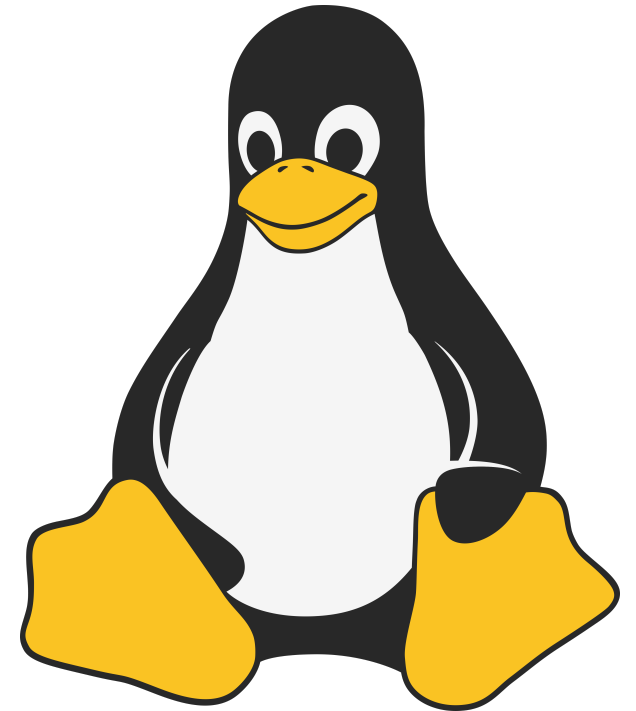


Shell-Praxis

kill - Signale senden



Inhaltsverzeichnis

- [Signale senden mit](#) `kill`
- [Die wichtigsten Signale](#)
- [Wie beendet man einen Prozess?](#)
- [Key Takeaways - Signale](#)

Signale senden mit `kill`

Mit dem Kommando `kill` können Signale an Prozesse gesendet werden. Der Prozess, der das Signal empfängt, kann auf unterschiedliche Weise darauf reagieren:

- Der Prozess kann das Signal ignorieren.
- Der Prozess kann das Signal abfangen und darauf reagieren.
- Der Prozess fängt das Signal nicht ab und wird beendet.

Von den 64 Signalen, die in einem modernen Linux-System zur Verfügung stehen, sind die folgenden die wichtigsten:

Die wichtigsten Signale

- **SIGINT (Signal 2)**: Interrupt-Signal, das durch die Tastenkombination **Ctrl-C** vom Terminal-Benutzer erzeugt wird. Standardaktion: Beenden des Prozesses. Es kann auch abgefangen oder ignoriert werden.
- **SIGTERM (Signal 15)**: Terminierungs-Signal, das durch **kill**-Kommando erzeugt wird. Standardaktion: Beenden des Prozesses. Das Signal kann auch abgefangen oder ignoriert werden.
- **SIGKILL (Signal 9)**: Kill-Signal, das durch **kill -9**-Kommando erzeugt wird. Standardaktion: Sofortiges Beenden des Prozesses.
!!! Dieses Signal kann nicht abgefangen oder ignoriert werden !!!

Wie beendet man einen Prozess?

Signal 2 (SIGINT) senden:

Blockiert ein Vordergrund-Prozess das Terminal (z. B. weil er in einer Endlosschleife hängt), kann man ihn meist mit der Tastenkombination `Ctrl-C` beenden. `Ctrl-C` sendet das Signal 2 an den Prozess und bricht ihn damit in der Regel ab. Hintergrundprozesse sind mit `Ctrl-C` nicht erreichbar. Man kann ihnen jedoch das Signal 2 mit dem `kill`-Kommando senden: `kill -2 <pid>` oder `kill -INT <pid>`. Signal 2 mit dem `kill`-Kommando zu senden, ist eher unüblich. Meist nimmt man mit dem `kill`-Kommando die Signale 15 oder 9.

