

SelfLinux-0.10.0



## Über die Sicherheit von Passwörtern

Autor: Christoph Zurnieden ([czurnieden@users.sourceforge.net](mailto:czurnieden@users.sourceforge.net))  
Formatierung: Matthias Hagedorn ([matthias.hagedorn@selflinux.org](mailto:matthias.hagedorn@selflinux.org))  
Lizenz: GFDL

Die Sicherheit eines passwortgeschützten Systems hängt entscheidend von der richtigen Auswahl eines Passworts ab. Es können im grobem fünf Sicherheitsstufen unterschieden werden: **Nachlässig**, **Niedrig**, **Mittel**, **Hoch** und **Sehr Hoch**.

## Inhaltsverzeichnis

**1 Über die Sicherheit von Passworten**

**2 Nachlässig**

**3 Niedrig**

**4 Mittel**

**5 Hoch**

**6 Sehr hoch**

**7 Laufzeit**

**8 Extrem**

**9 Fazit**

# 1 Über die Sicherheit von Passwörtern

Die Sicherheit eines passwortgeschützten Systems hängt entscheidend von der Wahl des richtigen Passwortes ab. Im allgemeinen unterscheidet man fünf Sicherheitsstufen: **nachlässig**, **niedrig**, **mittel**, **hoch** und **sehr hoch**.

**Wahrscheinlichkeit** bedeutet hier die in Prozent angegebene Wahrscheinlichkeit, mit der das Passwort in einer gegebenen Zeit durch Brute-Force-Methoden erraten werden kann. Bei Brute-Force Angriffen handelt es sich um das methodische Durchprobieren aller in Frage kommenden Schlüsselkombinationen.

Die Berechnung erfolgt nach der Formel des **National Computer Security Center [NCSC1985a]**.

$$P(S) = \frac{t_{life} \frac{n_{tries}}{sec}}{n_c^l}$$

Formel NCSC1985a

$$\frac{n_{tries}}{sec}$$

Dabei ist  $t_{life}$  die Lebenszeit des Passwortes in Sekunden,  $\frac{n_{tries}}{\text{sec}}$  [tfrac.png] die Anzahl der möglichen Tests pro Sekunde,  $n_c$  die Anzahl der möglichen Zeichen und  $l$  die Länge des Passwortes.

$$\frac{n_{tries}}{sec}$$

Der Wert von  $\frac{n_{tries}}{\text{sec}}$  [tfrac.png] liegt bei durchschnittlichen Rechnern und mit dem normalen Verfahren (crypt()) bei etwa 250.000 Versuchen pro Sekunde.

## 2 Nachlässig

In die Sicherheitsstufe **nachlässig** werden diejenigen Passworte eingeordnet, die aus regulären Worten bestehen, also aus Worten, die einer Wortliste entnommen werden können. Nicht nur im Internet stehen derartige Wortlisten in großer Zahl zur Verfügung, sondern zum Beispiel auch bei Rechtschreibhilfen. Zu den regulären Worten gehören auch alle Eigennamen, insbesondere die Namen von Familienangehörigen und Haustieren. Außerdem gehören in diese Kategorie alle Worte, die auf der Reihenfolge der Tasten auf der Tastatur beruhen ("wert", "asdf" u. s. w.), sowie alle Passworte, die schlichtweg zu kurz sind.

Wahrscheinlichkeit:  
Geht gegen 100%.

## 3 Niedrig

Als **niedrig** gilt die Sicherheit aller Passworte, die nach den folgenden Regeln erstellt werden:

- \* Das Passwort muss mindestens ein alphanumerisches Zeichen enthalten.
- \* Es besteht aus maximal 14 Zeichen.

- \* Es enthält keine Leerzeichen.
- \* Es kann ein Sonderzeichen enthalten.
- \* Es unterscheidet Groß- und Kleinschreibung.
- \* Es hat eine Lebensdauer von maximal einem Jahr.

Beispiele (in Klammern eine Umschreibung der englischen Aussprache):

IcvawyowglbCic (Ic-vaw-yowg-Ib-Cic)  
tunebelk (tun-eb-elk)  
itvigumI (it-vig-um-I)  
uccywojEgty (uc-cy-woj-Eg-ty)  
hiddUlicdift (hidd-Ul-ic-dift)  
SudNom (Sud-Nom)

Wahrscheinlichkeit:

10454% bei einer Länge von 6 Zeichen und einem Bestand von 65 möglichen Zeichen [a-zA-Z0-9] sowie einigen Sonderzeichen.\*

161% bei einer Länge von 7 Zeichen und demselben Zeichenbestand.\*

2,5% bei einer Länge von 8 Zeichen und demselben Zeichenbestand.

0,00000000000003% bei einer Länge von 14 Zeichen und demselben Zeichenbestand.

\*)

Die Werte über 100% kommen dadurch zustande, dass für die Versuche die gesamte Gültigkeitsdauer zur Verfügung steht. Bei der theoretischen Anzahl von 250.000 Versuchen pro Sekunde werden die einfachen Passworte naturgemäß sehr schnell geknackt, bei sehr einfachen Passwörtern sogar deutlich innerhalb der Gültigkeitsdauer. Solche Passwort-/Gültigkeitsdauer-Kombinationen sind demnach eindeutig ungeeignet.

