



# Einführung in Git - Teil B



## Inhalt

1	Ziele .....	3
1.1	Tools .....	3
2	Grundoperationen .....	5
2.1	Erstellen eines git Repositories .....	5
2.2	Clone .....	6
2.3	Status abfragen .....	7
2.4	Stage & commit .....	8
2.5	Datei hinzufügen .....	10
2.6	Markdown .....	11
2.7	Online stellen .....	12
2.8	Zurück in der Zeit (nicht in die Zukunft) .....	13
2.9	Allgemeine Fragen .....	14
2.10	Tag .....	14
3	Branch und Merge .....	15
3.1	Erster Branch .....	15
3.2	Zweiter Branch .....	16
3.3	Merge dev02 .....	17
3.4	Merge dev01 .....	17
3.5	Endergebnis .....	18
4	Gitgraph .....	20
5	Gitflow .....	21
5.1	Fork .....	21
5.2	Parallele Zusammenarbeit .....	22
5.3	Pull Request .....	22
6	Extras .....	24
6.1	Eigenes Projekt .....	24
6.2	Git Branching lernen .....	25
	Literatur .....	26
7	Anhang .....	27
A	GIT Befehle .....	27
AA	Änderungen überprüfen und eine Commit-Transaktion anfertigen .....	27



AB	Änderungen synchronisieren .....	27
B	Meistgebrauchten Git Befehle .....	29
BA	Start a working area .....	29
BB	Work on the current change .....	29
BC	Examine the history and state .....	29
BD	Grow, mark and tweak your common history .....	29
BE	Collaborate .....	29



# 1 | Ziele

In diesem Labor lernen wir die Grundprinzipien von der Versionskontrolle [git](#) kennen [1]. Sie müssen bereits Teil A des Labors zuhause durchgeführt haben um mit dem Teil B beginnen zu können.

Im [Abschnitt 2](#) lernen wir die Basis Operationen kennen um mit Git arbeiten zu können. Das erstelle Repository wird danach auf [GitHub](#) veröffentlicht. Die erweiterten Funktionen `branch` sowie `merge` werden in einem Beispiel probiert im [Abschnitt 3](#). Im [Abschnitt 5](#) arbeiten wir alle gemeinsam an einem Repository. Schlussendlich gibt es einige optionale Arbeiten im [Abschnitt 6](#).



Stellen Sie am Ende des Labors sicher dass Sie alle Änderungen auf GitHub veröffentlicht haben. Nur die auf GitHub veröffentlichten Änderungen werden bewertet.

## 1.1 Tools

In diesem Labor werden Sie **Sublime Merge** als Grafisches Tool oder **Git CMD** als Kommandozeile benutzen.



Git CMD  
App

Abbildung 1 - Git CMD Kommandozeile



Sublime Merge  
App

Abbildung 2 - Sublime Merge GUI



Benutzen Sie den Prozess in der Kommandozeile nur wenn Sie sich mit einem Terminal wohlfühlen.

Sie müssen die Befehle kennen um navigieren, Informationen anzeigen etc.  
`cd, ls, cat, touch, nano ...`



### 1.1.1 Übersicht

Die Oberfläche von Sublime Merge ist in der Abbildung 3 dargestellt:

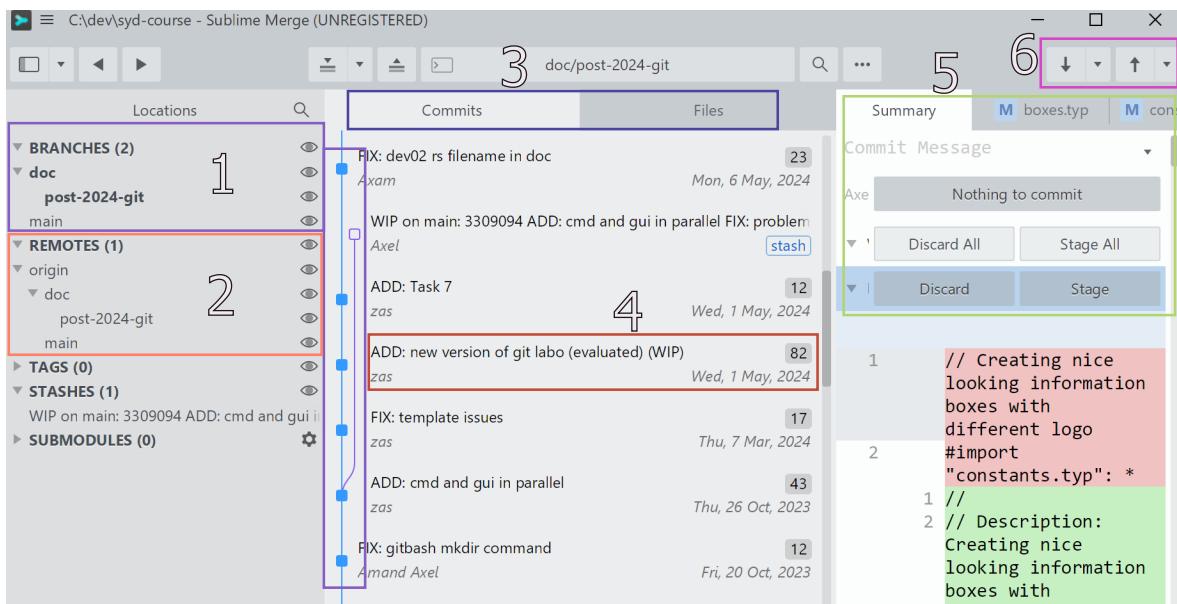


Abbildung 3 - Sublime Merge GUI

- Branches:** Liste der Branches des Repositories. Du kannst Branches erstellen, löschen und umbenennen. Sie werden auch in ihrer Chronologie unter dem Tab **Commits** (Punkt 3) angezeigt.
- Remotes:** Liste der Remote-Repositories, d.h. die Server, auf denen der Code gespeichert ist und auf die du **pushen** kannst.
- Commits/Files:** Tabs, um zwischen der chronologischen Ansicht der Commits und der Ansicht der Änderungen für den ausgewählten Commit zu wechseln.
- Commit-Beschreibung:** Ein Commit besteht aus einer Nachricht, einem Autor und einem Datum.
- Aktuelle Änderungen:** Die Dateien, die im Vergleich zum letzten Commit geändert wurden, werden hier aufgelistet. Du kannst die Dateien auswählen, die du **committed** möchtest, indem du sie auswählst und auf die Schaltfläche **Stage** klickst. Solange die Dateien nicht **committed** sind, kannst du eine Datei auch wieder aus dem Staging entfernen, indem du auf die Schaltfläche **Unstage** klickst oder die Änderungen einer Datei vollständig löschen, indem du auf **Discard** drückst (⚠️ endgültige Löschung ⚠️).
- Pull / Push:** Die beiden Schaltflächen ermöglichen es, **pull** - die neuesten Änderungen vom Remote-Repository zu übernehmen - und **push** - die lokalen Änderungen an das Remote-Repository zu senden. Es ist auch möglich, **fetch** zu verwenden, indem du auf den kleinen Pfeil neben der Schaltfläche **Pull** klickst, was es dir ermöglicht, die neuen Commits zu sehen, ohne das lokale Repository zu ändern.



