

Versionsverwaltung

VCS

V version C ontrol S ystem

Hier GIT

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

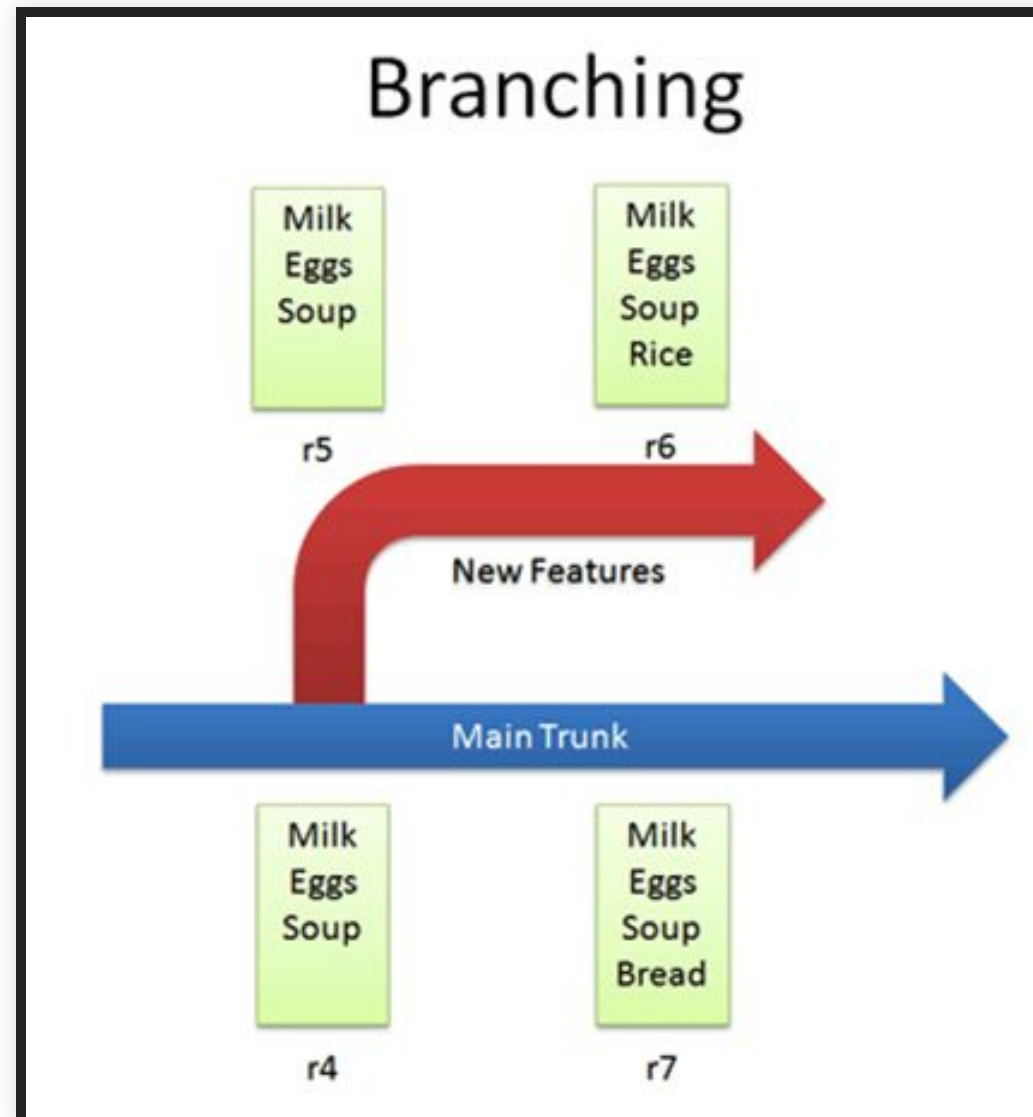
Übertragen einer Version aus dem [Repository](#) in die [Workcopy](#)

commit

Übertragen einer Version von der [Workcopy](#) in das [Repository](#)

