

# Versionsgeschichte und Zeitmaschine

## Die Abfolge der Commits betrachten

Nachdem wir einige Commits gemacht haben, können wir unser Repository untersuchen:

```
max@pc:~/tagebuch$ git log
commit d7aaac47e7e68c5dcbacb4f1b8fa5a1ba4377348 (HEAD -> main)
Author: Max Mustermann <max@example.org>
Date:   Wed Oct 2 09:12:06 2024 +0200

    Mittagessen hinzugefügt

commit adc15c234c635a79a1cf90d10199ed6e42b47954
Author: Max Mustermann <max@example.org>
Date:   Wed Oct 2 09:11:12 2024 +0200

    fruehstueck.txt geändert

commit f9353d6278296bd173d3760e3b95e743208650e7
Author: Max Mustermann <max@example.org>
Date:   Wed Oct 2 08:58:45 2024 +0200

    Frühstück in Datei 'fruehstueck.txt' hinzugefügt

commit 28ec5a71bc2bce75bbbbbfe5f2d336fe49b3642fa
Author: Max Mustermann <max@example.org>
Date:   Wed Oct 2 08:35:53 2024 +0200

    Erster Commit: aufstehen.txt angelegt
```

Man sieht – recht ausführlich – einige Informationen zu jedem Zeitpunkt, an dem ein Snapshot der unter Versionskontrolle stehenden Dateien in unserem Arbeitsverzeichnis erstellt wurde:

- Die Hashsumme des Commits (die ersten 7 Zeichen identifizieren einen Commit eindeutig)
- Der Autor
- Datum und Zeit, zu der der Snapshot erstellt wurde

Das ganz benötigt recht viel Platz, man kann die Ausgabe des Logs umfangreich anpassen, zum Beispiel so:

```
max@pc:~/tagebuch$ git log --graph --pretty=format:'%Cred%h%Creset -
%C(yellow)%d%Creset %s %Cgreen(%ci) %Creset' --abbrev-commit
* d7aaac4 - (HEAD -> main) Mittagessen hinzugefügt (2024-10-02 09:12:06
+0200)
* adc15c2 - fruehstueck.txt geändert (2024-10-02 09:11:12 +0200)
* f9353d6 - Frühstück in Datei 'fruehstueck.txt' hinzugefügt (2024-10-02
08:58:45 +0200)
```

```
* 28ec5a7 - Erster Commit: aufstehen.txt angelegt (2024-10-02 08:35:53 +0200)
```

Das sieht zwar nett aus, es ist aber ein wenig schwer, sich all die Optionen zu merken. git ermöglicht es darum, für solche individuellen Befehle sogenannte **Aliase** anzulegen – auf die folgende Weise kann man einen eigenen "git-Befehl" anlegen, der die Versionsgeschichte hübsch ausgibt.

```
max@pc:~/tagebuch$ git config alias.lg "log --graph --pretty=format:'%Cred%h%Creset -%C(yellow)%d%Creset %s %Cgreen(%cr) %Creset' --abbrev-commit"
max@pc:~/tagebuch$ git lg
* d7aaac4 - (HEAD -> main) Mittagessen hinzugefügt (vor 6 Minuten)
* adc15c2 - fruehstueck.txt geändert (vor 7 Minuten)
* f9353d6 - Frühstück in Datei 'fruehstueck.txt' hinzugefügt (vor 19 Minuten)
* 28ec5a7 - Erster Commit: aufstehen.txt angelegt (vor 42 Minuten)
```



## (A1)

- Was hat sich zwischen der Ausgabe des ersten log-Befehls und der, mit dem angelegten Alias verändert?
- Mit `git log --help` kann man sich die Hilfe zu `git log` anzeigen lassen, das funktioniert auch mit anderen git-Befehlen. Kannst du die Platzhalter für die Ausgabe mit `--pretty=format:` in der Hilfe finden?

## Zeitmaschine

### Go Back in Time - es gibt offene Fragen...

#### Wichtig

Zunächst ist es sehr empfehlenswert, dass man nur dann zu einem älteren Stand der Dateien zurückkehrt, wenn das Arbeitsverzeichnis **keine nicht committeten Änderungen** beinhaltet. ("Sauberes Arbeitsverzeichnis")

Wir befinden uns aktuell also in einem sauberen Arbeitsverzeichnis, `git status` zeigt also keine unbearbeiteten Änderungen:

```
max@pc:~/tagebuch$ git status
Auf Branch main
```

```
nichts zu committen, Arbeitsverzeichnis unverändert
```