## 2 | Grundoperationen



Die Antworten auf die Fragen **müssen** in der Markdown-Datei `answer.md` niedergeschrieben werden. Die Datei befindet sich im Repository das im nächsten Schritt erstellen wird.

### 2.1 Erstellen eines git Repositories

Um auf einer gemeinsamen Basis zu arbeiten, werden wir eine Kopie des Vorlagen-Repositories erstellen. Dieser Vorgang wird als `fork` bezeichnet - *Abbildung 4*. Dieser Fork erstellt eine vollständige Kopie des ursprünglichen Repositories, das an anderer Stelle auf Github gehostet wird. Die Änderungen werden dann in diesem Repository widergespiegelt, nicht in dem, das kopiert wurde. Sie können daher daran arbeiten, ohne die Arbeit anderer zu stören.

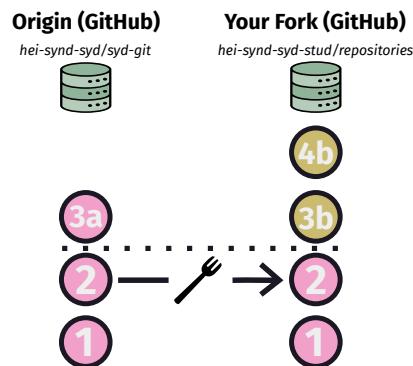
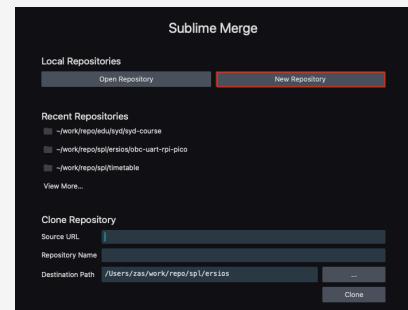


Abbildung 4 - Fork des Vorlagen-Repositories

Wenn Sie ein neues Repo von Grund auf neu erstellen möchten (nicht nötig in diesem Labor), können Sie dies mit dem folgenden Befehl oder über das GUI tun:

```
cd /path/to/my/repo
git init my-new-repo
```

Datei ⇒ Neues Repository



Das neu erstellte Repo wird leer sein, ohne `remote`, d.h. ohne Verbindung zu einem entfernten Repo (z.B. GitHub). Sie können später ein entferntes Repo mit dem Befehl `git remote add origin <url>` oder über das GUI hinzufügen.



Erstellen Sie mit dem folgenden Link <https://classroom.github.com/a/wfORJke1> automatisch einen Fork, der unter der GitHub `hei-synd-syd-stud` Organisation gehostet wird.

Dazu müssen Sie sich bei GitHub anmelden. Akzeptieren Sie die Classroom-Einladung - *Abbildung 6*, die Ihnen den Link zu IHREM eigenen Repository gibt - *Abbildung 7*.

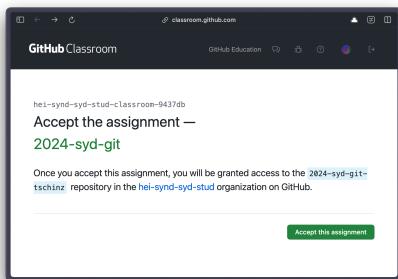


Abbildung 6 - Einladungslink zum Forken

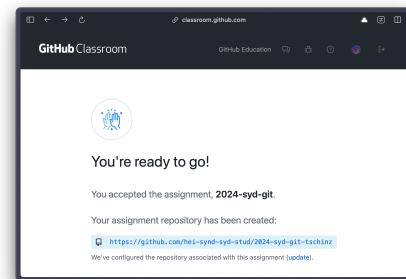


Abbildung 7 - Link zum Klonen des Repos



Notieren Sie den Link zu Ihrem Repository für den nächsten Schritt.  
Nutzen Sie die Gelegenheit, um Ihr Repo online unter dem angegebenen Link zu besuchen, indem Sie das `.git` am Ende der URL entfernen.

## 2.2 Clone

Nachdem Sie den Fork erstellt haben, erhalten Sie einen Link auf Ihr eigenes Repository - *Abbildung 7*. klonen Sie es auf Ihren lokalen Computer an einem von Ihnen bevorzugten Speicherort.

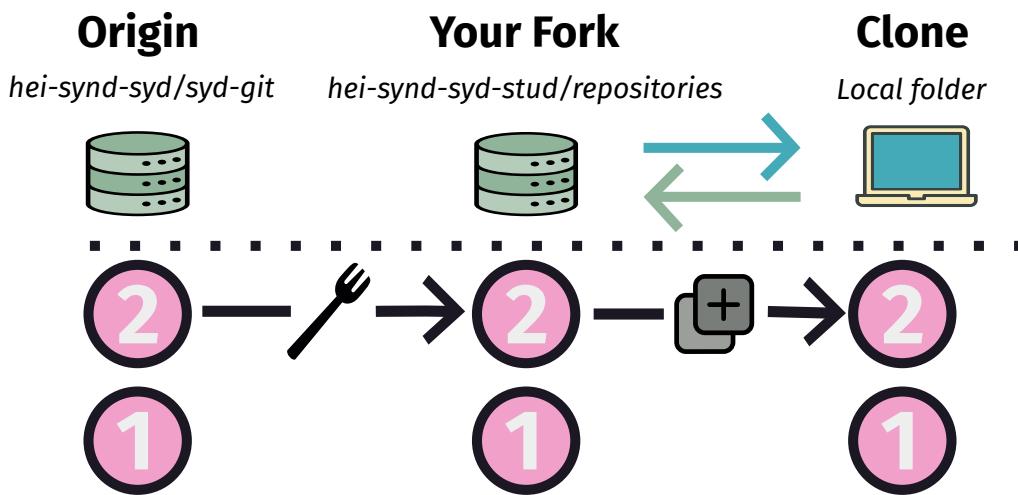


Abbildung 8 - Klonen

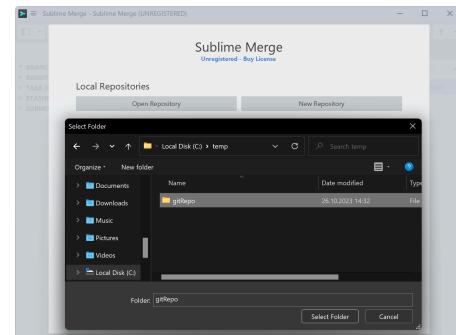


## Commandline

```
cd /path/to/my/repo
git clone <linkurl>.git

# Example
git clone https://github.com/hei-synd-syd-stud/
2025-syd-git-tschnitz.git
```

## GUI - CTRL+T ⇒ Paste Source URL ⇒ Select Folder



## 2.3 Status abfragen

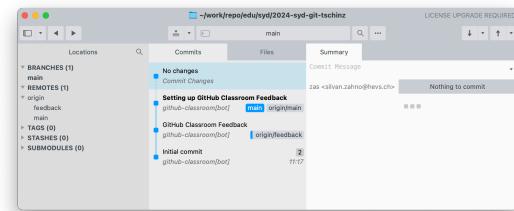
Erhalten Sie Informationen über Ihr Repo:

### Commandline

```
git status
git log --oneline
```

### GUI

See the status in the main window.



