Vorlesung Unix-Praktikum

5. Versionskontrolle mit git

Dirk Frettlöh

Technische Fakultät
Universität Bielefeld

Willkommen zur sechsten Vorlesung

Was gab es beim letzten Mal?

- Aliasse
- Umgebungsvariablen
- Shellskripte

Willkommen zur sechsten Vorlesung

Was machen wir heute?

- Versionskontrolle allgemein
- Versionskontrolle mit git
  - Prinzipien
  - Lokale Nutzung

Versionskontrolle (VCS) und git

Versionskontrolle

Wozu

Anwendungen:

- Softwareprojekte
- Webseiten (z.B. Wikipedia)
- Allgemein alles mit vielen Texten, die sich fortlaufend ändern

Mögliche Probleme bei solchen Anwendungen:

- Datenverlust
- Vandalismus, Spam, Sabotage...
- Ab Version 0.34 tritt ein Fehler auf, den es in 0.33 noch nicht gab
- Zwei Leute ändern gleichzeitig eine Datei

Lösung: Versionskontrolle (VCS, "version control system")

Versionskontrolle

Wozu

1. Datenverlust
2. Vandalismus, Spam, Sabotage...
3. Ab Version 0.34 tritt ein Fehler auf, den es in 0.33 noch nicht gab
4. Zwei Leute ändern gleichzeitig eine Datei

Gegen 1 hilft regelmäßiges Datensichern.

Gegen 2 und 3 sichern mit Versionsnummer:

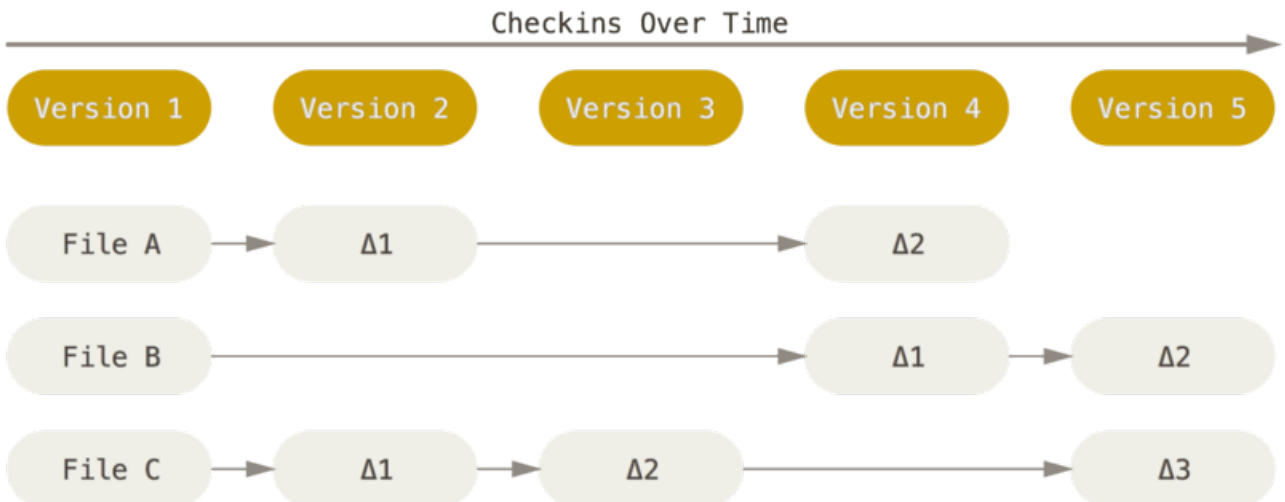
```
projekt-10-12-2016
projekt-14-12-2016
projekt-15-12-2016
...
```

Ein Nachteil hier bereits: Viel Speicherplatz nötig.