Das Login-Programm benutzt unter anderem auch die Möglichkeit, die Sicherheit der Passworte durch Herabsetzung der Anzahl der Versuche pro Sekunde zu erhöhen. In den mir bekannten Distributionen ist z. B. eine kleine Pause von einer Sekunde nach Eingabe eines fehlerhaften Passwortes eingestellt. Dadurch wird die Anzahl der Versuche auf einen Versuch pro Sekunde reduziert. Dieses Verfahren sollte aber unter keinen Umständen verwendet werden, da die verschlüsselten Passworte in einer Datei gespeichert werden.

(Es ist sehr schwierig, eine Datei so zu schützen, dass sie nicht gelesen werden kann. Es können jederzeit Sicherheitslücken auftreten, die das Lesen der Datei trotz aller Sicherheitsmaßnahmen ermöglichen, zum Beispiel durch direkten Zugriff auf die Hardware.) Auf die Angaben in dieser Datei können dann normale Crack-Programme angesetzt werden, die dann wieder 250.000 und mehr Versuche pro Sekunde erzielen können.

## 4 Mittel

Als **mittel** wird die Sicherheit derjenigen Passworte eingestuft, die nach den folgenden Regeln erstellt wurden:

- \* Das Passwort besteht aus mindestens 8 und höchstens 14 Zeichen.
- \* Es kann Sonderzeichen enthalten.
- \* Es muss mindestens ein alphabetisches Zeichen enthalten.
- \* Es darf den Benutzernamen nicht enthalten.
- \* Es enthält keine Leerzeichen.
- \* Es unterscheidet Groß- und Kleinschreibung.
- \* Es hat eine Lebensdauer von maximal einem halbem Jahr.

Beispiel 1:

```
!Tvv,+I*k?%  
(Sea?{~Cp@  
IROKobh`#>d  
vobjiWuz> (vob-ji-Wuz-GREATER_THAN)  
Wruhaukbot) (Wru-hauk-bot-RIGHT_PARENTHESIS)  
ishcichejKev} (ish-cich-ej-Kev-RIGHT_BRACE)
```

Beispiel 2 (enthält keine Sonderzeichen, die in Shellsripten Probleme verursachen könnten):

```
;)XbNo#h%]  
j~//pdZq<  
CnjKdgM(M-n*(  
ofNocip} (of-Noc-ip-RIGHT_BRACE)  
vafAdyif; (vaf-Ad-yif-SEMICOLON)  
pomcotyadoon& (pom-cot-yad-oon-AMPERSAND)
```

Wahrscheinlichkeit:

0,06% bei einer Länge von 8 Zeichen und einem Bestand von 95 möglichen Zeichen [:print:].

0,0006% bei einer Länge von 9 Zeichen und demselben Zeichenbestand.

0,0000066% bei einer Länge von 10 Zeichen und demselben Zeichenbestand.

## 5 Hoch

Als **hoch** gilt die Sicherheit aller Passworte, die nach den folgenden Regeln erstellt wurden:

- \* Es gelten dieselben Regeln wie für die Sicherheitsstufe **mittel**.
- \* Das Passwort muss mindestens ein numerisches Zeichen enthalten.
- \* Es muss mindestens ein Sonderzeichen enthalten.
- \* Die ersten drei Zeichen dürfen nicht gleich sein.
- \* Die ersten drei Zeichen dürfen nicht im Benutzernamen enthalten sein.
- \* Das Passwort hat eine Lebensdauer von maximal drei Monaten.

Beispiel 1:

```
_y@IK^T8(  
`"%ld!QG2DGA
```

GTDeUZ#-7  
IF=Qd6U\*n{q  
enalAjOj% (en-al-Aj-Oj-PERCENT\_SIGN)  
NeubOcaj< (Neub-Oc-aj-LESS\_THAN)

Beispiel 2 (enthält keine Sonderzeichen, die in Shellsripten Probleme verursachen könnten):

]aj~~kn4vYc/wg  
jfVN/QAfak  
rVG1s<K\*^5j  
l=.y)Q\*utZKd  
udGifwis# (ud-Gif-wis-CROSSHATCH)  
yewt^Shrak' (yewt-CIRCUMFLEX-Shrak-APOSTROPHE)

Wahrscheinlichkeit:

Insgesamt etwas niedriger als bei der Sicherheitsstufe **mittel**.



### Beispiel

Bei einer Laufzeit von einem Jahr besteht für ein Passwort der Kategorie **niedrig** mit einer Länge von 8 Zeichen eine Wahrscheinlichkeit von 2,5%, dass es innerhalb dieser Laufzeit geknackt wird. Wird die Laufzeit auf ein Monat verkürzt, so sinkt diese Wahrscheinlichkeit auf 0,2%.