Aktuell hat Ihr Repo keine Änderungen, da nichts geändert wurde. In Sublime Merge steht oben im Fenster **No changes** (Keine Änderungen). Auf der rechten Seite sehen Sie **Nothing to commit** (Nichts zu committen), was bedeutet, dass wir eine Kopie des Remote-Repositories ohne hinzugefügte Änderungen haben.



## 2.4 Stage & commit

Wir werden nun Daten im Repo ändern, in diesem Fall die Datei `answers.md`.

### Aufgabe 0

Öffnen Sie das Dokument `answers.md` und ersetzen Sie:

- `[students-firstname]` mit Ihrem Vornamen
- `[students-lastname]` mit Ihrem Nachnamen
- `[github-username]` mit Ihrem GitHub Benutzernamen



**ENTFERNEN SIE DIE „[]“** von Ihren Namen.

Nachfolgend müssen die Abschnitte **Aufgaben** in dieser Datei `answers.md` beantwortet werden.

**SPEICHERN** Sie Ihre Datei immer nach der Beantwortung einer Aufgabe.

Wie unter [Abschnitt 2.3](#) dargestellt, überprüfen Sie den Status Ihres Repositories.



### Aufgabe 1

Was ist der Status des Repositories / was sehen Sie als Unterschied? Was bedeutet das?

Wir werden die Änderungen lokal speichern. Dazu ist es notwendig, die Änderungen zu Committen.

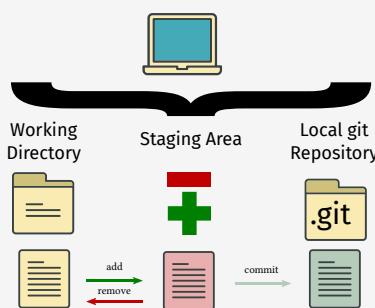


Abbildung 9 - Arten von lokalen Git Operationen

Ihr lokales Git-Repo besteht aus drei Bereichen, die von git gepflegt werden:

- Das Working directory ist ein Verzeichnis, das die aktuelle Version deiner Dateien enthält (in den Augen deines Betriebssystems ein normales Dateiverzeichnis)
- Stage enthält die Änderungen, die in den nächsten Commit aufgenommen werden sollen;
- Der Head zeigt auf den Ort im Git-Repo-Baum, an dem der nächste Commit durchgeführt werden soll.



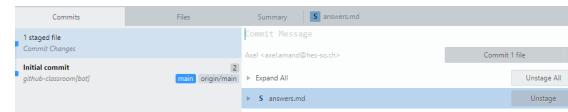
Um die Änderungen *lokal* zu speichern, müssen Sie zunächst die Änderungen auswählen, die im Repo gespeichert werden sollen. Dieser Prozess wird **Stage** genannt.

### Commandline

```
git add answers.md
```

### GUI

Select the file in the upper-right corner, and click on **Stage**.



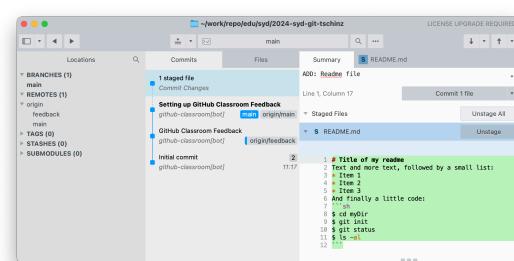
Sobald die Änderungen ausgewählt wurden, wird der Commit durchgeführt. Ein Commit ist ein Schnappschuss Ihres Repos zu einem bestimmten Zeitpunkt und sobald er durchgeführt wurde, wird der Zustand des Ordners im Repository gespeichert. Der Commit wird durch eine eindeutige Kennung (Hash) identifiziert und enthält Informationen über den Autor, das Datum und die Commit-Nachricht, die die vorgenommenen Änderungen widerspiegeln sollte:

### Commandline

```
git commit -m "CHG: personal data in answers.md"
```

### GUI

Commit Message  $\Rightarrow$  CHG: personal data in answers.md  $\Rightarrow$  Commit 1 file



Committe eure Änderungen

### Aufgabe 2

Nachdem Sie einen Commit wie oben beschrieben durchgeführt haben, beantworten Sie die folgenden Fragen:



- Warum ist die Beispiel-Commit-Nachricht so formuliert: CHG: personal data in answers.md ?
- Ist es möglich, einen Commit ohne Nachricht zu erstellen?
- Wie ist der Status des Repos jetzt?
- Ist das Remote-Repo (hier Github) mit unseren Änderungen aktuell?



## 2.5 Datei hinzufügen

Erstellen Sie dann eine leere Datei mit dem Namen `README.md` im Hauptverzeichnis Ihres Repos:

### Commandline

```
touch README.md
```

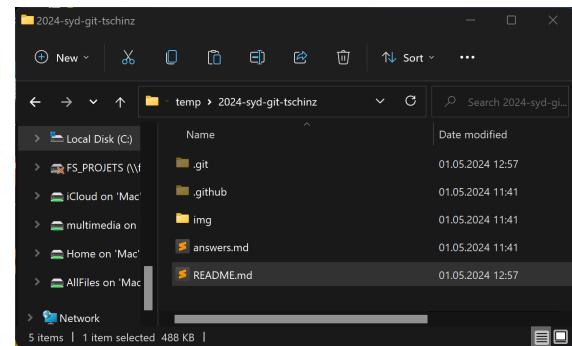
### GUI

(Windows) `C:\path\to\repo\` ⇒ New ⇒ Any File

⇒ `README.md`

(Linux&MacOS) `/path/to/repo` ⇒ New ⇒ Any File

⇒ `README.md`



### Aufgabe 3

Schauen Sie sich noch einmal den Status Ihres Repos an, was haben Sie festgestellt?



Machen Sie einen Commit mit der neuen Datei sowie den Antworten auf die Aufgaben 2 und 3.

