IT-Security-Management

IT-Security

Andreas Unterweger

Studiengang Web Business & Technology
FH Kufstein

Sommersemester 2018

Kategorisierung von Gegenmaßnahmen

- Vor einem Angriff
  - Ziel: Abschreckung und/oder Vorbeugung
  - Beispiel: Schilder mit Hinweis auf Bewegungssensoren bzw. Sicherheitsschulung für Mitarbeiter
  - Weitere Beispiele: Zäune, Schlösser, Sensoren, Kameras, Spamfilter
- Während eines Angriffes
  - Ziel: Erkennung und Abwehr
  - Beispiel: Virus wird von Virenscanner erkannt und infizierte Datei isoliert („unter Quarantäne gestellt“)
  - Weitere Beispiele: Einbruchserkennungs-/-vermeidungssystem
- Nach einem Angriff
  - Ziel: Schadensminimierung
  - Beispiel: Wiederherstellung aus Sicherung

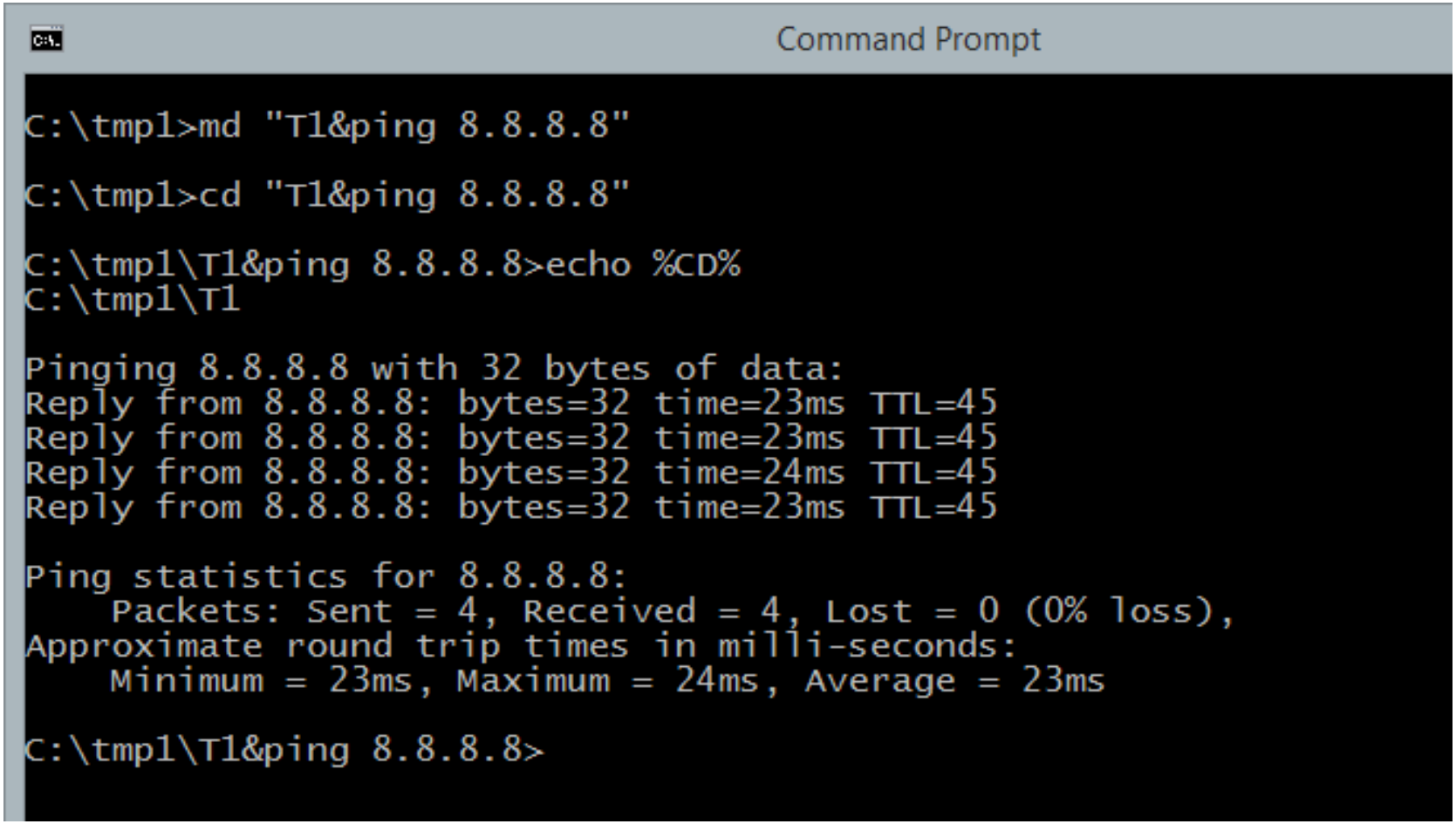
Fokus der Absicherung

- **Nicht nur** auf Rechner und Server, sondern auch auf
  - Fernseher („Smart TVs“)
  - Drucker (auch Kopierer)
  - Smartphones
  - „Smart Appliances“ (Kühlschränke, Heizungssteuerungen, Glühbirnen)