Versionskontrolle

Nur Änderungen Sichern

Um keinen Speicherplatz zu vergeuden, werden in cleveren VCS nur die Änderungen gespeichert (entweder zur letzten Version oder aktuellen)



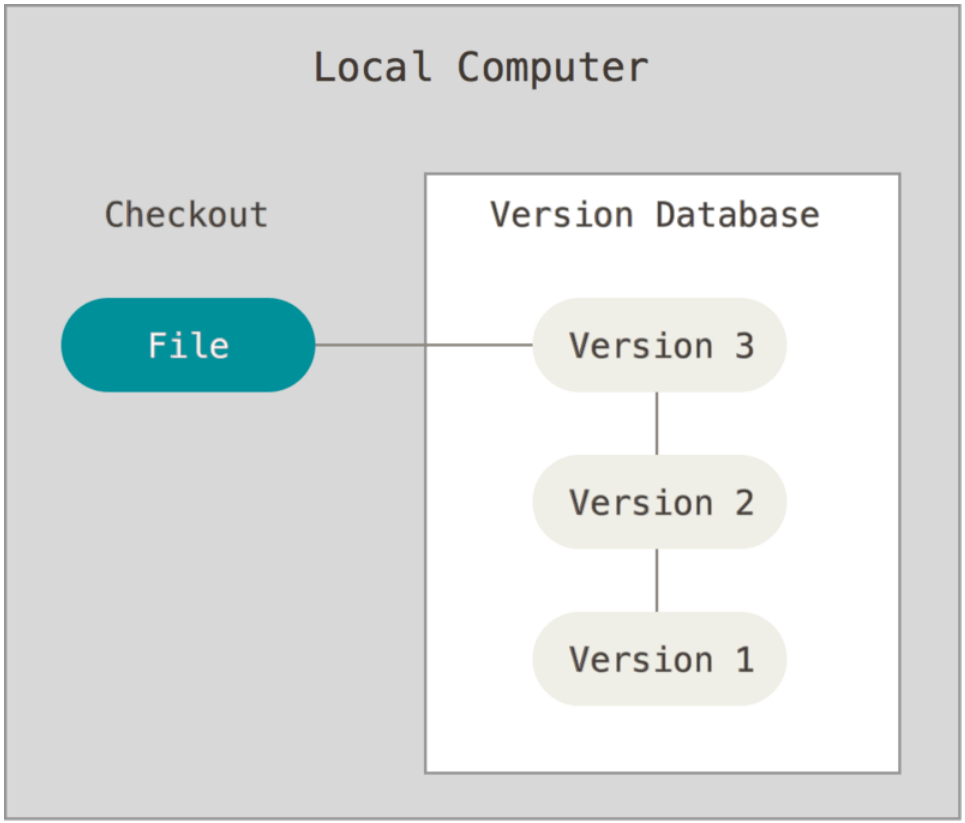
Fast alle Bilder: Progit

Aus den Änderungen lassen sich die alten Versionen rekonstruieren.

Versionskontrolle

Lokales Sichern

Das gibt es entweder lokal:

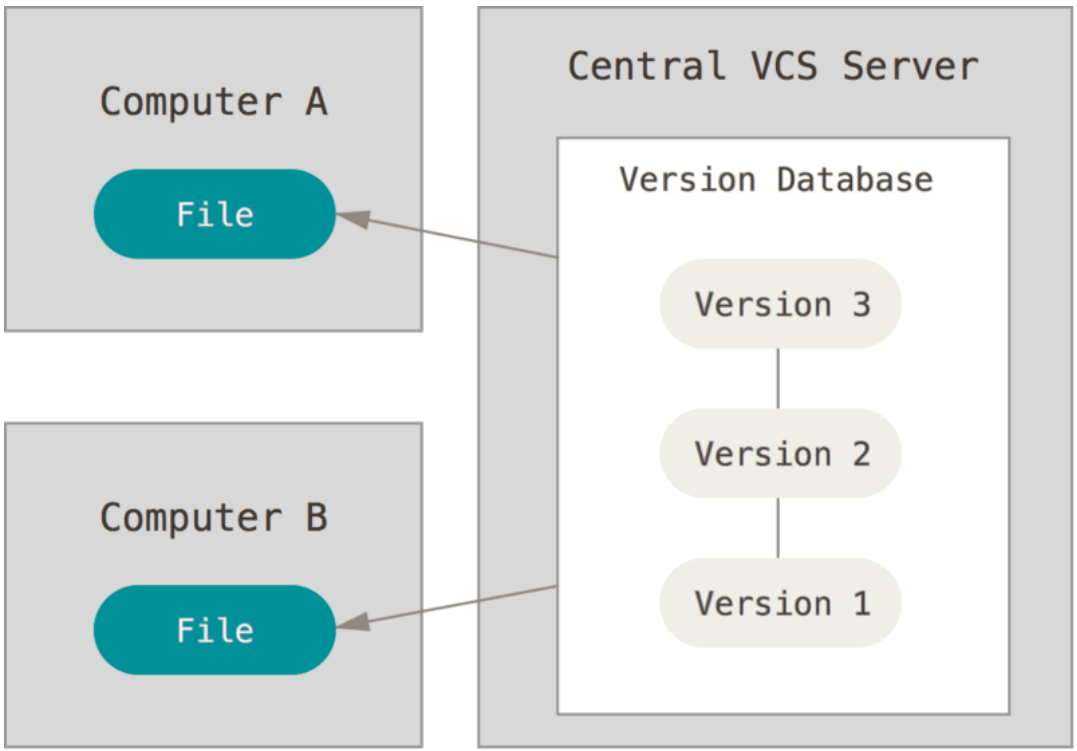


Z.B. RCS (GNU 1982-heute)

Versionskontrolle

Zentrales Sichern

...oder zentral:



Damit können mehrere Leute das Projekt bearbeiten.
Beispiele: Subversion (Apache 2000-heute), CVS (1990-2008)

Versionskontrolle

Zentrales Sichern

Dazu war der Ablauf:

- Nutzer A holt die aktuelle Version auf Rechner A
- Blockiert die Datei, die er bearbeiten will ("checkout")
- Lädt die geänderte Version auf den Server ("checkin")

Das wollen wir hier nicht vertiefen. Wir wollen auf git hinaus, das ist leichter zu lernen, wenn man die alten Systeme *nicht* kennt.

Versionskontrolle

git

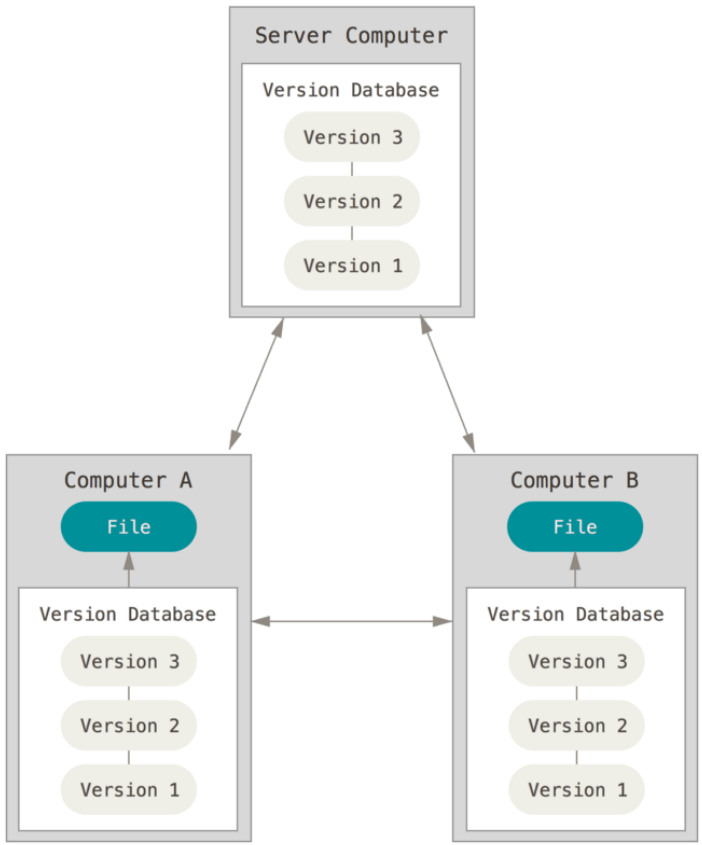
git (Linus Torvalds, Junio Hamano u.v.a., 2005-heute)

- Heute das meistgenutzte VCS (z.B. für den Linux-Kern, LibreOffice, Android, Gnome, Eclipse, Debian, PHP, ... git selbst; oder das Softwaregruppenprojekt im 3.&4. Semester an der Techfak)
- Dezentral
- Snapshots

Versionskontrolle

git

git speichert dezentral:

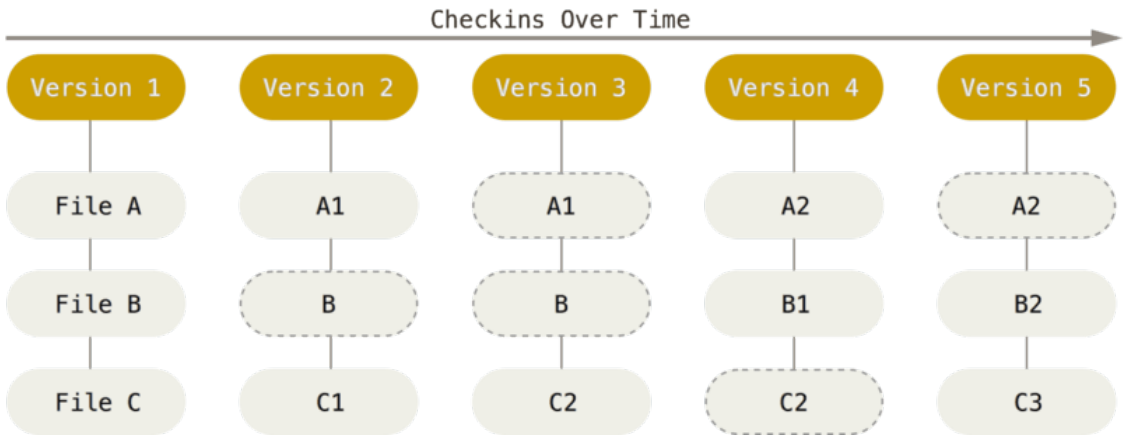


Jeder beteiligte Rechner speichert eine komplette Kopie.

Versionskontrolle

git

git speichert nicht nur Änderungen, sondern alles:



Natürlich auch effizient (keine Änderung: Verweis auf letzte Version der jeweiligen Datei)

Versionskontrolle

git

Wichtiger für den Anwender sind folgende Fakten.

Unser Arbeitsverzeichnis mit dem im git gesicherten Projekt sei `~/projekt`.

Es gibt zwei Arten von Dateien in `projekt`:

- im git gesichert: "tracked"
- nicht im git gesichert: "untracked"

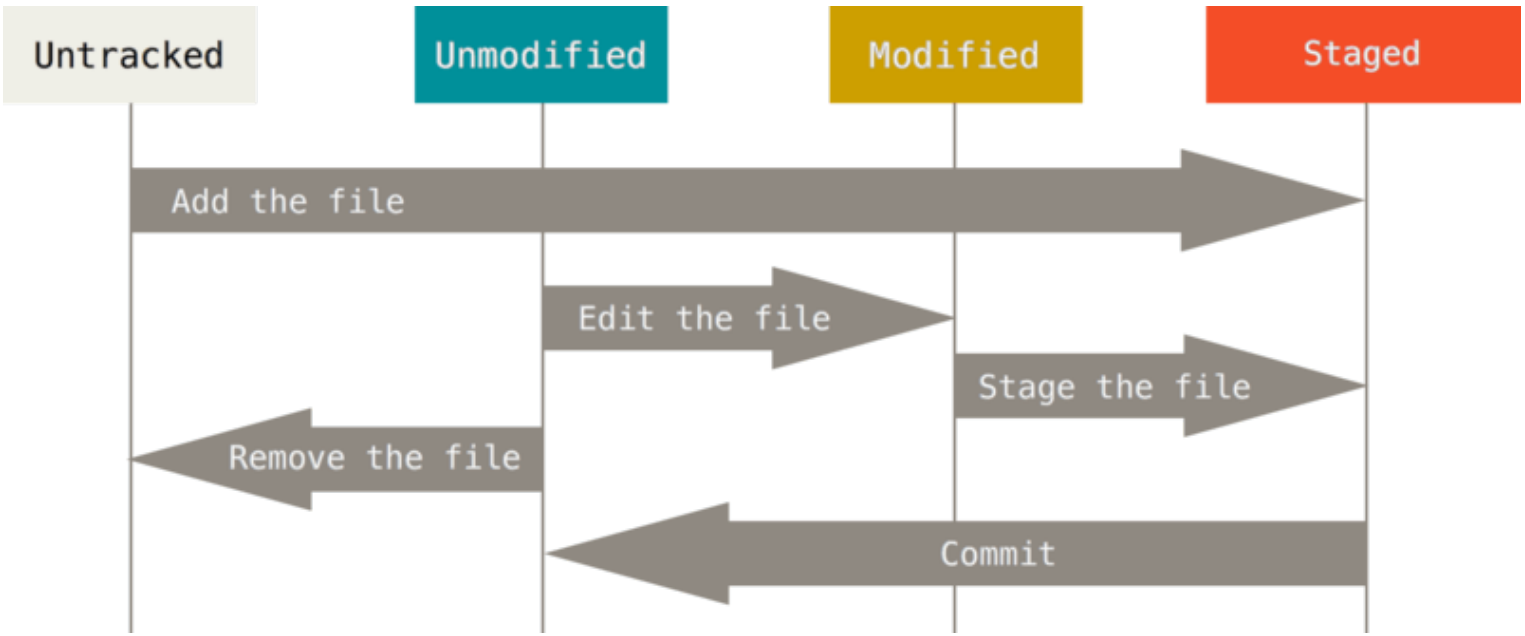
Getrackte Dateien können drei Zustände haben:

- unmodified (gegenüber der gesicherten Version unverändert)
- modified (gegenüber der gesicherten Version verändert)
- staged (verändert und für die nächste Sicherung bereitgestellt)

Versionskontrolle

git

Für alle Dateien im Projekt gibt's folgende Möglichkeiten:
(bzgl ihres Zustands)

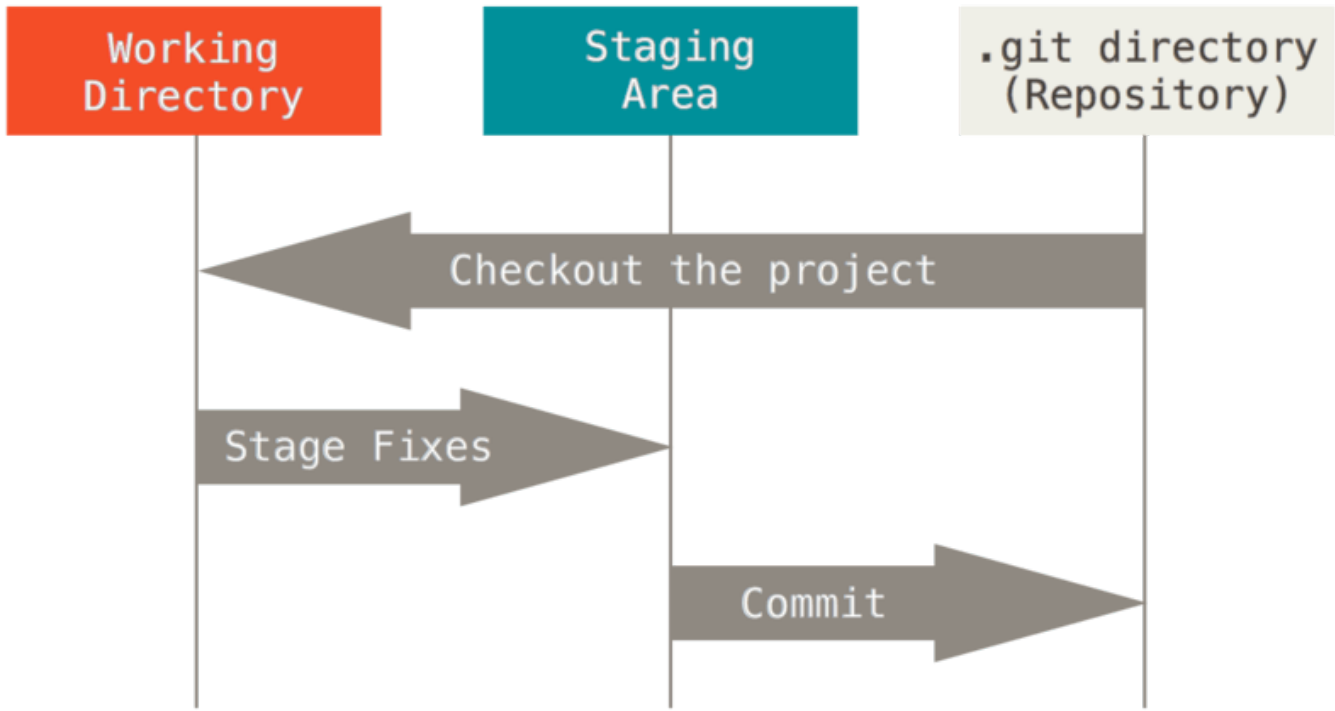


Fast alle Bilder: Progit

Versionskontrolle

git

Falls ich mir vorstellen möchte, *wo* die Dateien liegen:



(unmodified, modified or untracked) (staged) (unmodified)

Lokal arbeiten mit git

git - Lokales Arbeiten

Bezeichnungen

Ein einfacher Arbeitsablauf mit lokalem git.