### Beispiel-Repo

Ein einfaches Git-Repo, das aus fünf Commits besteht, kann folgendermassen dargestellt werden. Die Position `Head` ist ein Verweis auf einen Commit, der den aktuellen Status/die aktuelle Ansicht des Repos darstellt, hier die letzte Änderung:

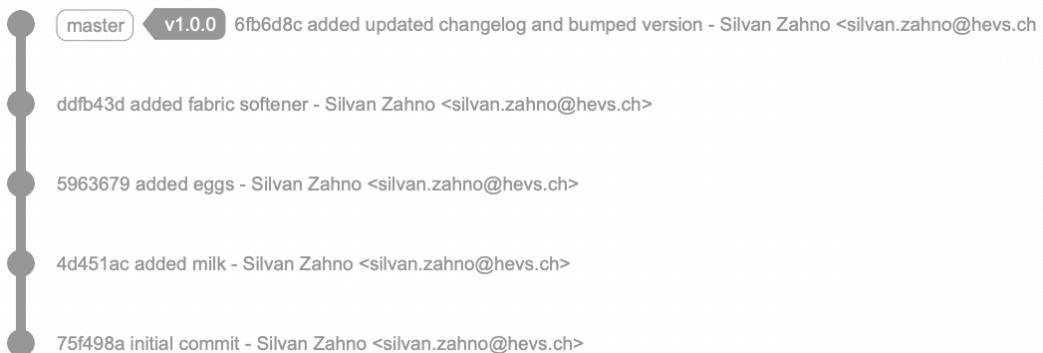


Abbildung 10 - Fünf commits auf dem lokalen Repo, jeder commit besitzt seine eigene identifikation



## 2.6 Markdown

Ändern Sie die Datei `README.md` mit einem Texteditor, damit sie ungefähr so aussieht wie die folgende:

### My README.md

The goal of this document is to :

- Approach the Markdown syntax
- Show the result on a Github repository

#### How-To

1. Identify constructs from given result
2. Write a corresponding Markdown syntax

#### Git - a command example

Git can be ran through command lines and the current status shown with:

```
# Going inside directory
cd /my/git/dir
# Asking for current status
git status
git log --oneline
```

It is also important to note that:

"It is easy to shoot your foot off with git, but also easy to revert to a previous foot and merge it with your current leg."

--- Jack William Bell

Abbildung 11 - Markdown-Struktur zu reproduzieren

Um Ihnen beim Schreiben und Vorschau Ihres Markdown-Dokuments zu helfen, verwenden Sie ein Tool wie im Kapitel **Labo Part A - Markdown** gezeigt.

Hier ist ein Markdown-Spickzettel, der Ihnen hilft, Ihre `README.md` Datei zu erstellen:

```
# Title
## Subtitle
### Sub-subtitle
```

Some text

Some code:

```
```bash
cd myDir
```
```

```

A list:  
\* Item 1  
\* Item 2

> Quoting something

A numbered list:

1. Item 1  
1. Item 2



Vervollständigen Sie Ihre Datei `README.md`.



Wenn Sie zufrieden sind, committen Sie Ihre Änderungen.



## 2.7 Online stellen

Derzeit wird die gesamte Arbeit nur *lokal* gespeichert. Um sie online zu stellen, ist es notwendig, die Commits auf das Remote-Repo (Github) zu pushen, um eine Kopie davon zu haben und anderen im Rahmen einer Gruppenarbeit zu ermöglichen, sie zu sehen:

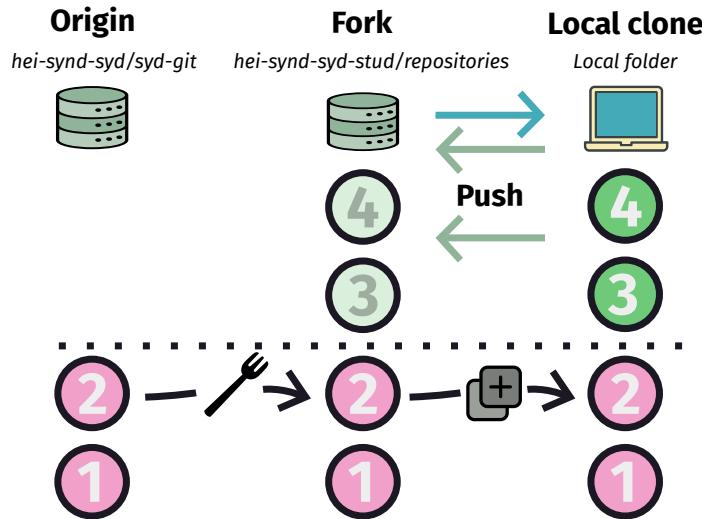


Abbildung 12 - Push auf das Remote-Repository

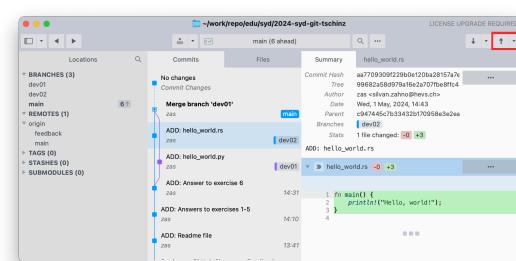
Um dies zu tun, nachdem alle Änderungen committet wurden:

**Commandline**

```
git push origin main
```

**GUI**

Top Right Arrow  $\Rightarrow$  Push changes



Gehen Sie online zu Github, um das Ergebnis Ihrer Arbeit zu sehen.  
Sie sollten die Datei `README.md` mit dem von Ihnen erstellten Inhalt in lesbarer Form sehen.



## 2.8 Zurück in der Zeit (nicht in die Zukunft)

Git ist ein Versionsverwaltungssystem. Es ist also möglich, zu einer früheren Version des Repositories zurückzukehren. Dazu müssen Sie zunächst den Commit identifizieren, zu dem Sie zurückkehren möchten. Hier kehren wir zum allerersten Commit zurück.

Jeder Commit ist mit einem "Hash" oder einer "Prüfziffer" (vom Typ `sha1`) versehen. Dieser Hash ist eine eindeutige Kennung, die es ermöglicht, einen bestimmten Commit zu isolieren. Letzteres ist sichtbar, indem Sie auf einen Commit für SublimeMerge klicken oder den folgenden Befehl verwenden:

```
git log --oneline
```

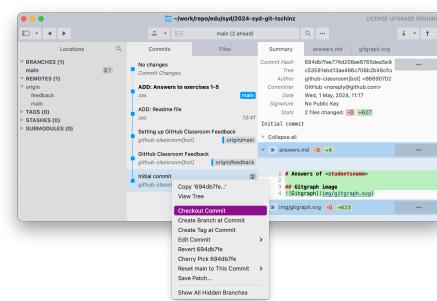
Um zu einem Commit zu wechseln, führen Sie die `checkout`-Operation aus:

### Commandline

```
git checkout <SHA1>
# for example
git checkout 694db7f
```

### GUI

Select First Commit  $\Rightarrow$  Right click  $\Rightarrow$  Checkout commit



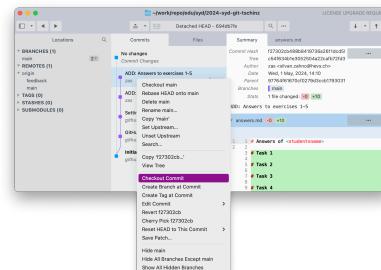
Kehren Sie dann auf die gleiche Weise zum letzten Commit zurück. Abgesehen vom Hash ist es möglich, zum letzten Commit zurückzukehren, indem Sie den Namen des Branches verwenden, hier `main`.

### Commandline