  - Bordcomputer im Auto
  - Spielekonsolen (im Firmenumfeld selten relevant)
  - ...
- Komplexe Hardware/Software weist Sicherheitslücken auf
- Wie absichern? (Auswahl)
  - Hardening
  - (Falls notwendig manuelle) Updates via Patchmanagement
  - Netzwerkseitige Abtrennung
  - Risikoeindämmung (vorbeugend, vgl. später)

Hardening (Auswahl)

- Rechteeinschränkung (vgl. später)
- Fehlerbehandlung in Anwendungen
  - Überprüfung auf Fehlerzustände
  - → Kontrollierte Reaktion, z.B. Fehlermeldung
  - Aussagekräftige Fehlermeldungen sind hilfreich
  - Vermeidet unkontrollierte Programmfortsetzung (würde Preisgabe von Daten o.ä. ermöglichen)
- Eingabeüberprüfung in Anwendungen
  - Benutzereingaben auf ungültige Daten überprüfen
  - Erlaubte Zeichen nach Bedarf einschränken
  - Unkontrollierte Ausführung von Benutzereingaben ist potenzielle Schwachstelle (z.B. über *Arbitrary Code Execution*)

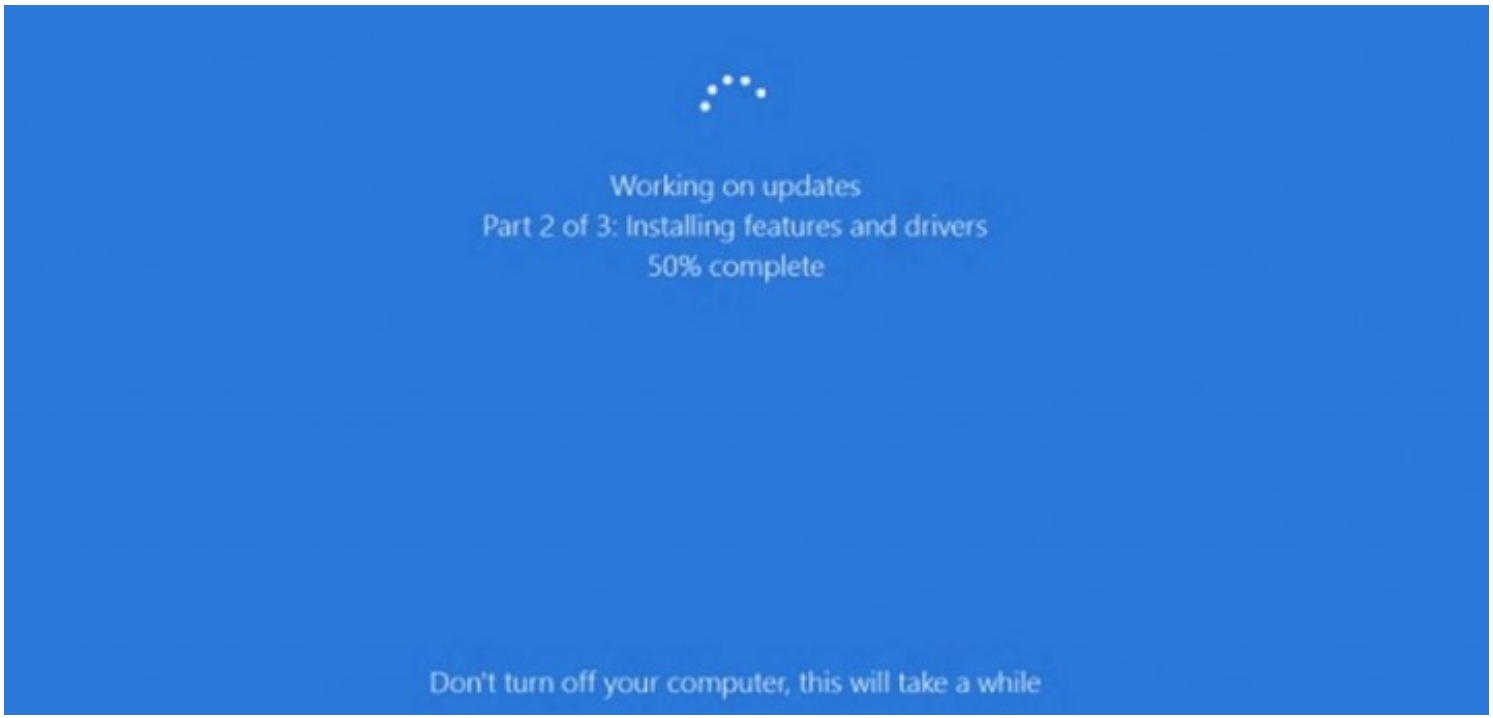
Beispiel für mangelnde Eingabeüberprüfung