Bezeichnungen:

- *Index*: der Stage-Bereich
- *Repo*, *Repository*: der wirkliche git-Speicher
- *wd*: kurz für *working directory*

git - Lokales Arbeiten

0. Installieren

Auf Techfak-Rechnern ist git installiert.

Ansonsten testen, etwa auf Ubuntu-Rechner so:

```
$ git --version
The program 'git' is currently not installed. You
can install it by typing:
sudo apt-get install git
```

(Zum Installieren also nun...)

git - Lokales Arbeiten

0. Voreinstellungen

Nur einmal am Anfang (auf jedem Arbeitsrechner):

```
$ git config --global user.name "Dirk Frettlöh"
$ git config --global user.email
"dfrettloeh@techfak.de"
$ git config --global core.editor emacs
```

Das wird in der Datei `~/.gitconfig` gespeichert.

Wir zeigen hier immer nur *eine* von vielen Möglichkeiten.

Mit `git config --local .....` wird z.B. eine lokale `.gitconfig` im jeweiligen git-Ordner angelegt.

git - Lokales Arbeiten

1. Anlegen eines git-Repos

Ein neues Projekt anlegen ist sehr einfach:

Es sei `~/projekt` ein Verzeichnis mit den Dateien `eins.dat`, `zwei.dat`, `drei.dat`.

```
$ cd projekt
$ git init
```

Ab jetzt gibt es ein Unterverzeichnis `.git` in `projekt`.
Und ab jetzt kann git benutzt werden.

git - Lokales Arbeiten

1. Dateien bearbeiten, *stagen* und *commiten*

Am Anfang sind alle Dateien (eins.dat, zwei.dat, drei.dat) *untracked*.

Alle Dateien *stagen*:

```
$ git add *
```

Alle ge*stage*ten Dateien *commiten*:

```
$ git commit
```

Nach git commit öffnet sich ein Editor, dort Kommentar eintragen (Z.B. 'Neues Projekt xyz'), Speichern, beenden.

Alternativ Kommentar mit

```
$ git commit -m "Neues Projekt xyz"
```

git - Lokales Arbeiten

1. Dateien bearbeiten, *stagen* und *commiten*

Aktuellen Status anzeigen:

```
$ git status
```

Nun evtl eine Datei ändern, z.B. drei.dat. (status angucken!)

Diese *stage*n und *commit*en:

```
$ git add drei.dat
$ git commit -m "drei.dat korrigiert"
```

Oder die alte Version wiederherstellen

```
$ git checkout HEAD drei.dat
```

Auch möglich: komplettes `wd` aus dem repo wiederherstellen:

```
$ git reset --hard
```

git - Lokales Arbeiten

1. Dateien bearbeiten, *stagen* und *commiten*

Status gibt es auch kurz und knapp:

```
$ git status -s
```

Eine irrtümlich ge*stage*te Datei wieder un*stagen*:

```
$ git reset -- drei.dat~
```