Jetzt können wir mit unserem neuen Alias `git lg` die Versionsgeschichte ansehen:

```
max@pc:~/tagebuch$ git lg
* d7aaac4 - (HEAD -> main) Mittagessen hinzugefügt (vor 6 Minuten)
* adc15c2 - fruehstueck.txt geändert (vor 7 Minuten)
* f9353d6 - Frühstück in Datei 'fruehstueck.txt' hinzugefügt (vor 19
Minuten)
* 28ec5a7 - Erster Commit: aufstehen.txt angelegt (vor 42 Minuten)
```

Man kann den Zustand des Arbeitsverzeichnisses aus den Commits wieder herstellen. Es ist also möglich, das Arbeitsverzeichnis in genau den Zustand zurückzusetzen, in dem es beim Commit `f9353d6 - Frühstück in Datei 'fruehstueck.txt' hinzugefügt vor 19 Minuten` war - oder eben zu jedem anderen Zeitpunkt, an dem ich zuvor den Zustand des Arbeitsverzeichnisses als Snapshot committet habe. Der Befehl dazu ist `git checkout <Commit-Hash>`:

```
max@pc:~/tagebuch$ git checkout f9353d6
Hinweis: Wechsle zu 'f9353d6'.
```

Sie befinden sich im Zustand eines **'losgelösten HEAD'**. Sie können sich umschauen, experimentelle Änderungen vornehmen und diese committen, und Sie können alle möglichen Commits, die Sie **in** diesem Zustand machen, ohne Auswirkungen auf irgendeinen Branch verwerfen, indem Sie zu einem anderen Branch wechseln.

Wenn Sie einen neuen Branch erstellen möchten, um Ihre erstellten Commits zu behalten, können Sie das (jetzt oder später) durch Nutzung von **'switch'** mit der Option **-c** tun. Beispiel:

```
git switch -c <neuer-Branchname>
```

Oder um diese Operation rückgängig zu machen:

```
git switch -
```

Sie können diesen Hinweis ausschalten, indem Sie die Konfigurationsvariable **'advice.detachedHead'** auf **'false'** setzen.

```
HEAD ist jetzt bei f9353d6 Frühstück in Datei 'fruehstueck.txt' hinzugefügt
```

Was ist denn jetzt passiert? Was bedeutet diese komische Meldung? Was ist ein lösgelöster HEAD<sup>1)</sup>?

**(1)** Zunächst einmal befinden sich die Dateien im Verzeichnis jetzt in dem Zustand, in dem sie waren, als der Commit `f9353d6` erstellt wurde. Überprüfe das!

## Lösung

Man erkennt, dass die Datei `mitagessen.txt` noch nicht vorhanden war, und auch der Inhalt der anderen Dateien entspricht dem Stand zu dem Zeitpunkt als der Commit gemacht wurde.

```
max@pc:~/tagebuch$ ls
aufstehen.txt  fruehstueck.txt  mittagessen.txt
max@pc:~/tagebuch$ git checkout f9353d6
Hinweis: Wechsle zu 'f9353d6'.
[... Meldungen zum losgelösten HEAD ausgelassen ...]
HEAD ist jetzt bei f9353d6 Frühstück in Datei 'fruehstueck.txt' hinzugefügt
frank@pike:~/tagebuch$ ls
aufstehen.txt  fruehstueck.txt
```

(2) Untersuche die Versionsgeschichte - wie sieht diese jetzt aus? Was fällt auf?

### Lösung

```
max@pc:~/tagebuch$ git lg
* f9353d6 - (HEAD) Frühstück in Datei 'fruehstueck.txt' hinzugefügt (vor 11
Stunden)
* 28ec5a7 - Erster Commit: aufstehen.txt angelegt (vor 11 Stunden)
```

Es fällt auf, dass die Commits die neuer sind als f9353d6 irgendwie "verschwunden sind"??!

Git zeigt mit `git log` standardmäßig die Versionsgeschichte an, die zu dem Commit geführt hat den man im Arbeitsverzeichnis gerade angezeigt bekommt. Um git zu veranlassen, die **gesamte** Versionsgeschichte anzuzeigen, muss man dem Befehl `git log` die Option `--all` mitgeben.

```
max@pc:~/tagebuch$ git lg --all
* d7aaac4 - (main) Mittagessen hinzugefügt (vor 10 Stunden)
* adc15c2 - fruehstueck.txt geändert (vor 10 Stunden)
* f9353d6 - (HEAD) Frühstück in Datei 'fruehstueck.txt' hinzugefügt (vor 11
Stunden)
* 28ec5a7 - Erster Commit: aufstehen.txt angelegt (vor 11 Stunden)
```

## Was ist HEAD?

Man muss sich die Versionsgeschichte als (verzweigte) Abfolge von Commits vorstellen, die jeweils durch ihre Commit-ID identifiziert werden. Manche Commit-IDs bekommen **Namen: Diese benannten Commits sind "Branches" und "Tags"**. Man spricht von "Referenzen auf Commits".

