O-Saft

Richtig verschlüsseln mit ~~S~~SL/TLS

OWASP Day Germany 2014, Hamburg, 9. Dezember 2014

Achim Hoffmann

Torsten Gigler

OWASP
The Open Web Application Security Project

OWASP
German OWASP Day 2014
9. Dezember
Hamburg

Autoren

OWASP
The Open Web Application Security Project

- Achim Hoffmann

  achim@owasp.org

  - (Pen-)Tester, Trainer, Sprecher
    - spezialisiert auf Web Application Security >15 Jahre
    - Pentest, SCA, WAF (achim.hoffmann@sicsec.de)
  - OWASP Germany, Board Member; Project Leader

- Torsten Gigler

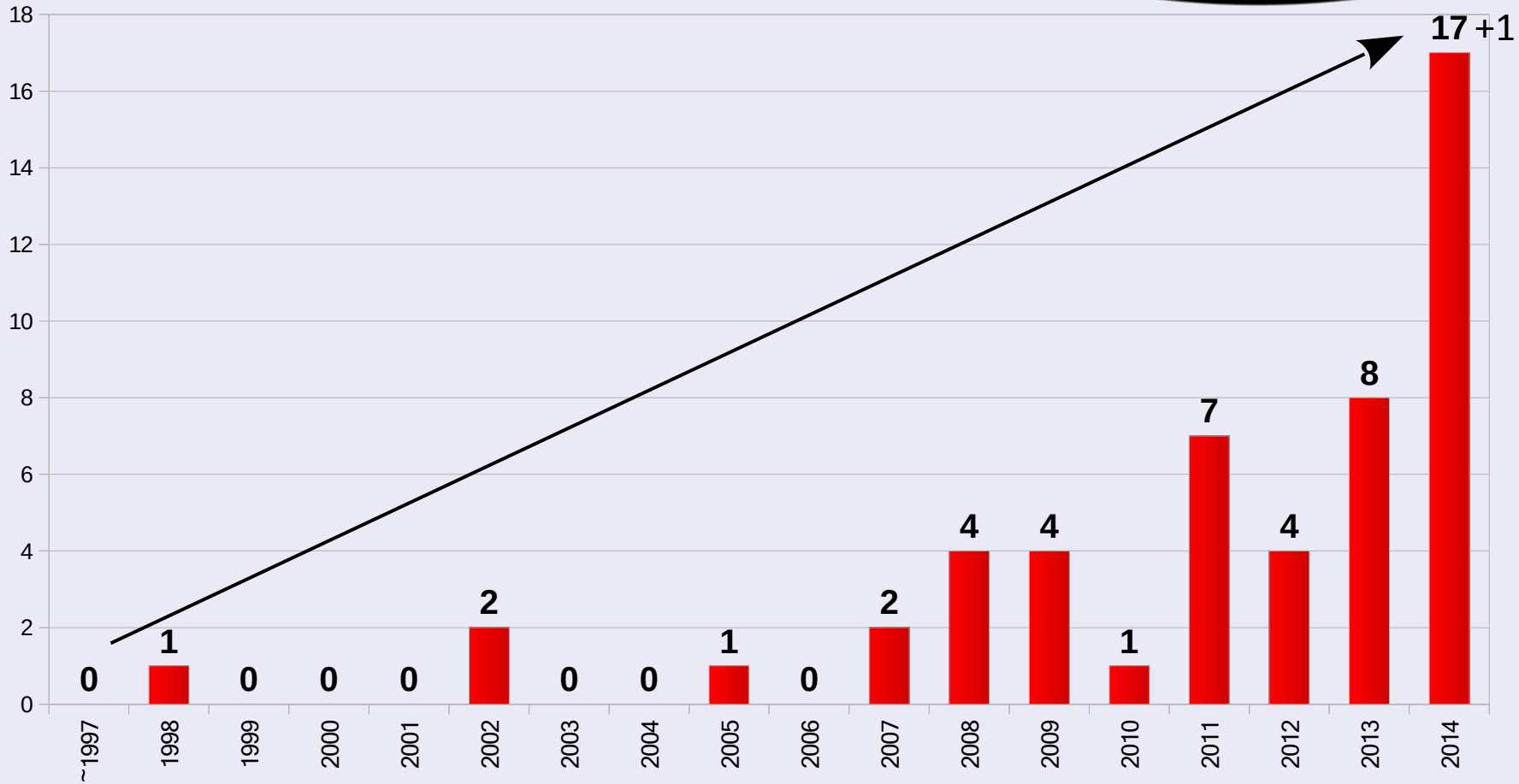
  torsten.gigler@owasp.org

  - Interner Sicherheitsberater in einem Großunternehmen >15 Jahre (IT-Infrastruktur- und Anwendungs-Sicherheit)
  - OWASP:
    - seit 2 Jahren aktiv, z.B. Projektleiter 'OWASP Top 10 für Entwickler'
    - seit 1 Jahr Mitentwickler des Tools O-Saft

SSL / TLS – sicher?

Probleme

OWASP
The Open Web Application Security Project



12 Jahre 1998 – 2010: 15

4 Jahre 2011 – 2014: 36+1 (8. Dez 2014)

Konfiguration
allgemein

OWASP
The Open Web Application Security Project

- SSLv2 und SSLv3 deaktivieren
- TLS v1.0 nur wenn unbedingt nötig
- TLS v1.1, TLS v1.2 aktivieren (RC4, BEAST)
- Keine Renegotiation vom Client erlauben
- Kompression in SSL abschalten (CRIME)
- Starke Zertifikate (≥ 2048 Bit, SHA2)
- Starker Diffie-Hellman-Parameter (≥ 2048 Bit)

Cipher Suite
was ist das?