Branch

Parallel 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

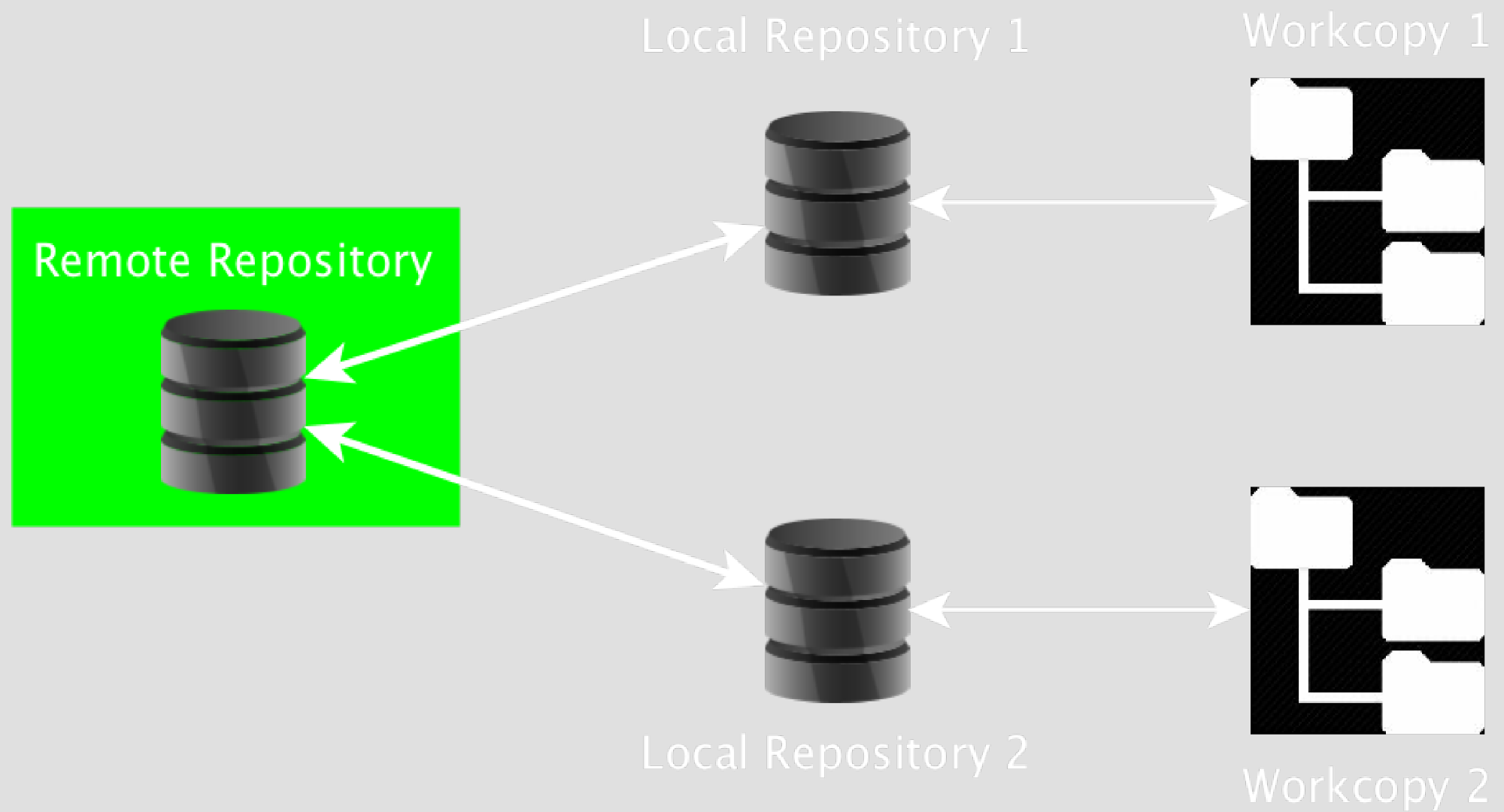
Zentral → Server
Dezentral → kein Server?