```
git checkout main
```

### GUI

Branches (1)  $\Rightarrow$  main  $\Rightarrow$  checkout main



### Aufgabe 4

Was passiert in Ihrem Arbeitsverzeichnis, wenn Sie zum „Initial commit“ Commit zurückkehren? Was passiert, wenn Sie zum letzten Commit zurückkehren?



## 2.9 Allgemeine Fragen

### Aufgabe 5



Was ist der Unterschied zwischen dem lokalen Repository und dem Remote-Repository?

Was würde passiert, wenn Sie das lokale Repository löschen?

### Aufgabe 6



Was ist mit dem [ursprünglichen Repository](#), das geforkt wurde?

Wurde es geändert?



Machen Sie einen Commit mit den vorherigen Antworten.



Pushen Sie Ihre Änderungen in das Remote-Repository auf Github, bevor Sie fortfahren.

## 2.10 Tag

Um Schlüssel-Commits zu kennzeichnen, können Sie tags erstellen. Ein Tag ist ein Zeiger auf einen bestimmten Commit. Es wird häufig verwendet, um Codeversionen zu kennzeichnen, z.B. v1.0, v2.0, usw.

Für den Abschluss dieses Kapitels erstellen Sie ein Tag chapter2 auf dem letzten Commit. Dazu:

### Commandline

```
git tag chapter2
git push origin chapter2
```

### GUI

- Right click on commit  $\Rightarrow$  Create Tag at Commit  
 $\Rightarrow$  chapter2  $\Rightarrow$  Enter
- Right click on tag  $\Rightarrow$  Tag chapter2  $\Rightarrow$  Push Tag chapter2



Überprüfen Sie online auf Github, ob das Tag chapter2 erfolgreich erstellt und gepusht wurde, zusammen mit Ihren letzten Änderungen.



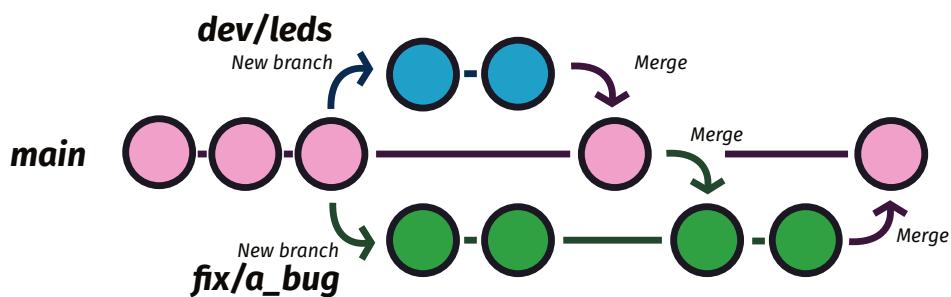
Dieses Kapitel ist im selben Repository wie zuvor zu bearbeiten.



Stellen Sie sicher, dass Sie alle Ihre Änderungen committet und gepusht haben, bevor Sie mit diesem Kapitel beginnen, und dass diese mit chapter2 getaggt wurden.

## 3 | Branch und Merge

Bisher haben wir die grundlegenden Funktionen von Git verwendet - [rosa Commit-Linie](#). Es gibt auch die Funktionen `branches` und `merge`, die Git im Vergleich zu früheren Tools stark vereinfacht hat:



Branches ermöglichen es, parallel an mehreren Versionen eines Projekts zu arbeiten. Zum Beispiel können Sie einen [Branch erstellen, um eine neue Funktion zu entwickeln](#), während Ihr Kollege an einem [Patch arbeitet, um einen Fehler zu beheben](#). Das Zusammenführen (`merge`) ermöglicht es, Änderungen von einem Branch in einen anderen zu integrieren.



Git ist nicht allwissend. Wenn zwei Branches dieselben Dateien geändert haben, weiß Git nicht, wie sie zusammengeführt werden sollen, und Sie müssen die Konflikte manuell lösen.

### 3.1 Erster Branch

Der erste Branch simuliert die Arbeit einer ersten Person an einer neuen Datei, `hello_world.py`. Dies könnte jede Art von Datei sein: Code, Bild, Inventor-Zeichnung, Matlab-Simulation ...

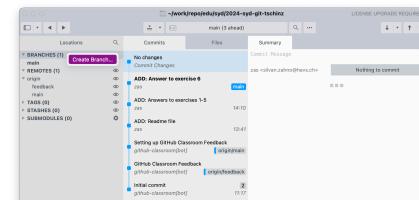
1. Erstellen Sie einen Entwicklungs-Branch `dev01` in Ihrem lokalen Repository:

**Befehlszeile**

```
git checkout -b dev01
```

**GUI**

Branches  $\Rightarrow$  Create Branch  $\Rightarrow$  dev01





2. Erstellen Sie einen Commit in diesem Branch:

- Erstellen Sie eine Datei `hello_world.py`
- Füllen Sie sie mit folgendem Code:

```
print("Hello, world!")
```

 Führen Sie einen Commit durch, wie im Kapitel [Abschnitt 2.4](#) beschrieben, mit einer klaren Nachricht.

### 3.2 Zweiter Branch

Der zweite Branch simuliert die Arbeit einer zweiten Person an einer anderen Datei, `hello_world.rs`.

Angenommen, der Branch wurde gleichzeitig mit dem anderen erstellt, ist es notwendig, zunächst zum gleichen Commit wie zuvor zurückzukehren.

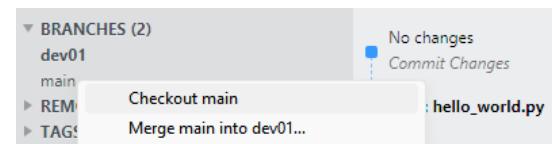
1. Wechseln Sie zurück zum Branch `main`:

#### Befehlszeile

```
git checkout main
```

#### GUI

`main` ⇒ Rechtsklick ⇒ Checkout `main`



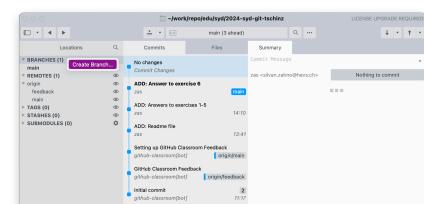
2. Erstellen Sie von `main` aus einen neuen Entwicklungs-Branch `dev02`:

#### Befehlszeile

```
git checkout -b dev02
```

#### GUI

Branches ⇒ Create Branch ⇒ `dev02`



3. Erstellen Sie einen Commit in diesem Branch:

- Erstellen Sie eine Datei `hello_world.rs`
- Füllen Sie sie mit folgendem Code:

```
fn main() {
    println!("Hello, world!");
}
```

 Führen Sie einen Commit durch, wie im Kapitel [Abschnitt 2.4](#) beschrieben, mit einer klaren Nachricht.



### 3.3 Merge dev02

Nachdem beide Branches Commits erhalten haben, ist es Zeit, sie in den Haupt-Branch `main` zu integrieren.

1. Wechseln Sie zurück zum Branch `main`:

#### Befehlszeile

```
git checkout main
```

#### GUI

`main` ⇒ Rechtsklick ⇒ Checkout `main`



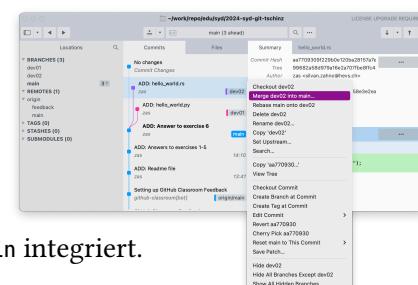
2. Führen Sie den Merge von Branch `dev02` in `main` durch:

#### Befehlszeile

