

# Shell-Praxis (Teil 5)



## Eingabe- und Ausgabe-Umlenkung

# Inhaltsverzeichnis

- [Ausgabeumlenkung mit](#) `>` [und](#) `>>`
- [Eingabeumlenkung mit](#) `<`
- [Key Takeaways: E/A-Umlenkung](#)
- [Dateiattribute von](#) `users.txt`
- [Dateien nummeriert ausgeben:](#) `nl -ba`
- [Zeilen, Wörter und Zeichen zählen:](#) `wc`
- [Aufgaben](#)

# Ausgabeumlenkung mit `>` und `>>`

- Das Zeichen `>` leitet die Standardausgabe in eine Datei um. Wenn die Datei bereits existiert, wird sie überschrieben. Falls sie nicht existiert, wird die Datei neu erstellt.
- Das Zeichen `>>` leitet die Standardausgabe in eine Datei um. Wenn die Datei bereits existiert, wird die Ausgabe an das Ende der Datei angehängt. Falls sie nicht existiert, wird die Datei neu erstellt.
- Das Kommando `echo` gibt die Argumente auf die Standardausgabe aus.
- Das Kommando `tr` (transliterate) wandelt Zeichen um (im Beispiel von Klein- in Großbuchstaben).

## Titelzeile in Datei `users.txt` schreiben mit `>`

```
hermann@debian:~/my-tests$ echo username:password:uid:gid:comment:homedir:shell
username:password:uid:gid:comment:homedir:shell
hermann@debian:~/my-tests$ echo username:password:uid:gid:comment:homedir:shell | \
> tr 'a-z' 'A-Z'
USERNAME:PASSWORD:UID:GID:COMMENT:HOMEDIR:SHELL
hermann@debian:~/my-tests$ echo username:password:uid:gid:comment:homedir:shell | \
> tr 'a-z' 'A-Z' > users.txt
hermann@debian:~/my-tests$ ls -l users.txt
-rw-rw-r-- 1 hermann hermann 48 Nov  9 17:04 users.txt
hermann@debian:~/my-tests$ cat users.txt
USERNAME:PASSWORD:UID:GID:COMMENT:HOMEDIR:SHELL
```


**Erste drei Zeilen aus `/etc/passwd` an Datei `users.txt` anhängen mit `>>`**

```
hermann@debian:~/my-tests$ head -3 /etc/passwd >> users.txt
hermann@debian:~/my-tests$ ls -l users.txt
-rw-rw-r-- 1 hermann hermann 165 Nov  9 17:08 users.txt
hermann@debian:~/my-tests$ cat users.txt
USERNAME:PASSWORD:UID:GID:COMMENT:HOMEDIR:SHELL
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
daemon:x:1:1:daemon:/usr/sbin:/usr/sbin/nologin
bin:x:2:2:bin:/bin:/usr/sbin/nologin
```

**Benutzer** **hermann** **aus** **/etc/passwd** **an Datei** **users.txt**  
**anhängen mit** **>>**

```
hermann@debian:~/my-tests$ grep hermann /etc/passwd >> users.txt
hermann@debian:~/my-tests$ ls -l users.txt
-rw-rw-r-- 1 hermann hermann 223 Nov  9 17:09 users.txt
hermann@debian:~/my-tests$ cat users.txt
USERNAME:PASSWORD:UID:GID:COMMENT:HOMEDIR:SHELL
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
daemon:x:1:1:daemon:/usr/sbin:/usr/sbin/nologin
bin:x:2:2:bin:/bin:/usr/sbin/nologin
hermann:x:1000:1000:Hermann Hueck:/home/hermann:/bin/bash
```

# Eingabeumlenkung mit

Statt mit `cat users.txt` kann der Inhalt der Datei `users.txt` auch mit `cat < users.txt` ausgegeben werden. Das Zeichen  leitet die Standard-Eingabe aus der Datei `users.txt` um. `cat` wird dabei ohne Argumente aufgerufen.

```
hermann@debian:~/my-tests$ cat < users.txt
USERNAME:PASSWORD:UID:GID:COMMENT:HOMEDIR:SHELL
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
daemon:x:1:1:daemon:/usr/sbin:/usr/sbin/nologin
bin:x:2:2:bin:/bin:/usr/sbin/nologin
hermann:x:1000:1000:Hermann Hueck:/home/hermann:/bin/bash
```

# Key Takeaways: E/A-Umlenkung

## STDIN (Standard-Eingabe)

- In der Voreinstellung ist die Standard-Eingabe (STDIN) die Tastatur.
- `< <file>` leitet die Standard-Eingabe aus einer Datei um.
- Bei Verwendung einer Pipe (`|`) ist die Standard-Eingabe des Kommandos rechts der Datenstrom, der aus der Pipe kommt.



