Git

Paul Bienkowski (2bienkow)

KunterBuntesSeminar

2013-05-29

Gliederung

Einleitung

Wozu Git?

Lasst uns zusammen ein Programm schreiben!

Wozu Git?

Lasst uns zusammen ein Programm schreiben! *(Evolution eines Hackers)*

Wozu Git?

Lasst uns zusammen ein Programm schreiben! *(Evolution eines Hackers)*

1. Wir arbeiten im Etherpad!

Wozu Git?

Lasst uns zusammen ein Programm schreiben! *(Evolution eines Hackers)*

1. Wir arbeiten im Etherpad!
2. Wir arbeiten auf `rzssh1`!

Wozu Git?

Lasst uns zusammen ein Programm schreiben! *(Evolution eines Hackers)*

1. Wir arbeiten im Etherpad!
2. Wir arbeiten auf `rzssh1`!
3. Du schickst mir dann die neue Version per Mail!

Wozu Git?

Lasst uns zusammen ein Programm schreiben! *(Evolution eines Hackers)*

1. Wir arbeiten im Etherpad!
2. Wir arbeiten auf `rzssh1`!
3. Du schickst mir dann die neue Version per Mail!
4. Du schickst mir dann ein Diff per Mail!

Wozu Git?

Lasst uns zusammen ein Programm schreiben! *(Evolution eines Hackers)*

1. Wir arbeiten im Etherpad!
2. Wir arbeiten auf `rzssh1`!
3. Du schickst mir dann die neue Version per Mail!
4. Du schickst mir dann ein Diff per Mail!
5. Wir nehmen Versionskontrolle!

Wozu Git?

Lasst uns zusammen ein Programm schreiben! *(Evolution eines Hackers)*

1. Wir arbeiten im Etherpad!
2. Wir arbeiten auf `rzssh1`!
3. Du schickst mir dann die neue Version per Mail!
4. Du schickst mir dann ein Diff per Mail!
5. Wir nehmen Versionskontrolle!

→ gilt auch für Hausaufgaben in LaTeX

Was ist Versionierung?

- *Snapshots* einzelner Dateiversionen speichern
- History aufbewahren und wiederherstellbar machen
- verschiedene Versionen zusammenführen
- *(optional)* Synchronisation mit entfernten Kopien (Kollaboration)

$\rightarrow$ mehr als nur ein Backup

Warum gerade git?

Bitte keine flamewars!

Warum gerade git?

Bitte keine flamewars!

Vorteile:

- verteilt (serverunabhängig, jeder *clone* ist eigenständig/vollständig)
- schnell (lokal, Implementation in C)
- optimal für Quelltext
- FOSS

Nachteile:

- wenig geeignet für Binärdateien
- gesamte History kann groß werden
- Kritik am command-line interface (Benutzung)

Warum gerade git?

Bitte keine flamewars!

Andere Optionen:

- Subversion (SVN) / Concurrent Versions System (CVS)
- Mercurial (HG)
- Bazaar
- Darcs
- ... viele mehr, auch proprietär

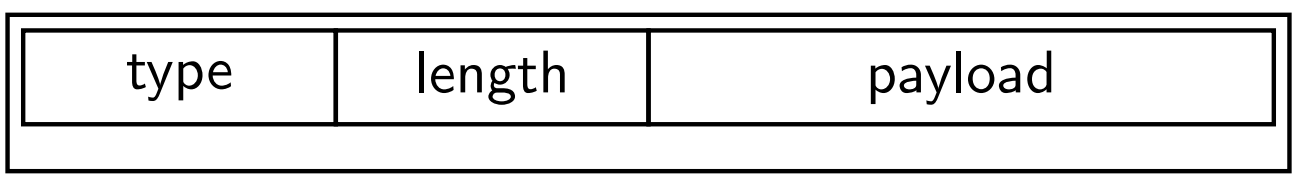
Inside Git

Objekte

- Git als map-type storage
- Hashes bilden auf Daten ab
- Speicherung in einzelnen Dateien ("der Kernel macht das")
- jedes Objekt in git ist eine solche Datei, jeweils ein "Snapshot" einer Version
  - *blob* für Dateien
  - *tree* für Verzeichnisse
    → Referenzen auf einzelne *blobs* + Metadaten
  - *commit* für das ganze Repository
    → Wurzelverzeichnis als *tree* + Metadaten
- *tree* und *commit* enthalten Informationen in Klartext, *blob* den Dateiinhalt

Objekte

- Git als map-type storage
- Hashes bilden auf Daten ab
- Speicherung in einzelnen Dateien (“der Kernel macht das”)
- jedes Objekt in git ist eine solche Datei, jeweils ein “Snapshot” einer Version
  - *blob* für Dateien
  - *tree* für Verzeichnisse
    → Referenzen auf einzelne *blobs* + Metadaten
  - *commit* für das ganze Repository
    → Wurzelverzeichnis als *tree* + Metadaten
- *tree* und *commit* enthalten Informationen in Klartext, *blob* den Dateiinhalt



zlib compress

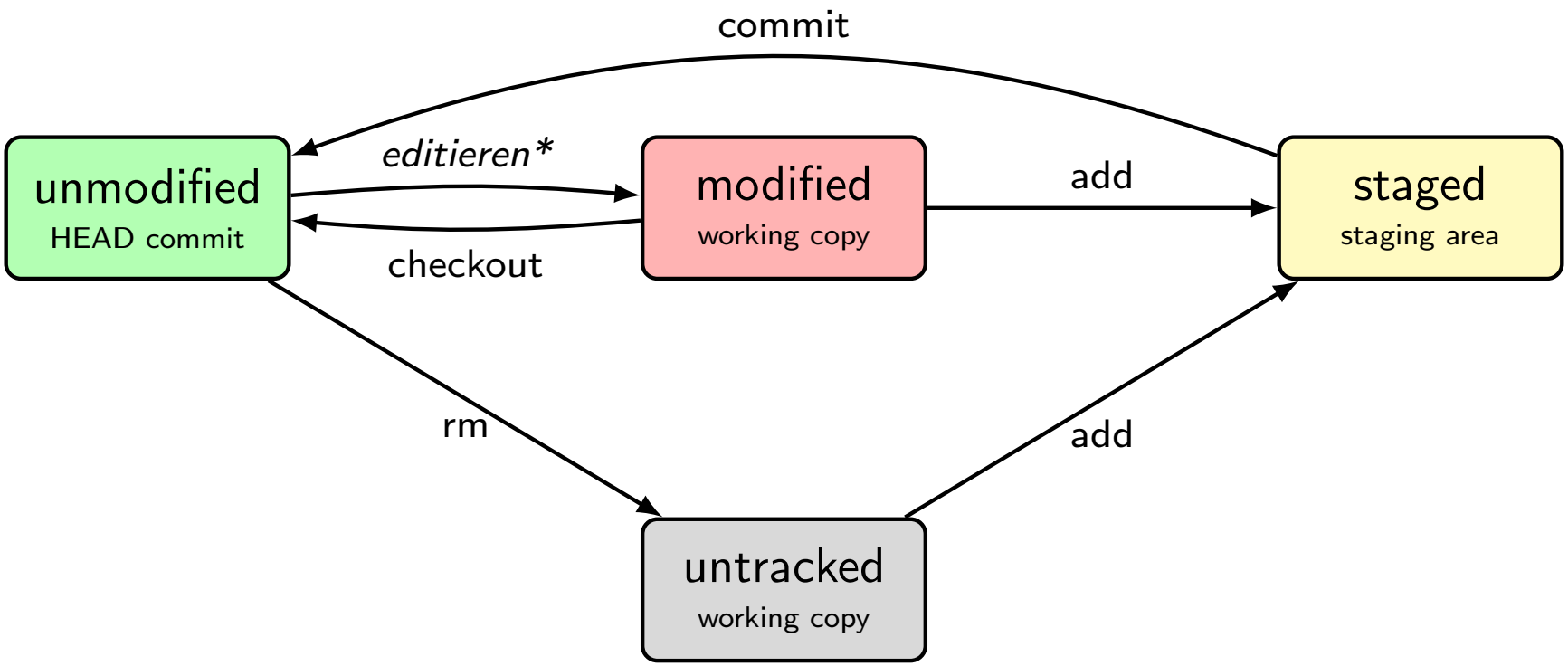
Working copy

- In `.git/` liegen alle Objekte, mit Hashes als Dateinamen
- Wie soll man damit arbeiten?
- $\rightarrow$ aktuelle Version (*HEAD*) liegt im Hauptverzeichnis
- verständliche Dateinamen (statt Hashes)

Der Index (Staging Area)

- “Laderampe”
- erst wählen, welche Änderungen übernommen werden sollen (*add*)
- dann diese Änderungen speichern (*commit*)