Quelle: The Security Factory: Command-injection vulnerability for COMMAND-Shell Scripts. `https://www.thurrott.com/windows/windows-10/66096/upcoming-build-windows-10-redstone-includes-refined-update-progress-ux` (Zugriff am 26.3.2017), 2017.

Patchmanagement

- Vorgehensweise, um bekannte Sicherheitslücken stopfen
- Ziel: Angriffsfläche minimieren
- Betrifft **alle** Anwendungen inkl. Betriebssystem
- Häufig: Erzwungene automatische Updates (z.B. monatlich)



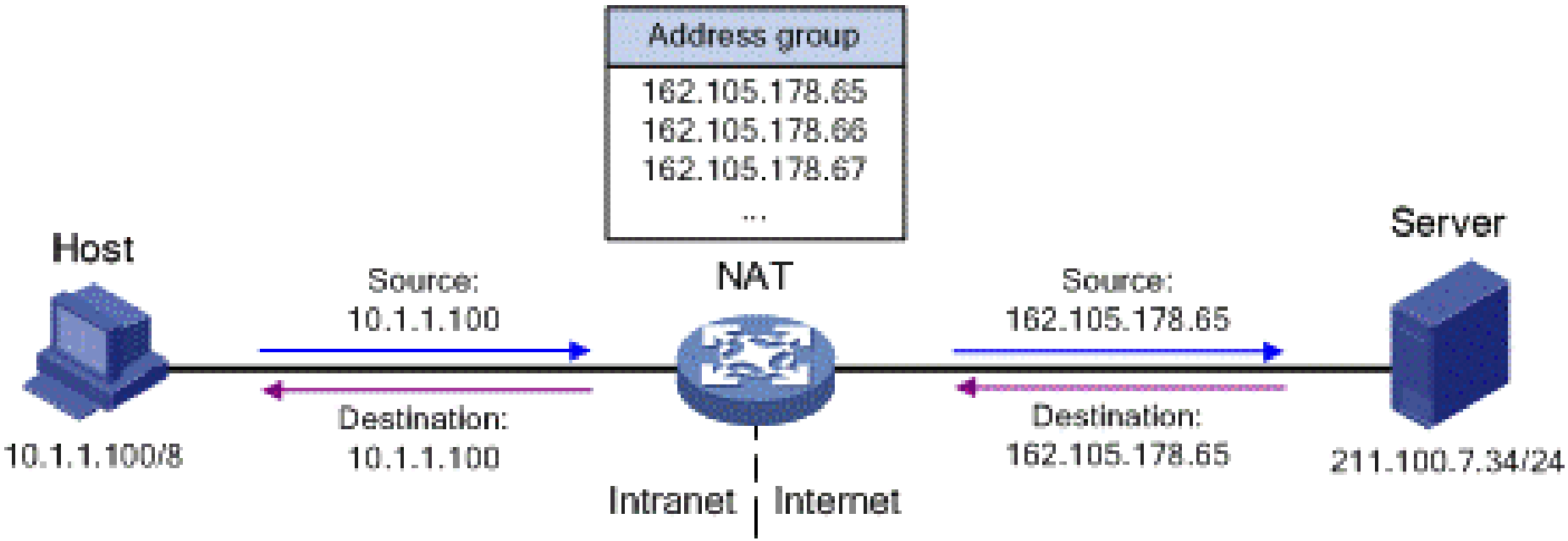
Adaptiert von Sams, B.: Next Build of Windows 10 Redstone Includes Refined Update Progress UX. `https://www.thurrott.com/windows/windows-10/66096/upcoming-build-windows-10-redstone-includes-refined-update-progress-ux` (Zugriff am 26.3.2017), 2016.