# STDOUT (Standard-Ausgabe)

- In der Voreinstellung ist die Standard-Ausgabe (STDOUT) der Terminal-Screen.
- `> <file>` leitet die Standard-Ausgabe in eine Datei um und überschreibt die Datei.
- `>> <file>` leitet die Standard-Ausgabe in eine Datei um und hängt sie an das Ende der Datei an.
- Bei Verwendung einer Pipe ( `|` ) ist die Standard-Ausgabe des Kommandos links der Datenstrom, der in die Pipe geht.

# STDERR (Standard-Fehlerausgabe)

- In der Voreinstellung ist die Standard-Fehlerausgabe (STDERR) der Terminal-Screen.
- `2> <file>` leitet die Standard-Fehlerausgabe in eine Datei um und überschreibt die Datei.
- `2>> <file>` leitet die Standard-Fehlerausgabe in eine Datei um und hängt sie an das Ende der Datei an.
- `2>&1` leitet die Standard-Fehlerausgabe in die Standard-Ausgabe um.
- Die Standard-Fehlerausgabe kann nicht in eine Pipe umgeleitet werden.

# **/dev/null - das schwarze Loch**

- `/dev/null` ist ein virtuelles Gerät, das alle Daten, die ihm geschickt werden, verwirft.
- Die Ausgabeumlenkung `> /dev/null` verwirft die Standard-Ausgabe.
- Die Ausgabeumlenkung `2> /dev/null` verwirft die Standard-Fehlerausgabe.

# Umlenkung von STDERR: Beispiele

```
hermann@debian:~/my-tests$ # STDOUT and STDERR go to the terminal
hermann@debian:~/my-tests$ ls -l users.txt no-exist.txt
ls: Zugriff auf 'no-exist.txt' nicht möglich: Datei oder Verzeichnis nicht gefunden
-rw-rw-r-- 1 hermann hermann 223 Nov  9 17:09 users.txt
```

```
hermann@debian:~/my-tests$ # STDOUT goes to /dev/null, STDERR to
hermann@debian:~/my-tests$ ls -l users.txt no-exist.txt >/dev/null
ls: Zugriff auf 'no-exist.txt' nicht möglich: Datei oder Verzeichnis nicht gefunden
```

```
hermann@debian:~/my-tests$ # STDOUT goes to the terminal, STDERR to /dev/null
hermann@debian:~/my-tests$ ls -l users.txt no-exist.txt 2>/dev/null
-rw-rw-r-- 1 hermann hermann 223 Nov  9 17:09 users.txt
```

```
hermann@debian:~/my-tests$ # STDOUT and STDERR, both go to /dev/null
hermann@debian:~/my-tests$ ls -l users.txt no-exist.txt >/dev/null 2>/dev/null
1 -rw-rw-r-- 1 hermann hermann 223 Nov  9 17:09 users.txt
```

```
hermann@debian:~/my-tests$ # STDOUT goes into the pipe, STDERR cannot be redirected to the pipe
hermann@debian:~/my-tests$ ls -l users.txt no-exist.txt | nl -ba
ls: Zugriff auf 'no-exist.txt' nicht möglich: Datei oder Verzeichnis nicht gefunden
1 -rw-rw-r-- 1 hermann hermann 223 Nov  9 17:09 users.txt
```

```
hermann@debian:~/my-tests$ # STDERR is redirected to STDOUT, then STDOUT goes into the pipe
hermann@debian:~/my-tests$ ls -l users.txt no-exist.txt 2>&1 | nl -ba
1 ls: Zugriff auf 'no-exist.txt' nicht möglich: Datei oder Verzeichnis nicht gefunden
2 -rw-rw-r-- 1 hermann hermann 223 Nov  9 17:09 users.txt
```

# Dateiattribute von `users.txt`

```
hermann@debian:~/my-tests$ ls -al # all entries in directory .
insgesamt 12
drwxrwxr-x    2 hermann hermann 4096 Nov  9 16:54 .
drwxr-x---+ 63 hermann hermann 4096 Nov  9 17:18 ..
-rw-rw-r--    1 hermann hermann  223 Nov  9 17:09 users.txt
hermann@debian:~/my-tests$ ls -l # visible entries in directory .
insgesamt 4
-rw-rw-r-- 1 hermann hermann 223 Nov  9 17:09 users.txt
hermann@debian:~/my-tests$ ls -l users.txt # attributes of file users.txt
-rw-rw-r-- 1 hermann hermann 223 Nov  9 17:09 users.txt
```

Die Datei `users.txt` gehört dem Benutzer `hermann` und der Gruppe `hermann`. Der Benutzer hat Lese- und Schreibrechte, die Gruppe hat Lese- und Schreibrechte, alle anderen Benutzer haben Leserechte.

