Versionsverwaltung

VCS

Version Control System

WARUM VCS BENUTZEN?

BEISPIEL

- Bachelorarbeit-v0.1.docx
- Bachelorarbeit-v0.9.docx
- Bachelorarbeit-vFinal.docx
- Bachelorarbeit-vFinal-2.docx
- Bachelorarbeit-vFinal-FINAL.docx

GUTE GRÜNDE

- 1. Zwischenstände Protokollieren
 - Wer Wann Was
- 2. UnDo von Änderungen
- 3. Gruppenarbeit vereinfacht (Synchronisierung)
 - inkl. Berechtigungen
- 4. gleichzeitiges Arbeit an mehreren Entwicklungszweigen
 - durch schnellen Wechsel zwischen diesen Zweigen

BEGRIFFE

Workcopy

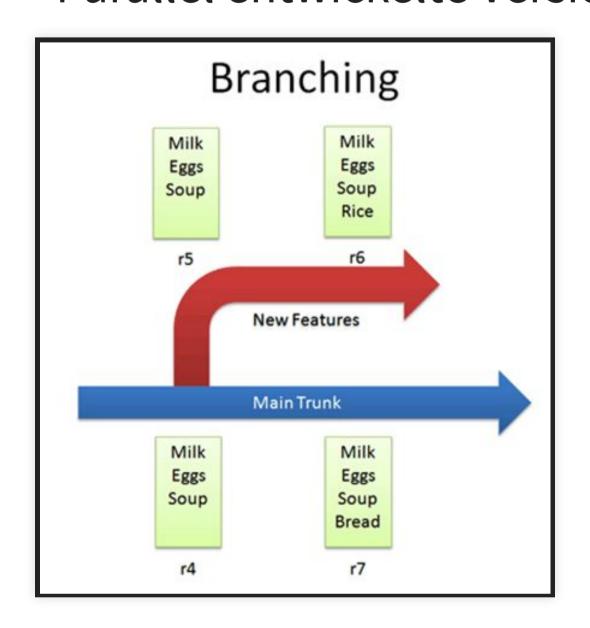
Dateien, die ich momentan *sehen* und bearbeiten kann (*Arbeitskopie*) **Repository**

Behälter für alle Dateien und deren Versionen, die das VCS kennt **checkout**

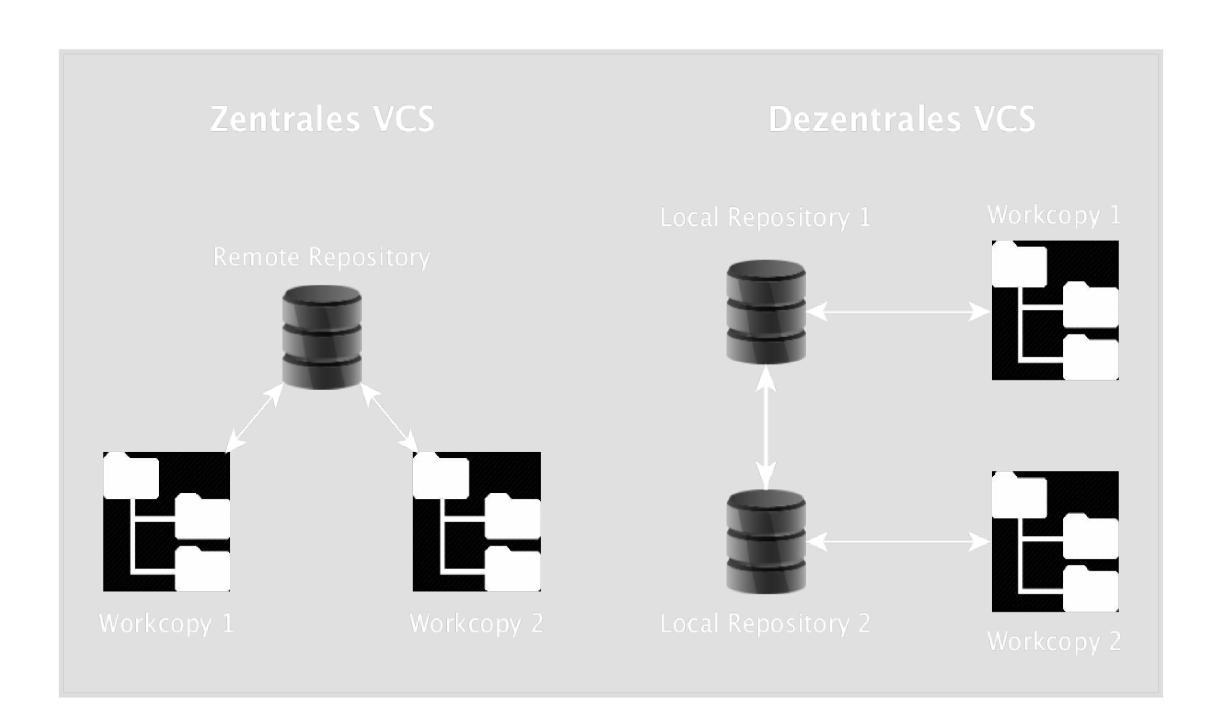
Übertragen einer Version aus dem Repository in die Workcopy commit

Übertragen einer Version von der Workcopy in das Repository

BranchParallel entwickelte Version



ZENTRAL VS. VERTEILT



GIT

- Verteiltes VCS
- vom Linux Erfinder Linus Torwalds
- seit 2005
- a stupid content tracker
- Buch: Pro Git online