Netzwerkseitige Abtrennung zur Vorbeugung I

- Hauptziel: Kritische Infrastruktur weitestgehend isolieren
- Nebenziel: Frühzeitige Erkennung/Vermeidung von Angriffen
- Auf Layer 1/2 (Auswahl)
  - Switches statt Hubs verwenden (kein Mitlesen möglich)
  - MAC-Adressfilterung (unbekannte MAC-Adressen sperren)
  - Spezialhardware zur Erkennung von ARP Spoofing
  - Virtuelle LANs (VLANs): Logische Gruppierung von Rechnern unabhängig vom physischen Standort bzw. ihrer Switchzugehörigkeit
- Auf Layer 3 (Auswahl)
  - Kritische Hardware in eigenen (Sub-)Netzen
  - Router mit Firewallfunktion (Routen in kritische Netze stark einschränken, z.B. basierend auf Absenderadresse oder -netz)
  - **Network Address Translation (NAT)**: Verwendung privater IP-Adressen im Firmennetz mit eigener öffentlicher IP-Adresse (manchmal auch mehrere) nach außen $\rightarrow$ verschleiert Originaladressen

NAT

- Paketadressen werden durch Router ersetzt → Zuordnungsspeicherung



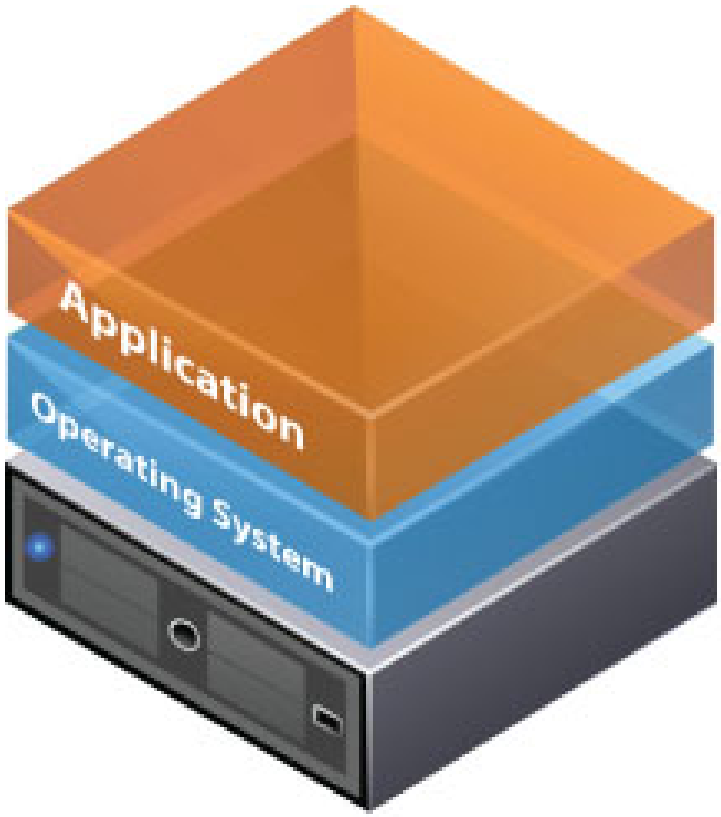
NAT table		
Way	Before NAT	After NAT
Outbound	10.1.1.100	162.105.178.65
Inbound	162.105.178.65	10.1.1.100

Quelle: H3C Technologies: NAT Technology White Paper. `http://www.h3c.com.hk/Products___Technology/Technology/Security_and_VPN/Technology_White_Paper/200808/613642_57_0.htm` (Zugriff am 26.3.2017), 2017.

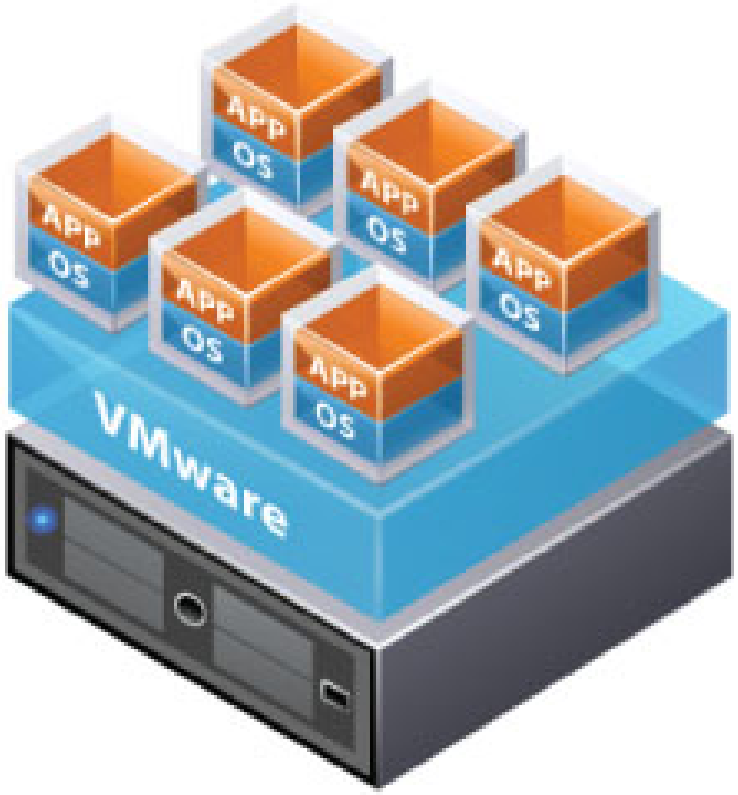
Netzwerkseitige Abtrennung zur Vorbeugung II