OWASP
The Open Web Application Security Project

Symmetrischer Schlüsselaustausch ①	Authentisierung ②	Symmetrische Verschlüsselung der Kommunikation ③	Integrität der Daten (Hashed) Keyed Message Authentication Code, (H)MAC ④
DH, DHE, ECDH, ECDHE, RSA, KRB5, PSK, SRP, NULL	RSA, ECDSA, DSS, ANON KRB5, PSK, SHA, NULL	AES 128/256 mit GCM, AES 128/256 mit CCM, AES 128/256 mit CBC, CAMELLIA 128/256 mit CBC 3DES_EDE_CBC, DES_CBC, IDEA_CBC, SEED_CBC, RC4_128, RC2, NULL	SHA384, SHA256, SHA, MD5, NULL

①+② ③ ④

TLS_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA

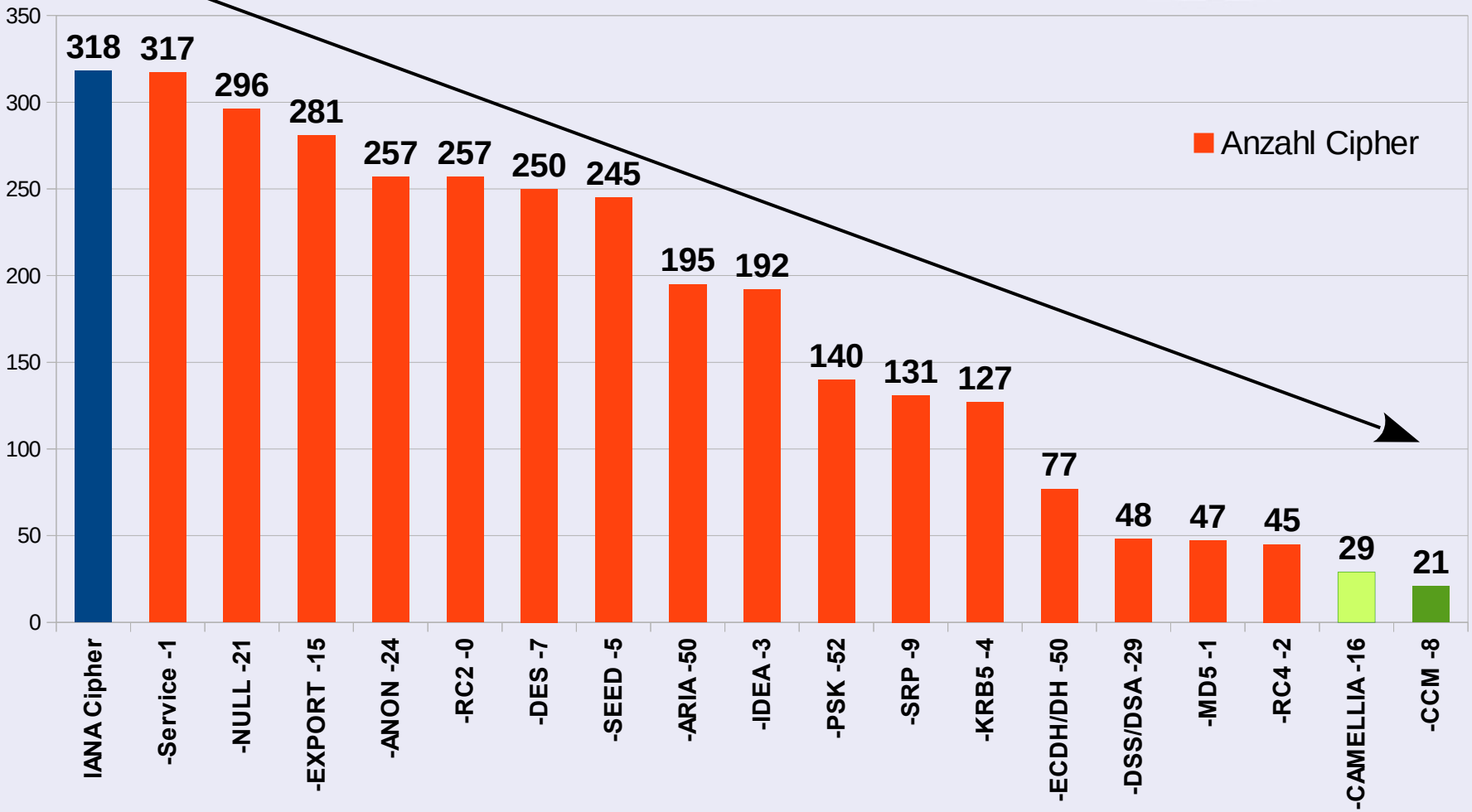
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256

① ② ③ ④

Cipher Suites

was bleibt übrig?

OWASP
The Open Web Application Security Project



Von **318** definierten Ciphern bleiben nur **21 sichere** und **brauchbare** übrig

Cipher Suites
das nicht

OWASP
The Open Web Application Security Project

- keine NULL-Cipher
- keine EXPORT-Cipher
- keine anonymen Cipher (ADH, AECDH)
- keine "WEAK"-Cipher (RC2, RC4, DES, MD5)
- keine Exoten (PSK, SRP, SEED, IDEA, ARIA)
- DSA/DSS meiden (Gefahren bei schlechter Entropie)
- keine Camellia-Cipher (Sicherheit z.Zt. unklar)
- keine CCM-Cipher (da noch nicht unterstützt)

Cipher Suites
bevorzugen

OWASP
The Open Web Application Security Project

- Reihenfolge festlegen, stärkste Cipher zuerst
- Perfect Forward Secrecy mit hoher Prio (EDH, ECDHE)
- Keysize min. 128 Bits
- GCM-Cipher bevorzugen
- Integritätssicherung mit HMAC (SHA2: z.B. SHA256)
- Cipher mit CBC-Mode temporär (nur wenn für alte Browser notwendig)
- RSA/AES und RSA/3DES für alte Browser am Ende

Cipher Suites
was übrig bleibt!