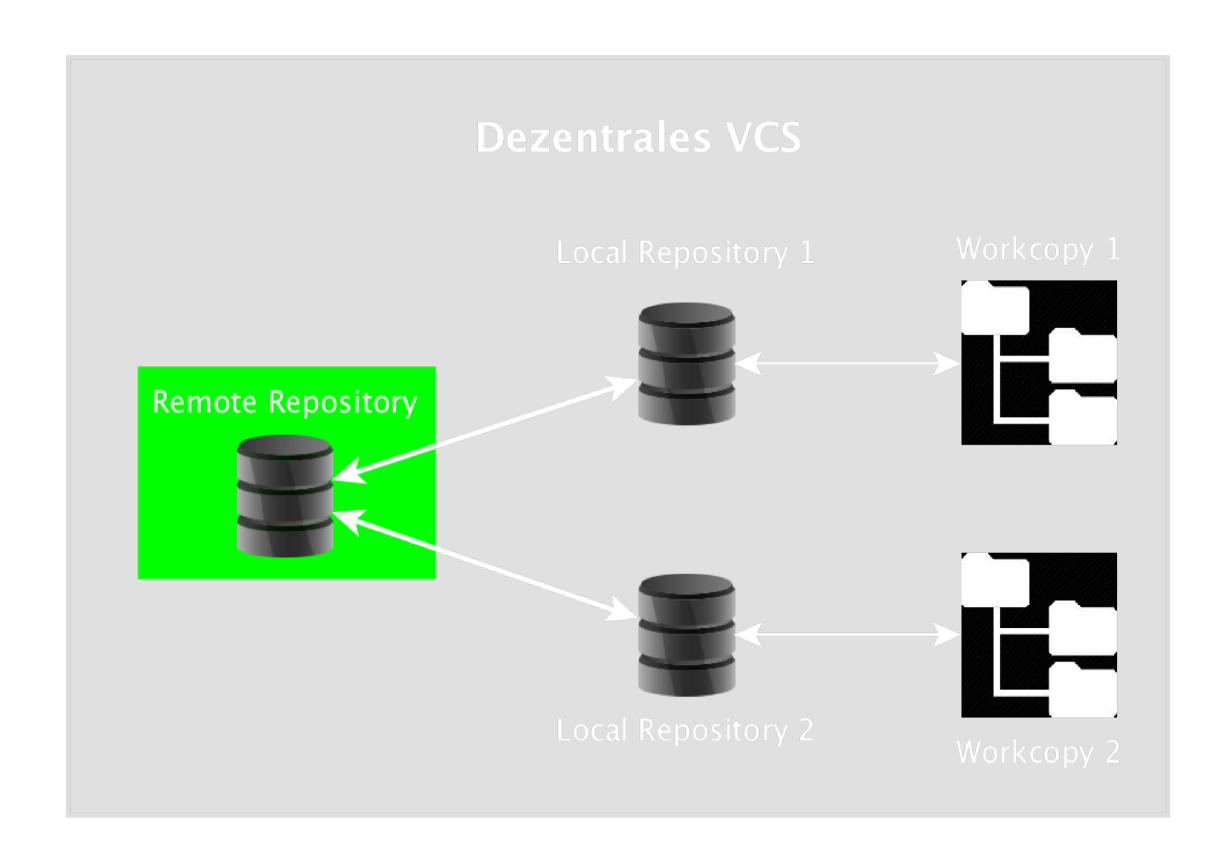
ZENTRAL DEZENTRALISIERT

Zentral → Server Dezentral → kein Server?

ZENTRAL DEZENTRALISIERT

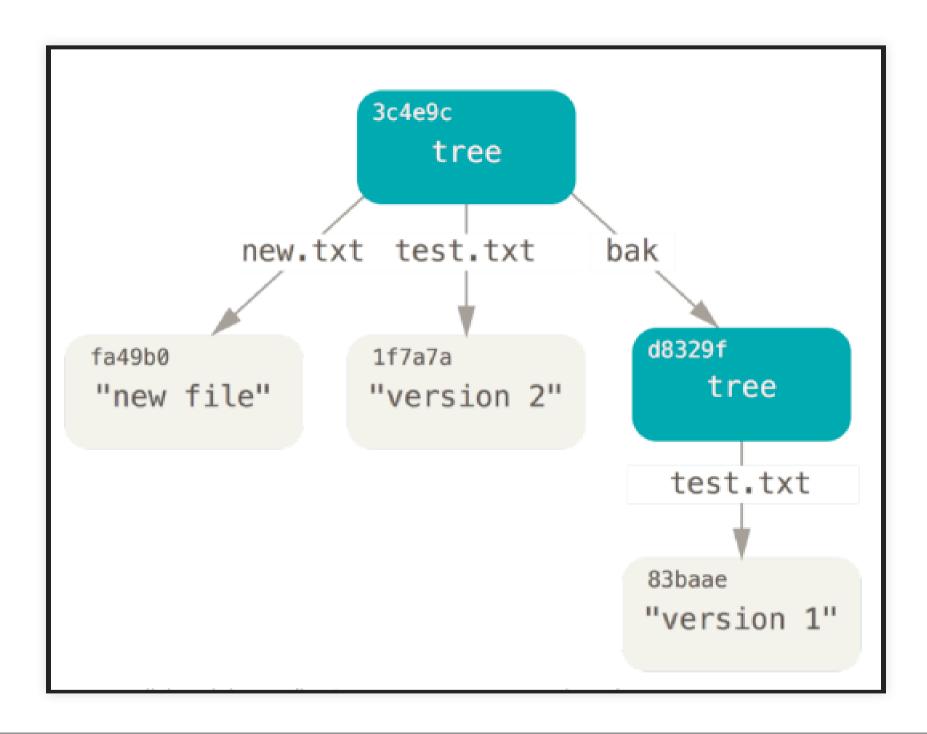
Zusätzlicher zentraler Server hat sich bewährt blessed Repository

