

(Unix) Shell

The slide features a dark green background. A prominent horizontal bar in a lighter green color spans the width of the slide, positioned below the title. Below this bar, there are several thin, parallel white lines that create a decorative, layered effect, extending from the left side towards the right.

Was ist die Shell überhaupt?

- Befehlszeileninterpreter
- Einfachste Schnittstelle zwischen Benutzer und Betriebssystem
- aber mehr noch: Interpreter für eine vollständige Skriptsprache

Was ist die Shell überhaupt?

- Befehlszeileninterpreter
- Einfachste Schnittstelle zwischen Benutzer und Betriebssystem
- aber mehr noch: Interpreter für eine vollständige Skriptsprache

Die Shell?

Was ist die Shell überhaupt?

- Befehlszeileninterpreter
- Einfachste Schnittstelle zwischen Benutzer und Betriebssystem
- aber mehr noch: Interpreter für eine vollständige Skriptsprache

Die Shell?

Es gibt **viele** Shells: sh, csh, ksh, tcsh, bash, zsh, ... uvm.

Was ist die Shell überhaupt?

- Befehlszeileninterpreter
- Einfachste Schnittstelle zwischen Benutzer und Betriebssystem
- aber mehr noch: Interpreter für eine vollständige Skriptsprache

Die Shell?

Es gibt **viele** Shells: sh, csh, ksh, tcsh, bash, zsh, ... uvm.

Grundfunktionalität in einem Standard (POSIX) festgelegt!

Was ist die Shell überhaupt?

- Befehlszeileninterpreter
- Einfachste Schnittstelle zwischen Benutzer und Betriebssystem
- aber mehr noch: Interpreter für eine vollständige Skriptsprache

Die Shell?

Es gibt **viele** Shells: sh, ~~csh~~, ksh, ~~tcsh~~, bash, zsh, ... uvm.

Grundfunktionalität in einem Standard (POSIX) festgelegt!

Wozu nutzt man die Shell?

- Häufig schneller
- Manchmal einzige verfügbare Schnittstelle (Supercomputer, derzeit Pool)
- Automatisieren von Aktionen

Wozu nutzt man die Shell?

- Häufig schneller
- Manchmal einzige verfügbare Schnittstelle (Supercomputer, derzeit Pool)
- Automatisieren von Aktionen

Stärken:

- ✓ Aktionen im Filesystem
- ✓ Umgang mit Prozessen (Systemadministration)
- ✓ Umgang mit Textdateien
- ✓ Wenn die gleiche Aktion oft wiederholt werden muss
- ✓ Wenn etwas mit vielen Dateien gemacht werden muss
- ✓ Einheitlich zwischen verschiedenen Systemen und Konfigurationen

Wie komme ich an die Shell?

Wie komme ich an die Shell?

- Linux: Textkonsole starten (Xterm, Konsole, Terminal)

Wie komme ich an die Shell?

- Linux: Textkonsole starten (Xterm, Konsole, Terminal)
- Jupyterhub: Launcher -> Terminal (unter „Other“)

Wie komme ich an die Shell?

- Linux: Textkonsole starten (Xterm, Konsole, Terminal)
- Jupyterhub: Launcher -> Terminal (unter „Other“)
- Remote Verbindung via ssh: `putty`

Wie komme ich an die Shell?

- Linux: Textkonsole starten (Xterm, Konsole, Terminal)
- Jupyterhub: Launcher -> Terminal (unter „Other“)
- Remote Verbindung via ssh: `putty`

Nach dem Starten...

Wie komme ich an die Shell?

- Linux: Textkonsole starten (Xterm, Konsole, Terminal)
- Jupyterhub: Launcher -> Terminal (unter „Other“)
- Remote Verbindung via ssh: putty

Nach dem Starten...

Eingabeaufforderung (Prompt):

```
USER@HOST:Verzeichnis$ _
```

Wichtige Befehle (Groß-/Kleinschreibung ist relevant!)

Wichtige Befehle (Groß-/Kleinschreibung ist relevant!)

- **man** manuals

Wichtige Befehle (Groß-/Kleinschreibung ist relevant!)

- **man** manuals
- **ls** list directory contents

Wichtige Befehle (Groß-/Kleinschreibung ist relevant!)

- **man** manuals
- **ls** list directory contents
- **cd** change directory

Wichtige Befehle (Groß-/Kleinschreibung ist relevant!)

- **man** manuals
- **ls** list directory contents
- **cd** change directory
- **mkdir** make directory

Wichtige Befehle (Groß-/Kleinschreibung ist relevant!)

- **man** manuals
- **ls** list directory contents
- **cd** change directory
- **mkdir** make directory
- **cp** copy

Wichtige Befehle (Groß-/Kleinschreibung ist relevant!)