OWASP
The Open Web Application Security Project

Mit Perfect Forward Secrecy	Ohne Perfect Forward Secrecy
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384	TLS_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256	TLS_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA256	(TLS_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA256)❖
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA	TLS_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA256	(TLS_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA256)❖
(TLS_DHE_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA)♦	TLS_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA
~~TLS_DHE_RSA_WITH_3DES_EDE_CBC_SHA~~*,♦	TLS_RSA_WITH_3DES_EDE_CBC_SHA*
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384	
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256	
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA384	
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA	
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA256	
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA	
~~TLS_ECDHE_RSA_WITH_3DES_EDE_CBC_SHA~~*	

*: 3DES nur für ganz alte Browser nötig (→ RSA)

♦: entfällt wg. Inkompatibilität alter Browser mit starken DH-Parametern (≥ 2048 Bit)

❖: von alten Browsern i.d.R. nicht unterstützt

Protokolle / Cipher Suites

Beispiel + Browser-Simulation

OWASP
The Open Web Application Security Project

Protokolle:	Android (ab 2.3.7)	Chrome (ab 30 / Win 7)	Firefox (ab 21/Fedora 19 bzw. 24/Win 7)	Internet Explorer (ab 6 / XP)	Java (ab 6u45, 7u25, 8b132)	OpenSSL (ab 0.9.8y, 1.0.1e)	Opera (ab 12.15 / Win 7)	Safari (ab 6/ iOS ≥ 6.0.1, OS X ≥ 10.6.8	
TLS 1.2	≥ 4.4.2	≥ 30	≥ 27	≥ 11/W7	≥ 8b132	≥ 1.0.1e	–	≥ 6	1. Treffer
TLS 1.1	≥ 4.4.2	≥ 30	≥ 27	≥ 11/W7	≥ 8b132	≥ 1.0.1e	≥ 16	≥ 6	
TLS 1.0	≥ 2.3.7	≥ 30	≥ 21	≥ 7/Vista, 8/XP	≥ 6u45	≥ 0.9.8y	≥ 12.15	≥ 6	
SSL 3 INSECURE →abschalten	≥ 2.3.7	≥ 30	≥ 21	≥ 6/XP	≥ 6u45	≥ 0.9.8y	≥ 16	≥ 6	
Cipher:									
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384	≥ 4.4.2	–	–	MS14-066/W7	–	≥ 1.0.1e	–	–	1. Treffer
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256	≥ 4.4.2	≥ 32	–	MS14-066/W7	≥ 8b132	≥ 1.0.1e	–	–	
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA256	≥ 4.4.2	= 30	–	–	–	≥ 1.0.1e	≥ 12.15	≥ 6	
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA	≥ 4.0.4	≥ 30	≥ 21	–	–	≥ 0.9.8y	≥ 12.15	≥ 6	
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA256	≥ 4.4.2	= 30	–	–	≥ 8b132	≥ 1.0.1e	≥ 12.15	≥ 6	
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384	≥ 4.4.2	–	–	–	–	≥ 1.0.1e	–	–	
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256	≥ 4.4.2	≥ 32	≥ 27	–	≥ 8b132	≥ 1.0.1e	–	–	
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA384	–	–	–	–	–	≥ 1.0.1e	–	≥ 6	
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA	≥ 4.0.4	≥ 30	≥ 24	≥ 7/Vista	–	≥ 1.0.1e	≥ 16	≥ 6	
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA256	≥ 4.4.2	= 30	–	≥ 11/W7	≥ 8b132	≥ 1.0.1e	≥ 16	≥ 6	
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA	≥ 4.0.4	≥ 30	≥ 24	≥ 7/Vista	≥ 7u25	≥ 1.0.1e	≥ 16	≥ 6	
TLS_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384	≥ 4.4.2	–	–	MS14-066/W7	–	≥ 1.0.1e	–	–	
TLS_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256	≥ 4.4.2	≥ 32	–	MS14-066/W7	≥ 8b132	≥ 1.0.1e	–	–	
TLS_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA	≥ 4.0.4	≥ 30	≥ 21	≥ 7/Vista	–	≥ 0.9.8y	≥ 12.15	≥ 6	
TLS_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA	≥ 2.3.7	≥ 30	≥ 21	≥ 7/Vista	≥ 6u45	≥ 0.9.8y	≥ 12.15	≥ 6	
TLS_RSA_WITH_3DES_EDE_CBC_SHA	≥ 2.3.7	≥ 30	≥ 21	≥ 6/XP,8/W2003	≥ 6u45	≥ 0.9.8y	≥ 12.15	≥ 6	

Daten-Quellen: https://www.ssllabs.com/ssltest/clients.html, https://support.microsoft.com/kb/2992611

OWASP
The Open Web Application Security Project

Was gibt es?