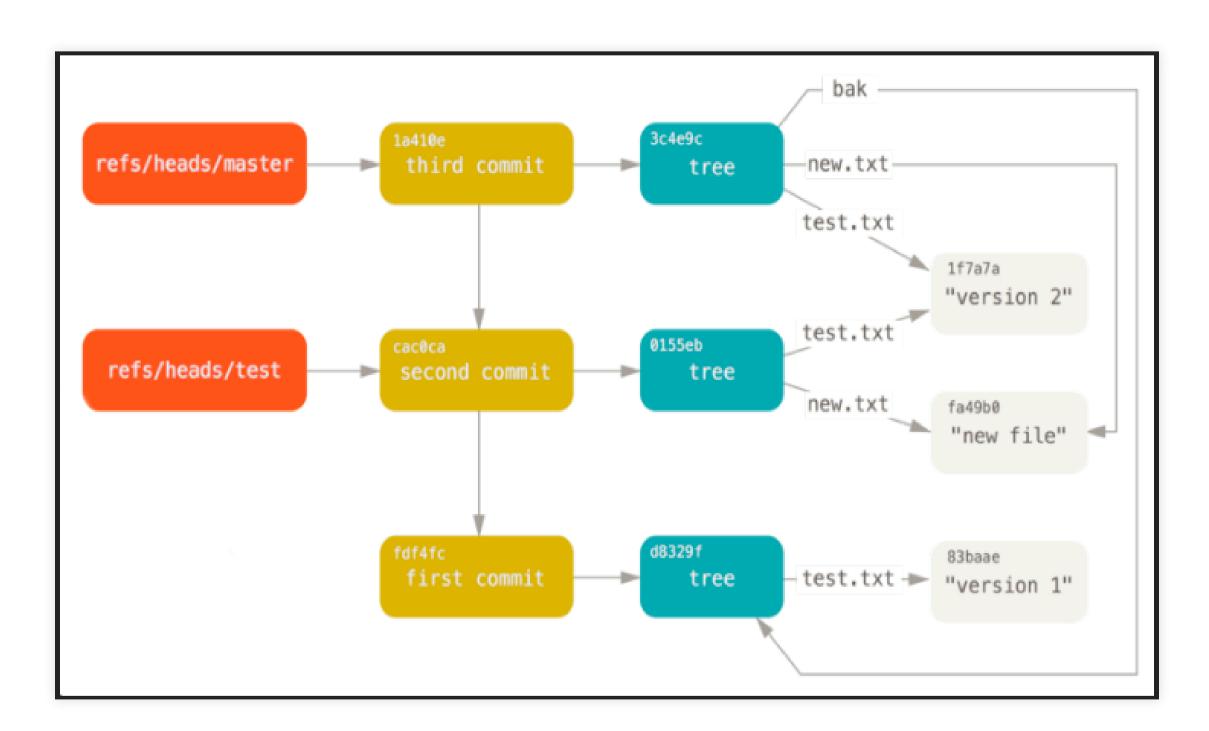
- Zugriffskontrolle
- Gemeinsamer Ursprung für neue Kopien
- Backup
- Basis für Zusatzfunktionen
 - Repo-Browser im Web
 - Konzept: Pull-Requests
 - Web-Editor für Inhalte
 - README.md Rendering



- Repository
 - == effizienter Objektspeicher
 - für alle Inhalte werden Hash-Werte als Schlüssel berechnet (SHA, 160 bit)
 - Trennung von Dateiinhalt und Dateiname
 - Inhalte werden nur einmal gespeichert (keine Duplikate)
 - Git versioniert immer das ganze Projekt
- HASH Beispiel: a544751ae3de9965c35b88958b0d219e29f7295d

- Interne Datenstuktur von GIT
 - Blob (sha, packed binary)
 - Tree (sha, Liste von Dateien oder Sub-Trees: sha, Zugriffsrechte, Name)
 - Commit (sha, Liste von Parents: sha, Tree, Author, Datum, Message)
 - Tag (sha, commit-sha, Author, Message)
 - Reference (name, commit-sha)
 - z.B. Branch, HEAD, Tag





- GIT Datenstruktur ist sehr einfach zu verstehen.
- Alle GIT-Kommandos helfen nur, diese Daten zu manipulieren.
- Um mit GIT zu arbeiten ist das Verständnis dieser Struktur PFLICHT.