```
git merge dev02
```

#### GUI

Commit ⇒ Merge `dev02` into `main` ...



Die Arbeit des Branches `dev02` ist jetzt in den Branch `main` integriert.

### 3.4 Merge dev01

Wie zuvor ist es jetzt an der Zeit, den Branch `dev01` in `main` zu integrieren.

1. Stellen Sie sicher, dass Sie sich im Branch `main` befinden:

#### Befehlszeile

```
git checkout main
```

#### GUI

`main` ⇒ Rechtsklick ⇒ Checkout `main`



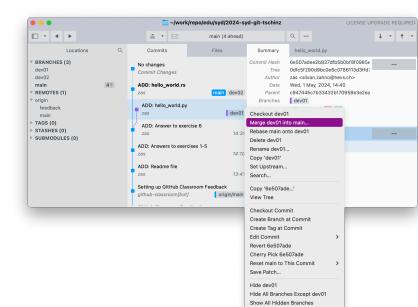
2. Führen Sie den Merge von Branch `dev01` in `main` durch:

#### Befehlszeile

```
git merge dev01
```

#### GUI

Commit ⇒ Merge `dev01` into `main` ...





### 3.5 Endergebnis

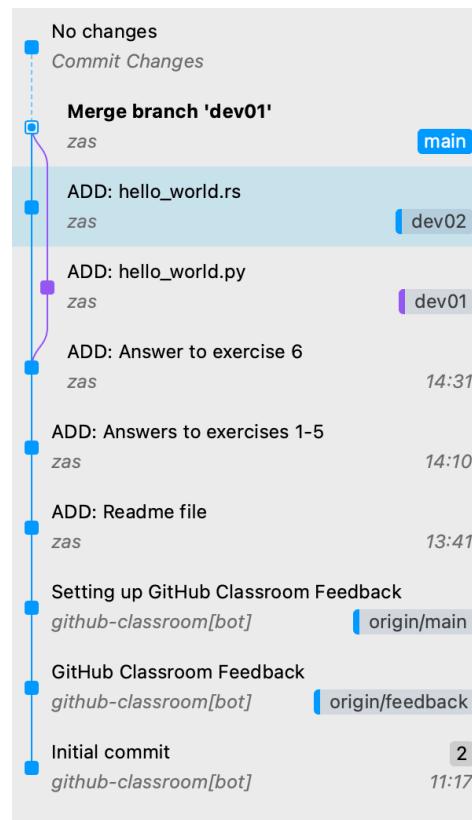


Abbildung 22 - Status nach der Zusammenführung der Repository-Zweige dev01 und dev02

Es kann sein, dass das Repository standardmäßig nur eine blaue Linie anzeigt. Da die Arbeit sehr linear ist, verbirgt Sublime Merge die Commits. Sie können



die Anzeige aller Commits erzwingen, indem Sie auf die Schaltfläche in der Lebenslinie der Commits klicken.

- Pushen Sie Ihr Repository auf den entfernten GitHub-Server. **Es sind drei push-Befehle erforderlich, um jeden Branch separat zu pushen:**

#### Befehlszeile

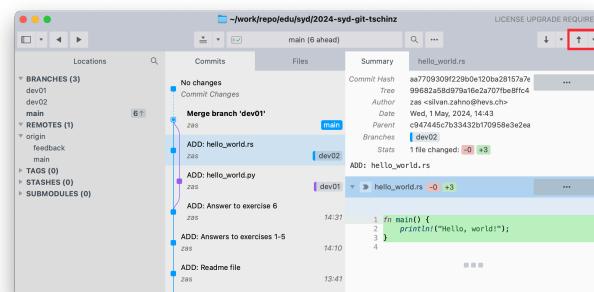
```
git push origin main
git push origin dev01
git push origin dev02
```

#### GUI

Checkout dev01  $\Rightarrow$  Oben Rechts Pfeil  $\Rightarrow$  Änderungen pushen

Checkout dev02  $\Rightarrow$  Oben Rechts Pfeil  $\Rightarrow$  Änderungen pushen

Checkout main  $\Rightarrow$  Oben Rechts Pfeil  $\Rightarrow$  Änderungen pushen





2. Taggen Sie den Branch `main` mit dem Tag `chapter3`, wie im Kapitel [Abschnitt 2.10](#) beschrieben.  
Vergessen Sie nicht, den Tag zu pushen!



Überprüfen Sie online auf Github, ob das Tag `chapter3` erfolgreich erstellt und gepusht wurde, zusammen mit Ihren letzten Änderungen.



Der Status Ihres Repositories sollte ähnlich wie in [Abbildung 22 + Tags chapter2](#) sowie `chapter3` aussehen. Dies ist Teil der Bewertung.



Dieses Kapitel ist im selben Repository wie zuvor zu bearbeiten.



Stellen Sie sicher, dass Sie alle Ihre Änderungen committet und gepusht haben, bevor Sie mit diesem Kapitel beginnen, und dass diese mit chapter3 getaggt wurden.

## 4 | Gitgraph

In der Abbildung 24 ist ein Beispiel eines Git Repositories dargestellt. Benennen Sie alle Elemente die im auf dem Bild zu erkennen sind (Punkte 1- 10).

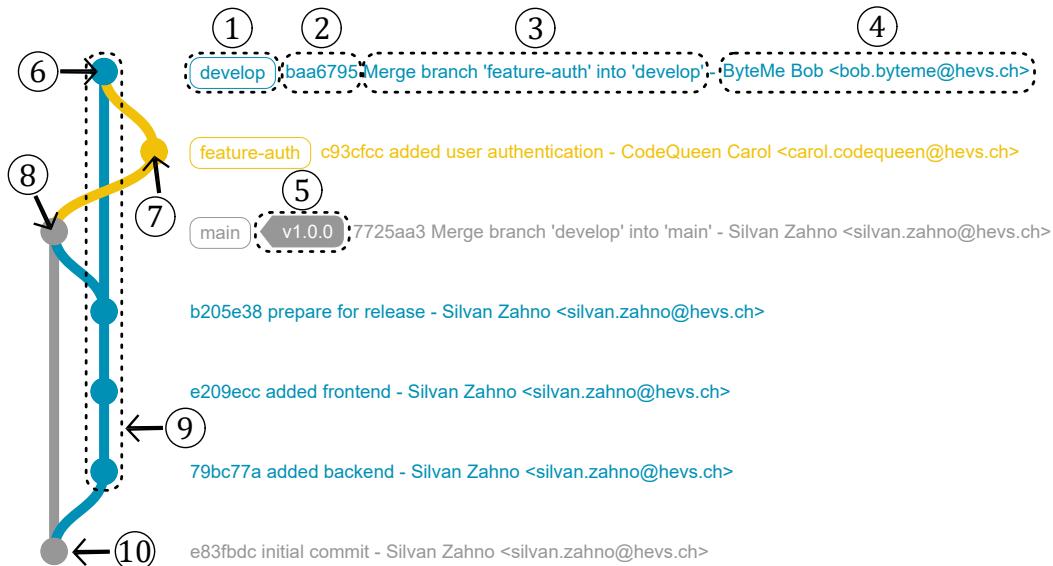


Abbildung 24 - Beispiel eines Gitgraphen

### Aufgabe 7

1. Benennen Sie alle Elemente die im Bild Abbildung 24 zu sehen sind (Punkte 1-10)



2. Committe deine Änderungen

3. Pushe dein lokales Repository in dein Cloud GitHub-Repository
4. Tag und pushe das Tag chapter4 gemäss Abschnitt 2.10



Überprüfen Sie online auf Github, ob das Tag chapter4 erfolgreich erstellt und gepusht wurde, zusammen mit Ihren letzten Änderungen.  
Gratulation, die Arbeit an deinem ersten GitHub-Repository ist abgeschlossen.



Dieses Kapitel ist in einem **anderen Repository** als zuvor zu bearbeiten.



Stellen Sie sicher, dass Sie alle Ihre Änderungen committet haben, bevor Sie mit diesem Kapitel beginnen, dass diese mit `chapter4` getaggt und online gepusht wurden. Änderungen, Commits, Tags ... die nicht online verfügbar sind, werden als nicht erledigte Arbeit für die Bewertung des Labors zählen.  
Sie können online unter [Github](#) si votre dépôt est bien disponible et à jour.

## 5 | Gitflow

Verwenden Sie für diese Aufgabe die im Kurs vorgestellte Gitflow-Philosophie. Sie alle werden an dem folgenden Git-Repo zusammenarbeiten, als ob Sie ein Entwicklungsteam bilden würden:

<https://github.com/hei-synd-syd/2026-syd-gitflow> [2]

Dies ist ein öffentliches Git-Repo, das auf Github gehostet wird.

### 5.1 Fork

Aus Sicherheitsgründen ist es Ihnen nicht gestattet, direkt an diesem Repository zu arbeiten. Sie müssen Ihre eigene Kopie (`fork`) erstellen, um Änderungen vornehmen zu können. Bitte erstellen Sie daher in Ihrem GitHub-Konto einen `fork` dieses Repositoriums. Verwenden Sie dazu die Schaltfläche `fork` in der Weboberfläche von Github.

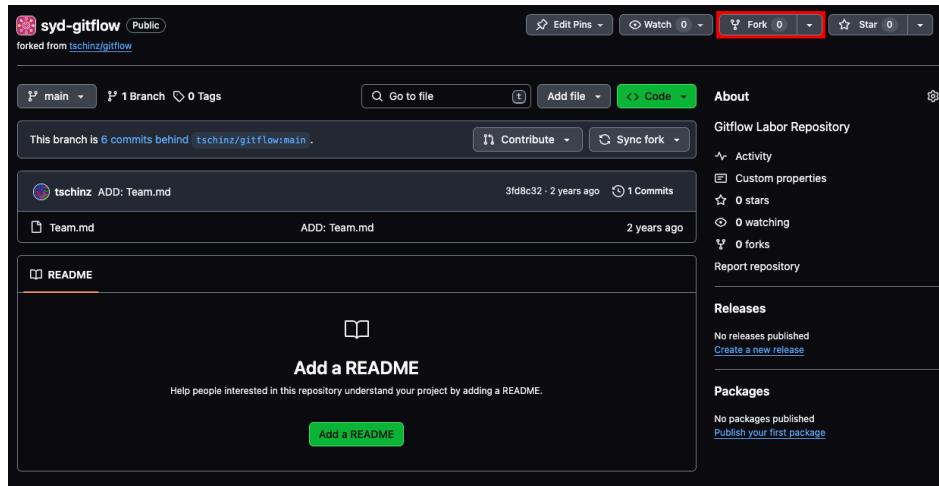


Abbildung 25 - Fork Knopf für ein GitHub Repository

Klonen Sie dann dieses geforkte Repo. Die URL Ihres neuen Repos wird dann wie folgt aussehen:

```
git clone https://github.com/<username>/<year>-syd-gitflow.git
```



## 5.2 Parallele Zusammenarbeit



Sie werden alle die gleiche Datei bearbeiten. Um Konflikte zu vermeiden, bearbeiten Sie **nur die Zeile, die für Sie relevant ist.**

Fragen Sie den Professor oder den Assistenten nach Ihrer Zeilennummer!



Bearbeiten Sie die Datei `Team.md`.

Beantworten Sie die Frage basierend auf der Nummer, die Sie erhalten haben.



Committen und Pushen Sie Ihren Branch in Ihr geforktes Repository auf GitHub.

## 5.3 Pull Request

Jetzt, wo Ihre Änderungen bereit sind, ist es immer noch notwendig, sie in das Original-Repository zu integrieren <https://github.com/hei-synd-syd/2026-syd-gitflow>.

Da Sie nicht die Rechte haben, direkt daran zu arbeiten, ist die einzige Möglichkeit, eine Zusammenführungsanfrage - `pull request` - im Original-Repository zu stellen.

So kann der Administrator die Änderungen akzeptieren, Sie bitten, Elemente zu korrigieren, bevor er die Zusammenführung akzeptiert, Probleme diskutieren usw.

Verwenden Sie dazu die Oberfläche der GitHub-Website  $\Rightarrow$  Contribute  $\Rightarrow$  Open pull request.

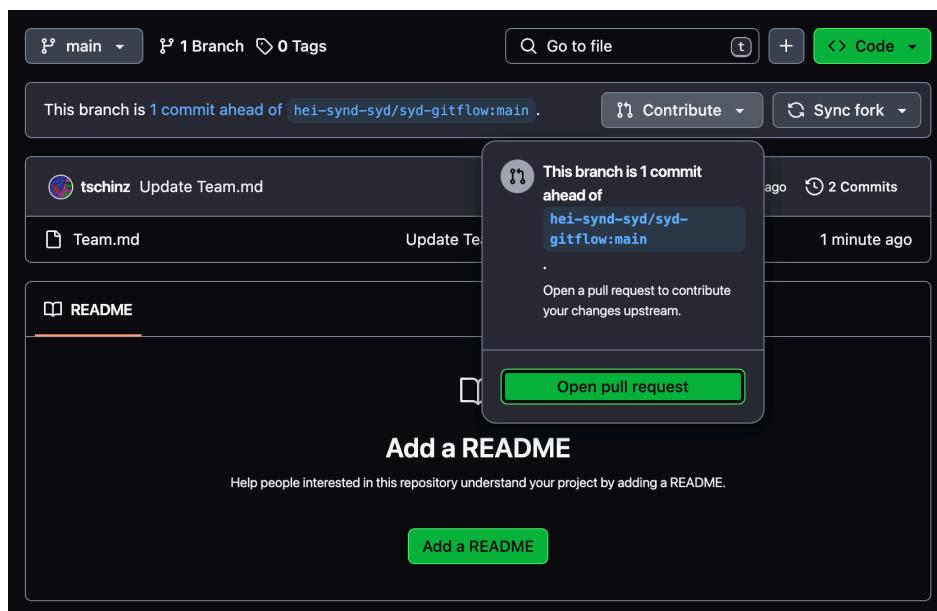


Abbildung 26 - Pull Request auf Github erstellen

Sie müssen Ihrer Pull-Request einen sprechenden Titel und eine kurze Beschreibung geben. Es ist möglich, die Beschreibung in Markdown zu schreiben - [Abschnitt 2.6](#).



Die unvollständigen, schlecht beschriebenen, schlecht betitelten Pull-Requests ... werden abgelehnt.

Wenn die Pull-Requests bereit sind, werden die Zusammenführungen von dem Professor und Assistenten durchgeführt.

Kontrollieren Sie online unter <https://github.com/hei-synd-syd/2026-synd-gitflow/pulls>, dass:



- Ihre Pull-Request korrekt **geöffnet** wurde
- Sie einen klaren **Titel** enthält
- Sie eine klare **Beschreibung** enthält
- Sie nur Ihre **Zeilennummer** geändert haben



Fehlende Pull-Requests werden als nicht erledigte Arbeit für die Bewertung des Labors zählen.



# 6 | Extras

Dieses optionelle Kapitel kann begonnen werden sofern die vorhergegangenen Aufgaben erledigt wurden. Es gibt 2 Aufgaben zu erledigen:

1. Eigenes Projekt auf Github legen und mit einem `README.md` versehen sowie einem CI/CD.
2. Folgen Sie dem Tutorial „Learn Git Branching“.

## 6.1 Eigenes Projekt

- Lege ein aktuelles Projekt an dem du arbeitest auf github ab.
- Erstelle `README.md` Datei für das Projekt mithilfe des [Markdown Syntaxes](#). Das `README.md` sollte folgendes beinhalten:
  - Titel
  - Bild
  - Beschreibung des Projektes
  - Erklärung wie man das Projekt ausführt / benutzt
  - Liste der Autoren
- Erstelle nun eine github action um das `README.md` in ein PDF zu verwandeln bei jedem Push. Suche hierzu eine passende [Github Action](#) und füge sie in dein Projekt ein.



Wenn Sie Hilfe bei der Erstellung der Github-Action benötigen. Schauen Sie sich den folgenden [Tipp](#) an.

Abbildung 27 - Marché de l'action Github



## 6.2 Git Branching lernen

Folgen Sie dem Tutorial auf <https://learngitbranching.js.org>.

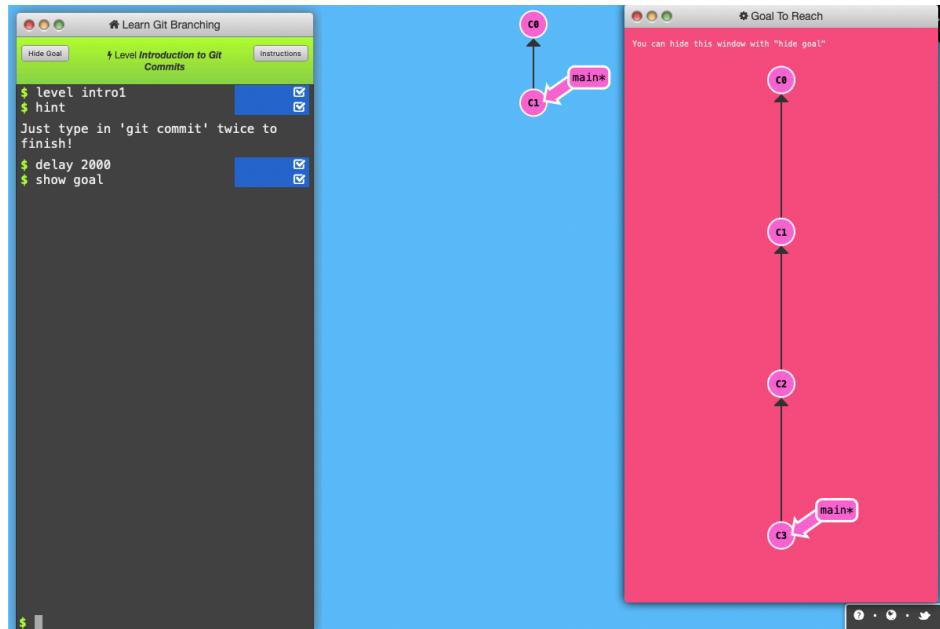


Abbildung 28 - Le site web de „apprendre branchement git“



# Literatur

- [1] T. Linus, „Git“. Zugegriffen: 25. April 2023. [Online]. Verfügbar unter: <https://git-scm.com/>
- [2] tschinz, „Tschinz/Gitflow“. Zugegriffen: 25. April 2023. [Online]. Verfügbar unter: <https://github.com/tschinz/gitflow>
- [3] gitlab, „Git Cheatsheet“. 2023.
- [4] „GitHub Git Spickzettel“. Zugegriffen: 25. April 2023. [Online]. Verfügbar unter: <https://training.github.com/downloads/de/github-git-cheat-sheet/>



## 7 | Anhang

### A | GIT Befehle

[Github git cheatsheet \[3\], \[4\]](#)

#### AA Änderungen überprüfen und eine Commit-Transaktion anfertigen

