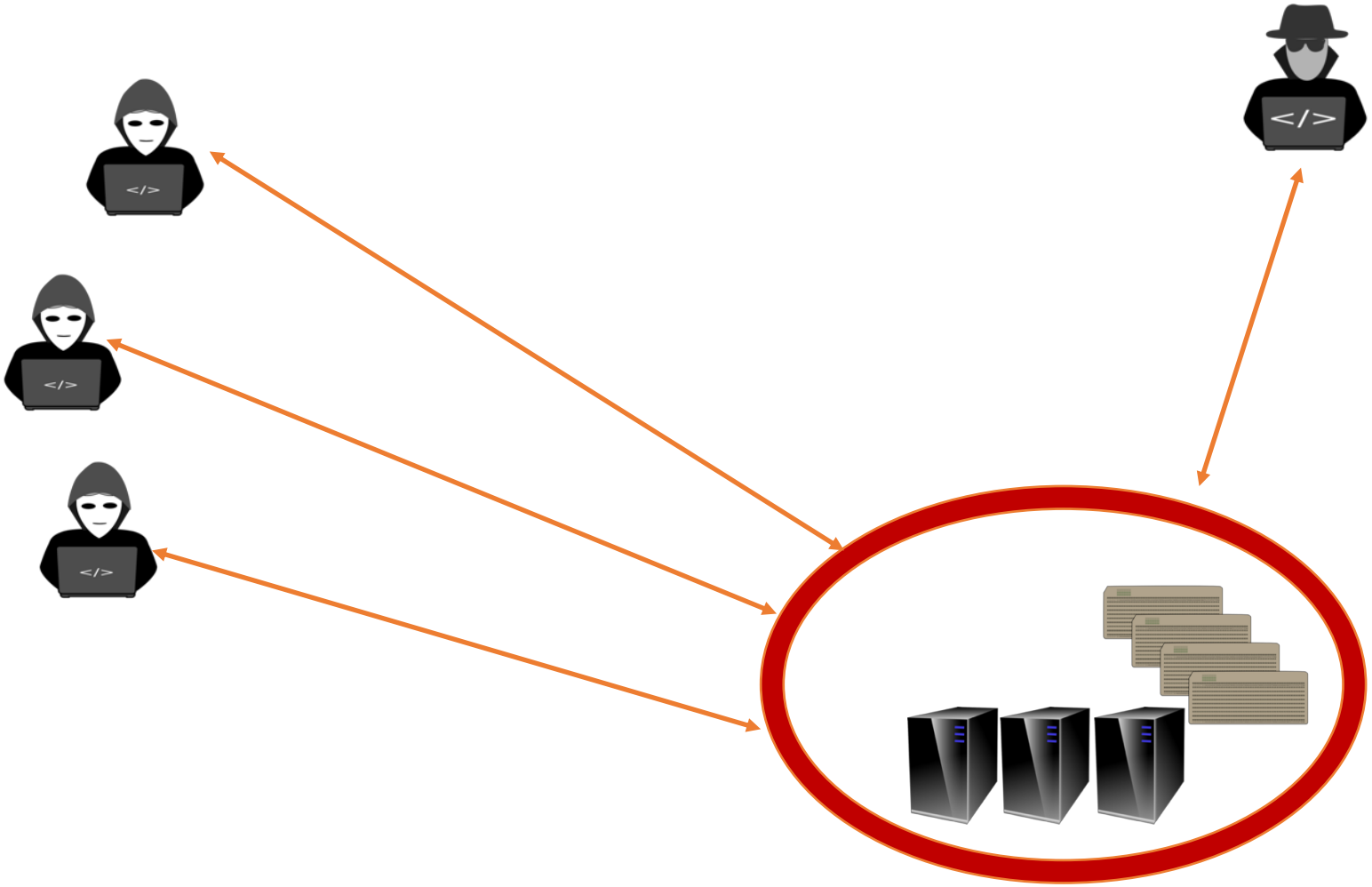
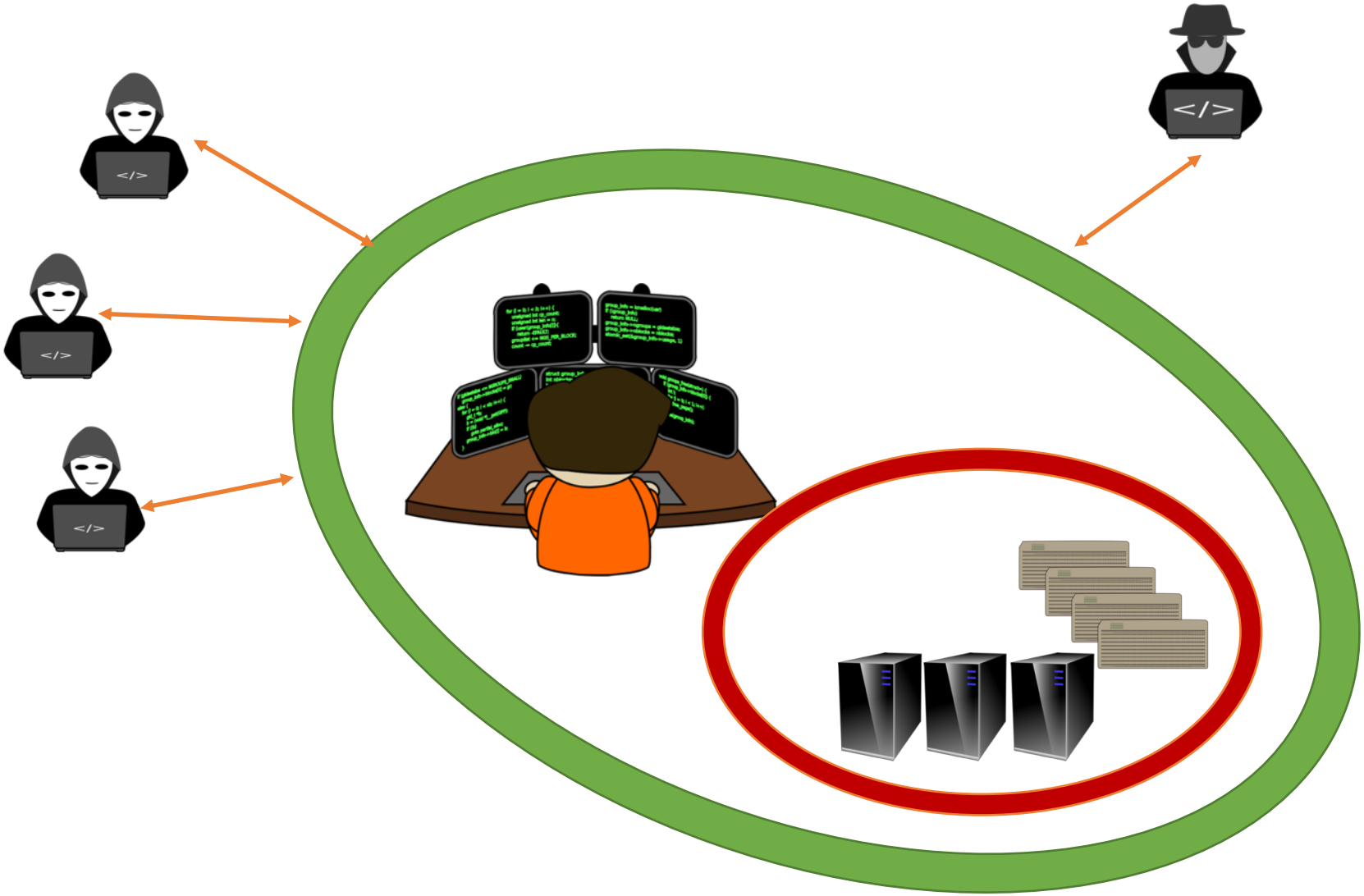
Projektgruppe
Entwicklung automatischer Tools zur Lösung von CTFs