GIT KOMMANDOS

Git is fundamentally a contentaddressable filesystem with a VCS user interface written on top of it

GIT KOMMANDOS

1. Plumbing

- Low-level Aufgaben
- Stabile API (Parameter, Output)
- Designed für UNIX-artige Verkettung (pipes) und Skripte
- z.B. git merge-base, git ls-tree, git cat-file

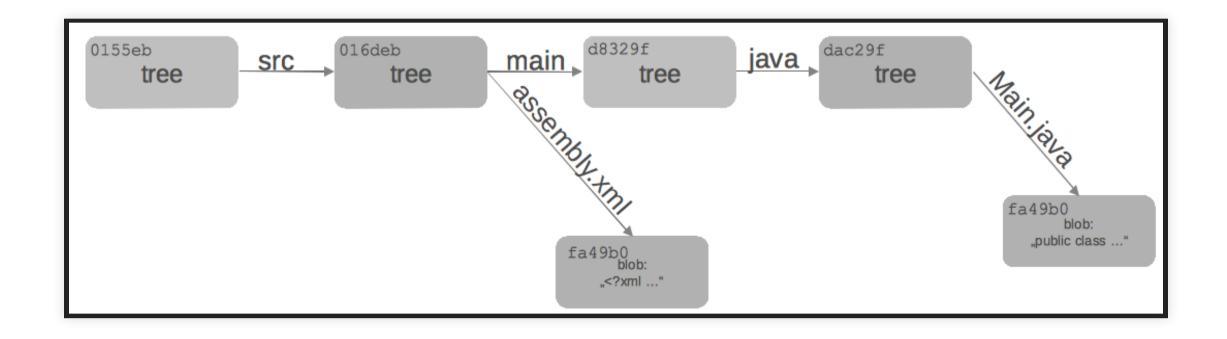
2. Porcelain

- High-Level Aufgaben
- benutzerfreundliche API (Parameter, Output)
- z.B. git merge, git status

Abbildung eines Dateisystems

- tree-Objekt
 - eigener SHA-Schlüssel
 - Liste von Kind-Einträgen ([sub]-tree oder blob) mit jeweils:
 - Datei-Modus (UNIX Benutzerrechte, Executable-Flag)
 - Typ (blob | tree)
 - SHA-Schlüssel
 - Name
- blob-Objekt
 - eigener SHA-Schlüssel
 - Inhalt

