IT Sicherheit:
IT-Forensik

Dr. Christian Rathgeb

Hochschule Darmstadt, CRISP, da/sec Security Group

12.06.2019

Forensik

Forensik ist ein Sammelbegriff für wissenschaftliche und technische Arbeitsgebiete, in denen "Spuren" systematisch untersucht werden um strafbare bzw. anderweitig rechtswidrige oder sozialschädliche Handlungen nachzuweisen und aufzuklären.

Etymologie:

- Forum = Marktplatz (im antiken Rom).
- Auf Forum fanden Gerichtsverhandlungen statt.
- Beantwortung der Rechtsfragen im öffentlichen Raum.

Spur

Spuren im forensischen Sinne sind hinterlassene Zeichen welche als Ausgangspunkt für eine Untersuchung dienen (z.B. Fingerabdruck)

Arten von Spuren:

- Materielle: Blutspritzer, Fingerabdrücke, Schuhabdruck, Haar.
- Immaterielle: Menschliches Verhalten (z.B. Unsicherheit).
- Im Kontext von IT-Forensik: digitale Spuren

Indiz, Beweis

- Indiz: Hinweis, der alleine oder mit anderen Indizien zusammen auf das Vorliegen eines Sachverhalts schließen lässt (gewürdigte Spur)
- Beispiel: dieser Fußabdruck gehört mutmaßlich zum Schuh des Verdächtigen.
- Beweis: Feststellung eines Sachverhalts als Tatsache in einem Gerichtsverfahren aufgrund richterlicher Überzeugung (Juristische Wahrheit)
- Beispiel: dieser Fußabdruck gehört zum Schuh des Verdächtigen.
- Im Allgemeinen ist ein Indiz mehr als eine Behauptung, aber weniger als ein Beweis

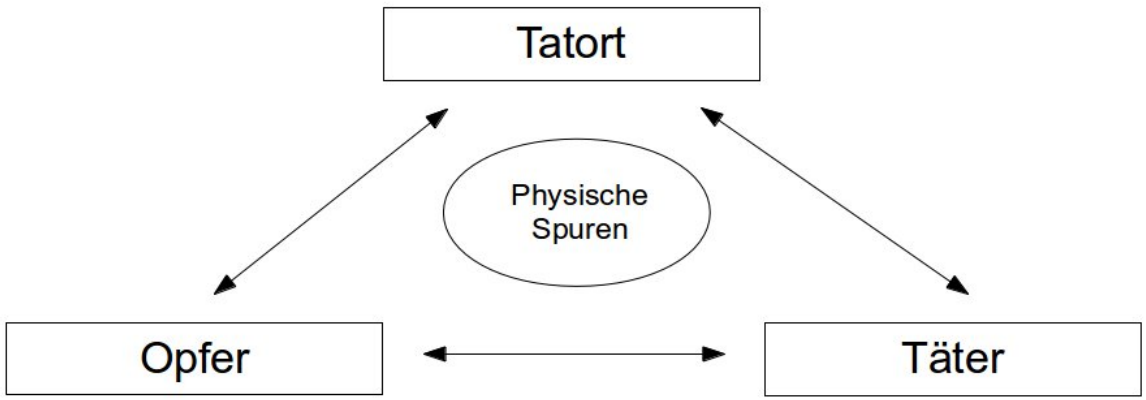
Aufgaben der Forensik im Einzelnen

- Identifizieren, Sicherstellen, Selektieren und Analysieren von Spuren, die im weiteren Verlauf der Ermittlungen zu Indizien und Beweisen werden können.
- Dabei soll der Forensiker so wenig wie möglich in den Untersuchungsgegenstand eingreifen.
- Grundsätzlich gilt das Paradigma der Integrität von Beweismitteln.
- Beispiel der IT-Forensik: Unverändertheit einer zu untersuchenden Festplatte.
- Dabei stets Einhaltung der Sorgfaltskette (engl. Chain of Custody). Es muss immer klar dokumentiert sein, wer wann wie auf ein Beweisstück zugreifen kann.

