esse

ESSE Einführung in Security – VO 01: Einführung in IT-Sicherheit

Christian Schanes, Florian Fankhauser

24W

ESSE (Establishing Security) – IT Security Research Team
Research Group for Industrial Software (INSO)
https://establishing-security.at/

Agenda

- Brainstorming IT-Sicherheit
- Security Nachrichten
- Herausforderungen in der IT-Sicherheit
- Definitionen
- Sicherheitsziele
- Schutzbedarf
- Angriffe
- Mehrere Phasen eines Angriffs
- Lösungen
- Literaturempfehlungen, Links

Wie sind Sie bisher mit IT-Sicherheit in Berührung gekommen?

esse

Was verstehen Sie unter IT-Sicherheit?

IT-Sicherheit

Security – Auswahl aus 1 Woche Nachrichten auf https://www.heise.de/newsticker/ – 1/4

- 27.09.2024
  - Visa und Mastercard investieren Milliarden in Cybersecurity-KI gegen Bankbetrug
  - Kommentar: Schallende Ohrfeige für desolate NIS-2-Umsetzung
  - Schadcode-Schlupfloch in Nvidia Container Toolkit geschlossen
  - Teils kritische Lücken in Unix-Drucksystem CUPS ermöglichen Codeschmuggel
  - Foxit PDF: Manipulierte PDFs können Schadcode durchschleusen
  - Wegen Passwörtern im Klartext: Meta muss 91 Millionen Euro zahlen
  - Kritische Sicherheitslücken: PHP 8.3.12, 8.2.24 und 8.1.30 dichten Lecks ab
  - Cyberattacke trifft französische Nachrichtenagentur AFP

Security – Auswahl aus 1 Woche Nachrichten auf https://www.heise.de/newsticker/ – 2/4

- 28.09.2024
  - Bundesrat schiebt Ausschussempfehlungen zu NIS2 wortlos durch
- 29.09.2024
  - Microsoft warnt: Ransomware von Storm-0501 bedroht Hybrid-Cloud-Umgebungen
- 30.09.2024
  - Monitoring-Software Whatsup Gold: Hersteller rät zum schleunigen Update
  - Mehr Privatsphäre im Internet: Tor-Projekt und Tails schließen sich zusammen
  - TagVault-Security-Mount: Neue Hochsicherheitsbefestigung für AirTags
  - CERT-Bund warnt: Mehr als 15.000 Exchange-Server mit Sicherheitslücken

Security – Auswahl aus 1 Woche Nachrichten auf https://www.heise.de/newsticker/ – 3/4

- 01.10.2024
  - Web-Config von Seiko-Epson-Geräten ermöglicht Angreifern Übernahme
  - Microsoft Edge Extensions: Neue Publish API für mehr Sicherheit
  - Microsoft Defender: VPN zum Schutz von WLAN-Verbindungen kommt nach Deutschland
  - Googles Safe-Coding-Strategie verspricht Investitionsschutz und Sicherheit
  - BSI empfiehlt die Nutzung von Passkeys
- 02.10.2024
  - Zimbra: Codeschmuggel-Lücke wird angegriffen
  - “Passwort” Folge 15: Vermischtes von Ghostbusters bis Clipboard-Schadsoftware

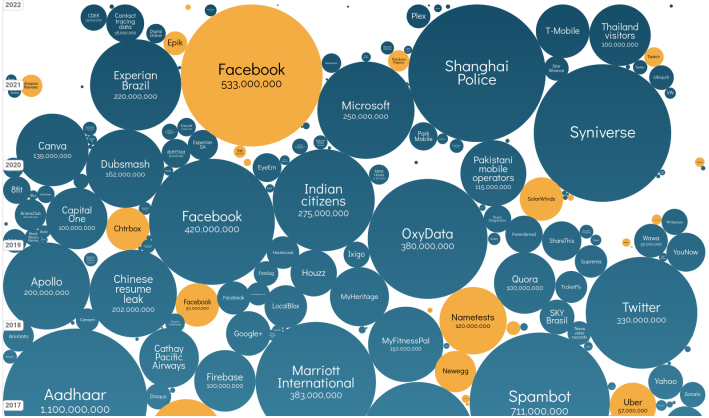
Security – Auswahl aus 1 Woche Nachrichten auf https://www.heise.de/newsticker/ – 4/4