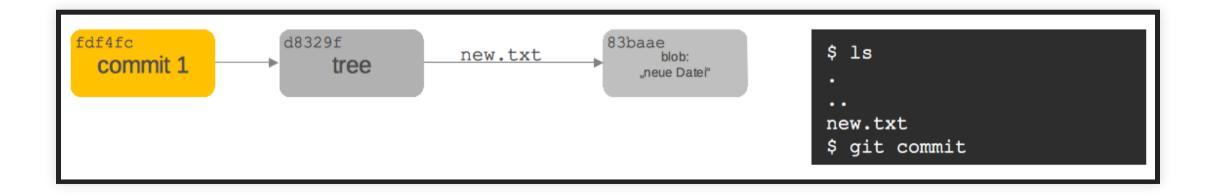
ABBILDUNG EINES DATEISYSTEMS

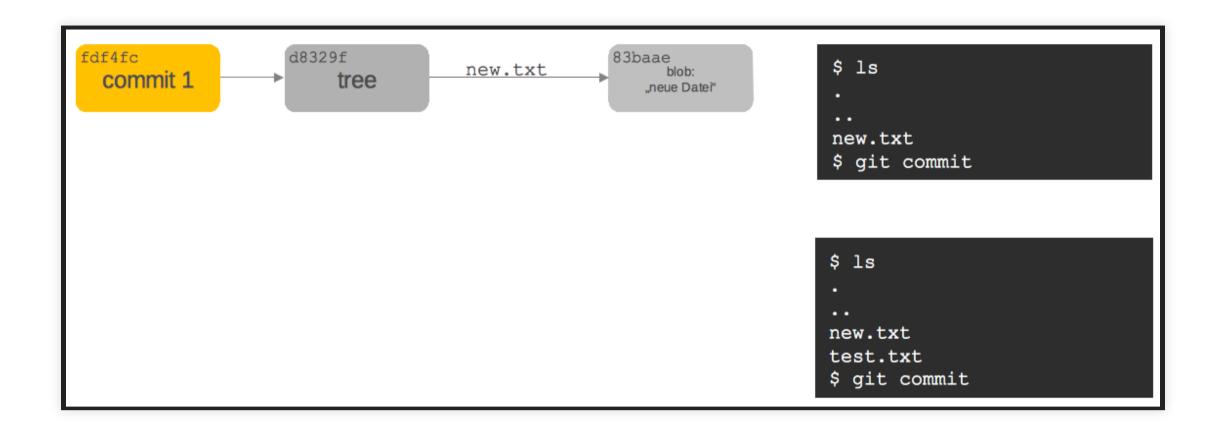


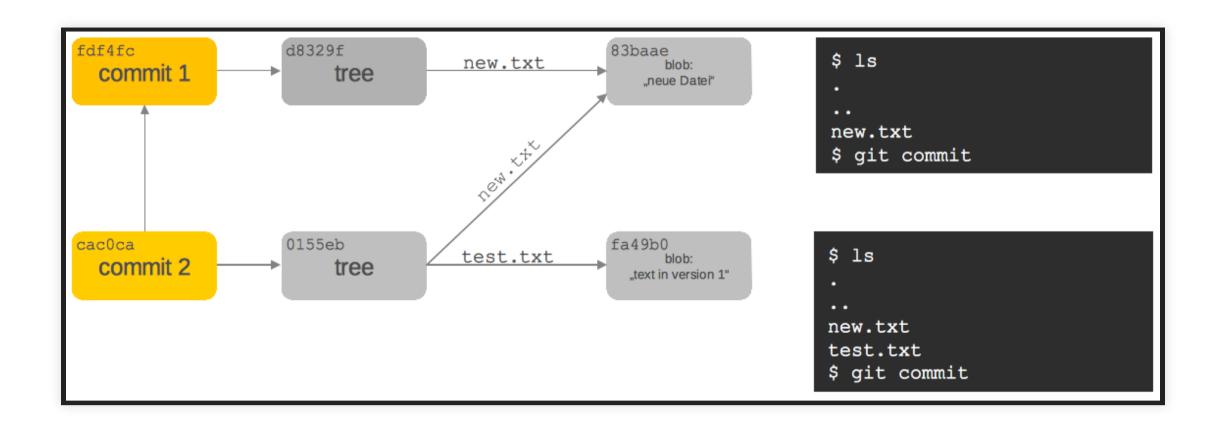
- commit-Objekt
 - eigener SHA-Schlüssel
 - SHA-Schlüssel der Vorgänger-Commits
 - SHA-Schlüssel des root-tree, der den Zustand des Projektes beschreibt
 - Commit-Nachricht
 - Author, Zeitstempel
- SHA kann oft abgekürzt werden

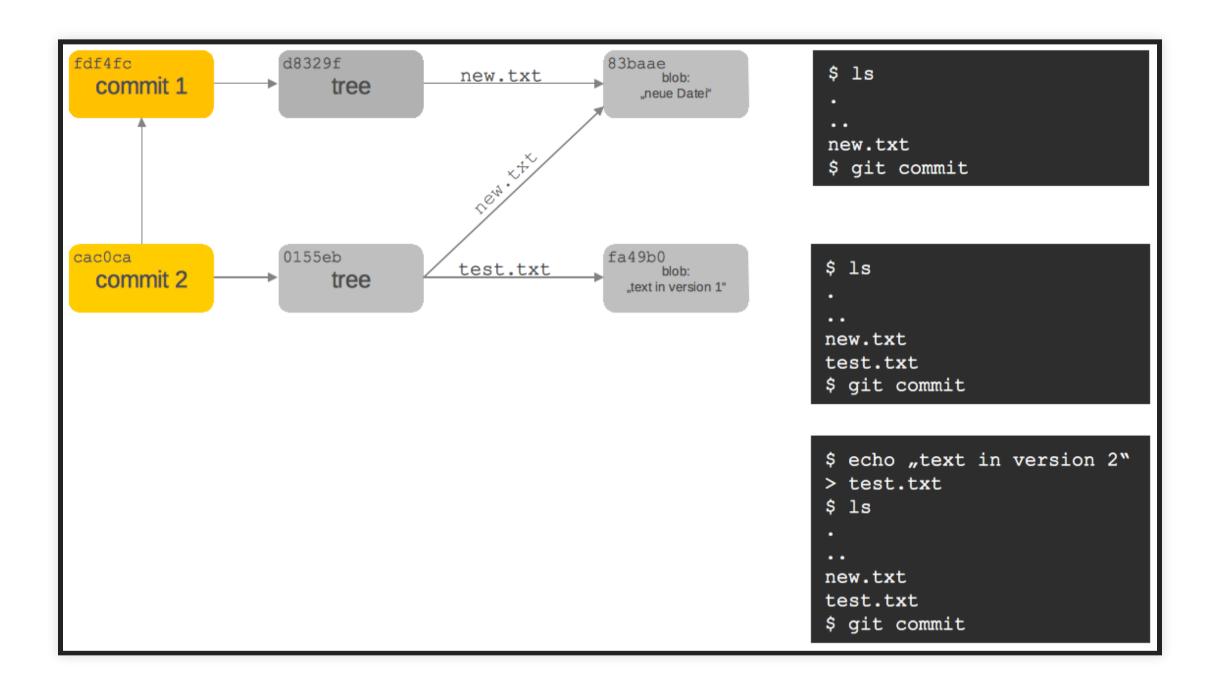
```
$ git show 1c002dd4b536e7479fe34593e72e6c6c1819e53b
$ git show 1c002d
```