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

Dezentrales VCS



A STUPID CONTENT TRACKER

- 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

A STUPID CONTENT TRACKER

- Interne Datenstruktur 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

A STUPID CONTENT TRACKER



A STUPID CONTENT TRACKER



A STUPID CONTENT TRACKER

- 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 content-addressable 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



VCS FEATURES - COMMIT

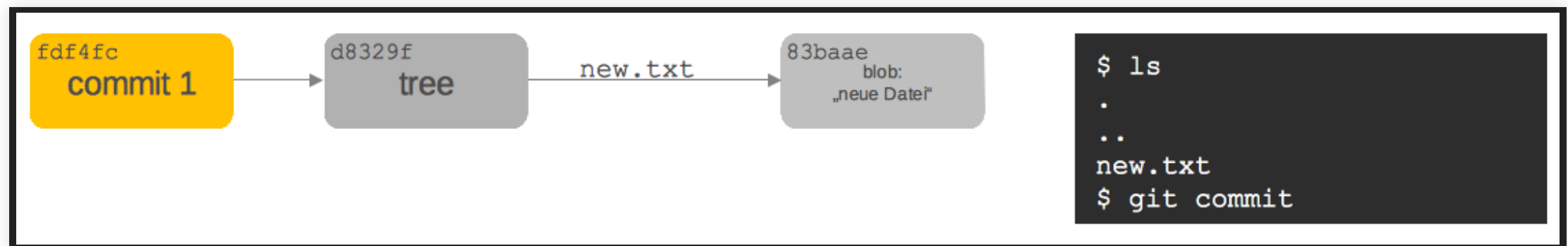
- **commit**-Objekt
 - eigener SHA-Schlüssel
 - SHA-Schlüssel der Vorgänger-Commits
 - SHA-Schlüssel des root-tree, der den Zustand des Projektes beschreibt
 - Commit-Nachricht
 - Author, Zeitstempel
- SHA kann oft abgekürzt werden