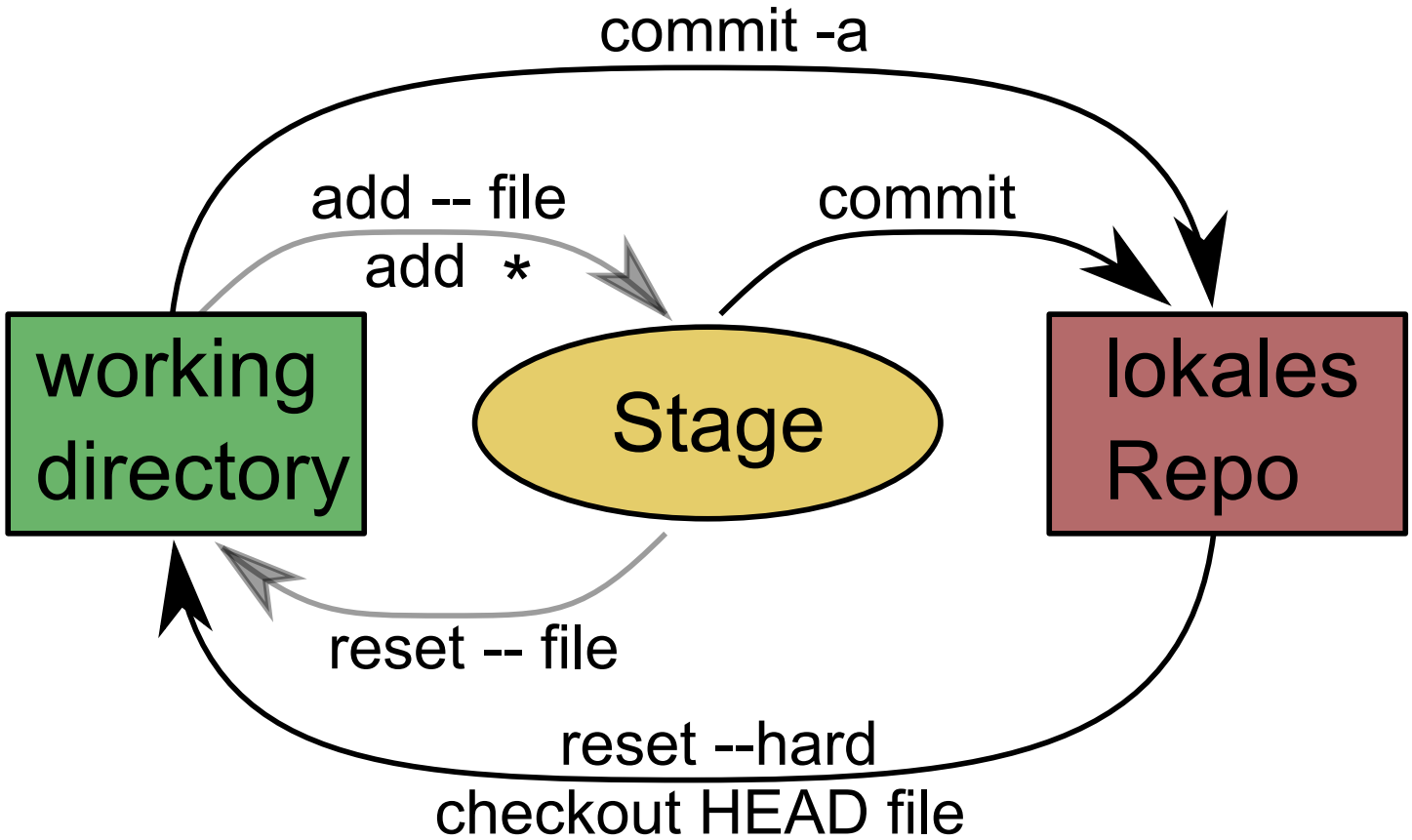
Eine irrtümlich zugefügte Datei wieder aus dem repo entfernen:

`$ git rm drei.dat~` (löscht aus dem repo und dem wd)

`$ git commit` (sonst noch ge*staged*)

git - Lokales Arbeiten

Übersicht



git - Lokales Arbeiten

Übersicht

Weil git so riesig ist, gibt es keinen perfekten schnellen Zugang.
Es gibt auch viele schlechte Infos im Netz.
Geeignet:

- progit (eBook mit 574 Seiten, insbes. Kap. 1+2+3)
- man giteveryday
- Spezielle Frage in Suchmaschine eingeben, auf den `stackexchange`-Treffer klicken
- `git cheatsheet` googeln? Selber machen?

git - Lokales Arbeiten

Übersicht

`$ man giteveryday` (zeigen) Insbesondere:

- git-init to create a new repository. ✓
- git-log to see what happened.
- git-checkout and git-branch to switch branches.
- git-add to manage the index file. ✓
- git-diff and git-status to see what you are doing. ✓
- git-commit to advance the current branch. ✓
- git-reset, git-checkout (with path) undo changes. ✓
- git-merge to merge between local branches.
- git-rebase to maintain topic branches.
- git-tag to mark a known point.