Vom Leben einer Datei



Lokale Operationen

`git init`

Status / Diff

Aktuellen Status des Working Directories:

```
git status
```

Status / Diff

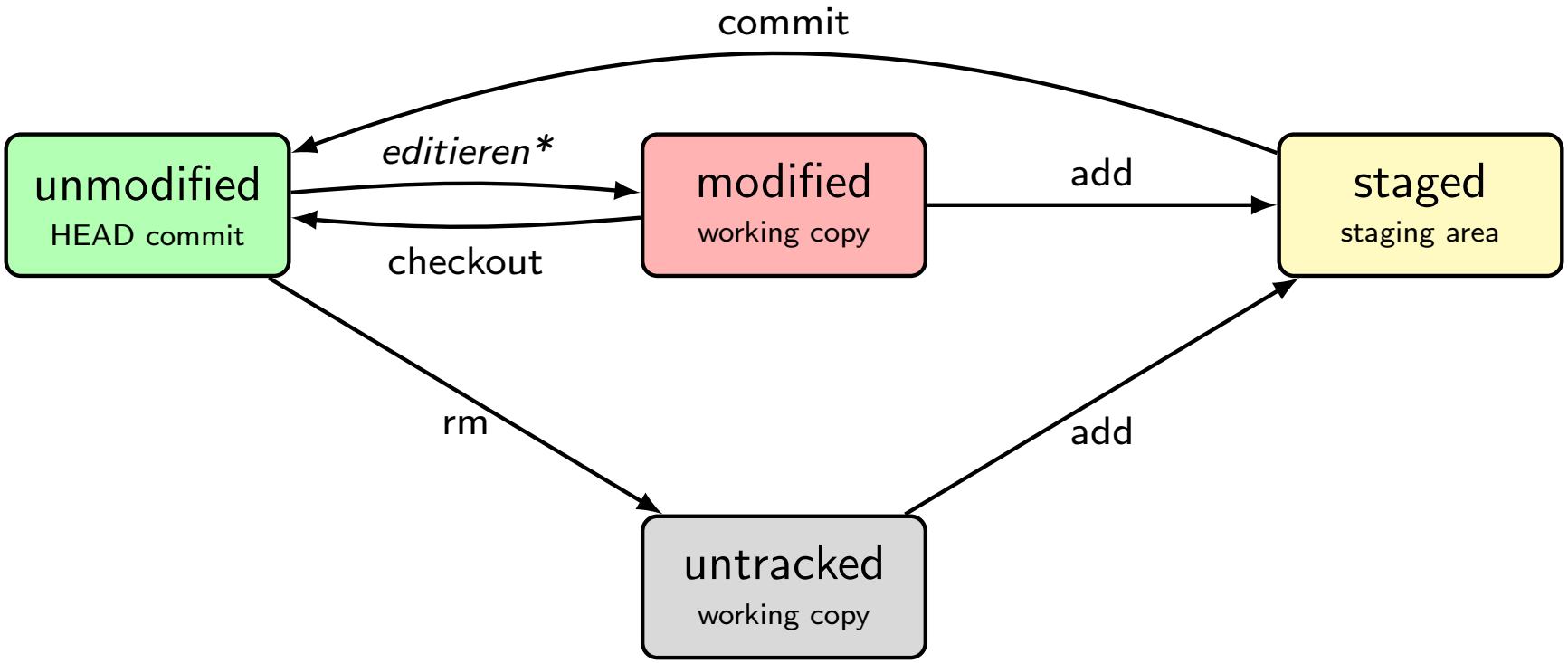
Aktuellen Status des Working Directories:

```
git status
```

Änderungen zwischen Versionen:

```
git diff
git diff myfile.txt
git diff some-ref other-ref
```

Vom Leben einer Datei



Staging & Committing

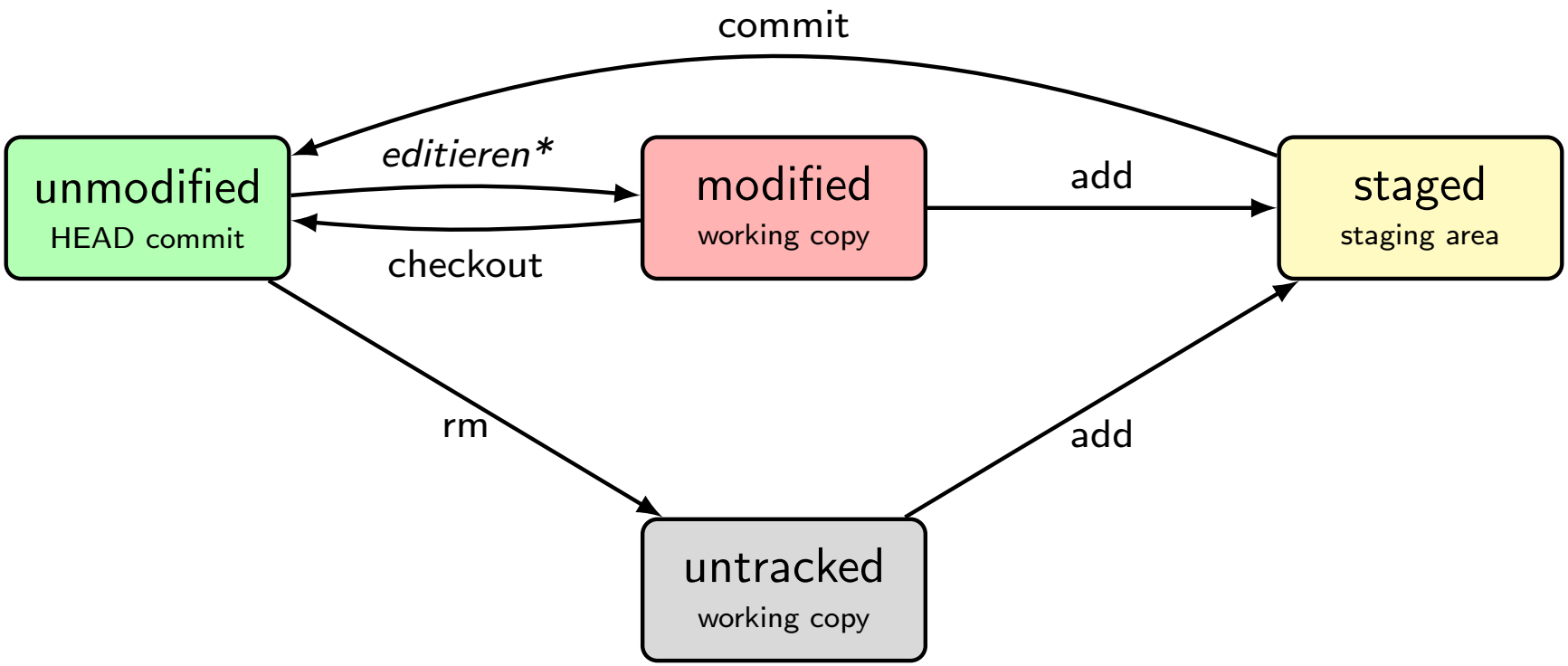
Dateien zum Index (Stage) hinzufügen:

```
git add <files/directories>
git add -i
```

Commit-Objekt erzeugen:

```
git commit
git commit -m "Message"
git commit -a -m "Message"
```

Vom Leben einer Datei



Checkout

- Erinnerung: aktuelle Version liegt im Working Directory
- diese können wir mit per CHECKOUT wechseln