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

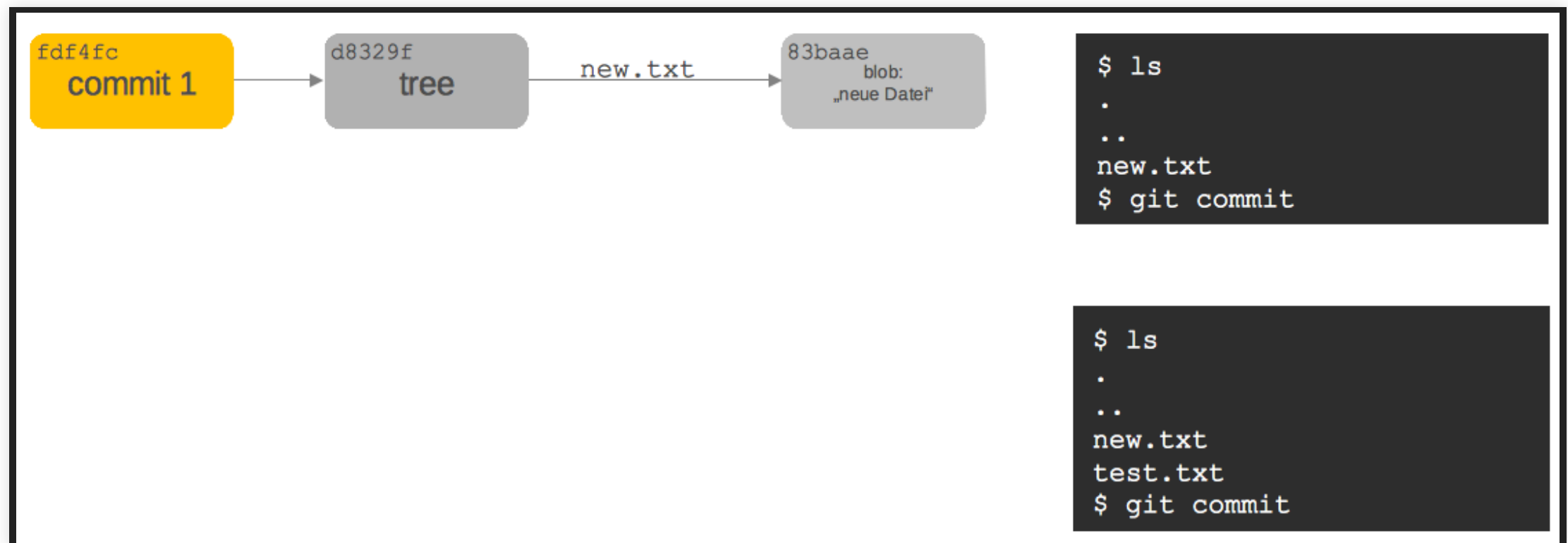
VCS FEATURES - COMMIT

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

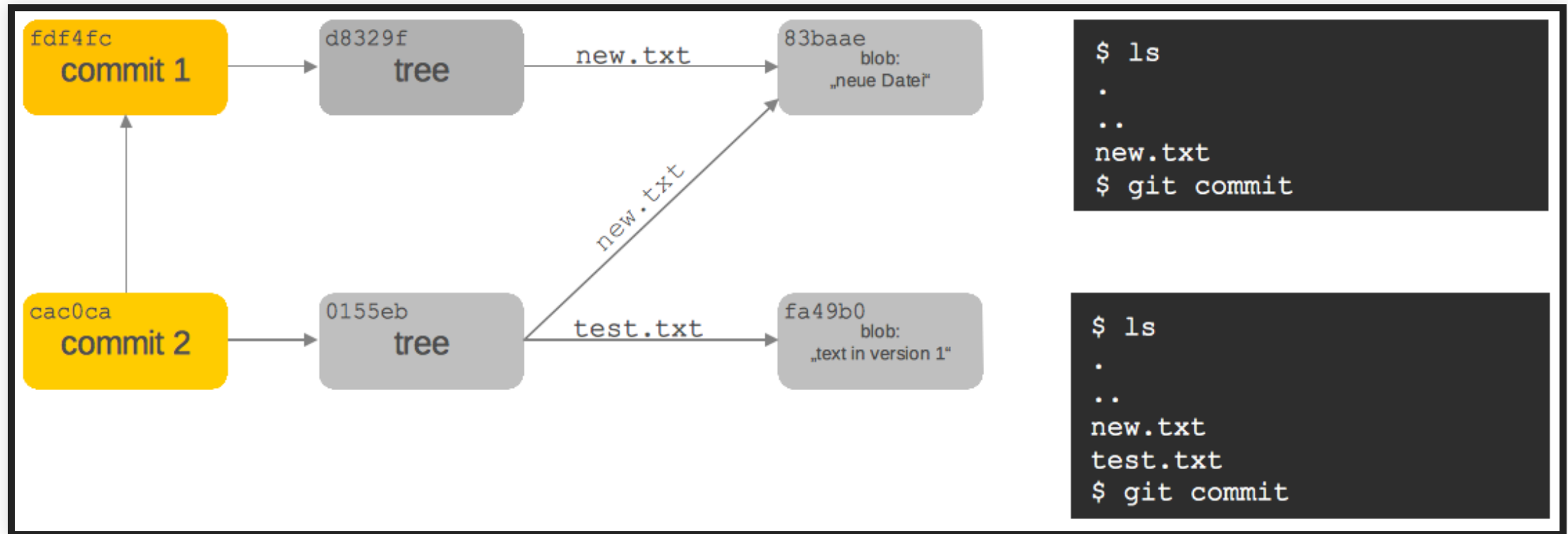
VCS FEATURES - COMMIT