- Meist Command-Line (CLI)
- Wenige mit GUI (meist nur Windows)
- Online-Tools (15+)
- Tools, die auf Schwachstellen bzw. Fehler prüfen (4)
- Tools, die angebotene Cipher prüfen (19)
- Tools, die das Zertifikat, PKI (Zertifikatskette) prüfen (5)

Tools
Online-Tools

OWASP
The Open Web Application Security Project

- https://www.ssllabs.com/
- https://sslguru.com/ssl-tools/check-ssl-certificate.html
- http://certlogik.com/ssl-checker/
- http://www.sslshopper.com/ssl-checker.html
- https://www.howsmyssl.com/
- https://sslcheck.globalsign.com
- https://confirm.globessl.com/ssl-checker.html
- https://filippo.io/Heartbleed/
- http://possible.lv/tools/hb/
- https://ssl-tools.net/heartbleed-test
- https://www.cloudflarechallenge.com
- http://ccsbug.exposed/

OWASP
The Open Web Application Security Project

- **Cipher Checks**
  - openssl *nmap* *cnark.pl* *manyssl.pl* o-saft.pl athena-ssl-cipher-check_v062.jar sslthing.sh SSLAudit.pl ssl-cipher-check.pl ssldiagnose.exe sslmap.py sslscan ssltest.pl sslyze.py testssl.sh TestSSLServer.jar ssltlstest.exe THCSSLCheck.exe TLSSLed_v1.3.sh
- **Schwachstellen-Test**
  - beast.pl ssl-renegotiation.sh ssltest_heartbeat.py ssl-heartbleed.sh ssl-ccs-injection.sh thc-ssl-dos o-saft.pl
- **Nur Zertifikatprüfung**
  - Certtool certutil chksslkey cvt jcertchecker keytool SSLCertScanner.exe ssl-cert-check xca (o-saft.pl)

Tools

kann, kann nicht, ...

OWASP
The Open Web Application Security Project

Anzahl der Cipher, die geprüft werden können

Cipher Checker	SSLv2	SSLv3	TLSv1	TLSv1.2
nmap	?	?	?	?
cnark.pl	6	48	48	?
manyssl.pl	?	?	?	?
SSLAudit.pl	8	27	37	38
sslmap.py	12	229	229	229
sslmap.py --fuzz	16M	65536	65536	65536
sslscan	3	28	28	0
ssltest.pl	6	25	8	0
sslyze.py	6	-	12	?
ssldiagnose.exe	7	70	79	?
ssl-cipher-check.pl	9	133	133	33
testssl.sh	9	133	133	33
TestSSLServer.jar	3	?	9	?
THCSSLCheck.exe	8	27	27	0
o-saft.pl +cipher	13	133	133	37
o-saft.pl +cipherall	63	65536	65536	65536

OWASP
The Open Web Application Security Project

OWASP – SSL Advanced Forensic Tool (O-Saft)

Builders + Defenders

Prüfung von:

- Angebotene Cipher(-Liste): +cipher, +cipherall
- Zertifikat, usw. +info
- Schwachstellen: +check

Auswertung und Bewertung: +check, +sni-check

Link: https://owasp.org/index.php/O-Saft

OWASP TOOL PROJECT

OWASP
The Open Web Application Security Project

Vorteile:

- Plattform-unabhängig
- Unabhängig von SSL-Bibliotheken (+cipherall)
- Wiederholbare Ergebnisse
- Automatisierbar (Script, Batch, CGI)
- Auch im Intranet (ohne Internet-Zugang) nutzbar
- Keine Root-CA und keine Client-Zertifikate nötig
- Open Source

OWASP
The Open Web Application Security Project

Zusatzfunktionen:

- Erkennt/testet beliebige Cipher (bis 65536)
- SSL-Proxy
- STARTTLS (IMAP, LDAP, POP3, RDP, SMTP, XMPP, ...)
- Erkennt serverseitige Priorisierung der Cipher
- Flexible Verwendung von TLS-Erweiterungen
- Prüfung auf bekannte Schwachstellen (BEAST, BREAST, CRIME, CSS, Heartbleed, POODLE, Renegotiation, TIME, ...)

OWASP
The Open Web Application Security Project

Zertifikat:

- Gültigkeit (Zeitraum, Root-CA)
- Wildcards
- Extended Validation (DV, OV, EV)
- Erweiterungen (CRL, OCSP, SRP, STS, TLS session, ..)
- Compliance (BSI TR-02102-2 , FIPS, ISM, PCI, …)
- „Bugs“ (ungültige Zeichen, Längenrestriktionen, ...)

OWASP
The Open Web Application Security Project

Was noch kommt (wenn es jemand macht):

- Scoring (mit Gewichtung)
- Zertifikatskette bis zur Root-CA
- Browsersimulation (z.B. iOS5, Android ...)
- Prüfung der TLS-Erweiterungen verbessern
- „Bugs“ → Fuzzing

OWASP
The Open Web Application Security Project

Folgende Seiten mit technischen Details ...

OWASP
The Open Web Application Security Project

Client		Server	O-Saft +cipherall	+info +check
ClientHello	→		✓	✓
	←	ServerHello Certificate* ServerKeyExchange* CertificateRequest* ServerHelloDone	✓	✓
Certificate* ClientKeyExchange CertificateVerify* [ChangeCipherSpec] Finished	→		–	✓
	←	[ChangeCipherSpec] Finished	–	✓
Application Data	↔	Application Data	–	✓

OWASP
The Open Web Application Security Project

In der Praxis:

- Reihenfolge host, port, Optionen ist beliebig
- Erlaubt Syntax (fast) aller anderen Tools
- Erlaubt vollständige URI
- Optionen in Varianten: no-DNS, nodns, no_DNS
- Die meisten Optionen als „on“ und „off“-Variante
- Ausgabe formatierbar
- Prüfung einzelner Werte
- Kann als CGI benutzt werden (nicht empfohlen)

OWASP
The Open Web Application Security Project

In der Praxis:

- --no-sslv2 --noSSLv3
- --header --enabled
- --no-http --no-sni --no-dns
- --http --sni
- --trace --trace-key
- --cipherrange=rfc
- --ssl-use-reneg
- --sni-name=