- Auf Layer 4 (Auswahl)
  - Firewalls mit festen Regeln (z.B. offene Ports für bestimmte Protokolle)
  - Firewalls mit *stateful packet inspection* (Untersuchung von Paketen mit Zustandsinformation, z.B. bisher gesendeten Daten)
- Auf Layer 7 (Auswahl)
  - Proxies (Anfragen über stellvertretendes Gerät senden und empfangen)
  - Spamfilter (unerwünschte Emails erreichen Mitarbeiter nicht)
  - Webfilter (Blockierung unerwünschter Seiten bzw. Inhalte)
- „Über“ Layer 7 (Auswahl)
  - Zugriffseinschränkung auf Router und andere Netzwerkgeräte (z.B. durch Passwörter und Adressfilterung)
  - Protokollierung von Zugriffen, blockierten Paketen etc. $\rightarrow$ Reaktion?
  - **Virtualisierung** (Abkapselung von Diensten in virtuellen Maschinen $\rightarrow$ Isolation mit einfachen Sicherungs- und Austauschmöglichkeiten)

Virtualisierung



Traditional Architecture



Virtual Architecture

Quelle: Virtual Networks: Cut IT Costs with Server Virtualization. `http://www.virtualnetworks.co.za/index.php/virtualization/` (Zugriff am 26.3.2017), 2016.