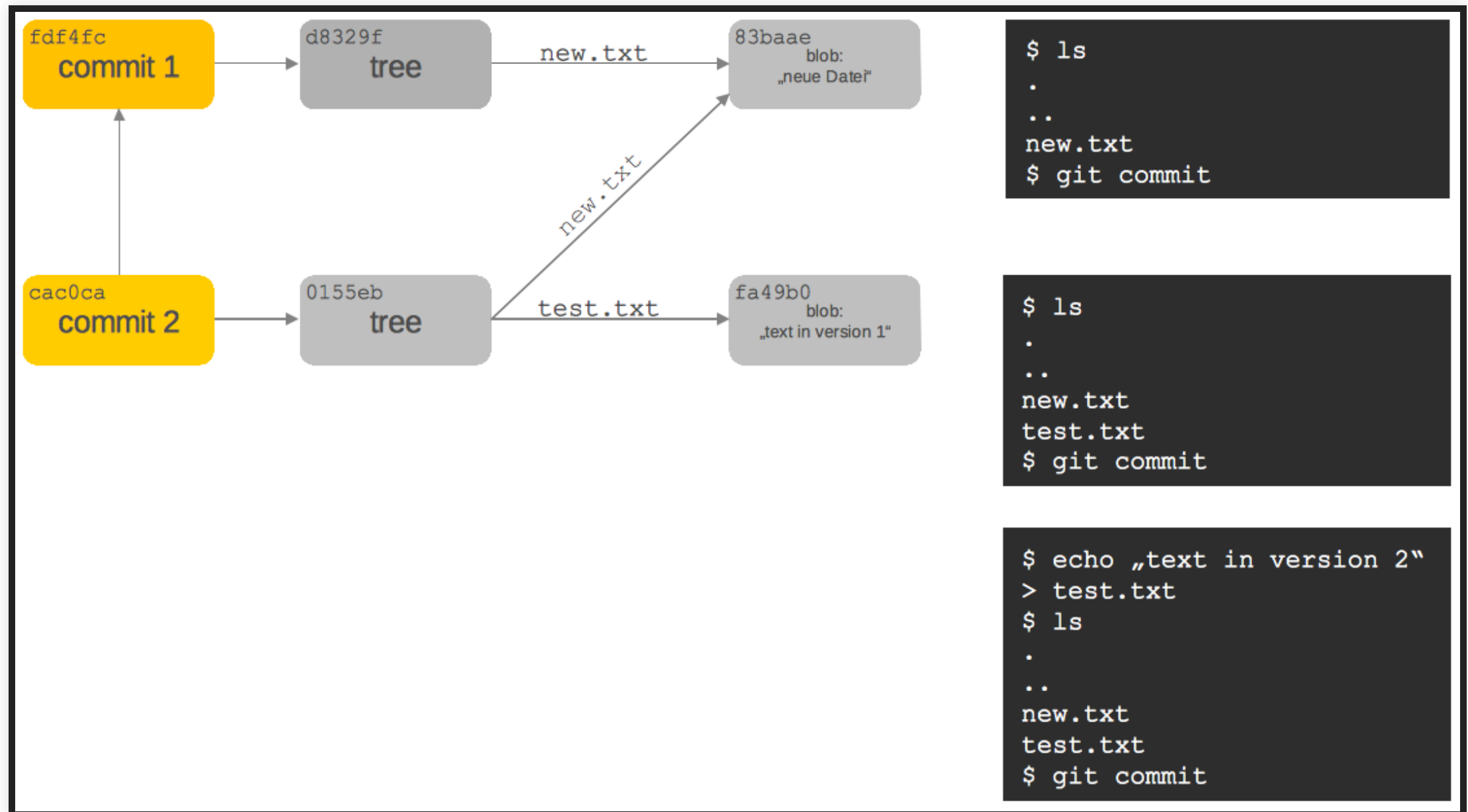
VCS FEATURES - COMMIT



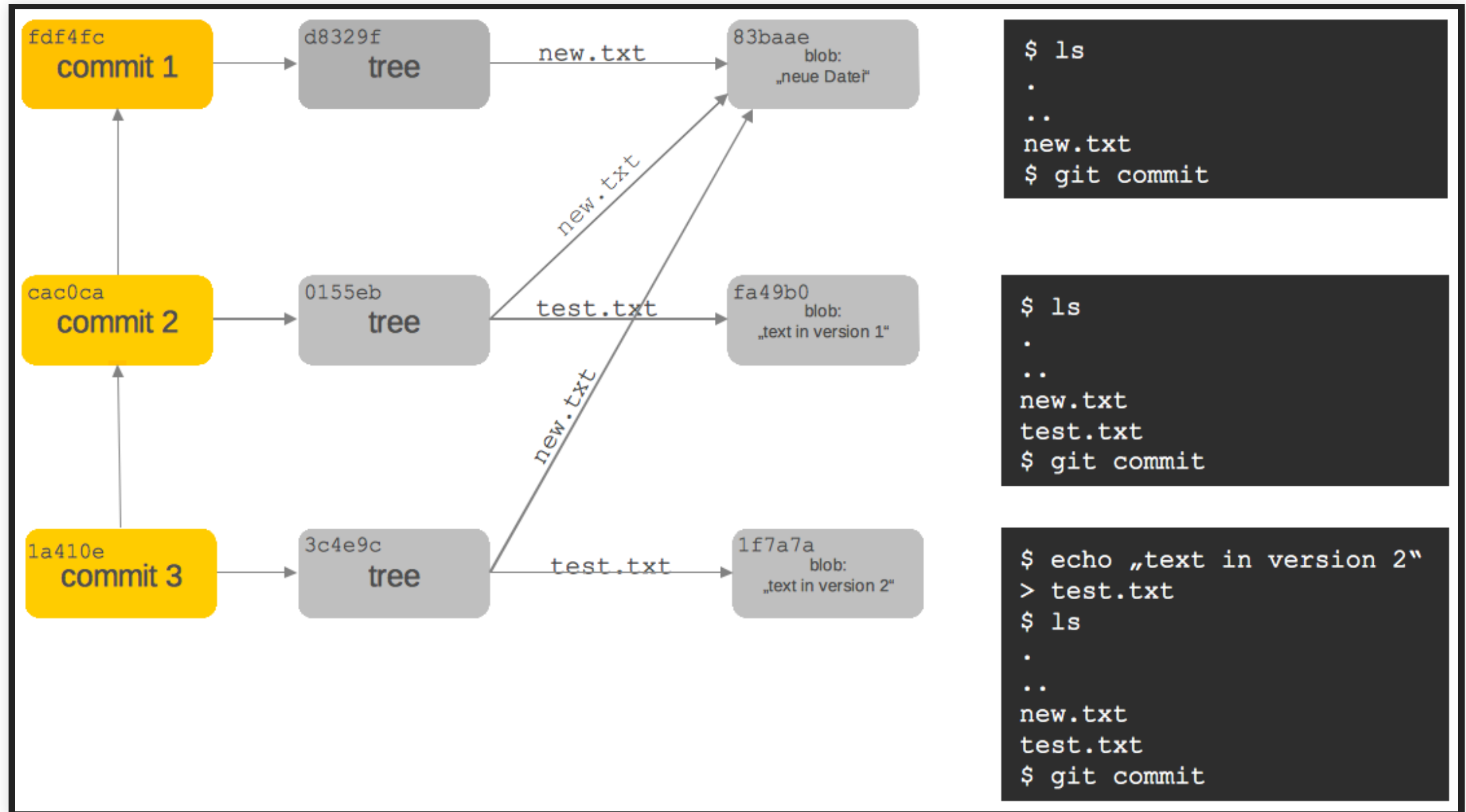
VCS FEATURES - COMMIT



VCS FEATURES - COMMIT



VCS FEATURES - COMMIT



VCS FEATURES - COMMIT

Doppelbedeutung **commit**

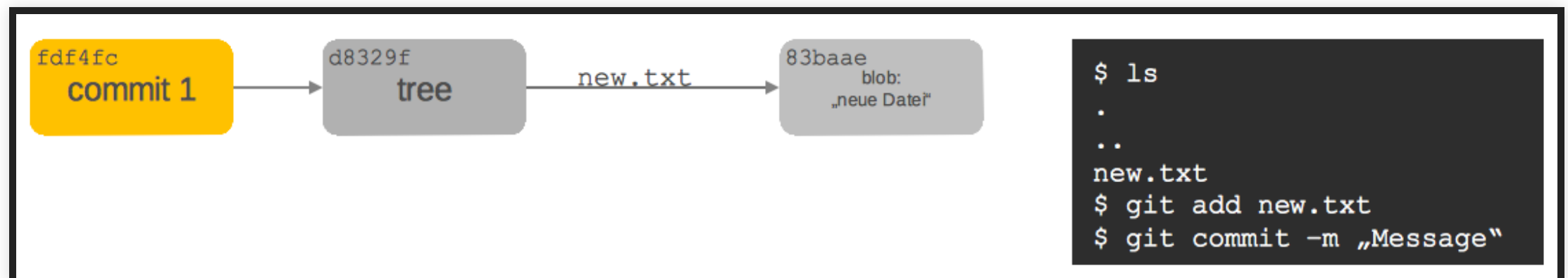
1. das Objekt in der GIT Daten-Struktur
 - stellt den Zustand des gesamten Projektes (== Datei- und Ordner-Struktur) zu einem bestimmten Zeitpunkt dar
2. der Befehl, einen Commit zu erstellen
 - auch als Verb: "Ich committe jetzt"