OWASP
The Open Web Application Security Project

In der Praxis:

o-saft.pl +cipherall owasp.de

```
owasp.de, 443, SSLv2  (0x0002), no SNI,            ,          ,

owasp.de, 443, SSLv3  (0x0300), no SNI,            ,          ,

owasp.de, 443, TLSv1  (0x0301),    SNI, Server Order, 0x03000039, DHE-RSA-AES256-SHA       , DHE_RSA_WITH_AES_256_SHA
owasp.de, 443, TLSv1  (0x0301),    SNI, Server Order, 0x03000088, DHE-RSA-CAMELLIA256-SHA  , DHE_RSA_WITH_CAMELLIA_256_CBC_SHA
owasp.de, 443, TLSv1  (0x0301),    SNI, Server Order, 0x03000016, EDH-RSA-DES-CBC3-SHA     , EDH_RSA_WITH_DES_192_CBC3_SHA
owasp.de, 443, TLSv1  (0x0301),    SNI, Server Order, 0x03000033, DHE-RSA-AES128-SHA       , DHE_RSA_WITH_AES_128_SHA
owasp.de, 443, TLSv1  (0x0301),    SNI, Server Order, 0x0300000A, DES-CBC3-SHA             , RSA_WITH_DES_192_CBC3_SHA
owasp.de, 443, TLSv1  (0x0301),    SNI, Server Order, 0x03000045, DHE-RSA-CAMELLIA128-SHA  , DHE_RSA_WITH_CAMELLIA_128_CBC_SHA
owasp.de, 443, TLSv1  (0x0301),    SNI, Server Order, 0x0300000A, DES-CBC3-SHA             , RSA_WITH_DES_192_CBC3_SHA
owasp.de, 443, TLSv1  (0x0301),    SNI, Server Order, 0x03000005, RC4-SHA                  , RSA_WITH_RC4_128_SHA

owasp.de, 443, TLSv11 (0x0302),    SNI, Server Order, 0x03000039, DHE-RSA-AES256-SHA       , DHE_RSA_WITH_AES_256_SHA
owasp.de, 443, TLSv11 (0x0302),    SNI, Server Order, 0x03000088, DHE-RSA-CAMELLIA256-SHA  , DHE_RSA_WITH_CAMELLIA_256_CBC_SHA
owasp.de, 443, TLSv11 (0x0302),    SNI, Server Order, 0x03000016, EDH-RSA-DES-CBC3-SHA     , EDH_RSA_WITH_DES_192_CBC3_SHA
owasp.de, 443, TLSv11 (0x0302),    SNI, Server Order, 0x03000033, DHE-RSA-AES128-SHA       , DHE_RSA_WITH_AES_128_SHA
owasp.de, 443, TLSv11 (0x0302),    SNI, Server Order, 0x03000045, DHE-RSA-CAMELLIA128-SHA  , DHE_RSA_WITH_CAMELLIA_128_CBC_SHA
owasp.de, 443, TLSv11 (0x0302),    SNI, Server Order, 0x0300000A, DES-CBC3-SHA             , RSA_WITH_DES_192_CBC3_SHA
owasp.de, 443, TLSv11 (0x0302),    SNI, Server Order, 0x03000005, RC4-SHA                  , RSA_WITH_RC4_128_SHA

owasp.de, 443, TLSv12 (0x0303),    SNI, Server Order, 0x0300009F, DHE-RSA-AES256-GCM-SHA384, DHE_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384
owasp.de, 443, TLSv12 (0x0303),    SNI, Server Order, 0x0300009E, DHE-RSA-AES128-GCM-SHA256, DHE_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256
owasp.de, 443, TLSv12 (0x0303),    SNI, Server Order, 0x0300006B, DHE-RSA-AES256-SHA256    , DHE_RSA_WITH_AES_256_SHA256
owasp.de, 443, TLSv12 (0x0303),    SNI, Server Order, 0x03000039, DHE-RSA-AES256-SHA       , DHE_RSA_WITH_AES_256_SHA
owasp.de, 443, TLSv12 (0x0303),    SNI, Server Order, 0x03000088, DHE-RSA-CAMELLIA256-SHA  , DHE_RSA_WITH_CAMELLIA_256_CBC_SHA
owasp.de, 443, TLSv12 (0x0303),    SNI, Server Order, 0x03000016, EDH-RSA-DES-CBC3-SHA     , EDH_RSA_WITH_DES_192_CBC3_SHA
owasp.de, 443, TLSv12 (0x0303),    SNI, Server Order, 0x03000067, DHE-RSA-AES128-SHA256    , DHE_RSA_WITH_AES_128_SHA256
owasp.de, 443, TLSv12 (0x0303),    SNI, Server Order, 0x03000033, DHE-RSA-AES128-SHA       , DHE_RSA_WITH_AES_128_SHA
owasp.de, 443, TLSv12 (0x0303),    SNI, Server Order, 0x03000045, DHE-RSA-CAMELLIA128-SHA  , DHE_RSA_WITH_CAMELLIA_128_CBC_SHA
owasp.de, 443, TLSv12 (0x0303),    SNI, Server Order, 0x0300000A, DES-CBC3-SHA             , RSA_WITH_DES_192_CBC3_SHA
owasp.de, 443, TLSv12 (0x0303),    SNI, Server Order, 0x03000005, RC4-SHA                  , RSA_WITH_RC4_128_SHA

owasp.de, 443, TLSv13 (0x0304),    SNI,            ,          ,
```