- 03.10.2024
  - “Alptraum”: Daten aller niederländischen Polizisten geklaut – von Drittstaat?
  - Neue APT-Gruppe ”CeranaKeeper” missbraucht Dropbox und Github
  - Überwachungsdossier im EU-Rat: Wieder keine Einigung bei der Chatkontrolle

Weitere Security-Nachrichten

- Sicherheitsupdates: DoS-Angriffe auf Cisco-Netzwerkhardware möglich
- Cybercrime: KI-generierte Malware in freier Wildbahn gesichtet
- Narkosegerät gehackt: Beatmungsfunktion gestoppt
- Österreichische Forscher entdecken TLS-Schwachstelle
- Moderne Yachten sind nicht ausreichend vor Hackern geschützt
- Studie: Angreifer wollen ins Homeoffice – millionenfach über RDP-Verbindungen
- Ransomware gangs are complaining that other crooks are stealing their ransoms
- Twitch-Leak: Einnahmen aller Streamer und Quellcodes veröffentlicht
- Hacker in Italien spionierten tausende Haushalte mit Webcams aus
- 60.000 geklaute Regierungsmails: Erste Zahlen nach Microsofts Cloud-Key-Debakel

Viele, auch große, Unternehmen sind von Angriffen betroffen



(Vergleiche `https://informationisbeautiful.net/visualizations/worlds-biggest-data-breaches-hacks/`)

IT-Sicherheit/Computer-Sicherheit/Netzwerk-Sicherheit

- ...also Angriffe und Bedrohungen, wie sie nicht nur in der IT stattfinden!

- Unterschiede
  - Automatisierung
  - Angriff kann entfernt stattfinden
  - Verbreitung von Angriffstechniken
  - (Vermeintliche) Anonymität
  - Komplexität

Herausforderungen in der IT-Sicherheit – 1/3

- Sicherheit ist nicht wichtig, [den Leuten] ist wichtig, dass es funktioniert!
- Das IT-Sicherheits-Team sagt immer *Nein!*
- Sicherheit ist ein Prozess (Bruce Schneier)
- Sicherheit oft schwer greifbar, unverständlich
- Programmierung meist Fokus der Lehre
- Programmieren ist einfach – das kann jeder/jede!
- Softwareentwicklungsprozess
- Projektumfeld – Termindruck, Funktionalität
- Test von Software auf spezifizierte Funktionalität
- Security vs. Usability, Security und Usability

Herausforderungen in der IT-Sicherheit – 2/3

- Jede Software potenziell betroffen
  - Betriebssysteme (Windows, Linux, MacOS, Android,...)
  - Applikationen und Programmiersprachen (Office, Web-Browser, Java,...)
- Komplexität der Software/Projekte
- Zusammenspiel vieler Komponenten
- Systeme wachsen (“never touch a running system”)
- Mitarbeiter:innen – Know-How/Spezialisierung
- Fülle an News, Sicherheitslücken,...
- Zeitaufwand teilweise hoch

Herausforderungen in der IT-Sicherheit – 3/3

- Vernetzung (z.B. Internet)
- Mobilität (Notebook, Handy,...)
- Kabellose Übertragung: WLAN, Bluetooth, RFID,...
- Kreativität der Angreifer:innen (Trojaner, Phishing, Domainnamen,...)
- Ransomware
- Zero-Day-Angriffe
- Bug Bounties
- Weakest Link