VCS FEATURES - STAGE | INDEX

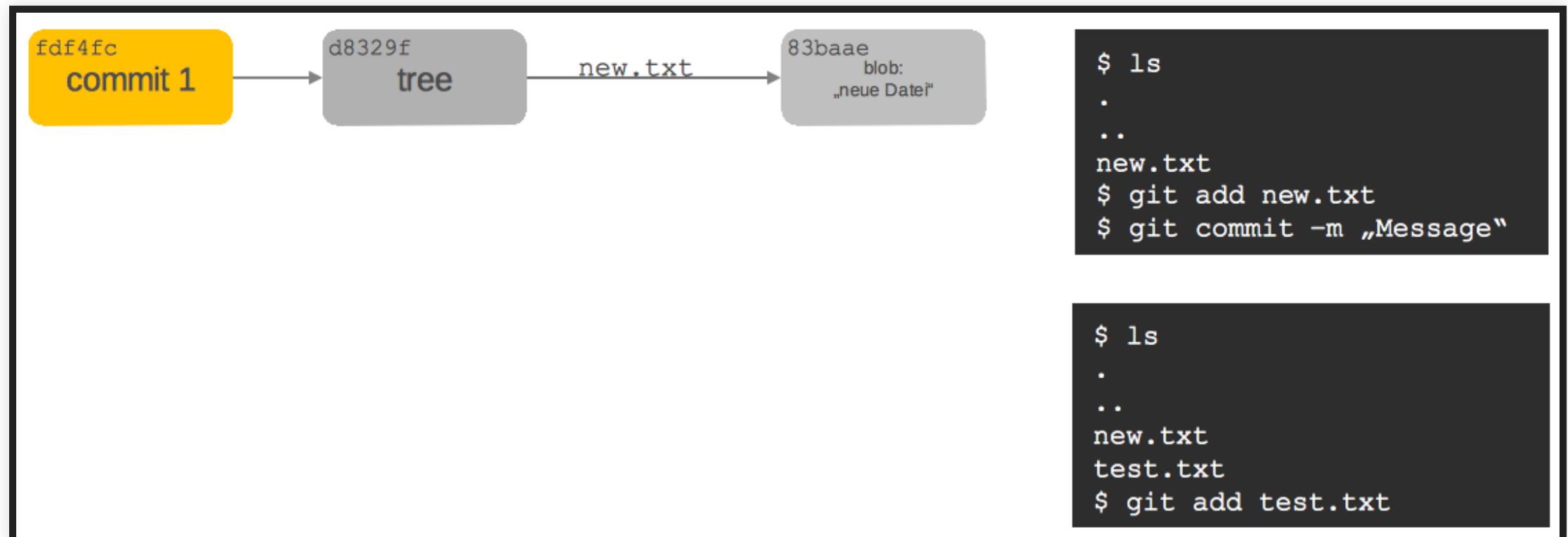
VCS FEATURES - STAGE | INDEX

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

VCS FEATURES - STAGE | INDEX



VCS FEATURES - STAGE | INDEX



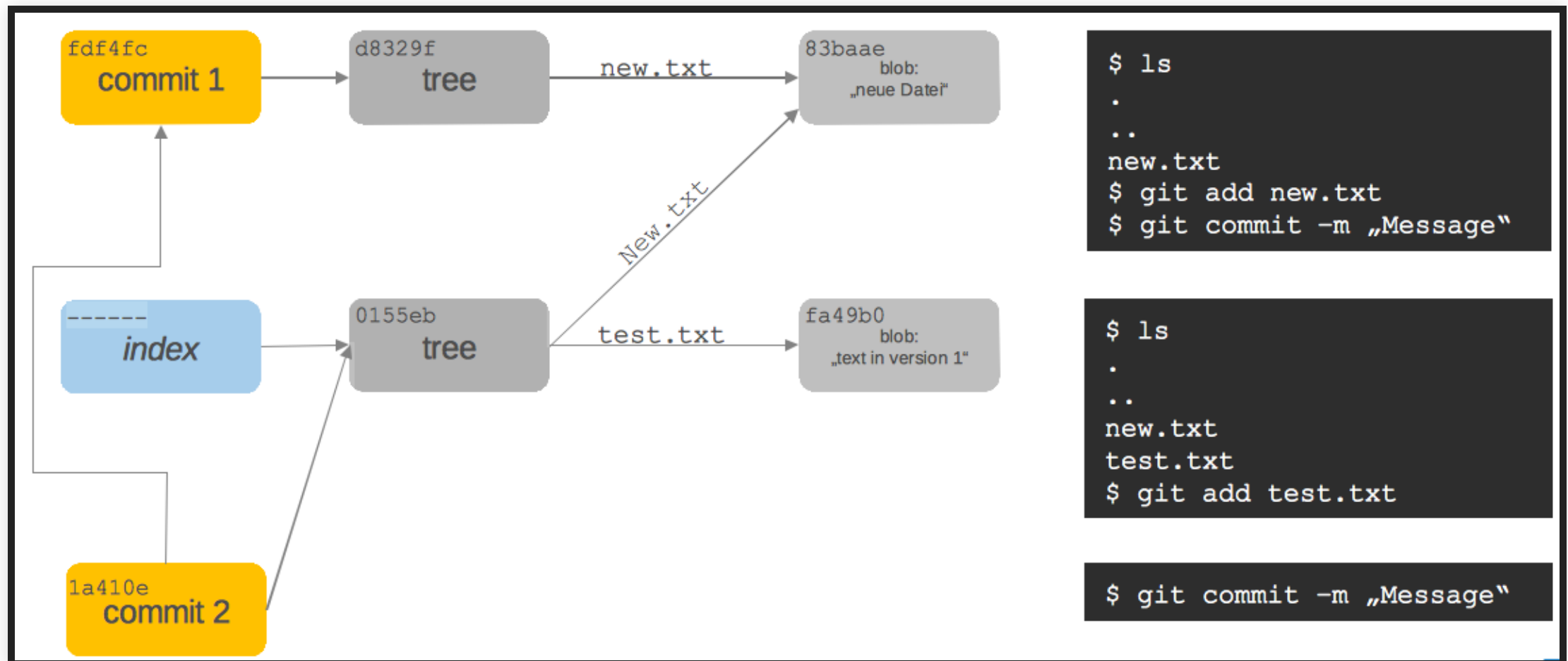
VCS FEATURES - STAGE | INDEX



VCS FEATURES - STAGE | INDEX



VCS FEATURES - STAGE | INDEX



BEFEHLE - ADD/RM

```
## Fügt alle neuen/geänderten vom aktuellen Ordner (rekursiv)
## 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, HEAD@{1}

- 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`

HEAD, ORIG_HEAD, HEAD@{1}

- Zeiger dereferenzieren
 - (<https://git-scm.com/docs/gitrevisions>)
 - „Navigation“ von einem Commit ausgehend, z.B.
 - `HEAD^` → erster Vorfahr von HEAD (unter Windows: `HEAD^^`)
 - `HEAD^1` → erster Vorfahr von HEAD
 - `HEAD^^` → zweiter Vorfahr von HEAD, == `HEAD^2` oder `HEAD^1^1`
 - `HEAD~3` → dritt-letzter Wert von HEAD
 - `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-Bereichs von foo.txt verwerfen
$ git reset HEAD foo.txt
## Alle Änderungen im Stage-Bereichs verwerfen
## (Workcopy bleibt unverändert)
$ git reset HEAD
## Alle Änderungen im Stage-Bereichs & 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^
```

COMMITTS ANSEHEN

- Liste der Commits
 - Anzeige aller bisherigen Commits
 - `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/understanding-git-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