`users.txt` soll uns als Beispiel-Datei für die folgenden Experimente dienen.

# Dateien nummeriert ausgeben: **nl -ba**

```
hermann@debian:~/my-tests$ nl -ba users.txt
 1  USERNAME:PASSWORD:UID:GID:COMMENT:HOMEDIR:SHELL
 2  root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
 3  daemon:x:1:1:daemon:/usr/sbin:/usr/sbin/nologin
 4  bin:x:2:2:bin:/bin:/usr/sbin/nologin
 5  hermann:x:1000:1000:Hermann Hueck:/home/hermann:/bin/bash
hermann@debian:~/my-tests$ nl -ba users.txt | grep hermann
 5  hermann:x:1000:1000:Hermann Hueck:/home/hermann:/bin/bash
hermann@debian:~/my-tests$ grep hermann users.txt | nl -ba
 1  hermann:x:1000:1000:Hermann Hueck:/home/hermann:/bin/bash
```

- **nl** (number lines) nummeriert die Zeilen einer Datei. Mit der Option **-ba** werden alle Zeilen nummeriert, ggf. auch Leerzeilen.



# Zeilen, Wörter und Zeichen zählen: `wc`

- Das Kommando `wc` (word count) zählt die Zeilen, Wörter und Zeichen in einer Datei.
- Wird kein Datei-Argument angegeben, liest `wc` von der Standardeingabe.
- `wc -l` zählt nur die Zeilen.
- `wc -w` zählt nur die Wörter.
- `wc -c` zählt nur die Zeichen.

```
hermann@debian:~/my-tests$ ls -l users.txt
-rw-rw-r-- 1 hermann hermann 223 Nov  9 17:09 users.txt
hermann@debian:~/my-tests$ wc users.txt
  5   6 223 users.txt
hermann@debian:~/my-tests$ wc -l users.txt
5 users.txt
hermann@debian:~/my-tests$ wc -w users.txt
6 users.txt
hermann@debian:~/my-tests$ wc -c users.txt
223 users.txt
```

# Aufgaben

- Untersuchen Sie die Datei-Attribute der Dateien `/etc/passwd`, `/etc/shadow` und `/etc/group`.
- Bestimmen Sie Ihre eigene Identität (Benutzername, Gruppenzugehörigkeit, UID, GID) mit dem Kommando `id`.
- Erklären Sie sich anhand der Datei-Attribute und Ihrer eigenen Identität die Zugriffsrechte auf die Dateien `/etc/passwd`, `/etc/shadow` und `/etc/group`.
- Wie ändert sich die Ausgabe von `id` wenn Sie das Kommando mit `sudo` ausführen?

- Können Sie die Datei `/etc/shadow` mit `sudo cat /etc/shadow` ausgeben?
- Können Sie die Datei `/etc/shadow` mit `sudo nl -ba /etc/shadow` nummeriert ausgeben?
- Können Sie die die Anzahl der Zeilen, Wörter und Zeichen in der Datei `/etc/shadow` mit `sudo wc /etc/shadow` bestimmen? Klappt das auch wenn Sie `sudo` weglassen?

- Wechseln Sie in das Verzeichnis (ggf. neu erzeugte Verzeichnis) `my-tests`. Erstellen Sie, wie in der obigen Sitzung gezeigt, die Datei `users.txt` mit der Titelzeile mit `echo`, `tr` und der Ausgabeumlenkung `>`. Prüfen Sie die Dateiattribute der Datei `users.txt`. Achten Sie insbesondere auf die Dateigröße und das Datum der letzten Modifikation.
- Fügen Sie die ersten drei Zeilen der Datei `/etc/passwd` an die Datei `users.txt` an. Prüfen Sie die Dateiattribute wieder. Vergleichen Sie Dateigröße und Modifikationsdatum mit den Werten vor dem Anhängen.

- Fügen Sie die Zeile mit Ihrem Benutzernamen aus der Datei `/etc/passwd` an die Datei `users.txt` an. Prüfen Sie die Dateiattribute wieder. Vergleichen Sie wieder mit den vorigen Werten.
- Zählen Sie die Anzahl der Zeilen, Wörter und Zeichen in der Datei `users.txt` mit dem Kommando `wc`.
- Vergleichen Sie die Anzahl der Zeichen mit der Dateigröße.
- Geben Sie die Datei `users.txt` nummeriert aus.
- Vergleichen Sie die Zeilennummer der Letzten Zeile mit der Anzahl der Zeilen aus der Ausgabe von `wc`.

- Erzeugen Sie die nummerierte Ausgabe der Datei `users.txt` auf drei verschiedene Arten mit `nl -ba`:
  - mit dem Dateinamen als Argument,
  - mit einer Eingabeumlenkung,
  - mit einem anderen Kommando und einer Pipe.