- **man** manuals
- **ls** list directory contents
- **cd** change directory
- **mkdir** make directory
- **cp** copy
- **mv** move

Wichtige Befehle (Groß-/Kleinschreibung ist relevant!)

- **man** manuals
- **ls** list directory contents
- **cd** change directory
- **mkdir** make directory
- **cp** copy
- **mv** move
- **rm** remove

Wichtige Befehle (Groß-/Kleinschreibung ist relevant!)

- **man** manuals
- **ls** list directory contents
- **cd** change directory
- **mkdir** make directory
- **cp** copy
- **mv** move
- **rm** remove
- **rmdir** remove directory

Wichtige Befehle (Groß-/Kleinschreibung ist relevant!)

- **man** manuals
- **ls** list directory contents
- **cd** change directory
- **mkdir** make directory
- **cp** copy
- **mv** move
- **rm** remove
- **rmdir** remove directory
- **echo** Ausgabe

Wichtige Befehle (Groß-/Kleinschreibung ist relevant!)

- **man** manuals
- **ls** list directory contents
- **cd** change directory
- **mkdir** make directory
- **cp** copy
- **mv** move
- **rm** remove
- **rmdir** remove directory
- **echo** Ausgabe
- **less** Textdatei anzeigen
(Verlassen mit „q“)

Wichtige Befehle (Groß-/Kleinschreibung ist relevant!)

- **man** manuals
- **ls** list directory contents
- **cd** change directory
- **mkdir** make directory
- **cp** copy
- **mv** move
- **rm** remove
- **rmdir** remove directory
- **echo** Ausgabe
- **less** Textdatei anzeigen
(Verlassen mit „q“)
- **chmod** change (file) mode

Wichtige Befehle (Groß-/Kleinschreibung ist relevant!)

- **man** manuals
- **ls** list directory contents
- **cd** change directory
- **mkdir** make directory
- **cp** copy
- **mv** move
- **rm** remove
- **rmdir** remove directory
- **echo** Ausgabe
- **less** Textdatei anzeigen
(Verlassen mit „q“)
- **chmod** change (file) mode
- **passwd** change password

Wichtige Befehle (Groß-/Kleinschreibung ist relevant!)

- **man** manuals
- **ls** list directory contents
- **cd** change directory
- **mkdir** make directory
- **cp** copy
- **mv** move
- **rm** remove
- **rmdir** remove directory
- **echo** Ausgabe
- **less** Textdatei anzeigen
(Verlassen mit „q“)
- **chmod** change (file) mode
- **passwd** change password
- **pwd** print working directory

Wichtige Befehle (Groß-/Kleinschreibung ist relevant!)

- **man** manuals
- **ls** list directory contents
- **cd** change directory
- **mkdir** make directory
- **cp** copy
- **mv** move
- **rm** remove
- **rmdir** remove directory
- **echo** Ausgabe
- **less** Textdatei anzeigen
(Verlassen mit „q“)
- **chmod** change (file) mode
- **passwd** change password
- **pwd** print working directory

➤ Optionen nach dem Befehl mit „-“

➤ Tastenkombination **Strg – c** bricht den letzten Befehl ab

Verzeichnisstruktur – Wo liegen die Daten?

Verzeichnisstruktur – Wo liegen die Daten?

- / Stamm/Wurzelverzeichnis (root), oberstes Verzeichnis

Verzeichnisstruktur – Wo liegen die Daten?

- / Stamm/Wurzelverzeichnis (root), oberstes Verzeichnis
- /etc Konfigurationsdateien

Verzeichnisstruktur – Wo liegen die Daten?

- / Stamm/Wurzelverzeichnis (root), oberstes Verzeichnis
- /etc Konfigurationsdateien
- /usr Applikationen und Bibliotheken

Verzeichnisstruktur – Wo liegen die Daten?

- **/** Stamm/Wurzelverzeichnis (root), oberstes Verzeichnis
- **/etc** Konfigurationsdateien
- **/usr** Applikationen und Bibliotheken
- **/home** Benutzerverzeichnisse

Verzeichnisstruktur – Wo liegen die Daten?

- **/** Stamm/Wurzelverzeichnis (root), oberstes Verzeichnis
- **/etc** Konfigurationsdateien
- **/usr** Applikationen und Bibliotheken
- **/home** Benutzerverzeichnisse
- **[/run]/media** hier werden Wechseldatenträger eingebunden

Verzeichnisstruktur – Wo liegen die Daten?