```
git status
```

Listet alle zum Commit bereiten neuen oder geänderten Dateien auf.

```
git diff
```

Zeigt noch nicht indizierte Dateiänderungen an.

```
git add [file]
```

Indiziert den derzeitigen Stand der Datei für die Versionierung.

```
git diff --staged
```

Zeigt die Unterschiede zwischen dem Index (“staging area”) und der aktuellen Dateiversion.

```
git reset [file]
```

Nimmt die Datei vom Index, erhält jedoch ihren Inhalt.

```
git commit -m "[descriptive message]"
```

Nimmt alle derzeit indizierten Dateien permanent in die Versionshistorie auf.

#### AB Änderungen synchronisieren

Registrieren eines externen Repositories (URL) und Tauschen der Repository-Historie.

```
git fetch [remote]
```

Lädt die gesamte Historie eines externen Repositories herunter.

```
git merge [remote]/[branch]
```

Integriert den externen Branch in den aktuell lokal ausgecheckten Branch.



```
git push [remote] [branch]
```

Pusht alle Commits auf dem lokalen Branch zu GitHub.

```
git pull
```

Pullt die Historie vom externen Repository und integriert die Änderungen.



# B | Meistgebrauchten Git Befehle

## BA Start a working area

- `clone` - Clone a repository into a new directory
- `init` - Create an empty Git repository or reinitialize an existing one

## BB Work on the current change

- `add` - Add file contents to the index
- `mv` - Move or rename a file, a directory, or a symlink
- `reset` - Reset current HEAD to the specified state
- `rm` - Remove files from the working tree and from the index

## BC Examine the history and state

- `log` - Show commit logs
- `show` - Show various types of objects
- `status` - Show the working tree status

## BD Grow, mark and tweak your common history

- `branch` - List, create, or delete branches
- `checkout` - Switch branches or restore working tree files
- `commit` - Record changes to the repository
- `diff` - Show changes between commits, commit and working tree, etc
- `merge` - Join two or more development histories together
- `rebase` - Reapply commits on top of another base tip
- `tag` - Create, list, delete or verify a tag object signed with GPG

## BE Collaborate

- `fetch` - Download objects and refs from another repository
- `pull` - Fetch from and integrate with another repository or a local branch
- `push` - Update remote refs along with associated objects