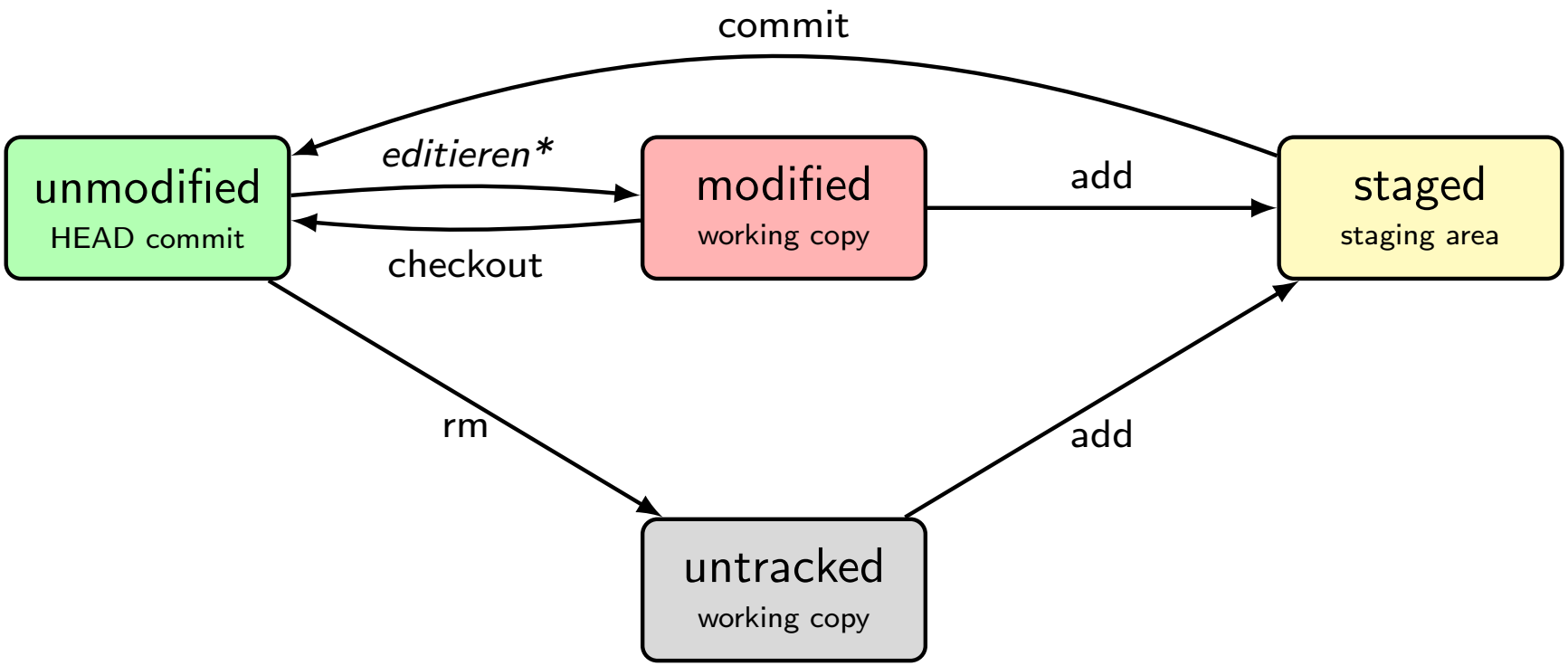
```
git checkout 4b5c8e2f95a4407c4d0c596565b367eaca07af57
git checkout other-branch
```

→ nicht möglich, wenn unversionierte Änderungen vorliegen

- einzelne Dateien können auch auf HEAD (oder speziellen commit) zurückgesetzt werden

```
git checkout edited-file.txt
git checkout aa5bcd5a some-file.txt
```

Vom Leben einer Datei



Log

- zeigt History an
- nur von HEAD rückwärts
- enthält Commit-Nachricht, Datum, Autor, ...
- Befehl:

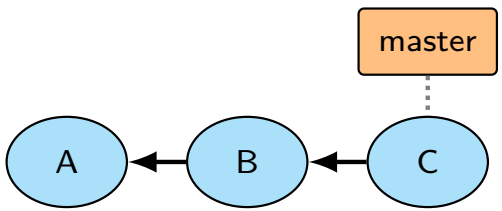
```
git log
```

Branching

- Commit-Objekte liegen ungeordnet vor
- $\rightarrow$ welche ist die neueste Version?
- ein **Branch** kann auf einen Commit zeigen ("Pointer")
- Branches haben **Namen** (z.B. *master* oder *my-feature*)
- man kann zwischen Branches wechseln wie zwischen Commits (CHECKOUT)
- nach dem committen zeigt der aktuelle Branch auf den neuen Commit

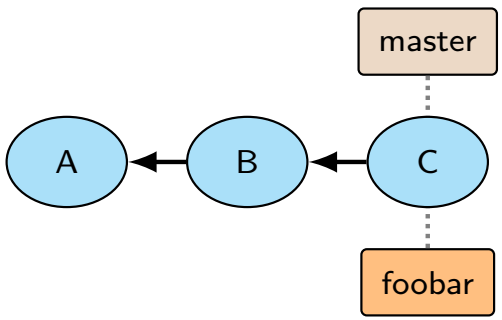
Branching

```
git status
```



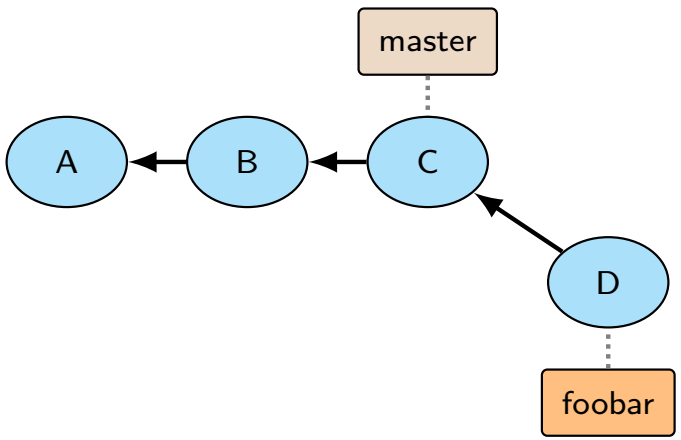
Branching

```
git checkout -b foobar
```



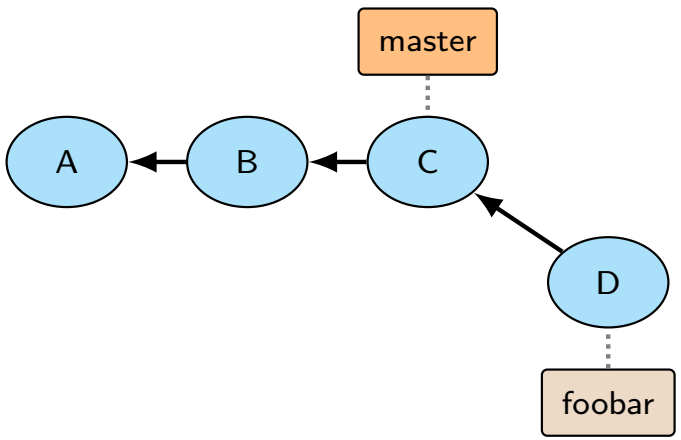
Branching

```
git commit -m "D"
```



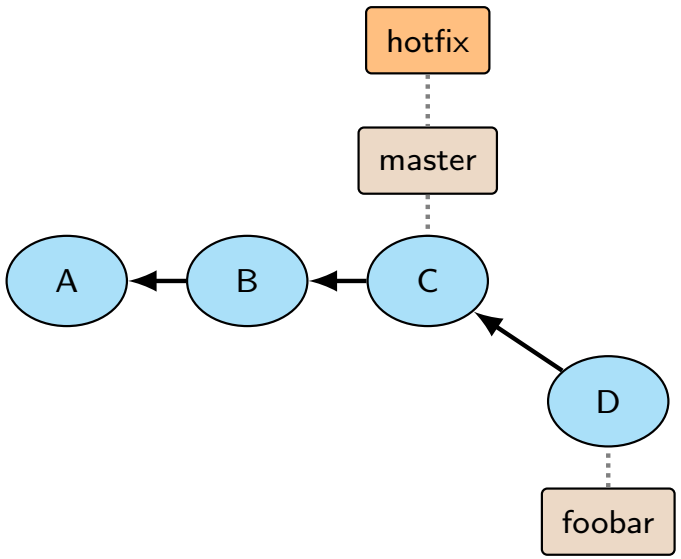
Branching

```
git checkout master
```



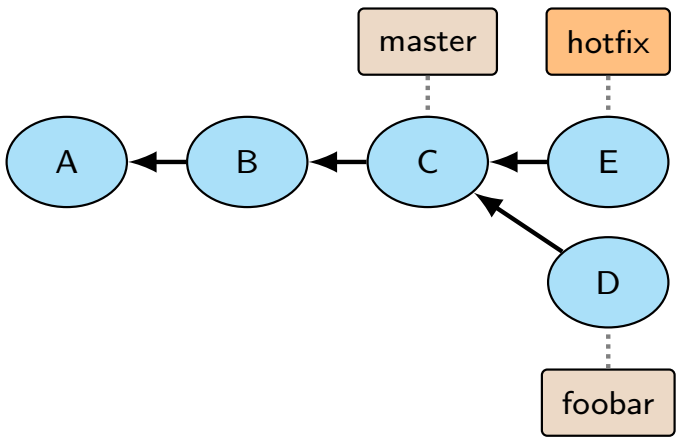
Branching

```
git checkout -b hotfix
```