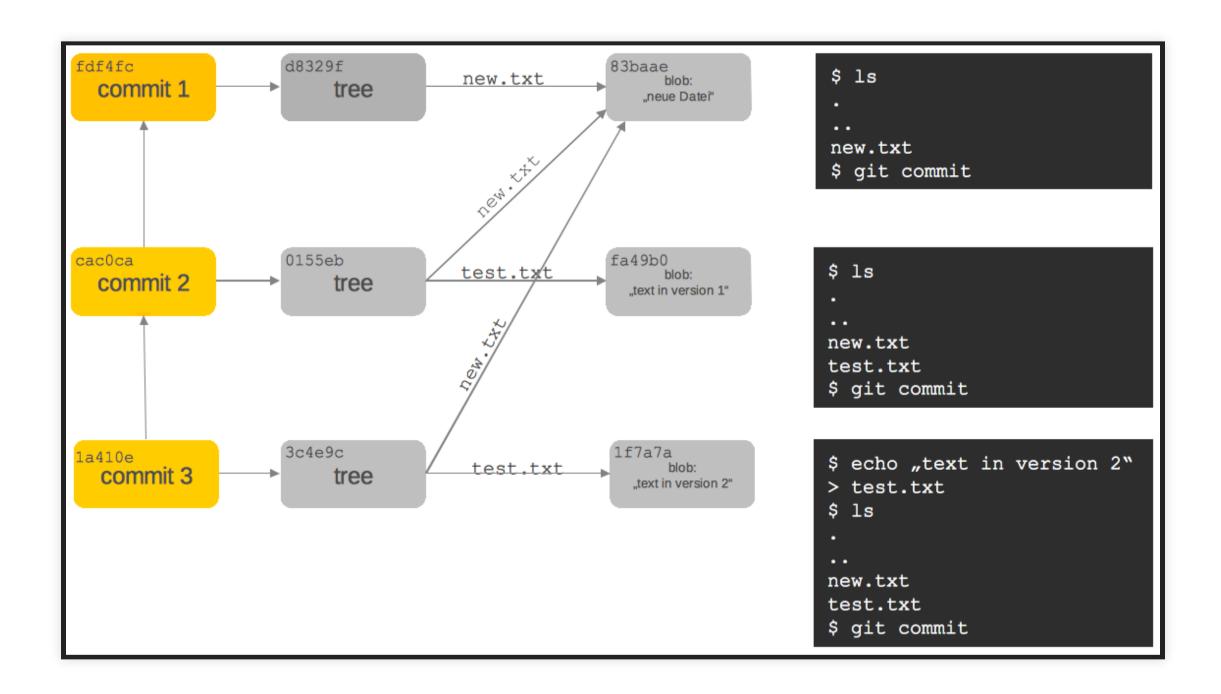
```
$ ls
...
new.txt
$ git commit
```











Doppelbedeutung commit

- 1. das Objekt in der GIT Daten-Struktur
 - stellt den Zustand des gesamten Projektes (== Datei- und Ordner-Struktur) zu einem bestimmten Zeitpunkt dar
- 2. der Befehl, einen Commit zu erstellen
 - auch als Verb: "Ich committe jetzt"

```
$ ls
.
..
new.txt
$ git add new.txt
$ git commit -m "Message"
```

```
$ ls

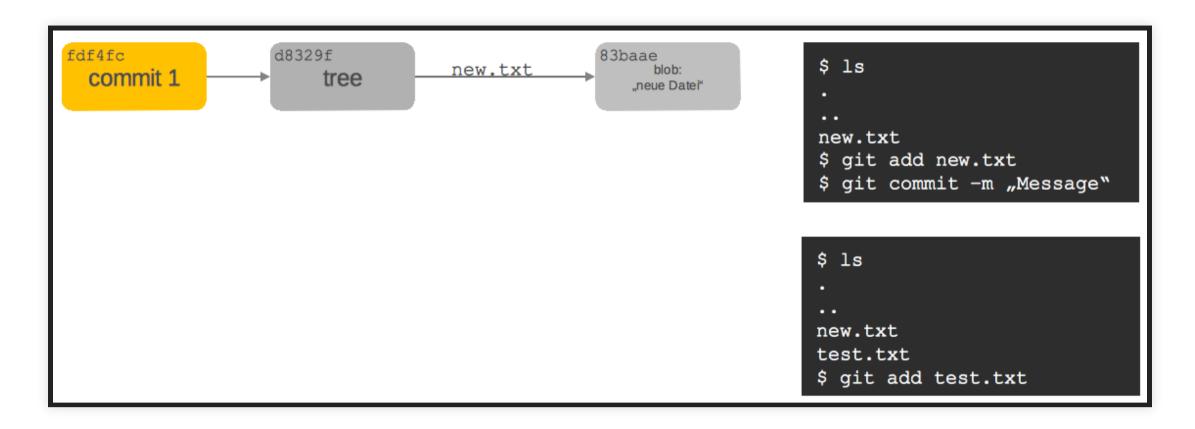
commit 1

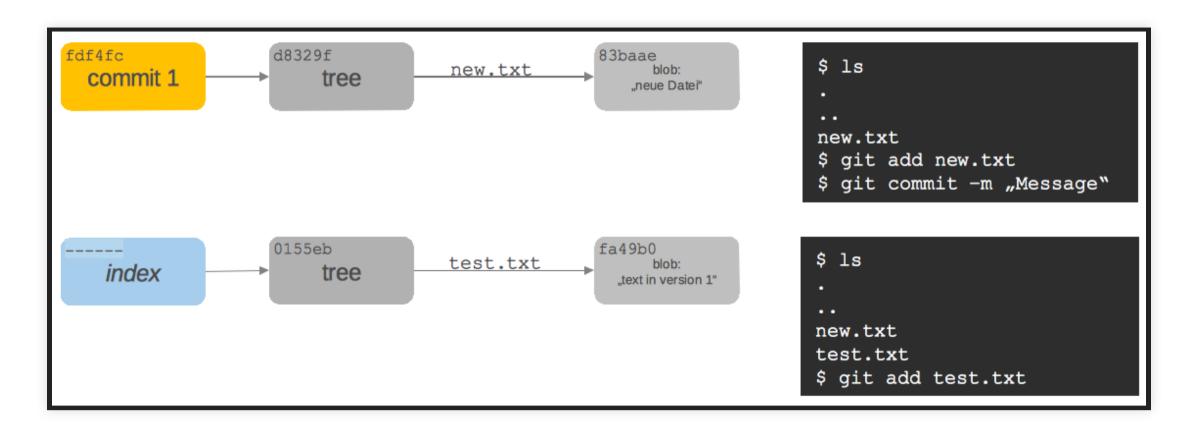
d8329f
tree

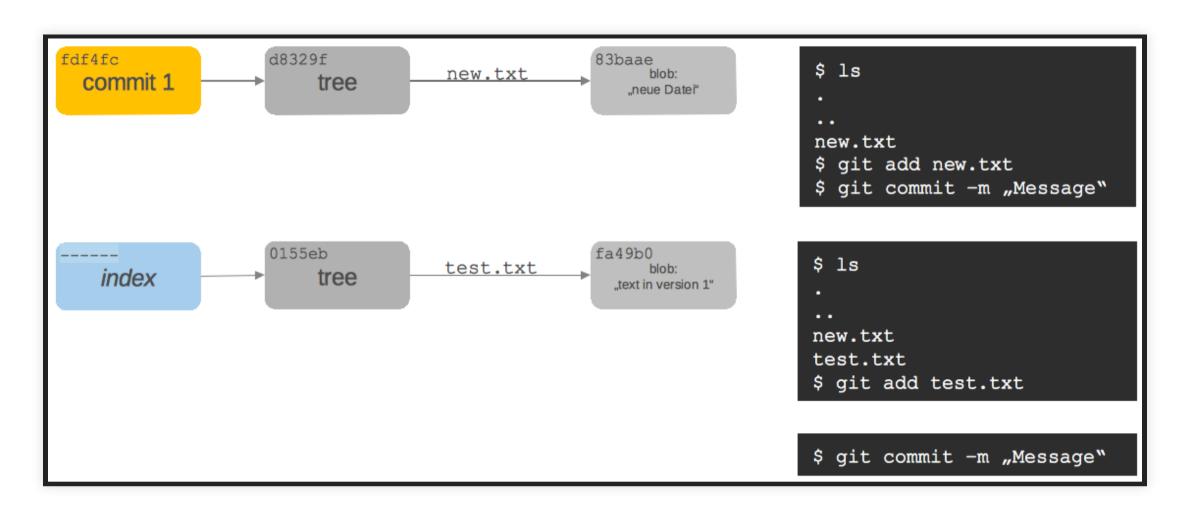
new.txt