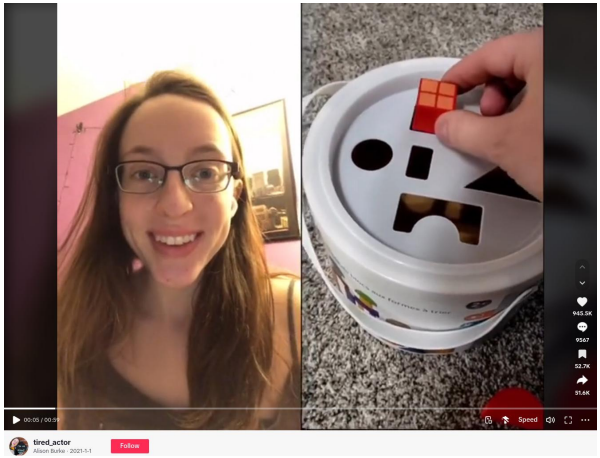
Weakest Link...

Over the Hedge, 2006-04-23

Software Depenencies

https://xkcd.com/2347/

Input-Validierung von User:innen-Eingaben

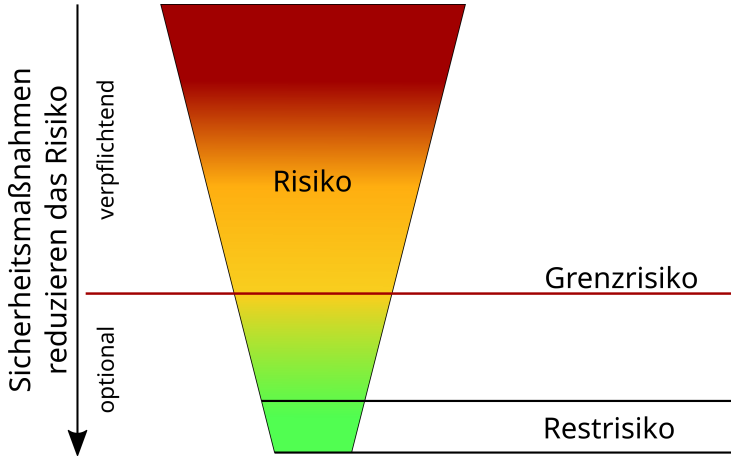


(Vergleiche `https://www.tiktok.com/@tired_actor/video/6912855387788102918`)

Definition Sicherheit/Risiko

- Definition nach DIN VDE 31000
  - “Sicherheit ist eine Sachlage, bei der das [Rest-]Risiko nicht größer als das Grenzrisiko ist.”
  - “Das Grenzrisiko ist das größte noch vertretbare Risiko eines bestimmten technischen Vorganges oder Zustandes.”
  - “Eine absolute Sicherheit ohne jegliches Risiko gibt es weder in der Technik noch in der Natur.”
- Risiko = Schaden $*$ Eintrittswahrscheinlichkeit

Risiko, Grenzrisiko, Restrisiko und Sicherheitsmaßnahmen



Sicherheitsziele/Schutzziele

- Betrachtung unterschiedlicher Sicherheitsziele, i.A. v.a.
  - Vertraulichkeit
  - Integrität
  - Verfügbarkeit
  - $\rightarrow$ "*CIA Triad*" (Confidentiality, Integrity, Availability)
- Weitere Sicherheitsziele sind z.B.
  - Authentizität
  - Nichtabstreitbarkeit

(Vergleiche BSI: IT-Grundschutz-Kataloge)

Schutzbedarf

Kategorien können z.B. sein:

- normal
- hoch
- sehr hoch

- gering
- mittel
- hoch
- sehr hoch

Weitere Definitionen

Bedrohung/Threat Potenzielle Verletzung der IT-Sicherheit

Angriff/Attack Aktion, die eine Bedrohung wahr werden lässt

Angreifer:in/Attacker Subjekt, das einen Angriff durchführt

Schwachstelle/Vulnerability
Sicherheitsfehler im System, welchen man für Angriff ausnutzen kann

Exploit Software, die eine Schwachstelle ausnützt

(Vergleiche M. Bishop: Introduction to Computer Security)

Angriffe auf Systeme

Wenn jemand in ein System (Hardware, Software, Policies, Organisation,...) einbricht,

nutzt dieser Angreifer/diese Angreiferin Fehler in Prozessen, Technik oder Management (oder einer Kombination davon) aus,

um unberechtigt auf Daten zuzugreifen oder Aktionen auszulösen.