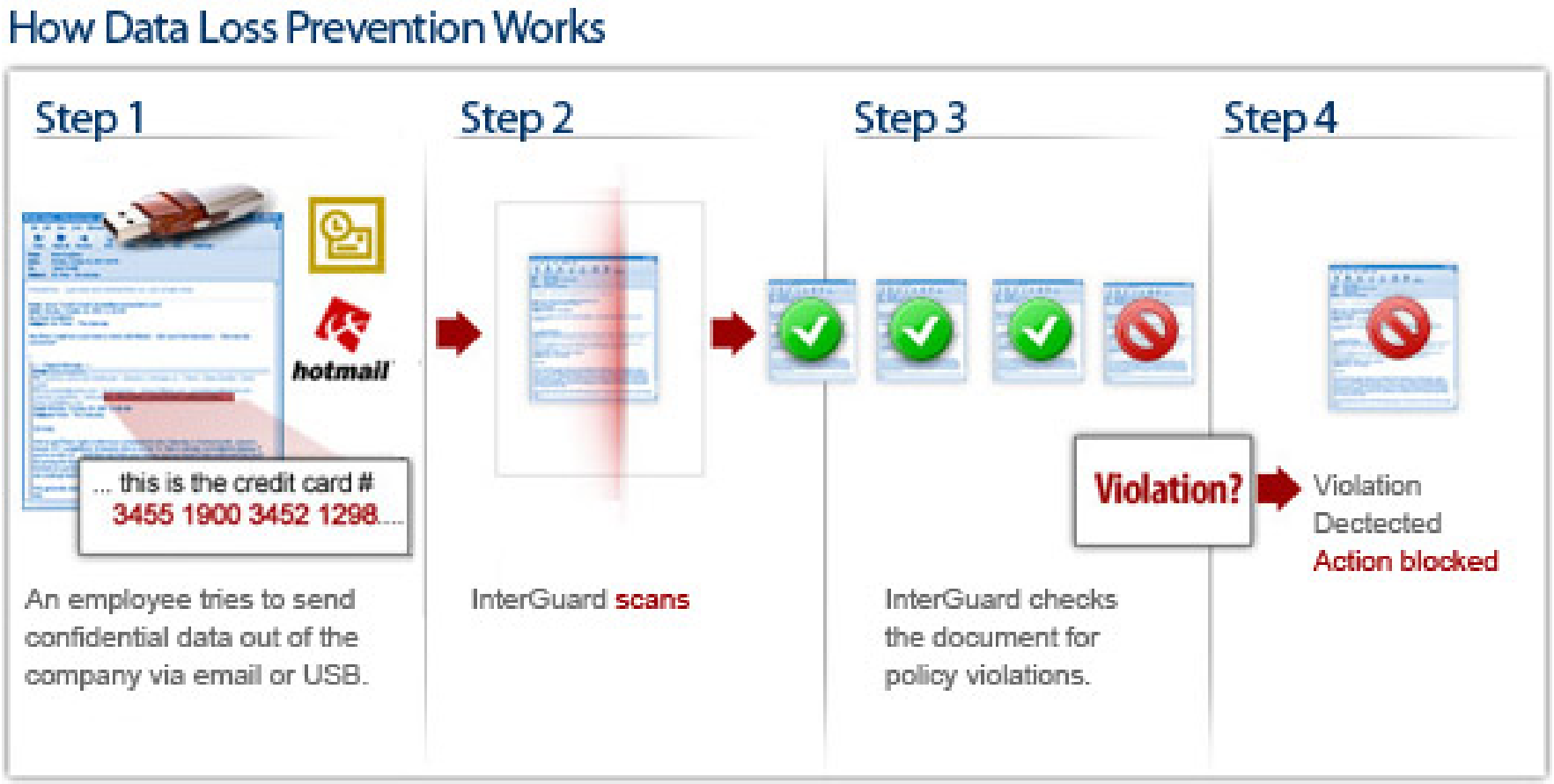
Einbruchserkennungssysteme

- Engl. *Intrusion Detection Systems* (IDSs)
- Laufende Überwachung des Netzwerkes und der Dienste
- Überwachungskategorisierung
  - Anomalieerkennung (erfasst Abweichung von der „Norm“)
  - Signaturerkennung (wie Antivirenprogramm – sucht nach charakteristischen Mustern für bekannte Angriffe)
  - Verhaltenserkennung (wie Anomalieerkennung, aber adaptiv)
- Systemkategorisierung
  - Hostbasiert: Läuft auf Server oder Rechner und überwacht Dateisystem, Systemprozesse etc.
  - Netzwerkbasiert: Erkennt ungewöhnliche Pakete im Netzwerk
- Erweiterte Form: *Intrusion Prevention Systems* (IPSs): Blockieren erkannte Attacken (z.B. adaptiv durch neue Firewallregeln)

Schutz vor Datenlecks (engl. *Data Loss Prevention*, DLP)

- Ziel: Unternehmenskritische Daten erkennen und schützen
- Kategorisierung
  - Verwendete Daten: Daten, mit denen auf Endgeräten gearbeitet wird, z.B. Bestell- und Kundendaten, um eine Rechnung zu stellen
  - Übertragene Daten: Daten, die über das Netzwerk übertragen werden, z.B. eine Email mit einer Rechnung
  - Ruhende Daten: Daten, die gespeichert worden sind, z.B. eine archivierte (bezahlte) Rechnung auf einer Festplatte
- Aufzeichnung, wer wann und wie auf welche Daten zugreift $\rightarrow$ datenschutzrechtlich (teilweise) bedenklich
- Vermeidung von Datenabfluss (z.B. per USB-Stick oder Email)

Beispiel für ein DLP-System



Quelle: Awareness Technologies: Data Loss Prevention. `https://awarenesstechnologies.com/products_dlp.html` (Zugriff am 25.3.2017), 2012.

Überblick zur Abwehr von Angriffen

- Grundvoraussetzung: Regelmäßige Überprüfung durch
  - Sicherheits-Checklisten für neue Systeme/Geräte
  - Penetration Testing (vgl. frühere Vorlesung)
  - Vulnerability Scanning (vgl. Erwähnung frühere Vorlesung)
  - Live-Überwachung (z.B. durch Einbrucherkennungssysteme)
  - Aufzeichnung (z.B. Log-Dateien, Zugriffsprotokolle)
- Orientierung an CIA-Schutzzielen
- Beispiele für Abwehrtechniken
  - Für Vertraulichkeit: Verschlüsselung, Zutrittskontrollen
  - Für Integrität: Signaturen, Zertifikate
  - Für Verfügbarkeit: **Redundanz**