- **/** Stamm/Wurzelverzeichnis (root), oberstes Verzeichnis
- **/etc** Konfigurationsdateien
- **/usr** Applikationen und Bibliotheken
- **/home** Benutzerverzeichnisse
- **[/run]/media** hier werden Wechseldatenträger eingebunden
- **/tmp** Temporäre Dateien (wird i.d.R. bei Neustart gelöscht)

Verzeichnisstruktur – Wo liegen die Daten?

- **/** Stamm/Wurzelverzeichnis (root), oberstes Verzeichnis
- **/etc** Konfigurationsdateien
- **/usr** Applikationen und Bibliotheken
- **/home** Benutzerverzeichnisse
- **[/run]/media** hier werden Wechseldatenträger eingebunden
- **/tmp** Temporäre Dateien (wird i.d.R. bei Neustart gelöscht)
- **/lib** Essentielle Systembibliotheken

Verzeichnisstruktur – Wo liegen die Daten?

- **/** Stamm/Wurzelverzeichnis (root), oberstes Verzeichnis
- **/etc** Konfigurationsdateien
- **/usr** Applikationen und Bibliotheken
- **/home** Benutzerverzeichnisse
- **[/run]/media** hier werden Wechseldatenträger eingebunden
- **/tmp** Temporäre Dateien (wird i.d.R. bei Neustart gelöscht)
- **/lib** Essentielle Systembibliotheken
- **/var** Dynamische Daten von Systemprogrammen

Verzeichnisstruktur – Wo liegen die Daten?

- **/** Stamm/Wurzelverzeichnis (root), oberstes Verzeichnis
- **/etc** Konfigurationsdateien
- **/usr** Applikationen und Bibliotheken
- **/home** Benutzerverzeichnisse
- **[/run]/media** hier werden Wechseldatenträger eingebunden
- **/tmp** Temporäre Dateien (wird i.d.R. bei Neustart gelöscht)
- **/lib** Essentielle Systembibliotheken
- **/var** Dynamische Daten von Systemprogrammen
- **/bin** Essentielle Benutzerbefehle

Verzeichnisstruktur – Wo liegen die Daten?

- **/** Stamm/Wurzelverzeichnis (root), oberstes Verzeichnis
- **/etc** Konfigurationsdateien
- **/usr** Applikationen und Bibliotheken
- **/home** Benutzerverzeichnisse
- **[/run]/media** hier werden Wechseldatenträger eingebunden
- **/tmp** Temporäre Dateien (wird i.d.R. bei Neustart gelöscht)
- **/lib** Essentielle Systembibliotheken
- **/var** Dynamische Daten von Systemprogrammen
- **/bin** Essentielle Benutzerbefehle

„/“ trennt zwischen Verzeichnissen und Unterverzeichnissen

Verzeichnisstruktur – Navigieren im Dateisystem

„/“ trennt zwischen Verzeichnissen und Unterverzeichnissen

Adressierung:

- Absolut mit „/“ beginnend *cd /home/era*
- Relativ zum aktuellen Verzeichnis ohne „/“ *ls shell*

Verzeichnisstruktur – Navigieren im Dateisystem

„/“ trennt zwischen Verzeichnissen und Unterverzeichnissen

Adressierung:

- Absolut mit „/“ beginnend *cd /home/era*
- Relativ zum aktuellen Verzeichnis ohne „/“ *ls shell*

Besondere Verzeichnisse dabei:

Verzeichnisstruktur – Navigieren im Dateisystem

„/“ trennt zwischen Verzeichnissen und Unterverzeichnissen

Adressierung:

- Absolut mit „/“ beginnend *cd /home/era*
- Relativ zum aktuellen Verzeichnis ohne „/“ *ls shell*

Besondere Verzeichnisse dabei:

- ../ übergeordnetes Verzeichnis
- ./ aktuelles Verzeichnis
- ~/ Homeverzeichnis

Datei Eigenschaften

Datei Eigenschaften

```
-rw-r--r-- 1 usergroup 1123 Feb 9 15:16 filename
```

Datei Eigenschaften

```
-rw-r--r-- 1 usergroup 1123 Feb 9 15:16 filename
```

Datei Eigenschaften

```
-rw-r--r-- 1 usergroup 1123 Feb 9 15:16 filename
```



Berechtigungen

Datei Eigenschaften

```
-rw-r--r-- 1 usergroup 1123 Feb 9 15:16 filename
```



Berechtigungen

Datei Eigenschaften

-rw-r--r-- 1 user group 1123 Feb 9 15:16 filename



Berechtigungen



Dateigröße

Datei Eigenschaften

-rw-r--r-- 1 user group 1123 Feb 9 15:16 filename



Berechtigungen



Dateigröße

Datei Eigenschaften

-rw-r--r-- 1 user group 1123 Feb 9 15:16 filename



Berechtigungen



Dateigröße



Änderungsdatum

Berechtigungen

Datei Eigenschaften

-rw-r--r-- 1 user group 1123 Feb 9 15:16 filename



Berechtigungen



Dateigröße



Änderungsdatum

Berechtigungen

-rwxrwxrwx

Datei Eigenschaften

-rw-r--r-- 1 user group 1123 Feb 9 15:16 filename



Berechtigungen



Dateigröße



Änderungsdatum

Berechtigungen

- rwx rwx rwx

Datei Eigenschaften

-rw-r--r-- 1 user group 1123 Feb 9 15:16 filename



Berechtigungen



Dateigröße



Änderungsdatum

Berechtigungen

– rwX rwX rwX
User Group Other

Datei Eigenschaften

-rw-r--r-- 1 user group 1123 Feb 9 15:16 filename



Berechtigungen



Dateigröße



Änderungsdatum

Berechtigungen

– rwX rwX rwX
User Group Other

- User: Besitzer der Datei
- Group: Gruppe der Datei
- Other: Andere Benutzer

Datei Eigenschaften

-rw-r--r-- 1 user group 1123 Feb 9 15:16 filename

↑
Berechtigungen

↑
Dateigröße

←
Änderungsdatum

Berechtigungen

– rwX rwX rwX
User Group Other

r: read → Lesen
w: write → Schreiben
x: execute → Ausführen

- User: Besitzer der Datei
- Group: Gruppe der Datei
- Other: Andere Benutzer

Interaktives Arbeiten

Interaktives Arbeiten

History

- ↑/↓ Blättern durch alte Befehle

Interaktives Arbeiten

History

- ↑/↓ Blättern durch alte Befehle
- history Anzeigen alter Befehle

Interaktives Arbeiten

History

- ↑/↓ Blättern durch alte Befehle
- history Anzeigen alter Befehle

Komplettierung

TAB (programmierbar)

Interaktives Arbeiten

History

- ↑/↓ Blättern durch alte Befehle
- history Anzeigen alter Befehle

Komplettierung

TAB (programmierbar)

Pathname Expansion

- * beliebiger String inkl. Null
- ? genau ein beliebiges Zeichen
- [0-9], [a-z], etc. Bereiche von Zeichen

Interaktives Arbeiten

History

- ↑/↓ Blättern durch alte Befehle
- history Anzeigen alter Befehle

Komplettierung

TAB (programmierbar)

Pathname Expansion

- * beliebiger String inkl. Null
- ? genau ein beliebiges Zeichen
- [0-9], [a-z], etc. Bereiche von Zeichen

Quoting

Aufheben der besonderen Bedeutung einiger spezieller Zeichen durch:

- Voranstellen von \
- Einschliessen in " " oder ' '

Interaktives Arbeiten

History

- ↑/↓ Blättern durch alte Befehle
- history Anzeigen alter Befehle

Komplettierung

TAB (programmierbar)

Pathname Expansion

- * beliebiger String inkl. Null
- ? genau ein beliebiges Zeichen
- [0-9], [a-z], etc. Bereiche von Zeichen

Quoting

Aufheben der besonderen Bedeutung einiger spezieller Zeichen durch:

- Voranstellen von \
- Einschliessen in " " oder ' '

Alias

Es ist möglich mit alias eigene „Befehle“ zu definieren:

- Definition: z.B. alias ll = "ls -l"
- Anzeigen: alias (*ohne Definition*)
- Aufheben: unalias

Weitere Befehle (Groß-/Kleinschreibung ist relevant!)

Prozessinformation

- **ps** Anzeige Prozesse
 - **ps aux** ausführlich
- **top/htop** ... kontinuierlich
- **kill PID** Prozess beenden
- **cmd &** Prozess im Hintergrund
- **nohup** Ausgabe umleiten

Filesystem

- **grep** Textsuche in Datei
- **find** Datei suchen
- **locate** Dateisuche in DB
- **tar** Dateiarchiv
- **gzip** Datei komprimieren

- Optionen nach dem Befehl mit „-“
- Tastenkombination **Strg – c** bricht den letzten Befehl ab

Konfiguration

Interaktive Shell (nicht login)

- /etc/bashrc Systemkonfiguration
- ~/.bashrc Benutzerkonfiguration

Login Shell

- /etc/profile

Erstes existierende von

- ~/.bash_profile
- ~/.bash_login
- ~/.profile

Nicht interaktiv

Datei aus Variable \$BASH_ENV:

Posix Shell

- wenn mit --posix gestartet
- wenn als sh gestartet

-> keine Konfigurationsdatei wird gelesen!