OWASP
The Open Web Application Security Project

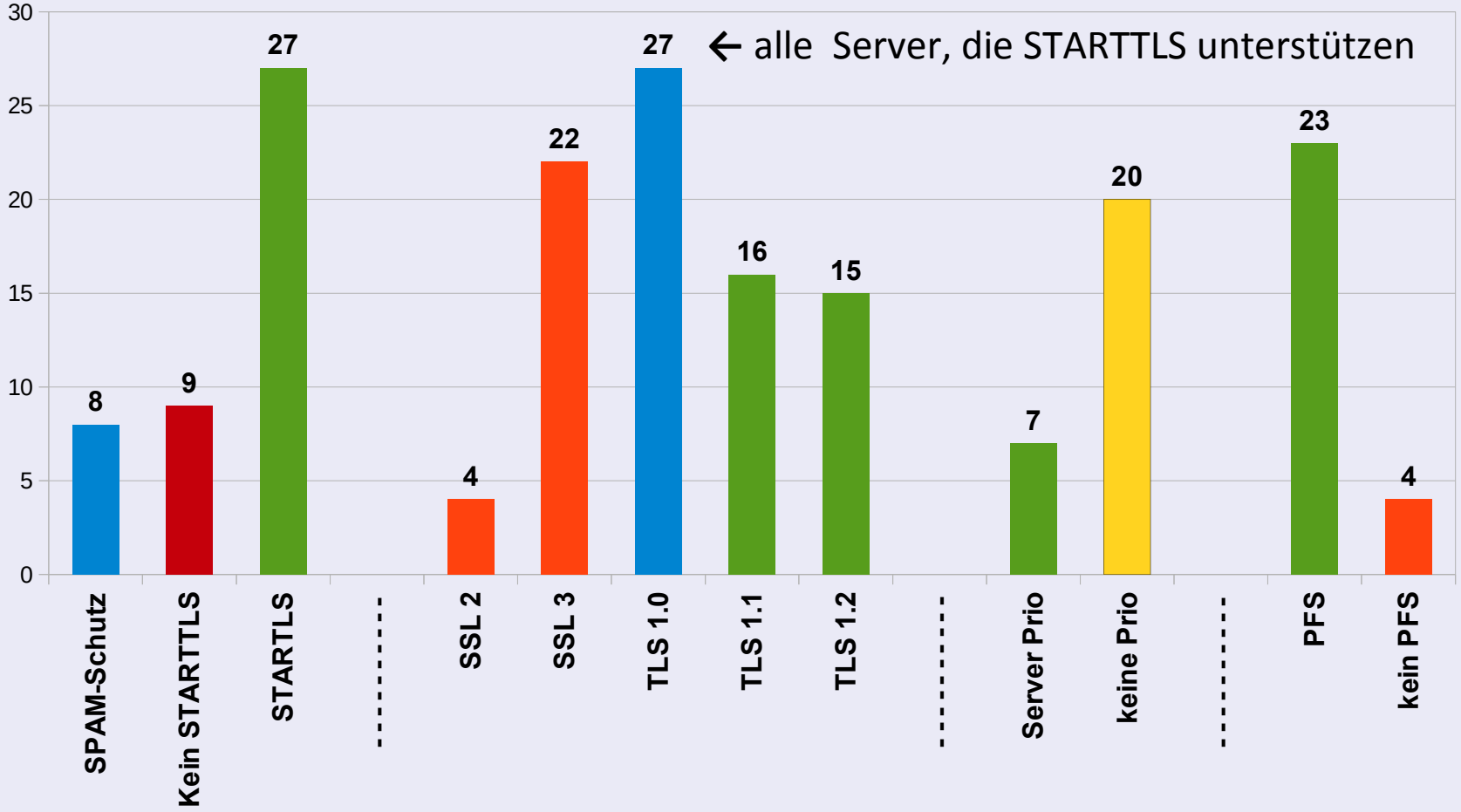
In der Praxis:

checkAllCiphers.pl --starttls=smtp --mx owasp.org:25

```
################################################################################
# 'checkAllCiphers.pl' (part of OWASP project 'O-Saft'), Version: 2014-11-19
#                          NET::SSLhello_2014.11.19
################################################################################

# get MX-Records:
       owasp.org, 25, MX    ,           ASPMX4.GOOGLEMAIL.COM,     Prio,   30
       owasp.org, 25, MX    ,         ALT1.ASPMX.L.GOOGLE.COM,     Prio,   20
       owasp.org, 25, MX    ,           ASPMX3.GOOGLEMAIL.COM,     Prio,   30
       owasp.org, 25, MX    ,           ASPMX5.GOOGLEMAIL.COM,     Prio,   30
       owasp.org, 25, MX    ,              ASPMX.L.GOOGLE.COM,     Prio,   10
       owasp.org, 25, MX    ,         ALT2.ASPMX.L.GOOGLE.COM,     Prio,   20
       owasp.org, 25, MX    ,           ASPMX2.GOOGLEMAIL.COM,     Prio,   30
--------------------------------------------------------------------------------
ASPMX4.GOOGLEMAIL.COM, 25, SSLv2 (0x0002), no SNI, ,           ,

ASPMX4.GOOGLEMAIL.COM, 25, SSLv3 (0x0300), no SNI, Server Order, 0x0300C011, ECDHE-RSA-RC4-SHA   , ECDHE_RSA_WITH_RC4_128_SHA
ASPMX4.GOOGLEMAIL.COM, 25, SSLv3 (0x0300), no SNI, Server Order, 0x0300C013, ECDHE-RSA-AES128-SHA, ECDHE_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA
ASPMX4.GOOGLEMAIL.COM, 25, SSLv3 (0x0300), no SNI, Server Order, 0x0300C014, ECDHE-RSA-AES256-SHA, ECDHE_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA
ASPMX4.GOOGLEMAIL.COM, 25, SSLv3 (0x0300), no SNI, Server Order, 0x03000005, RC4-SHA            , RSA_WITH_RC4_128_SHA
ASPMX4.GOOGLEMAIL.COM, 25, SSLv3 (0x0300), no SNI, Server Order, 0x03000004, RC4-MD5            , RSA_WITH_RC4_128_MD5
ASPMX4.GOOGLEMAIL.COM, 25, SSLv3 (0x0300), no SNI, Server Order, 0x0300002F, AES128-SHA         , RSA_WITH_AES_128_SHA
ASPMX4.GOOGLEMAIL.COM, 25, SSLv3 (0x0300), no SNI, Server Order, 0x0300000A, DES-CBC3-SHA       , RSA_WITH_DES_192_CBC3_SHA
ASPMX4.GOOGLEMAIL.COM, 25, SSLv3 (0x0300), no SNI, Server Order, 0x03000035, AES256-SHA         , RSA_WITH_AES_256_SHA

ASPMX4.GOOGLEMAIL.COM, 25, TLSv1 (0x0301),    SNI, Server Order, 0x0300C011, ECDHE-RSA-RC4-SHA   , ECDHE_RSA_WITH_RC4_128_SHA
ASPMX4.GOOGLEMAIL.COM, 25, TLSv1 (0x0301),    SNI, Server Order, 0x0300C013, ECDHE-RSA-AES128-SHA, ECDHE_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA
ASPMX4.GOOGLEMAIL.COM, 25, TLSv1 (0x0301),    SNI, Server Order, 0x0300C014, ECDHE-RSA-AES256-SHA, ECDHE_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA
ASPMX4.GOOGLEMAIL.COM, 25, TLSv1 (0x0301),    SNI, Server Order, 0x03000005, RC4-SHA            , RSA_WITH_RC4_128_SHA
ASPMX4.GOOGLEMAIL.COM, 25, TLSv1 (0x0301),    SNI, Server Order, 0x03000004, RC4-MD5            , RSA_WITH_RC4_128_MD5
ASPMX4.GOOGLEMAIL.COM, 25, TLSv1 (0x0301),    SNI, Server Order, 0x0300002F, AES128-SHA         , RSA_WITH_AES_128_SHA
ASPMX4.GOOGLEMAIL.COM, 25, TLSv1 (0x0301),    SNI, Server Order, 0x0300000A, DES-CBC3-SHA       , RSA_WITH_DES_192_CBC3_SHA
ASPMX4.GOOGLEMAIL.COM, 25, TLSv1 (0x0301),    SNI, Server Order, 0x03000035, AES256-SHA         , RSA_WITH_AES_256_SHA        ...
```

OWASP
The Open Web Application Security Project

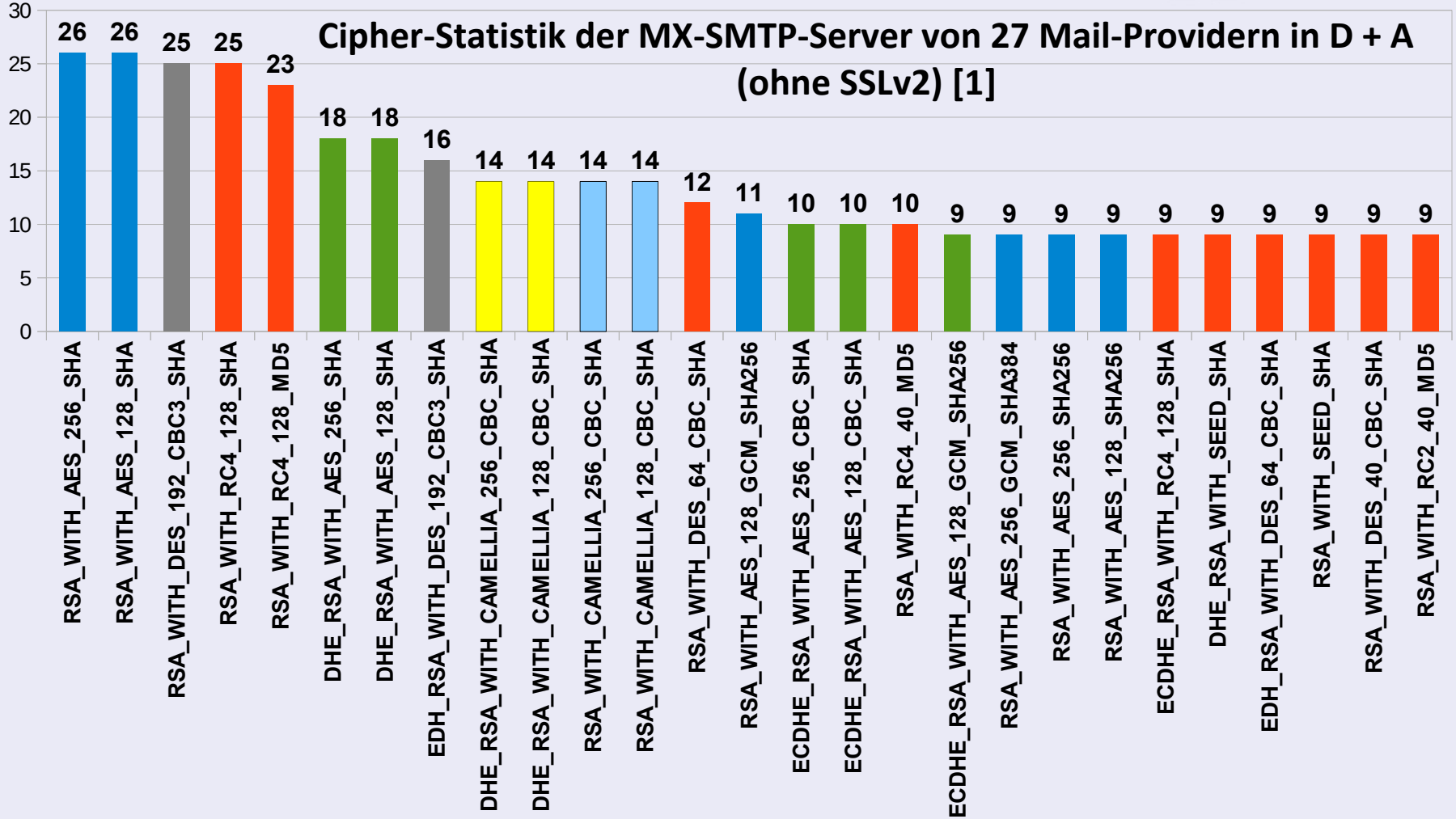
Statistik der SSL/TLS-Protokolle und Prioritätsvorgabe der MX-SMTP-Server von 44 (→36) Mail-Providern in D + A + CH