Eine besondere Referenz ist HEAD. HEAD springt in gewisser Weise in der Versionsgeschichte herum, und zeigt immer auf denjenigen Commit, der im Arbeitsverzeichniss gerade "ausgecheckt" ist.



Der Zustand in unserem Beispiel ist "in bunt" folgender:

```

main  d7aaac4 - (main) Mittagessen hinzugefügt (vor 11 Stunden)
* adc15c2 - fruehstueck.txt geändert (vor 11 Stunden)
HEAD  f9353d6 - (HEAD) Frühstück in Datei 'fruehstueck.txt' hinzugefügt (vor 11 Stunden)
* 28ec5a7 - Erster Commit: aufstehen.txt angelegt (vor 11 Stunden)

```

Es gibt insgesamt also 4 Commits, das Arbeitsverzeichnis ist im Zustand von Commit f9353d6 darum zeigt HEAD auf diesem Commit. Außerdem gibt es den Branch main, das ist eine benannte Referenz auf den neuesten Commit mit der ID d7aaac4

Um die Situation des "Losgelösten HEAD" zu verstehen, muss man sich nun klar machen, dass der Commit adc15c2 auf dem Commit f9353d6 (auf den derzeit HEAD zeigt) basiert. Wenn man im derzeitigen Zustand des Arbeitsverzeichnisses etwas ändert, bekommt man ein Problem, da diese Beziehung adc15c2 basiert auf f9353d6 nicht mehr eindeutig interpretierbar ist: Wo sortiert sich der ausgehend von f9353d6 veränderte Zustand des Arbeitsverzeichnisses in die Versionsgeschichte ein wenn man einen neuen Commit erzeugt?

Diese Situation wird als "detached HEAD" oder losgelöster HEAD bezeichnet. Man kann sich umsehen und Dinge ändern, wenn man anschließend jedoch wieder in der Versionsgeschichte "springt" gehen diese Änderungen verloren oder landen in einem Commit der "losgelöst" ist, also nicht in einem Branch innerhalb der Versionsgeschichte enthalten ist - und das sollte man vermeiden, da man solche Commits später nur schwer wiederfinden kann.



## (A2)

- Wechsle mit dem Befehl `git checkout <Commit-ID>` zu unterschiedlichen Versionen deines Tagebuchs und schau dich um, ohne etwas zu ändern. Lasse dir jeweils die vollständige Versionsgeschichte anzeigen und beobachte, wie der HEAD in der Versionsgeschichte springt.
- Wechsle zur Commit ID des neuesten Commits. Wechsle dann zum Branch main indem du main auscheckst. Verhält sich git in beiden Fällen gleich?
- Gehe in der Zeit zurück zu einem älteren Commit. Verändere eine Datei. Versuche wieder in der Zeit zu springen. Was passiert?
- Mit der Option `-f` kann man git zwingen, einen Checkout zu machen, bei dem Änderungen verloren gehen. Springe von deinem geänderten Zeitpunkt unter Datenverlust zurück zu main und dann wieder zu dem Commit den du zuvor geändert hattest. Überprüfe, dass deine Änderungen tatsächlich verloren gegangen sind.
- Wir wissen ja, dass man sich Änderungen am einfachsten merkt, wenn man einen Commit erstellt. Ändere erneut eine Datei und erstelle einen neuen Commit, springe dann zurück zu main. Was passiert jetzt? Warum ist das ungünstig?

## Demonstration der Aufgabenstellung

<https://tube.schule.social/w/7j4D8jKaiHZTDKAMGfmv1c>

Mit dem letzten Befehl `git branch blaubeerfruehstueck f98e6d1` im Video wurde ein neuer

Branch angelegt. In der Ausgabe von `git log --all` kann man das erkennen - es gibt im Zeitverlauf jetzt eine **Verzweigung**.

```
max@pc:tagebuch$ git lg --all
* f98e6d1 - (blaubeerfruehstueck) Blaubeeren zum Frühstück (vor 46 Sekunden)
| * d7aaac4 - (HEAD -> main) Mittagessen hinzugefügt (vor 5 Tagen)
| * adc15c2 - fruehstueck.txt geändert (vor 5 Tagen)
|/
* f9353d6 - Frühstück in Datei 'fruehstueck.txt' hinzugefügt (vor 5 Tagen)
* 28ec5a7 - Erster Commit: aufstehen.txt angelegt (vor 5 Tagen)
max@pc:tagebuch$ Ups ?!^C
max@pc:tagebuch$
```

1)

Auf Englisch detached HEAD

From:  
<https://www.info-bw.de/> -

Permanent link:  
<https://www.info-bw.de/faecher:informatik:oberstufe:git:versionsgeschichte:start>

Last update: **15.10.2024 07:53**