Überblick: Fehlertoleranz durch Redundanz

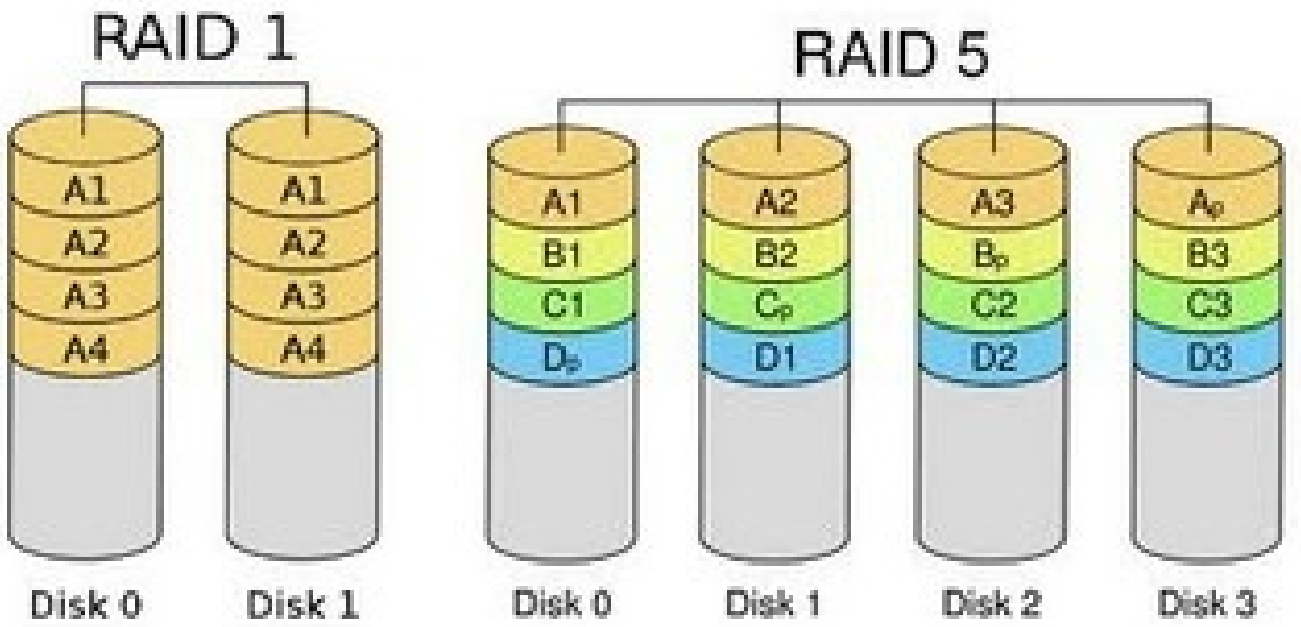
- Redundante Serverinfrastruktur
  - Kritische Systeme wären „single point of failure“
  - → Parallelsysteme betreiben
  - Teurer, aber ermöglicht im Fehlerfall Verfügbarkeit (Schutzziel)
- Redundante Hardware
  - Unterbrechungsfreie Stromversorgung
  - Zweites Netzteil, zweiter Prozessor u.ä.
- Redundante Netzwerkinfrastruktur
  - Router, Switches etc. redundant ausführen
  - Lastverteilung (engl. *load balancing*) zwischen mehreren Servern
- **Redundante Datenhaltung**
  - Daten doppelt (oder mehrfach) halten
  - Regelmäßige Datensicherungen durchführen
- Bei externem Hosting: Service Level Agreement (SLA) aushandeln

RAID (*Redundant Array of Independent Drives*)

- Sonderfall redundanter Datenhaltung: RAIDs
  - Daten redundant auf mehrere Festplatten verteilen

  → Ausfall einer Festplatte erlaubt (kurzfristig) Weiterbetrieb

  → Tausch der defekten Festplatte im Betrieb möglich (meist in Servern)
  - Verschiedene Level (z.B. 1: Spiegelung, 5: Verteilte Parität)



Quelle: Data Recovery YellowPages: RAID 1 Disadvantages. `http://www.datarecoveryunion.com/tag/raid-5/` (Zugriff am 25.3.2017), 2012.

Datensicherungen

- Arten von Datensicherungen
  - Gesamt (immer alle Daten speichern)
  - Differenziell (nur Unterschied zu letzter Sicherung speichern) $\rightarrow$ Wiederherstellung aus letzter Sicherung und Differenz möglich
  - Inkrementell (nur geänderte Daten speichern) $\rightarrow$ Wiederherstellung nur aus erster (Gesamt-)Sicherung und allen Differenzen möglich
- Zu berücksichtigende Aspekte
  - Welche Daten werden gesichert (Menge entscheidet über Kosten)?
  - Wie oft (z.B. täglich) werden die Daten gesichert?
  - Auf welches Medium (z.B. DVD) wird gesichert, wie lange hält es?
  - Welche Infrastruktur soll zur Sicherung verwendet werden?
  - Wo (geografisch) wird die Sicherung aufbewahrt?
  - Funktioniert die Wiederherstellung? $\rightarrow$ **Regelmäßig testen**!