Recall: `git status` zeigt aktuelle Zustände der Dateien (modified, staged,...)

`git log` zeigt die Versionsgeschichte (rückwärts).

```
$ git log
commit dd54eeed5aa6f7e37265e9d2f47a2e31886fc185
Author: Dirk Frettlöh <dfrettloeh@techfak.de>
Date:   Wed Jan 4 16:09:20 2021 +0100

    drei.dat~ gelöscht

commit f7129820169d4ec0ae14e9dccbdb807ff4dd2e4c
Author: Dirk Frettlöh <dfrettloeh@techfak.de>
Date:   Wed Jan 4 15:47:09 2021 +0100

    drei repariert

.....
```

Git - Lokales Arbeiten

Nebenbei - weitere grep-Optionen

`git log` hat — wie die meisten git-Befehle — extrem viele Optionen (zeigen: man git-log)

`git log` lässt sich aber auch mit `grep` kombinieren. Dazu interessant:

- `grep -v xyz test.txt` findet alle Zeilen in `test.txt`, die `xyz` *nicht* enthalten
- `grep -A5 xyz test.txt` zeigt alle Zeilen in `test.txt`, die xyz enthalten, jeweils *zusammen* mit den 5 Zeilen danach
- `grep -B3 xyz test.txt` zeigt alle Zeilen, die xyz enthalten, jeweils *zusammen* mit den 3 Zeilen davor
- `grep -A5 -B3 xyz test.txt` zeigt alle Zeilen, die xyz enthalten, jeweils *zusammen* mit den 3 Zeilen davor und den 5 Zeilen danach

Git - Lokales Arbeiten

Recall: lokale git-Befehle


```
$ man giteveryday
```

- git-init to create a new repository. ✓
- git-log to see what happened. ✓
- git-checkout and git-branch to switch branches.
- git-add to manage the index file. ✓
- git-diff and git-status to see what you are doing. ✓
- git-commit to advance the current branch. ✓
- git-reset, git-checkout (with path) undo changes. ✓
- git-merge to merge between local branches.
- git-rebase to maintain topic branches.
- git-tag to mark a known point.

Git - Lokales Arbeiten

Branches

xkcd.com

Zu Branches (=mehrere parallele Versionen eines Projekts) später. Bisher immer nur ein branch: `master`

Git - Lokales Arbeiten

git ignore

Praktisch für `emacs`-Benutzer: `.gitignore`

Der Editor `emacs` legt beim Bearbeiten von `file.txt` automatisch eine Sicherungskopie `file.txt~` an.

Man kann git sagen, diese zu ignorieren (nie im repo zu sichern):

Eine Datei `.gitignore` im `wd` anlegen, dort reinschreiben etwa:

```
*.tgz
*~
```

Ab jetzt ignoriert git alles, was mit .tgz oder mit ~ endet.

Git - Lokales Arbeiten

Eine Datei aus dem repo entfernen

Recall: (s.o.) Wenn es zu spät ist (oder das ignore nicht funktioniert)

Wurde `file1.txt` irrtümlich hinzugefügt

```
git rm file1.txt
git commit -m "remove file1.txt"
```

Überblick

- git-init to create a new repository. ✓
- git-log to see what happened. ✓
- git-add to manage the index file. ✓
- git-diff and git-status to see what you are doing. ✓
- git-commit to advance the current branch. ✓
- git-reset, git-checkout (with path) undo changes. ✓

...sowie `grep`-Optionen:

- `-v xyz`: alles ohne xyz anzeigen
- `-A 3`: auch die 3 Zeilen nach *(after)* dem Treffer anzeigen
- `-B 5`: auch die 5 Zeilen vor *(before)* dem Treffer anzeigen
- "`^abc`": gibt nur die Zeilen aus, die mit abc *anfangen*
- "`abc$`": gibt nur die Zeilen aus, die mit abc *aufhören*

Ausblick

Nächste Woche:

- Branches (Parallele Versionen eines Projekts)
- Remote (Verteiltes Arbeiten)
- Auf alte Version zurücksetzen

Ende der heutigen Vorlesung

Vielen Dank fürs Zusehen!

Bis nächste Woche!