Das Locardsche Austauschprinzip

Locard's exchange principle:

- Jeder und alles am Tatort hinterlässt etwas und nimmt etwas mit (physische Spuren).
- Basis für die Suche nach Spuren (die immer existieren).



Spuren: Fingerabdrücke, Fußabdrücke, Schmauchspuren, Faserspuren, etc. sind oft die Hauptbelastungsbeweise für die Aufklärung zahlreicher Verbrechen.

IT-Forensik

- Indizien, Spuren im Kontext eines IT-Systems (Computer, Smartphone, HDD, SSD, RAM, USB-Stick, SD-Karte, Router, Netzkabel, WLAN, Cloud, ...).
- Abstraktionsgrade:
  - Anwendungsebene: Applikationsdaten (z.B. sqlite, doc).
  - Dateisystemebene: Dateisystem (z.B. NTFS, ext3).
  - Datenträgerebene: Partitionen (z.B. DOS-Partitionen).
  - Bits und Bytes.
  - Physische Spur: Signal.

Sieben W-Fragen der Kriminalistik

Typische Fragen im Zusammenhang mit einem Ermittlungsverfahren:

1. Wer? - Täter
2. Was? - Straftat
3. Wo? - Tatort
4. Wann? - Tatzeitpunkt
5. Womit? - Spuren (z.B. Waffe)
6. Wie? - Tathergang
7. Weshalb? - Motiv

Anforderungen an IT-Forensik

1. Akzeptanz: Untersuchungsschritte und Methoden in der Fachwelt dokumentiert und anerkannt
2. Glaubwürdigkeit: Robustheit und Funktionalität der angewandten Methoden (Unterschied zu Akzeptanz?)
3. Wiederholbarkeit: Erneute Durchführung der forensischen Untersuchung erzielt dieselben Ergebnisse
4. Integrität: Digitalen Spuren bleiben unverändert
5. Ursache und Auswirkungen: Verbindungen zwischen Ereignissen, Spuren und evtl. auch Personen herstellen.
6. Dokumentation: Insbesondere Chain of Custody

SAP - Vorgehensmodell: Übersicht

- Das S-A-P Modell ist ein Modell zur Beschreibung der Vorgehensweise bei einer forensischen Untersuchung.
- Vorteil: Einfachheit