(Vergleiche M. Bishop: Introduction to Computer Security)

Kategorisierung von Angriffen und Beispiele

- Unberechtigter Zugriff auf Daten
  - Sniffing
  - Man in the Middle (MitM)
- Täuschung/Akzeptanz von falschen Daten
  - Spoofing
  - MitM
- Unterbrechung der Funktionalität
  - Denial of Service (DoS), Distributed Denial of Service (DDoS)
- Widerrechtliche Verwendung
  - Command Injection

(Vergleiche auch RFC 2828)

Mehrere Phasen eines Angriffs

- Sammeln von Daten über das Angriffsziel
  - z.B. Verwendete Systeme, User-Kennungen,...
- Ausnutzen von gefundenen Sicherheitsproblemen (Zugriff, Ausweiten der Rechte)
  - z.B. SQL-Injection auf eine Datenbank
- Aufrechterhaltung des Zugriffs
  - z.B. Anlegen eines eigenen Benutzer-Accounts
- Verwischen von Spuren
  - z.B. Löschen von Logfiles

(Vergleiche E. Skoudis, T. Liston: Counter Hack Reloaded)

Risiko- und Bedrohungsanalyse

- Gruppierung von Bedrohungen (z.B. nach)
  - Zielobjekt
  - Urheber:in
  - Motivation/Absicht
  - Wahrscheinlichkeit des Auftretens
  - Auswirkungen/Kosten
- Auflistung der Bedrohungen
- Risikoanalyse/Risikobewertung
- Sicherheitsmaßnahmen
- Restrisikoabschätzung

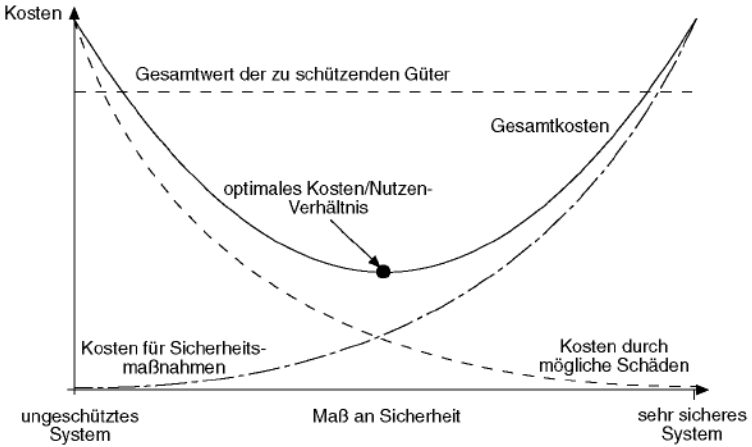
Bedrohungspotenzial von Angreifer:innen

- Abhängig von mehreren Faktoren
  - Skill Level/Know-How
    (Script Kiddies, *"Hacker"*, White/Black Hat, Cracker, Mitarbeiter:innen,...)
  - Budget
  - Zeit
  - ...

Kostenfaktor IT-Sicherheit

- Oftmals nur Investitionen in Sicherheit für das Management sichtbar
- Ergebnisse dieser Investitionen bei guter Arbeit jedoch oft unsichtbar (*"es passiert ja eh nix"*)
- ROI – Return of Investment
- Aufwand/Nutzen schwierig zu messen
- Erinnerung: Definition von Risiko
- Erfahrungswerte für
  - Kosten bei erfolgreichen Angriffen
  - Auftrittswahrscheinlichkeit von Angriffen
- SLAs (Service Level Agreements)
- Gesetze