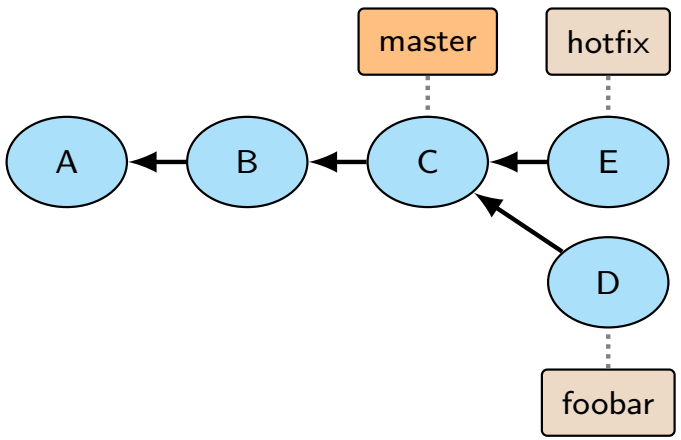
Branching

```
git commit -m "E"
```



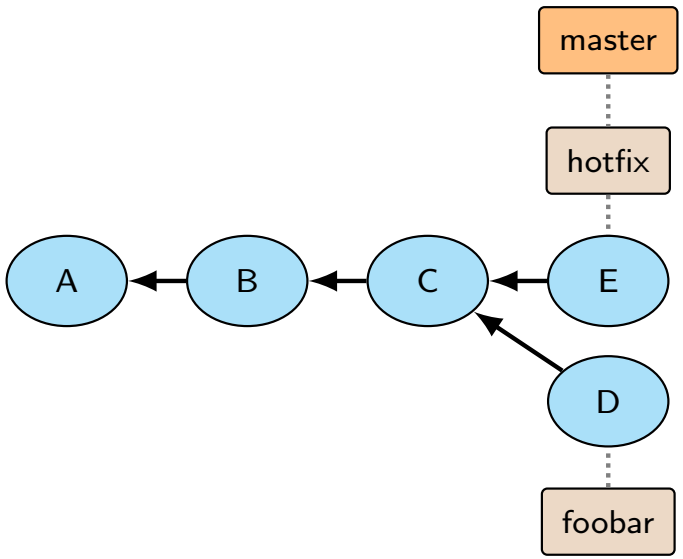
Branching

```
git checkout master
```



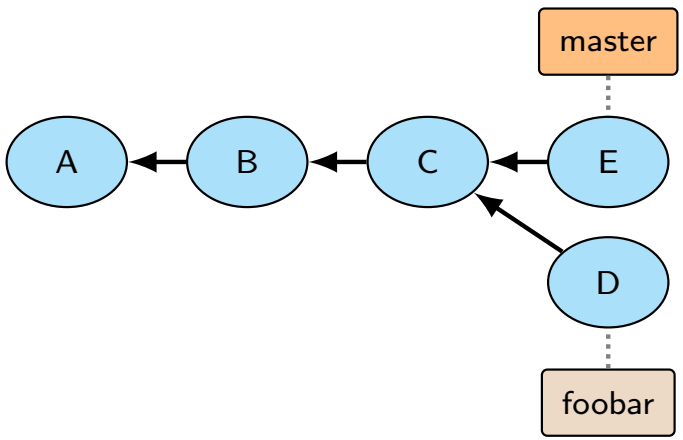
Branching

```
git merge hotfix
```



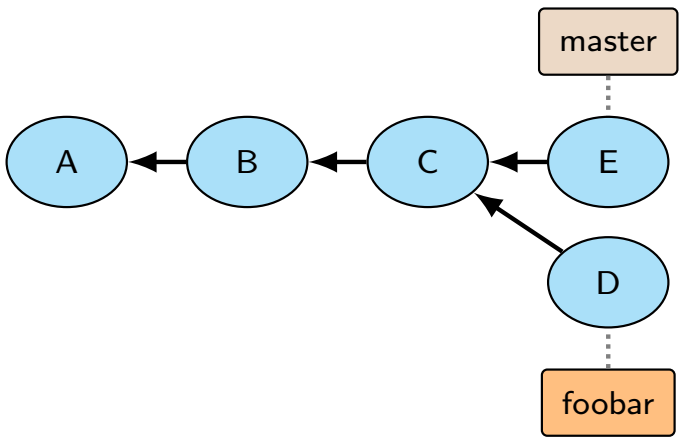
Branching

```
git branch -d hotfix
```



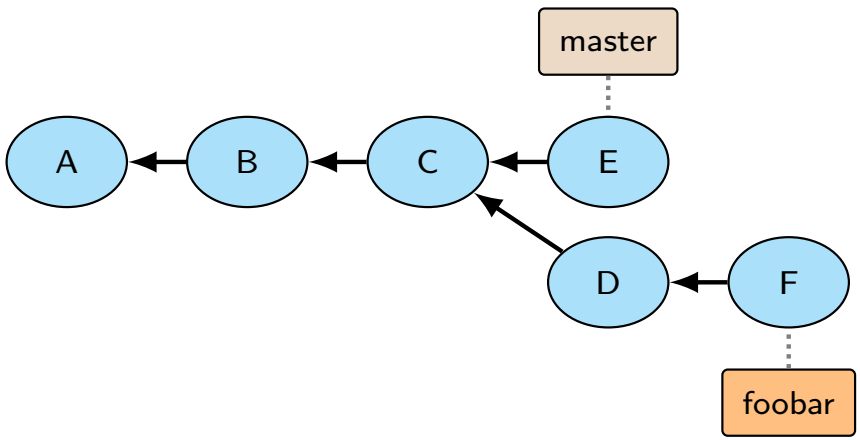
Branching

```
git checkout foobar
```



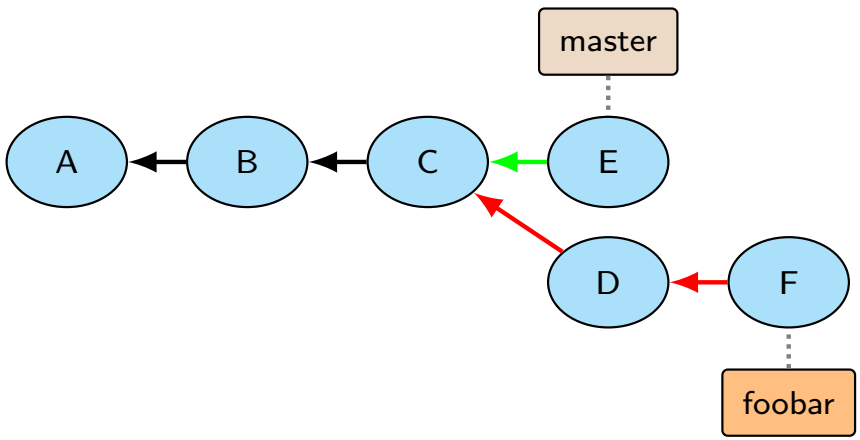
Branching

```
git commit -m "F"
```



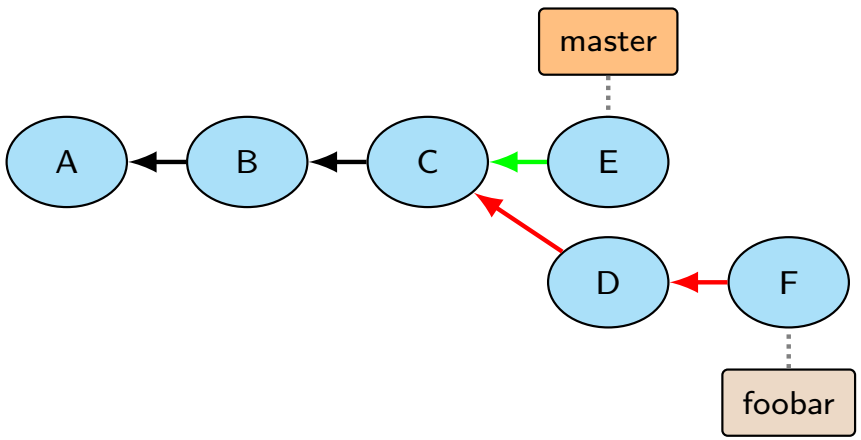
Branching

```
git commit -m "F"
```



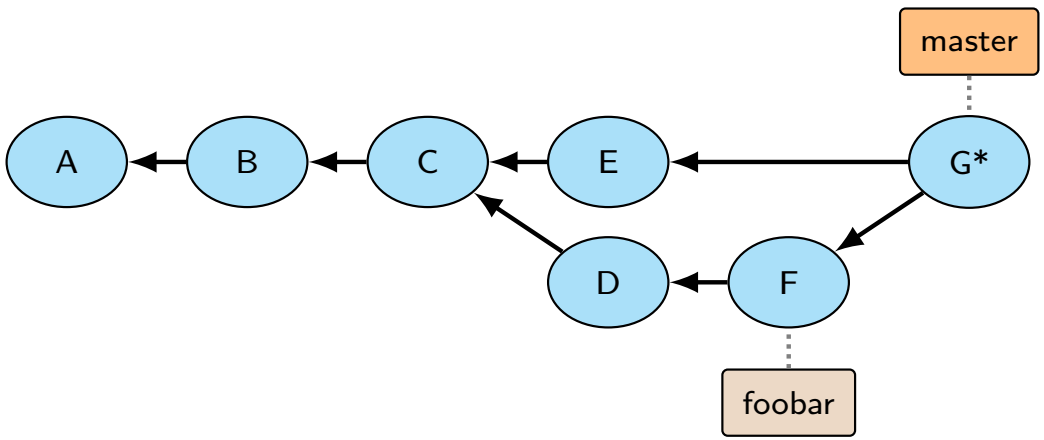
Branching

```
git checkout master
```



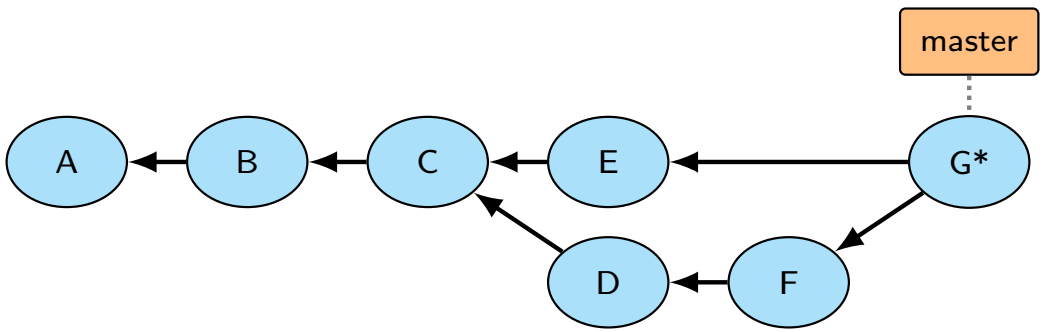
Branching

```
git merge foobar
```



Branching

```
git branch -d foobar
```



Merging

Was passiert?

- gemeinsamen Vorgänger finden
- Änderungen ermitteln
- beide Änderungssätze auf gemeinsamen Vorgänger anwenden
- neuen Commit erstellen (automatische *message*)

Konflikte

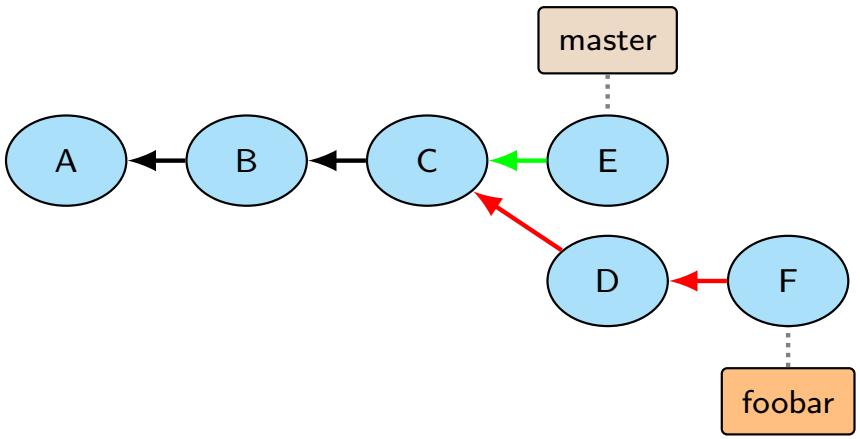
- bei Änderung gleicher Zeile kann git nicht entscheiden, welche Änderung übernommen werden soll
- ```
  Auto-merging <filename>
  CONFLICT (content): Merge conflict in <filename>
  Automatic merge failed; fix conflicts and then commit the result.
  ```
  ```

Merging - Konflikte

```
vor dem Konflikt
<<<<<<< HEAD
meine Änderungen
=======
deine Änderungen
>>>>>>> fremder-branch
nach dem Konflikt
```

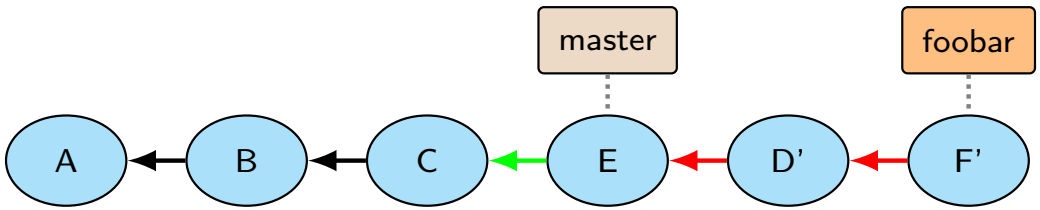
Rebasing