O-Saft

Beispiele: MX-SMTP-Server [2]

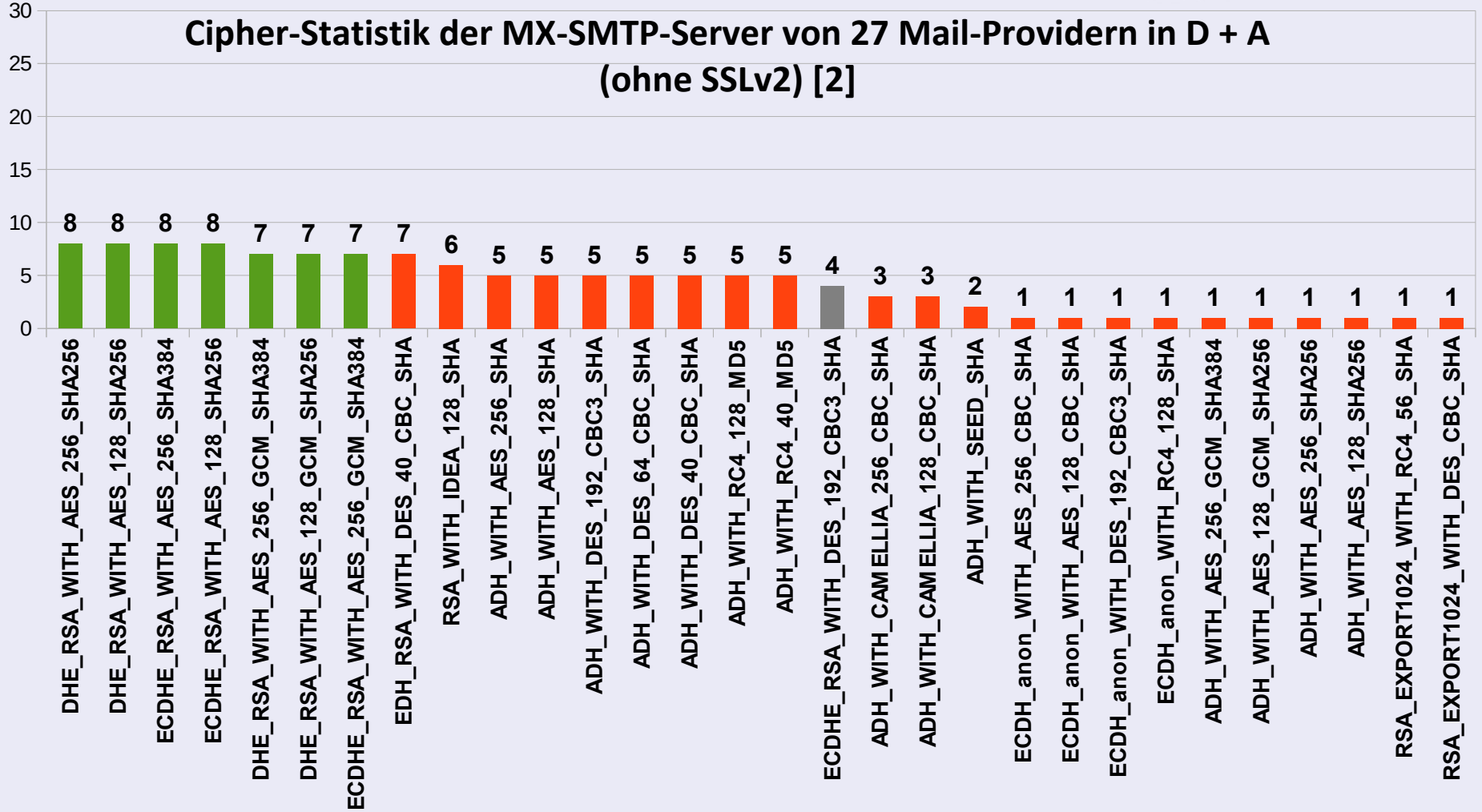
OWASP
The Open Web Application Security Project



O-Saft

Beispiele: MX-SMTP-Server [3]

OWASP
The Open Web Application Security Project



OWASP
The Open Web Application Security Project

Weitere Informationen:

- **OWASP – SSL Advanced Forensic Tool (O-Saft)**
  (https://owasp.org/index.php/O-Saft)
- **OWASP Transport Layer Protection Cheat Sheet**
  (https://owasp.org/index.php/Transport_Layer_Protection_Cheat_Sheet)
- **OWASP Top 10 für Entwickler**
  (https://owasp.org/index.php/Germany/Projekte/Top_10_fuer_Entwickler-2013/A6-Verlust_der_Vertraulichkeit_sensibler_Daten#tab=JAVA2)

Fragen?