Signal 15 (SIGTERM) senden:

Wenn `Ctrl-C` bzw. das Senden von Signal 2 nicht funktioniert (weil dieses Signal ignoriert wird), dann kann man sich an einem anderen Terminal anmelden und den Prozess mit `kill -15` oder `kill -TERM` beenden. Der Prozess reagiert darauf normalerweise mit einer geregelten Beendigung. (Er speichert ggf. seine Daten und gibt alle belegten Ressourcen frei, bevor er sich beendet.) Der Prozess kann aber auch so programmiert sein, dass er Signal 15 (SIGTERM) ignoriert. Dann ist die Beendigung auf diesem Weg nicht möglich.

Signal 9 (SIGKILL) senden:

- Wenn auch `kill -15` nicht funktioniert, dann bleibt als letzter Ausweg `kill -9`, bzw. `kill -KILL`. Dieses Signal kann nicht ignoriert oder abgefangen werden. Der Prozess wird sofort beendet, ohne dass er die Möglichkeit hat, sich kontrolliert zu beenden oder Ressourcen freizugeben. Dies kann zu Datenverlust führen.

Hintergrundprozesse sind mit `Ctrl-C` nicht erreichbar. Sie können nur mit dem `kill`-Kommando beendet werden.

Die Signalnummer 15 ist beim `kill`-Kommando der Standardwert. Sie kann weggelassen werden.

Senden von Signal 2 (SIGINT) mit `Ctrl+C` oder `kill -2`

```
hermann@debian:~$ tty
/dev/pts/1
hermann@debian:~$ sleep 60 # fg process
^C
hermann@debian:~$ # fg process was interrupted with Ctrl-C
hermann@debian:~$ sleep 60 & # bg process
[1] 37617
hermann@debian:~$ kill -2 37617 # send SIGINT to bg process
hermann@debian:~$
[1]+  Unterbrechung          sleep 60
```

Statt `kill -2 <pid>` kann auch die symbolische Signalbezeichnung `kill -INT <pid>` verwendet werden.

Senden von Signal 15 (SIGTERM) mit `kill -15`

```
hermann@debian:~$ sleep 60 & # bg process
[1] 37620
hermann@debian:~$ kill -15 37620
hermann@debian:~$
[1]+  Beendet          sleep 60
```

Statt `kill -15 <pid>` kann auch `kill -TERM <pid>` verwendet werden. Man kann die Signalnummer 15 auch weglassen, da sie der Standard-Signalwert ist.

Senden von Signal 9 (SIGKILL) mit `kill -9`

```
hermann@debian:~$ sleep 60 & # bg process
[1] 37626
hermann@debian:~$ kill -9 37626
hermann@debian:~$
[1]+  Getötet          sleep 60
```

Statt `kill -9 <pid>` kann auch `kill -KILL <pid>` verwendet werden.
Das Signal 9 kann keinesfalls ignoriert oder abgefangen werden.

Key Takeaways - Signale

- Wenn sich ein Vordergrund-Prozess im Terminal (TTY) "festgefahren" hat, dann versuchen Sie ihn zuerst mit `Ctrl-C` zu beenden.
- Wenn das nicht funktioniert, oder wenn es sich um einen Hintergrund-Prozess handelt oder um einen Prozess, der nicht an ein TTY gebunden ist, dann versuchen Sie es mit `kill -15 <pid>`. Damit geben Sie dem Prozess die Chance, sich kontrolliert zu beenden. (Er kann dann z.B. noch Daten speichern oder belegte Ressourcen freigeben. Er könnte aber auch so programmiert sein, dass er das Signal 15 ignoriert.)

- Lässt sich der Prozess auch mit `kill -15` nicht beenden, dann bleibt als letzter Ausweg das Senden von Signal 9 mit `kill -9 <pid>`. Dieses Signal führt sofort zum bedingungslosen Abbruch des Prozesses. Der Prozess hat keine Möglichkeit mehr, sich kontrolliert zu beenden. Es kann zu Datenverlust kommen.