```
git checkout foobar
```



Rebasing

```
git rebase master
```

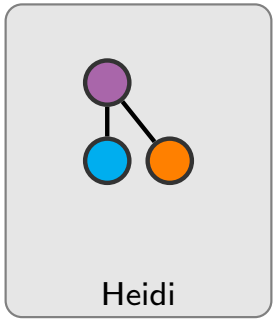


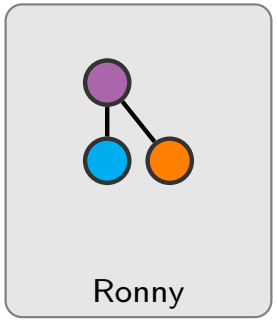
Entfernte Operationen

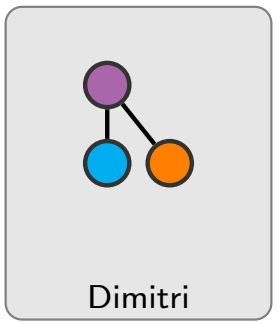
Clones

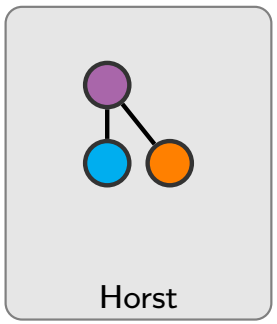
- in einem Repository entstehen nur neue Objekte (Dateien)
- bestehende werden nicht verändert
- jedes Objekt hat einen eindeutigen Namen (SHA kollidiert *praktisch* nicht)
- $\rightarrow$ Synchronisation ohne zentrale Verwaltung möglich

Remotes

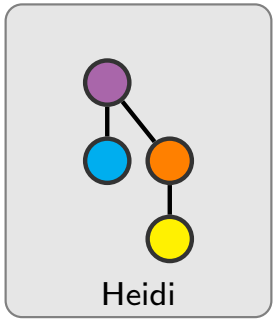


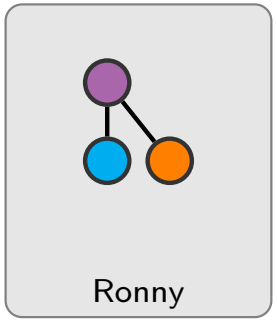