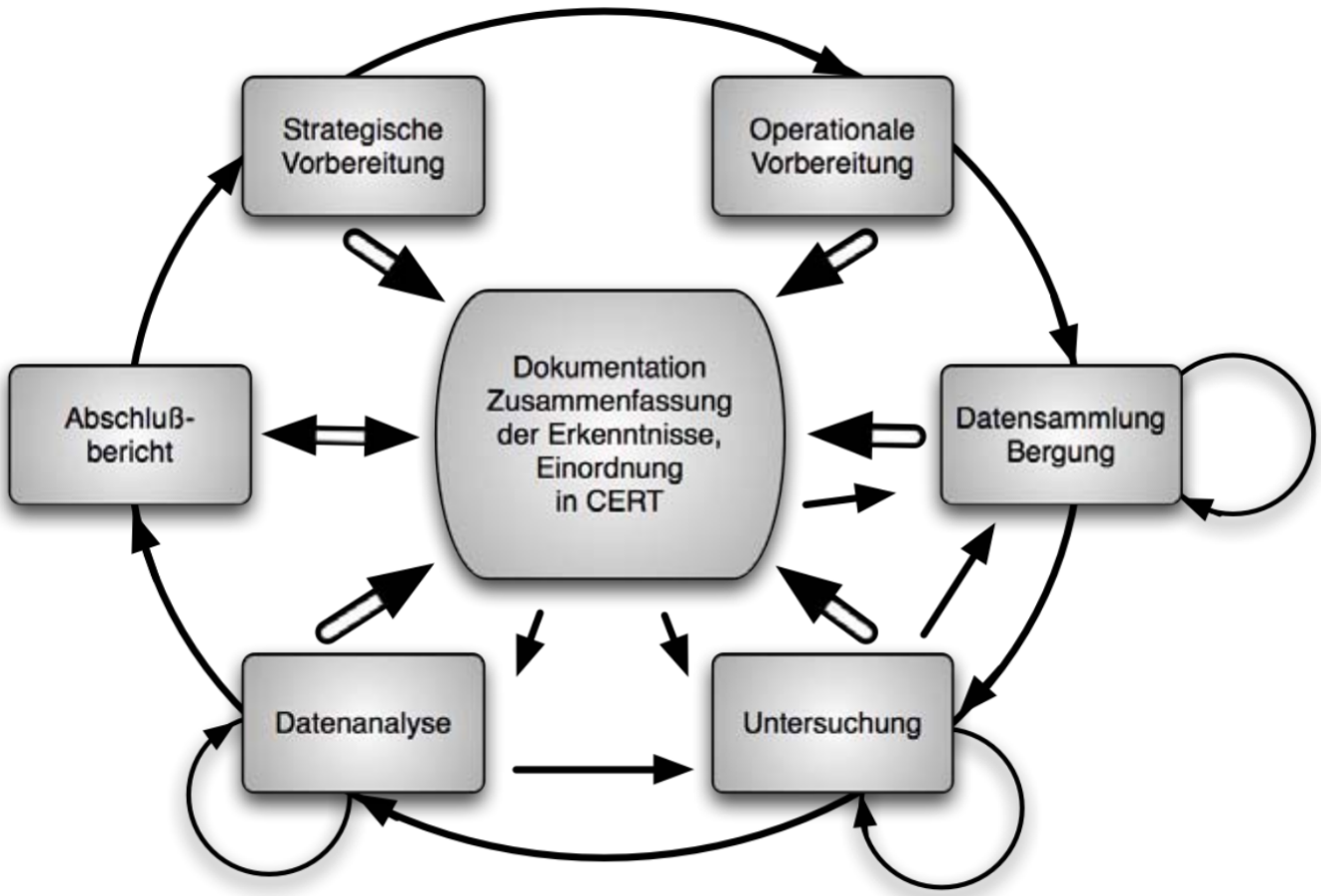
1. Secure: Identifizierung der Datenquellen, Datensicherung (zB: Erstellung von Kopien)
2. Analyse: Vorverarbeitung, Interpretierung
3. Present: Dokumentation, zielgruppenorientierte Präsentation

BSI-Vorgehensmodell: Übersicht

- Das BSI (Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik) untergliedert forensische Prozess in folgende Untersuchungsabschnitte (Phasen):
  1. strategische Vorbereitung;
  2. operationale Vorbereitung;
  3. Datensammlung;
  4. Untersuchung;
  5. Datenanalyse;
  6. Dokumentation

  einer forensischen Untersuchung

BSI-Vorgehensmodell: Übersicht



Quelle: Denise Muth, BSI

BSI-Vorgehensmodell: Phase 1 + Phase 2

1. Strategische Vorbereitung:
   - *Vor* Eintritt eines Zwischenfalls (Zwischenfall = Symptom).
   - Bereitstellung von Datenquellen (z.B. Logs von Webdiensten, Verbindungsdaten von Routern).
   - Einrichtung einer forensischen Workstation samt Zubehör (Tools, Write-Blocker, Kabel für Smartphones).
   - Festlegung von Handlungsanweisungen (z.B. Rücksprache mit Juristen).
2. Operative Vorbereitung:
   - Bestandsaufnahme vor Ort *nach* Eintritt eines Zwischenfalls.
   - Festlegung des konkreten Ziels der Ermittlung.
   - Festlegung der nutzbaren Datenquellen (Datenschutz beachten).

BSI-Vorgehensmodell: Phase 3 + Phase 4

3. Datensammlung:
   - Eigentlich: *Datenakquise* oder *Datensicherung*.
   - Sicherung der im Rahmen der operativen Vorbereitung festgelegten Daten.
   - Integrität der Datenträger sowie Vier-Augen-Prinzip berücksichtigen.
   - Order of Volatility (Unbeständigkeit) bei der Datensicherung beachten (z.B. RAM zuerst).
4. Datenuntersuchung:
   - Eigentlich: *Vorverarbeitung* für anschließende Analyse.
   - Datenreduktion (irrelevant vs. relevant).
   - Datenrekonstruktion (z.B. Dateiwiederherstellung).