Bei einer Laufzeit von einem Jahr besteht für ein Passwort der Kategorie **hoch** mit einer Länge von 14 Zeichen eine Wahrscheinlichkeit von  $1,5e-23$ , dass es innerhalb dieser Laufzeit geknackt wird. Wird die Laufzeit auf ein Monat verkürzt, so sinkt diese Wahrscheinlichkeit auf  $1,2e-24$ , also fast um das Zehnfache.



## 8 Extrem

Über die üblichen Sicherheitskategorien hinaus gibt es auch noch die Gruppe der **extrem sicheren Passworte**. Dabei handelt es sich um sehr lange Passworte, die im Normalfall niemand im Gedächtnis behalten oder von Hand eingeben kann. Diese Passworte werden als Schlüssel benutzt, z. B. auf elektronisch lesbaren Karten. Diese Schlüssel haben meist eine Länge von 1024 Bytes.

Hierzu ein Beispiel (der Lesbarkeit halber in ASCII-Code):

```
+iG8<3u9+%CY9_w5UZI6(Yt*f*DS3]&7      nHK8Z.kG^3R%jeSQB+rE      ?U[,8{)boYiv!CNI"yo=5DgR/
oT%7K9u7k%o,gF>D-9cKp0[>_U='_G~l8=?E8ITdIK)      iwKqB^2u@wVKQ}7iF-0H?P"d      FaqG=v4U
lx3cu.zHoo`m')dGFx      VIY%]-3mcSKkA]8j(o&cUezo@sfVP      _W9|0{&>b?N4Ix@s;99'{PRMd~?
{r8$4Q&H9-@eKybMkZ.GW^|      ^cKP{%RC`),O^7.9>vIFa0r;:MG$V89eIssCo6*YA^U8.<<&`,YwmF@
r6z(\u%I"D^8`ty9E6YbyI$X$|Va<wto!0gR?N@W#3Bvz;3#s[6Umk<bf-p?M/_:g5Q3^txeW1SVmg^
KSq>Z1qNt8[SP5)zV,.nR5"F]$c`uBq!Y[wk@!5t^|&g>9p4)-yF(kosG[C%n-zI      _kPAiK2&T_V{ {m
\M?biLpc[1CTQOay,b      ;^txeW1SVmg^KSq>Z1qNt8[SP5)zV,.nR5"F]$c`uBq!Y[wk@!5t^|&g>9p      4)-
(kosG[C%n-zI"_kPAiK2&T_V{ {m\M?biLpc[1CTQOay,      $d;@-mlpj&Kzj&XK\5@v@-mlpj&Kz
j&XK\5@vW,{x1,c;/$;]7w><?yN!r#$.9Xf.*d<}K      -KP83~FE[TbG+2l/U~e9pGf{2Zd{ }2Yp3XA^!
H0K.%/Tfr=TyQx7K0sXID}tzc;Q~E*}1a{AmQ/ITj>94Qs,RbZ/E2(zKH+(Teu<^>xXW'UEk@y,0IA
"S4pvgC|*&7plMP5Yf?C}@C0{bkX0N<q!_      uQ6$U3s,Bmk6\V)[RhGC?7w2c*IV$!'/CWY]iVuXWYII
E]Mz%Cq)tvU8F%<1/(<Ra!>UqKYNV)jBHW.?Tv!8&YyTPo0F}V/zV=|P>":b,i5ry~P%YW(%./;w2/
&qn;w->3,9e94qkI!Zgs9yeQbrn/SkX&WCK\K;Q,w|(G3      q{?a4cjbS$)9eNZZ;F^7>#,mUWtQZ~Q3
:C[wiS`cDVVnWP9C(\Yhf?3IjrX#GKfB!^;7:0/&;bq&PZHrFA8Ig!9tl;(bl#_KoufHpWM6kC"^(a
~VQ<Qh?bf@K<Md #/0Uep@`|T/KI(f^/c9 WA"G1NV(I)_
```

Der entscheidende Nachteil solcher Schlüssel besteht darin, dass man sie schriftlich festhalten muss. Es besteht zwar die Möglichkeit, diese Schlüssel mit einem normalen Passwort zu kombinieren. Dies bringt allerdings keinerlei Vorteile mit sich, sondern erhöht die Gefahr eines allzu sorglosen Umganges mit dem Passwort.

Alle hier angeführten Beispiele wurden mit dem **Automated Password Generator (apg)** von *Adel I. Mirzazhanov* generiert, den Sie unter  <http://www.adel.nursat.kz/apg/> finden. In der hier verwendeten Version 2.0.0 final PRNG: X9.17/CAST) generiert dieses Tool allerdings weder Leerzeichen noch Zeichen oberhalb von 128 dezimal. Sofern diese Zeichen in den Beispielen vorkommen, wurden sie per Hand eingefügt.

## 9 Fazit

Wie man anhand der in diesem Abschnitt aufgelisteten Wahrscheinlichkeiten sieht, reicht schon der regelmäßige Wechsel eines sorgfältig gewählten Passwortes mit einer Länge von 8 Zeichen aus, um eine relativ hohe Sicherheit zu erzielen.