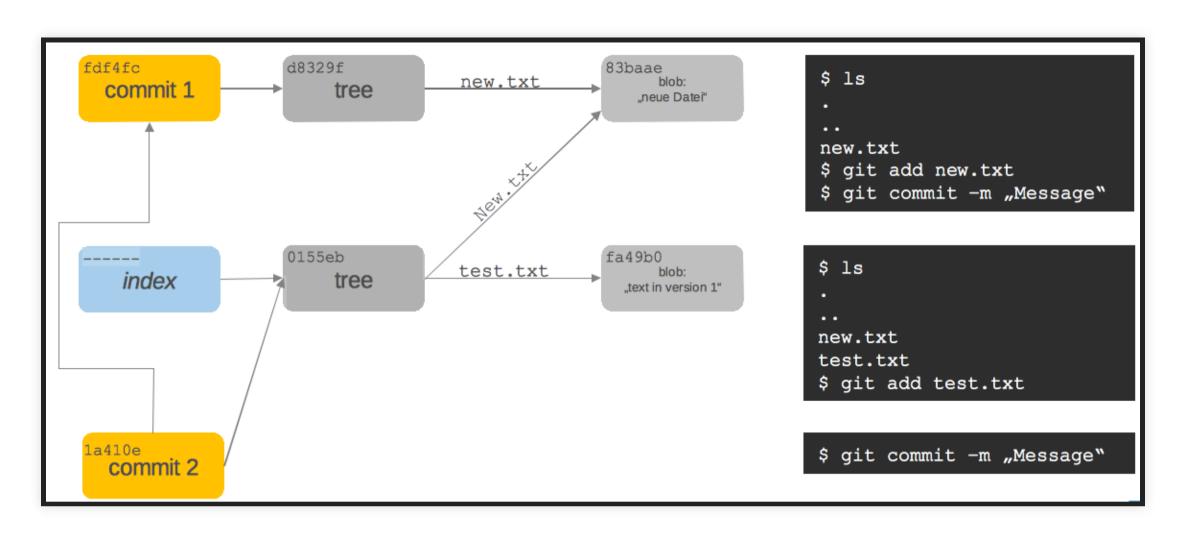
sight add new.txt

sight commit -m "Message"
```









BEFEHLE - ADD/RM

```
## Fügt alle neuen/geänderten vom aktuellen Ordner (rekusiv)
## zum Index hinzu
$ git add .
## Fügt die neue/geänderte Datei zum Index hinzu
$ git add folder-1/file.txt
## Löscht die Datei in der Workcopy und löscht diese Datei im Index
$ rm folder-1/file.txt
$ git rm folder-1/file.txt
## Löscht die Datei in der Workcopy und gleichzeitig im Index
$ git rm folder-1/file.txt
## Fügt alle neuen/geänderten/gelöschten Dateien zum Index hinzu
$ git add -u .
```