Kosten-/Nutzenanalyse



(Vergleiche M. Raepple: Sicherheitskonzepte für das Internet)

Lösungen/Lösungsansätze

- Security und Architektur, Designprinzipien
  - Security von Beginn an berücksichtigen, bereits beim Design
  - Genau definierte Aufgaben und Schnittstellen
  - Verwendung von Standards
  - Sicherstellung von Support bei 3rd-Party-Produkten/Libraries
  - Testen auf Sicherheit
  - Security-Best-Practices berücksichtigen
- Lösungsansätze
  - Technische Lösungen
  - Organisatorische Lösungen
- *Mehr in den nächsten Vorlesungen/Übungen... :)*

Auswahl der richtigen Sicherheitsmaßnahmen

https://www.gocomics.com/calvinandhobbes/1986/01/13

Literaturempfehlungen, Links 1/4

- Ed Skoudis und Tom Liston. *Counter Hack Reloaded. A Step-by-Step Guide to Computer Attacks and Effective Defenses.*
  Pearson Education, Inc., 2. Auflage, 2006.
  ISBN 0-13-148104-5
- Jerome H. Saltzer und Michael D. Schroeder. The protection of information in computer systems.
  In *Proceedings of the IEEE*, Band 63, Seiten 1278–1308, 1975
- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik.
  IT-Grundschutz-Standards, 2020.
  `https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/Unternehmen-und-Organisationen/Standards-und-Zertifizierung/IT-Grundschutz/BSI-Standards/bsi-standards_node.html`

Literaturempfehlungen, Links 2/4

- Matt Bishop. *Introduction to Computer Security*.
  Pearson Education, Inc, 2003.
  ISBN 0-321-24744-2
- Thomas Walshe und Andrew Simpson. An Empirical Study of Bug Bounty Programs.
  In *2020 IEEE 2nd International Workshop on Intelligent Bug Fixing (IBF)*, Seiten 35–44, Februar 2020.
  doi: 10.1109/IBF50092.2020.9034828
- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik. Die Lage der IT-Sicherheit in Deutschland 2019, 2019.
  `https://www.bsi.bund.de/Lageberichte`

Literaturempfehlungen, Links 3/4

- BSI. Grundschutz, 2013.
  `https://www.bsi.bund.de/grundschutz.html`
- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik. Leitfaden zur Basis-Absicherung nach IT-Grundschutz, 2017.
  `https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/Unternehmen-und-Organisationen/Standards-und-Zertifizierung/IT-Grundschutz/BSI-Standards/BSI-Standard-200-2-IT-Grundschutz-Methodik/Leitfaden-Basis-Absicherung/leitfaden-basis-absicherung_node.html`
- Common Weakness Enumeration (CWE):
  `https://cwe.mitre.org/data/index.html`
- The Jargon File: `http://catb.org/jargon/`

Literaturempfehlungen, Links 4/4

- Full Disclosure. Full Disclosure Mailing List.
  `https://nmap.org/mailman/listinfo/fulldisclosure`
- Information is Beautiful Ransomware Attacks: `https://informationisbeautiful.net/visualizations/ransomware-attacks/`
- Bundesministerium für Inneres, Bundeskriminalamt. Cybercrime Report 2022. Technischer Bericht, 2023.
  `https://bundeskriminalamt.at/306/files/Cybecrime_2022_V20230517_webBF.pdf`

Zusammenfassung

- Sicherheitsprobleme treten auf!
- Das Wissen um Motivation und Bedrohungspotenzial von Angreifer:innen hilft bei der Absicherung
- Bedrohungen und Angriffe in der IT ähnlich Bedrohungen und Angriffen abseits der IT
- Angriffe werden in Phasen unterteilt
- Es gibt viele unterschiedliche Herausforderungen in der IT-Security
- Security ist vielschichtig, Technische/Organisatorische Lösungen
- Sicherheitsziele, Schutzbedarf
- Kosten/Nutzen, Risiko

Vielen Dank!

https://establishing-security.at