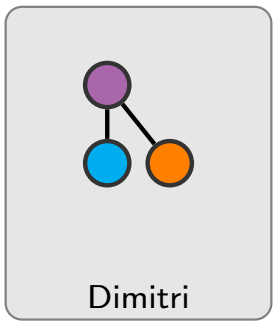


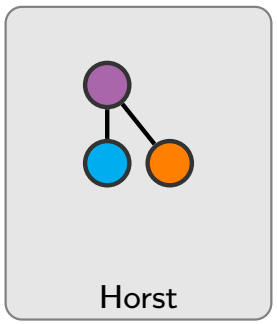


Remotes

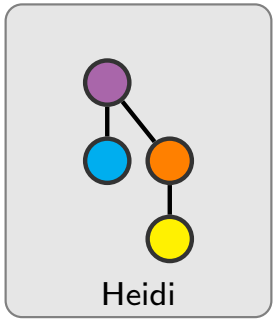


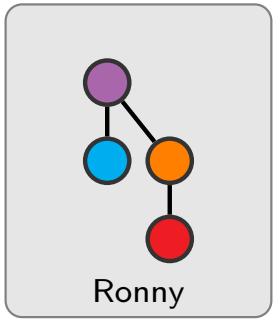


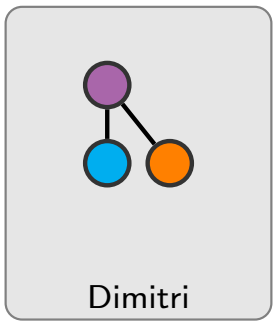


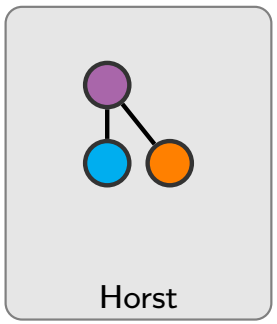


Remotes

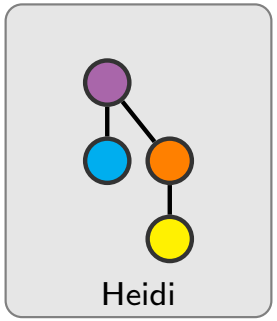


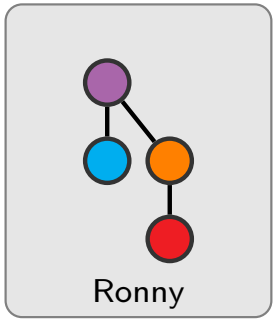


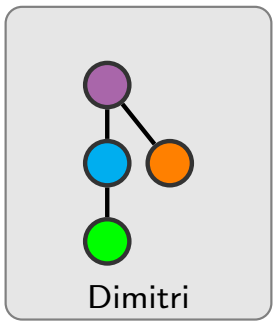


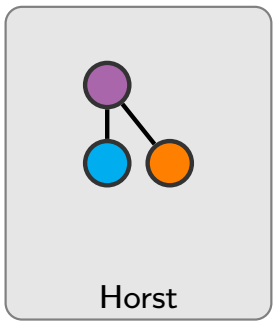


Remotes

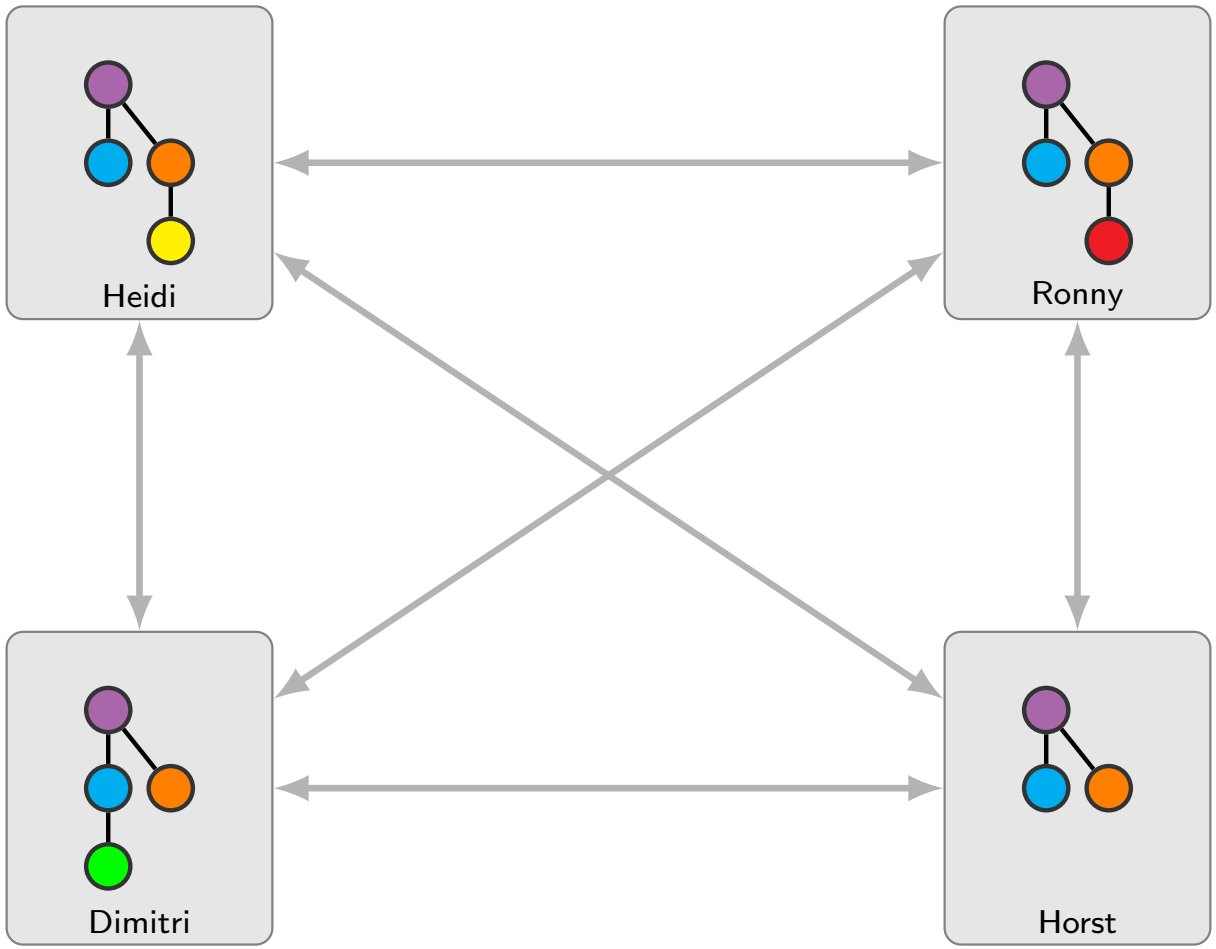




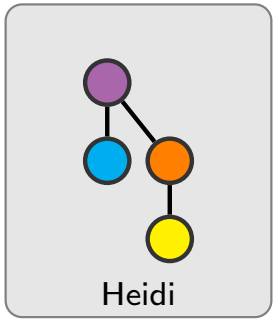


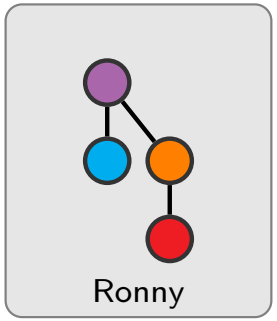