Simon Dierl, Malte Mues, Prof. Dr. Falk Howar

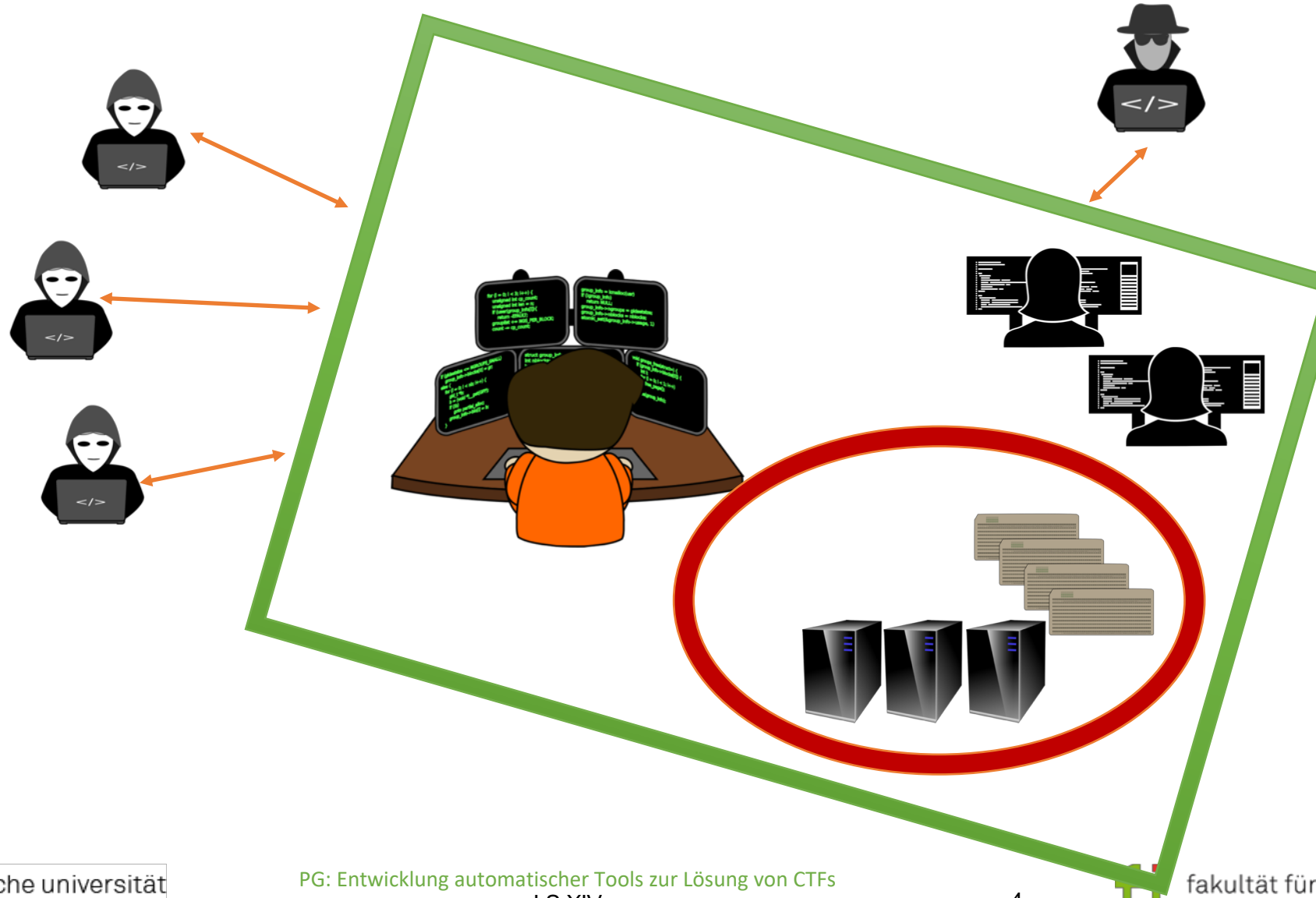
Problemstellung



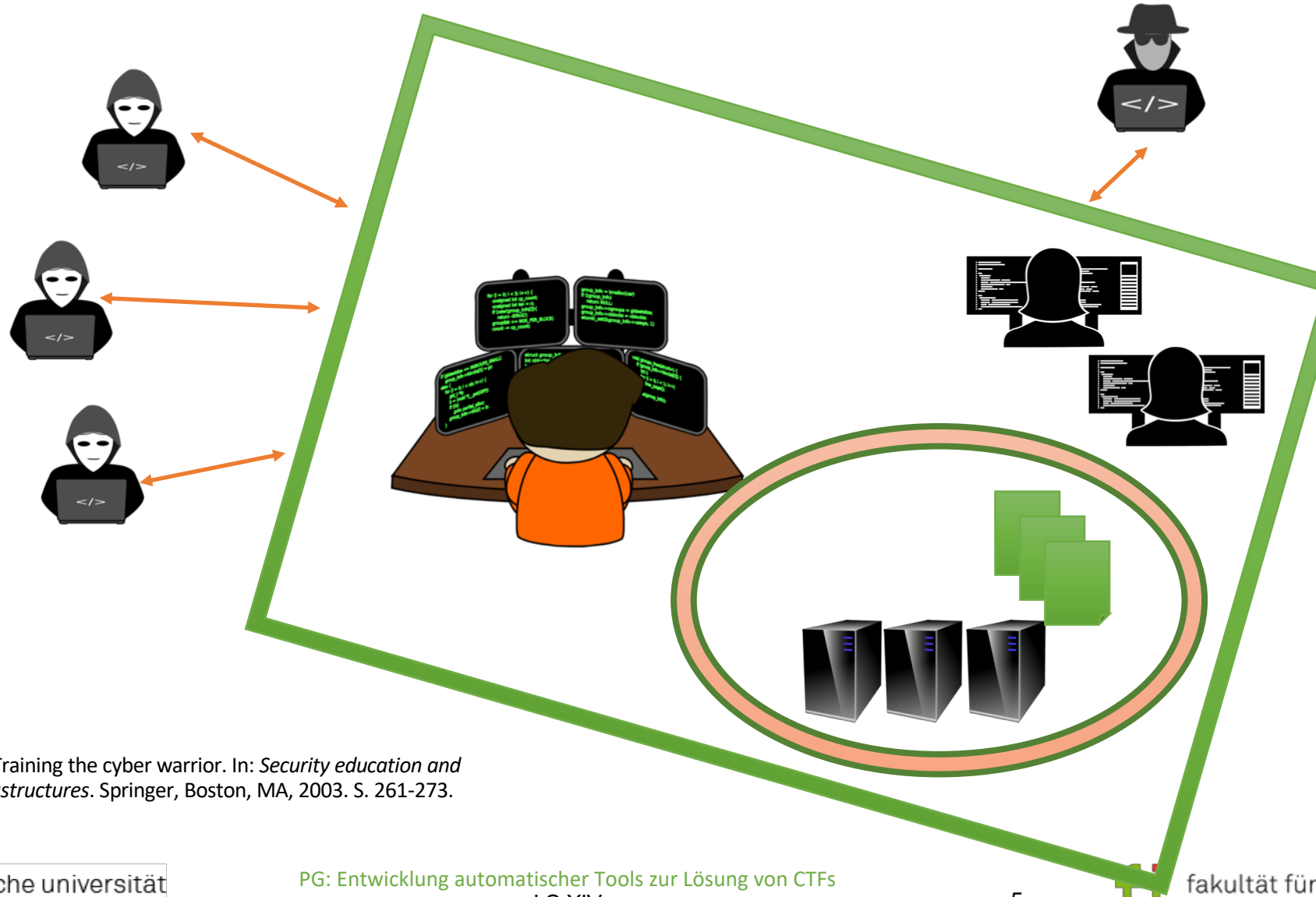
Problemstellung



Problemstellung



Problemstellung



FULP, J. D. Training the cyber warrior. In: *Security education and critical infrastructures*. Springer, Boston, MA, 2003. S. 261-273.

Angriffe auf den Bundestag

GEHEIMDIENSTLICHE AGENTENTÄTIGKEIT

Generalbundesanwalt sucht die Bundestagshacker

Seit dem Hackerangriff auf den Deutschen Bundestag sind mittlerweile rund acht Monate vergangen - jetzt hat der Generalbundesanwalt Ermittlungen aufgenommen, um die Täter zu finden. Verdächtigt wird ein ausländischer Geheimdienst.

21. Januar 2016, 10:26 Uhr, Hauke Gierow

HACKERANGRIFF

Bundestag schaltet sein Computersystem ab

Das Computersyste… angelegter Hackera… werden jetzt übera… …Anlass dafür war ein groß …ten. Die Systeme …Pakalski/dpa

Spionageverdacht

Hacker drangen in deutsches Regierungsnetz ein

Ausländische Hacker haben das bislang als sicher geltende Datennetzwerk des Bundes und der Sicherheitsbehörden infiltriert. Verdächtigt wird angeblich jene Gruppe, die 2015 den Bundestag gehackt hatte.