BEFEHLE - STATUS

git status

```
On branch master

Your branch is up-to-date with 'origin/master'.

Changes not staged for commit:
    (use "git add <file>..." to update what will be committed)
    (use "git checkout -- <file>..." to discard changes in working directory)

    modified: lectures/02-vcs.adoc

Untracked files:
    (use "git add <file>..." to include in what will be committed)

    images/02-vcs/git-transport-local.png
    images/02-vcs/staging-flow-1.png
    images/02-vcs/staging-flow-2.png
    images/02-vcs/staging-flow-3.png
    images/02-vcs/staging-flow-4.png
    images/02-vcs/staging-flow-5.png
    images/02-vcs/staging-flow-6.png

no changes added to commit (use "git add" and/or "git commit -a")
```

HEAD, ORIG_HEAD

- Zeiger auf Commits
 - HEAD
 - Referenz auf den Commit, mit dem der aktuelle Working-Tree / Workcopy assoziiert wird
 - ORIG_HEAD
 - Alter Wert von HEAD, der immer dann gesetzt wird, wenn HEAD verändert wird (z.B. git commit)
 - Nützlich bei allen Kommandos, die eine commit-ID als Input nehmen, z.B.
 - git log HEAD
 - git reset -hard HEAD

SPECIFYING REVISIONS

- Zeiger (auf Commits) dereferenzieren
 - (https://git-scm.com/docs/gitrevisions)
 - "Navigation" von einem Commit ausgehend, auf Basis dessen Vorgängern
 - → HEAD^ → erster Parent von HEAD (unter Windows: HEAD^^)
 - HEAD^1 → erster Parent von HEAD
 - HEAD~ → erster Parent von HEAD

Versionsverwaltung (02-vcs) HEAD 111)

- HEAD~2 → zweiter Parent von HEAD
- o master~-→ erster Parent von master
- □ HEAD^^ → Parent der zweiten Generation von

SPECIFYING REVISIONS

- Zeiger (auf Commits) dereferenzieren
 - (https://git-scm.com/docs/gitrevisions)
 - "Navigation" von einem Commit ausgehend, auf Basis dessen vorheriger Werte
 - HEAD@{2} → zweit-letzter Wert von HEAD
 - HEAD@{5.minutes.ago} → Wert von HEAD
 vor 5 Minuten

ÄNDERUNGEN VERWERFEN

- Der pure reset-Befehl entfernt die Änderungen aus dem Stage-Bereich
 - Der Workcopy bleibt unverändert
 - außer bei - hard
 - Das Argument HEAD muss angegeben werden
- https://git-scm.com/book/en/v2/Git-Tools-Reset-Demystified

```
## Änderungen im Stage-Bereich von foo.txt verwerfen
$ git reset HEAD foo.txt
## Alle Änderungen im Stage-Bereich verwerfen
## (Workcopy bleibt unverändert)
$ git reset HEAD
## Alle Änderungen im Stage-Bereich & Workcopy verwerfen
$ git reset --hard HEAD
```

ÄNDERUNGEN VERWERFEN

 Der checkout-Befehl verwirft die Änderungen des Workspace und holt die Version aus dem aktuell gültigen Commit

```
## Änderungen einer Datei verwerfen
$ git checkout -- foo.txt
## Änderungen einer Datei verwerfen - anders
$ git checkout HEAD foo.txt
```

ÄNDERUNGEN VERWERFEN

- Ein bereits erfolgter Commit kann Rückgängig gemacht werden
 - entweder: Commit entfernen & Änderungen behalten
 - oder: Commit entfernen & Änderungen zurücknehmen

```
## Änderung des Commits bleiben im Workspace, aber
## HEAD wird auf seinen Vorgänger gesetzt
$ git reset HEAD^
## Änderungen des Commits werden verworfen
$ git reset --hard HEAD^
## Änderungen bleiben im Stage-Bereich und im Workspace
## lediglich HEAD wird auf seinen Vorgänger gesetzt
$ git reset --soft HEAD^
```

COMMITS ANSEHEN

- Liste der Commits
 - Anzeige aller bisherigen Commits
 - o git log
 - Schönere Anzeige
 - git log --graph --oneline
- Einzelnen Commit
 - git show {commit-sha}
 - git cat-file -p {commit-sha}

TIPPS

LINKS

- https://git-scm.com/book/en/v2
- https://learngitbranching.js.org/
- https://medium.freecodecamp.org/understandinggit-for-real-by-exploring-the-git-directory-1e079c15b807
- https://git-scm.com/book/en/v2/Git-Tools-Reset-Demystified

EDITOR FÜR COMMIT-NACHRICHTEN

- Commit Messages ohne Vim
 - erspart Editor in der Konsole
 - bei git commit kann das -m nun weggelassen werden

Windows

```
$ git config --global core.editor 'C:\Program Files (x86)\Notepad++\n
```

Mac

```
$ git config --global core.editor "code --wait"
```

ALIAS FÜR HISTORIE

 Folgenden Befehl eingeben, um git hist verwenden zu können

\$ git config --global alias.hist "log --pretty=format:'%C(yellow)[%ad

KOMMANDOZEILE

- dir -> Auflisten aller Dateien in einem Verzeichnis
- cd ordner1 → Wechsel in des Unterverzeichnis ordner1
- cd . . > Wechsel in das nächsthöhere Verzeichnis
- mkdir ordner2 → Erstellen eines neuen
 Unterverzeichnisses