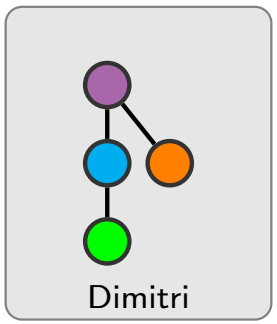
Remotes

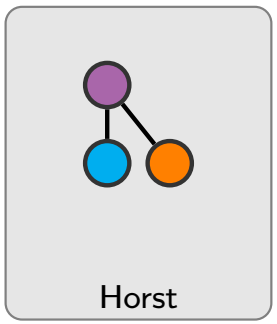


Remotes

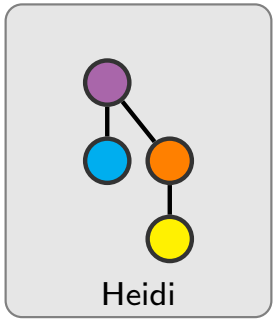


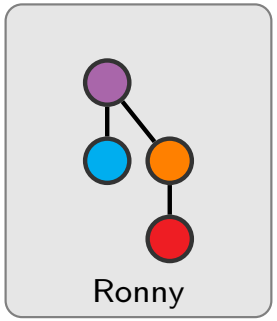


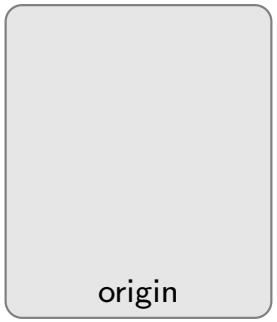


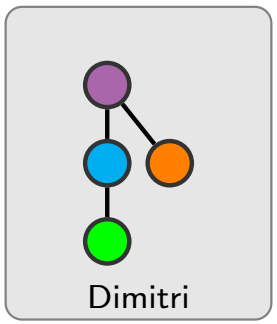


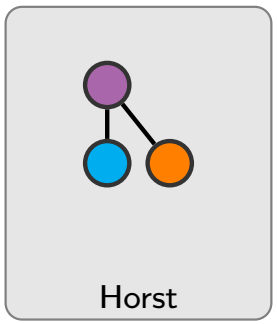
Remotes



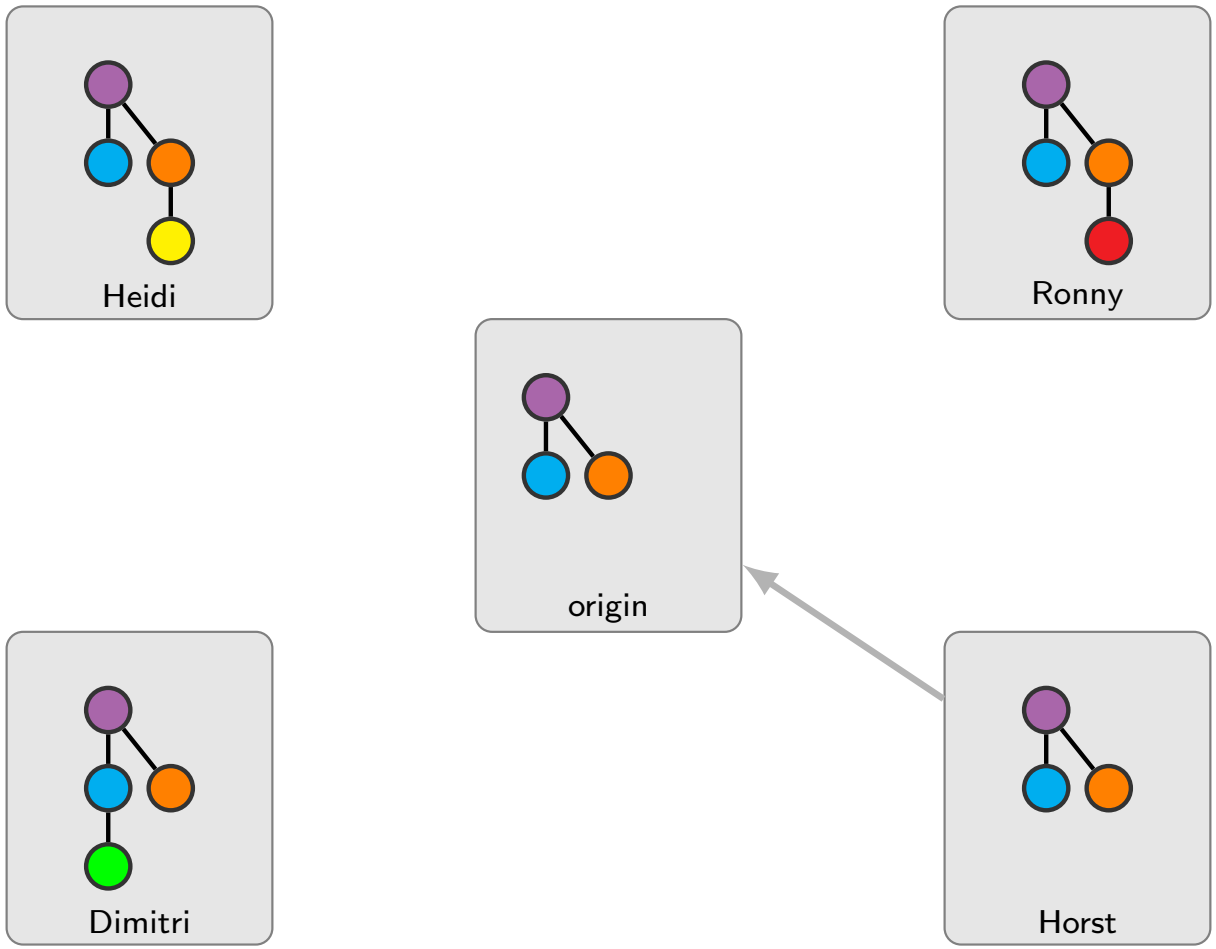




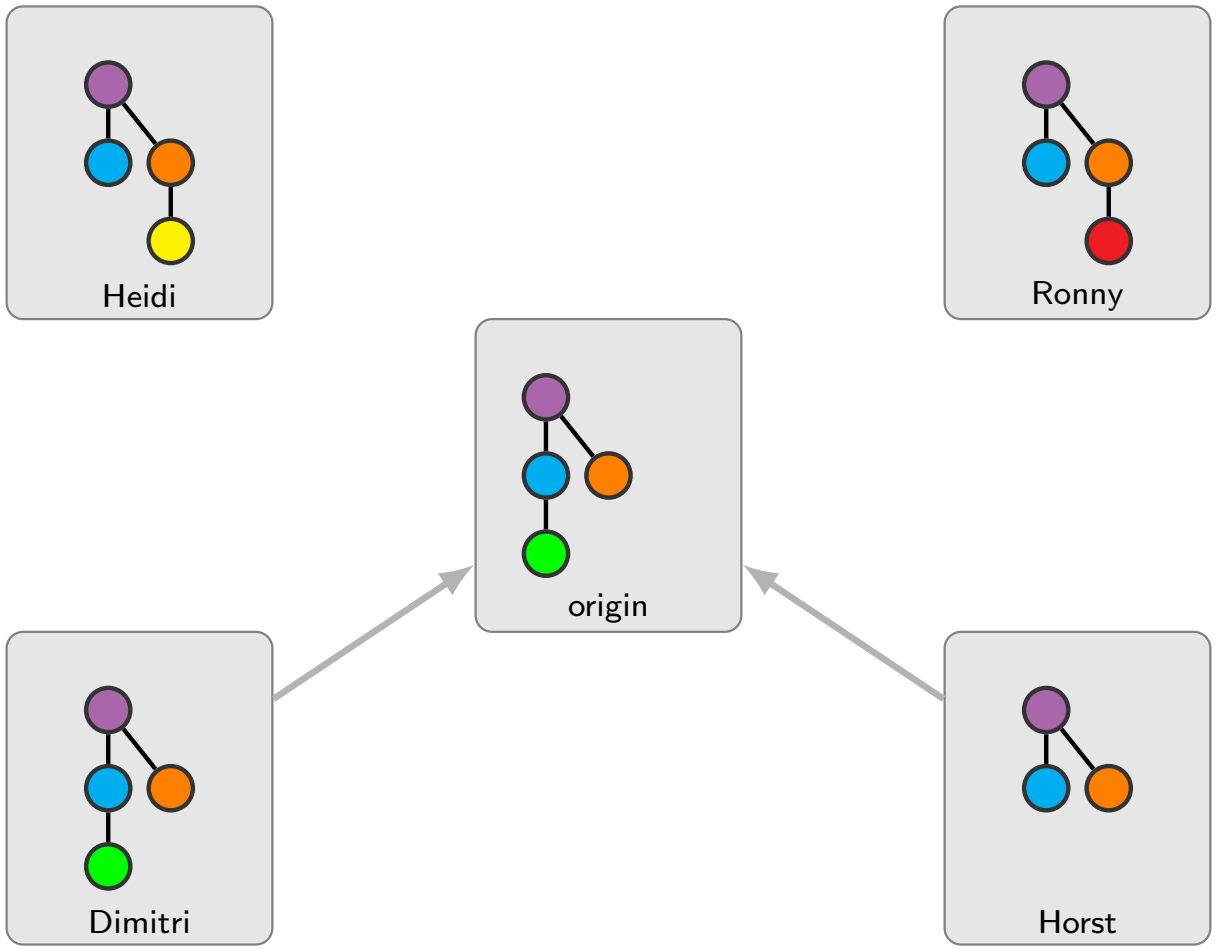




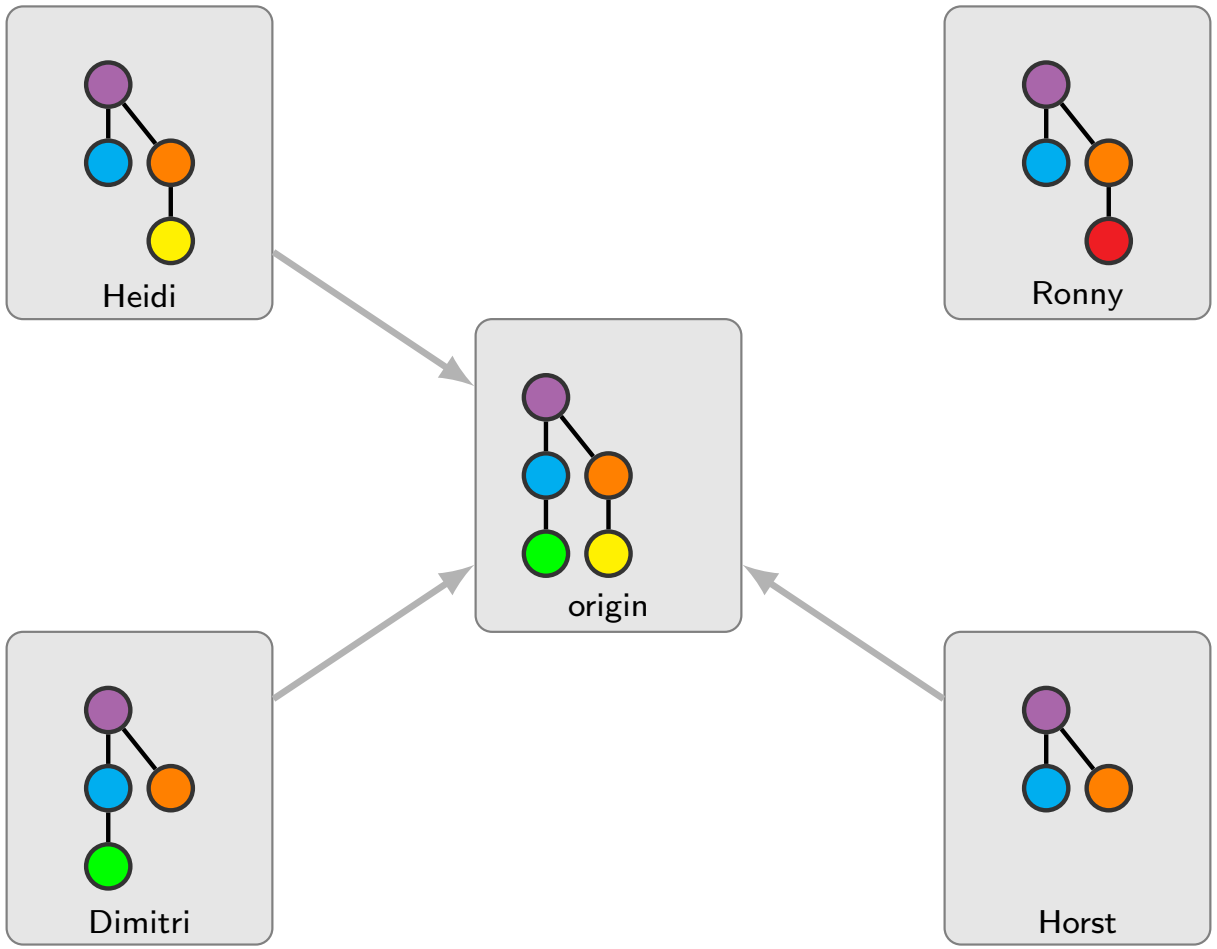
Remotes



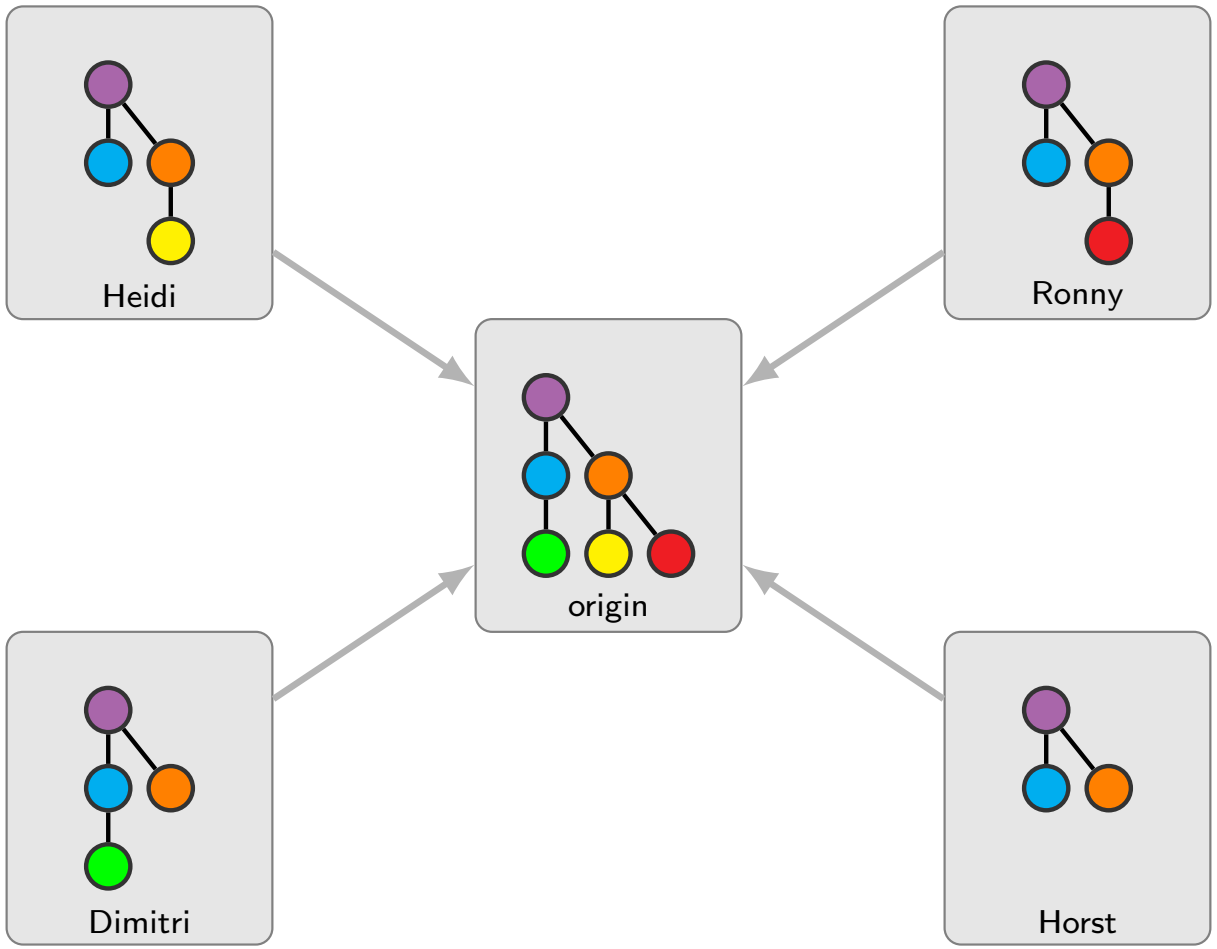
Remotes



Remotes



Remotes



Remotes

- Referenz auf entferntes Repository (clone)
- Erstellen mit