Teilen Twittern E-Mail

Mittwoch, 28.02.2018 17:18 Uhr

Drucken Nutzungsrechte Feedback

Generalbundesanwalt prüft Angriff

12:42 Uhr

Der Generalbundesanwalt hat sich in die Prüfung des Angriffs eingeschaltet. Dazu sei in der Behörde in Karlsruhe ein sogenannter Beobachtungsvorgang angelegt worden, sagte eine Sprecherin des Bundesjustizministeriums. Damit untersucht der Generalbundesanwalt die Bedeutung des Falls und die kriminelle Relevanz und prüft, ob er weiter tätig wird.

Die Bundesanwaltschaft wäre insbesondere für Ermittlungen bei "geheimdienstlicher Agententätigkeit" zuständig, also wenn sich herausstellen sollte, dass eine ausländische Macht hinter den Vorgängen stecken könnte.

https://www.golem.de/news/hackerangriff-bundestag-schaltet-sein-computersystem-ab-1508-115879.html
https://www.golem.de/news/geheimdienstliche-agententaetigkeit-generalbundesanwalt-sucht-die-bundestagshacker-1601-118658.html
https://www.tagesschau.de/newsticker/liveblog-hack-politiker-101.html#Generalbundesanwalt-prueft-Angriff
http://www.spiegel.de/netzwelt/netzpolitik/bundesregierung-hacker-sind-angeblich-in-regierungsnetz-eingedrungen-a-1195890.html

Passwörter

München 0°

Süddeutsche Zeitung

SZ.de Zeitung Magazin

Politik Wirtschaft Panorama Sport München Bayern Kultur Gesellschaft Wissen Digital

Hacker-Angriff

Die wichtigsten Antworten zu den geleakten Dateien

Unbekannte haben sensible Informationen von Politikern, Prominenten und Journalisten veröffentlicht. Wer steckt dahinter? Was enthält das Leak? Und wie sind die Angreifer an die Daten gelangt?

Von Jana Anzlinger, Constanze von Bullion, Simon Hurtz und Hakan Tanriverdi

Ein tyrannischer Akt

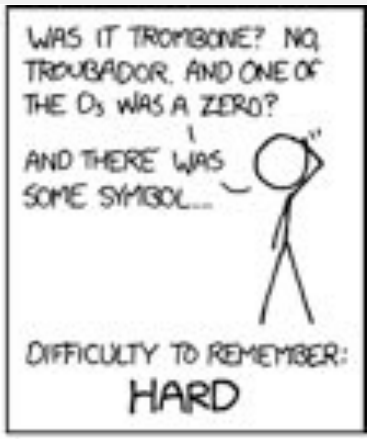
Wer auch immer die Daten von Prominenten und Politikern an die Öffentlichkeit gezerrt hat, er nutzt die Möglichkeiten des Internets zum Schlechtesten. Der Datenklau führt vor, wie verletzlich jeder ist, der sich im Netz bewegt.

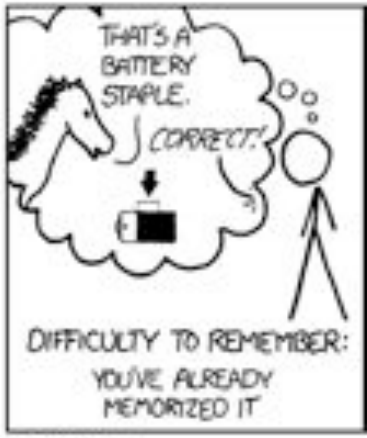
So gehen sichere Passwörter

Hacker haben persönliche Daten von vielen Politikern und Prominenten abgegriffen. Eine 100-prozentige Sicherheit gibt es nicht, aber diese sieben Empfehlungen helfen Ihnen, Ihre Konten zu sichern und gute Passwörter zu vergeben.

schwer verletzt: Kripo ermittelt

vor 7 Min. Wetter -





THROUGH 20 YEARS OF EFFORT, WE'VE SUCCESSFULLY TRAINED EVERYONE TO USE PASSWORDS THAT ARE HARD FOR HUMANS TO REMEMBER, BUT EASY FOR COMPUTERS TO GUESS.

https://xkcd.com/936/

Beispiele

- goto fail (2014): entfernte Umgehung von Authentifizierung
- Heartbleed (2014): entfernter Zugriff auf private Schlüssel und Benutzerdaten
- ShellShock (2014): entfernte Codeausführung
- Dirty COW (2016): lokale Rechteerweiterung
- iamroot (2017): lokale Rechteerweiterung
- ROBOT (2018): entfernte Rückberechnung privater Schlüssel