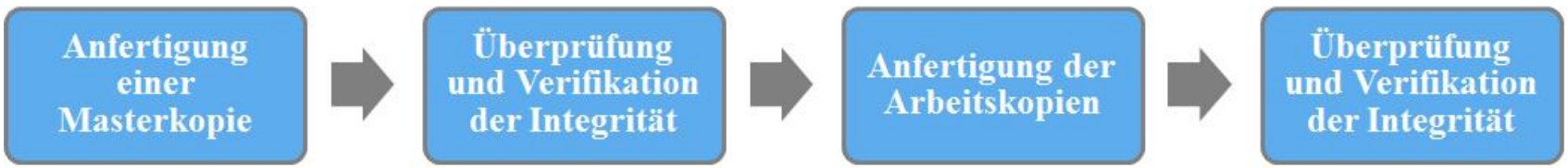
BSI-Vorgehensmodell: Phase 5 + Phase 6

5. Datenanalyse:
   - Eigentliche Analyse der vorverarbeiteten Daten.
   - Insbesondere Korrelation der Daten.
6. Dokumentation:
   - *Verlaufsprotokoll*: Protokollierung aller Einzelschritte im Laufe der verschiedenen Ermittlungsphasen.
   - *Ergebnisprotokoll*: Adaption des Verlaufsprotokolls für eine bestimmte Zielgruppe (z.B. Staatsanwalt, Geschäftsleitung, IT-Abteilung).
   - Nutzung standardisierter Terminologie (CERT-Terminologie).

BSI-Vorgehensmodell: Phase 6

- Der prozessbegleitende Dokumentationsprozess verläuft parallel zu der Durchführung der anderen Phasen.
- Seine Aufgabe ist das Protokollieren der gewonnenen Daten und durchgeführten Prozesse.
- Der prozessbegleitende Dokumentationsprozess zeichnet also auf, welche Daten beim Durchführen der einzelnen Methoden gewonnen wurden, protokolliert aber gleichzeitig auch Parameter der Durchführung selbst. Beispiele für diese Parameter sind.
- Beipiele: Name und Versionsnummer des verwendeten Programms, Motivation zur Auswahl dieses Programms, etc.

Erstellung der Arbeitskopien



Quelle: Denise Muth

1. Paradigma: Original so selten wie möglich verwenden.
   - Einfach bei klassischen Datenträgern wie HDDs, SSDs, SD-Karten, USB-Sticks.
   - Schwierig(er) bei Smartphones, Hauptspeicher, Cloud
2. Verwendung von Schreibschutz (typischerweise Hardware-basierte Write-Blocker).

Kurzabriss: Tools

1. The Sleuthkit (TSK):
   - Toolsammlung zur IT-forensischen Analyse von Datenträgern.
   - Autor: Brian Carrier.
   - Frontend (insbesondere für Windows): Autopsy.
   - Tools auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen:
     - Dateisystemebene: `fls`, `ils`, `blkcat`.
     - Datenträgerebene: `mmls`.
2. `dd`: Datensicherung.
3. `sha256sum`: Berechnung von Hashwerten.

Fallbeispiel: Sicherung externer HDD

```
# sha256sum /dev/sdb
6a5b9a759d56beb2c76f19462fdc8c361bede4fca1d01124ef36381842dc3921  /dev/sdb

# dd if=/dev/sdb of=mastercopy.dd bs=512

# dd if=mastercopy.dd of=workingcopy.dd bs=512

# sha256sum mastercopy.dd workingcopy.dd
6a5b9a759d56beb2c76f19462fdc8c361bede4fca1d01124ef36381842dc3921
mastercopy.dd

6a5b9a759d56beb2c76f19462fdc8c361bede4fca1d01124ef36381842dc3921
workingcopy.dd
```