```
git remote add <name> <url>
```

- "Standard"-Remote *origin* wird beim *clone*n erstellt
- Operationen

fetch	Objekte herunterladen
pull	*fetch* + *merge*
push	Objekte hochladen + Referenzen aktualisieren (branches)

- "entfernt" über verschiedene Protokolle:
  - lokales Dateisystem
  - SSH
  - HTTP/HTTPS
  - GIT-Protokoll

Pull / Push

Push

```
git push [options] <remote> <from-ref>:<to-ref>
git push -u origin master
git push -u origin :useless-branch
git push
```

Pull

```
git pull <remote> <branch>
git pull origin master
git pull
```

Push rejected

- Objekte hochladen geht eigentlich immer
- Referenzen (branches) updaten eventuell nicht

Push rejected

- Objekte hochladen geht eigentlich immer
- Referenzen (branches) updaten eventuell nicht
- der Remote kann nicht mergen (Konflikte etc.)
- dann erst pullen, mergen, committen, pushen

Und wann mach ich das jetzt?

Und wann mach ich das jetzt?

- vor dem Arbeiten: **pull** (am aktuellen Stand arbeiten)
- Änderungen durchführen
- nach jeder Einheit (z.B. ein Bugfix, ein kleines Feature): **commit**
- möglichst häufig: **push** (minimiert Merge-Konflikte)

Und wann mach ich das jetzt?

- vor dem Arbeiten: **pull** (am aktuellen Stand arbeiten)
- Änderungen durchführen
- nach jeder Einheit (z.B. ein Bugfix, ein kleines Feature): **commit**
- möglichst häufig: **push** (minimiert Merge-Konflikte)

Commit often and early!

Anhang

Tipps und Tricks

- Log mit Änderungen (diff) zeigen:

```
git log -p
```

- Bunter Log mit Baum-Struktur:

```
git log --graph --all --format=format:'%C(yellow)%h%C(reset) -
    %C(cyan)%ci%C(reset) %C(green)(%cr)%C(reset) %C(bold yellow)%d%C(reset)%n
    %C(white)%s%C(reset) %C(bold white)- %cn%C(reset)%n'
    --abbrev-commit --date=relative
```

- ~/.gitconfig anpassen!

Git advanced

- tag
- cherry-pick
- bisect
- git-svn
- stash
- submodules

Außerdem:

- Github!
- SSH-Keys

~/.gitconfig

```
[user]
    name = Firstname Lastname
    email = user@host.tld

[color]
    diff = auto
    status = auto
    branch = auto
    interactive = auto
    ui = true

[push]
    default = simple
```

Übersicht

Begriffe

commit	Versions-Snapshot
working directory	Arbeitskopie der aktuell gewählten Version
clone	Kopie eines Repositories
remote	Referenz im lokalen Repository auf (entfernten) clone
branch	Zeiger auf einen Zweig der History, wird aktualisiert

Kommandos

clone	ein Repository von einer URL kopieren (init + remote add + pull)
status	aktuellen Status des working directories anzeigen
add	Dateien/Verzeichnisse stagen
commit	Version in Kontrolle aufnehmen
pull	commits auf remote übertragen und remote-branch updaten
push	commits von remote empfangen und in aktuellen branch mergen
log	Vorgänger-Versionen auflisten
checkout	bestimmte Version für einzelne Dateien oder das WD auswählen
rm	Dateien löschen
branch	Branches verwalten (auswählen mit `checkout`)
diff	Versionen vergleichen
merge	zwei Änderungen zusammenführen

VCS wars - Please relax

1. Evaluate your workflow and decide which tool suits you best.
2. Learn how to use your chosen tool as well as you possibly can.
3. Help newbies to make the transition.
4. **Shut up about the tools you use and write some code.**

`http://importantshock.wordpress.com/2008/08/07/git-vs-mercurial/`