«, sagt Ingo Mohr. Denn der Käufer kann ein einmal heruntergeladenes Programm an beliebig viele Personen schicken, obwohl er selbst nur ein Exemplar bezahlt hat – genau wie eine Raubkopie. GR

DAS SAGT DER ANWALT

Stephan Mathé ist Rechtsanwalt in Rellingen und Fachmann für Wirtschafts- und Multimediarecht.

Auf vielen Packungen prangt der Warnhinweis: »Dieses Produkt ist durch technische Maßnahmen kopiergeschützt.« Kann ich ein Spiel trotzdem zurückgeben, wenn der Kopierschutz zickt? »Wenn ein Spiel nicht läuft, weil der Kopierschutz streikt, ist das ein eindeutiger Sachmangel und das Spiel kann zurückgegeben werden. Anders läge der Fall jedoch, wenn ein Spiel aufgrund der speziellen Einstellungen auf einem bestimmten Rechner nicht funktioniert (etwa weil der Prozessor übertaktet ist). Ausschlaggebend ist also die »gewöhnliche Verwendung«: Wenn der PC im normalen Rahmen konfiguriert ist, muss das Programm laufen. Der Warnhinweis ändert daran nichts.«

Muss ich die Installation von Kopierschutz-Treibern hinnehmen, obwohl weder auf der Schachtel noch in der Lizenzvereinbarung erwähnt wird, dass solche Treiber installiert werden? »Ich gehe davon aus, dass der Käufer Kopierschutzvorrichtungen im normalen Maße akzeptieren muss. Wenn dabei allerdings Hunderte Megabyte installiert werden oder die installierten Treiber andere Programme behindern, sieht die Situation wohl anders aus.«

[2]Log-Datei: Eine Textdatei, in der ein Programm die Systemdaten und alle Vorgänge beim Start aufzeichnet – auch Fehlermeldungen bei einem Abbruch.