Betriebliches Kontinuitätsmanagement I

- Engl. *business continuity management*
- Szenario: Katastrophales Ereignis, z.B.
  - Flugzeugeinschlag/Brand in Firmengebäude
  - Schwerer Sturmschaden in Datencenter (u.a. Daten verloren)
  - Tod der einzigen Person, die einen Schlüssel oder ein Passwort kennt
  - DoS-Attacke auf gesamte Serverinfrastruktur
- Macht Notfallplan (engl. *disaster recovery plan*) notwendig
  - Was wird im Fall X getan?
  - Wer ist wofür verantwortlich?
  - Wie kann der Betrieb (evtl. notdürftig) aufrecht erhalten werden?

Betriebliches Kontinuitätsmanagement II

Quelle: Advanced Computer & Data Communications: IT Network Disaster Recovery. `http://acdcommunications.com/disaster-recovery.html` (Zugriff am 25.3.2017), 2016.

Überblick über Risikoeindämmung

- Arten von Risiken (Auswahl)
  - Regulatorisch (z.B. neue Gesetze und Verordnungen)
  - Umweltbedingt (z.B. Sturm)
  - Operational (z.B. Stromausfall)
  - Technisch (z.B. Virenbefall)
  - Personell (z.B. Tod oder Krankheit eines Wissensträgers)
- Risikoabschätzung anhand von
  - Auftrittswahrscheinlichkeit
  - Dauer bis zur Reparatur/Wiederherstellung
  - Möglichem Schaden (nicht nur monetär)
- Erfordert entweder
  - Risikovermeidung (nicht immer möglich) oder
  - Risikoauslagerung (an Dritte) oder
  - **Risikoeindämmung (Abschwächung der Folgen)**

Beispiele für Risikoeindämmung I

- Rechtebeschränkung
  - Benutzer haben minimale Zugriffsrechte (z.B. auf Dateien)
  - $\rightarrow$ Zugriff bei Kompromittierung eingeschränkt
  - Beispiel: Zugriff auf Backupsystem nur durch dedizierte Mitarbeiter
  - Erfordert Erfassung und Einschränkung von Rechten
  - Erfordert Dokumentation und regelmäßige Aktualisierung
- Änderungsmanagement
  - Alle sicherheitsrelevanten Änderungen dokumentieren
  - Vermeidet (versehentliche) Aufhebung oder Rückgängigmachung bestehender Sicherheitsmechanismen
  - Erlaubt Wiederherstellung früherer Zustände
  - Beispiel: Neues Gerät gekauft oder bestehendes Gerät umfunktioniert
  - Erfordert Dokumentation $\rightarrow$ zeit- und ressourcenaufwändig
  - Zusätzliches Risiko: Dokumentation muss gespeichert werden
- Vorfallsmanagement (wie genau bei Vorfällen reagieren?)

Beispiele für Risikoeindämmung II

- Sicherheitsrichtlinien
  - Beantworten Frage: Wie werden Assets geschützt?
  - Dokumentierte Beschreibung mit Risikoeinschätzung
  - Definieren Vertrauensmodell (wem wird inwieweit vertraut?)
  - Definieren Benutzer-/Mitarbeiterverhalten inkl. Konsequenzen
  - Beispiel: **Passwortrichtlinien** (Vorgaben für minimale Länge, Komplexität, maximales Alter; Beschränkung der Login-Versuche)
  - Bedürfen regelmäßiger Evaluierung
- Mitarbeiterschulungen
  - Regelmäßiges Training der Mitarbeiter
  - Hauptziel: Mitarbeiter halten Sicherheitsrichtlinie ein
  - Nebenziel: Mitarbeitern ist die Existenz von Richtlinien bewusst
  - Beispiel: Woran erkennt man verdächtige Emailanhänge?
  - Weiteres Beispiel: Wen kontaktieren bei Ransomware?
  - Fundamentaleres Beispiel: Wo können Richtlinien nachgelesen werden?

Forensik

- Ziele
  - Hergang eines Angriffes (z.B. Datenmanipulation) rekonstruieren
  - Spuren sichern $\rightarrow$ erlaubt Korrektur und erleichtert Strafverfolgung
  - Retten, was noch zu retten ist (z.B. Datenfragemente)
- Beispiel: Spurensicherung von angegriffenem Rechner
  - Nicht herunterfahren (Daten würden verloren gehen)
  - Arbeitsspeicher sichern (nicht trivial!)
  - Offene Netzwerkverbindungen aufzeichnen
  - Laufende Prozesse sichern
  - Benötigt Spezialsoftware
- Spuren werden zu Beweiskette zusammengesetzt
- Benötigt tiefgehendes (System-)Wissen
- Antiforensik: Forensik zu erschweren oder unmöglich machen

Danke für die Aufmerksamkeit!

Fragen?