Lösung: Bug Bounties

EU to fund bug bounty program for top open-source software

By Anthony Spadafora 4 days ago Software

14 popular open-source projects will be funded in the third edition of FOSSA

The European Union will help cover the expenses of bug bounty programs for 14 open-source projects according to an announcement made by EU Member of Parliament Julia Reda.

https://www.techradar.com/news/eu-to-fund-bug-bounty-program-for-top-open-source-software

Buffer overread

```
void CWE126_Buffer_Overread__char_alloca_loop_01_bad()
{
   char * data;
   char * dataBuffer = (char *)ALLOCA(50*sizeof(char));
   ...
   data = dataBuffer;
   {
      size_t i, destLen;
      char dest[100];
      ...
      destLen = strlen(dest);
      for (i = 0; i < destLen; i++)
      {
         dest[i] = data[i];
      }
      dest[100-1] = '\0';
      printLine(dest);
   }
}
```

BOLAND, Tim; BLACK, Paul E. Juliet 1. 1 C/C++ and Java Test Suite. *Computer*, 2012, 45. Jg., Nr. 10, S. 88-90.

Buffer overread

```
void CWE126_Buffer_Overread__char_alloca_loop_01_bad()
{
   char * data;
   char * dataBuffer = (char *)ALLOCA(50*sizeof(char));
   ...
   data = dataBuffer;
   {
      size_t i, destLen;
      char dest[100];
      ...
      destLen = strlen(dest);
      for (i = 0; i < destLen; i++)
      {
         dest[i] = data[i];
      }
      dest[100-1] = '\0';
      printLine(dest);
   }
}
```

Dynamisches Char-Array 50

Stack Char-Array 100

Integer [0, 100)

Read: i < data.size

Write: i < dest.size

Challenges

- Dateisysteminteraktion
- Netzwerke
- Framework
- Fehlerbehandlung
- Portierbarkeit
- Methodenaufrufe

Mögliche Tools

- JDart, SPF, JBMC
- CBMC, CPA-Checker, SMACK
- SMT-Solver (z.B.: Z3, SMTInterpol, Princess, CVC4)
- Learnlib, RA-Lib
- Theorem Prover (z.B.: Coq, Isabelle, HOL light, PVS)
- Etablierte Tools: Metasploit, nmap, Valgrind, Wireshark, Hydra, PMD, nslookup ...

Demo

https://www.owasp.org/index.php/OWASP_Juice_Shop_Project

Idee zum Vorgehen

- VM hacken und Capture the Flag Challenges (CTFs) lösen
- Sicherheitsprobleme verstehen (CWE und CVE)
- Aktuelle Tools verstehen und ausprobieren
- Eigenes Problem suchen und Tools automatisieren
- Design von Benchmark CTFs

Was könnt ihr lernen?

- Sicherheitslücken verstehen
- Dynamische und Statische Code-Analyse
- Qualitätssicherung
- Erfahrungen mit formalen Methoden
- Deduktive KI-Ansätze mittels Theorem Proving

Was bringt ihr mit?

- Pflicht:
  - Erfahrung mit einer Hochsprache
  - Erfahrung mit einer Skriptsprache

- Optional:
  - Performance Benchmarks
  - Infrastruktur (OS, Netzwerke, Virtualisierung)
  - Kenntnisse über Sicherheitslücken
  - Formale Methoden

Ziele

- Minimal:

  2 CTF-VMs mit mindestens 4 didaktischen Beispielen, welche dokumentiert sind und durch Tools automatisch erfolgreich attackiert werden.

- Optional:
  - https://www.hackerone.com/internet-bug-bounty (Nach der PG)
  - https://ctftime.org/event/list/
  - ...

Anregungen

- https://www.vulnhub.com
- https://www.hacker101.com
- https://samate.nist.gov/SARD/testsuite.php (nach US-Goverment shutdown)

- https://github.com/psycopaths/jdart
- https://github.com/diffblue/cbmc
- https://learnlib.de
- https://rise4fun.com
- https://www.kali.org/kali-linux-documentation/
- https://blackarch.org

Projektgruppe
Entwicklung automatischer Tools zur Lösung von CTFs

Fragen?