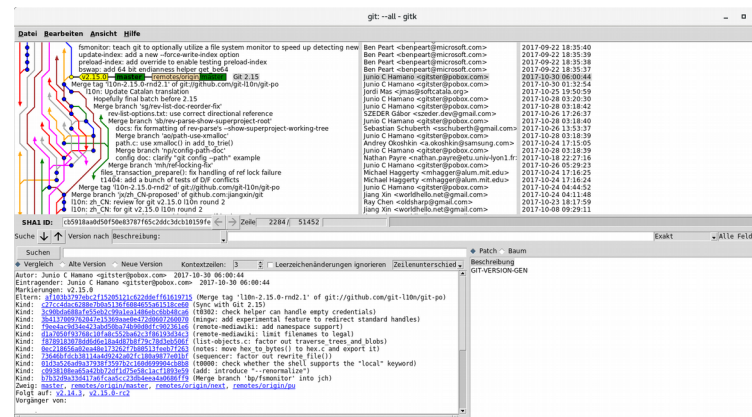


# Versionsverwaltung mit Git



## Seminararbeit im Studiengang Bachelor Informatik

LG Programmiersysteme  
FernUniversität Hagen, Universitätsstraße 11 (IZ), 58097 Hagen

## Agenda

- I. Einleitung
- II. Versionsverwaltung
  - Kollaboration
  - Grundlagen
- III. Git
  - Unterschiede
  - Objektmodell
- IV. Weiteres zu Git
  - Einschränkungen
  - Statistik - Der Linux Kernel
- V. Fazit

**In case of fire**



🔑 **1. git commit**

📁 **2. git push**

🚪 **3. leave building**

<sup>1</sup> <https://github.com/louim/in-case-of-fire>

**Was bedeutet**

Reviews

## Versionsverwaltung?

Nachvollziehbar

„Version Control: The Freedom to Delete“<sup>1</sup>

Eindeutig

Reproduzierbar

*Warum?*

Kollaboration

<sup>1</sup> Jez Humble und David Farley. Continuous delivery: reliable software releases through build, test, and deployment automation. Pearson Education, 2010.

zeitliche und geografische  
Unabhängigkeit

Unterstützung der

Konflikte

## Kollaboration?

„Keep Absolutely Everything in Version Control“<sup>1</sup>

Teams

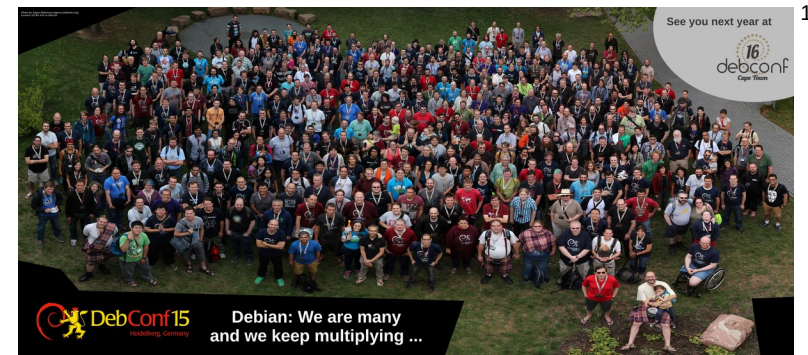
*Integration*

Asynchron

<sup>1</sup> Jez Humble und David Farley. Continuous delivery: reliable software releases through build, test, and deployment automation. Pearson Education, 2010.

## Förderung der Zusammenarbeit durch

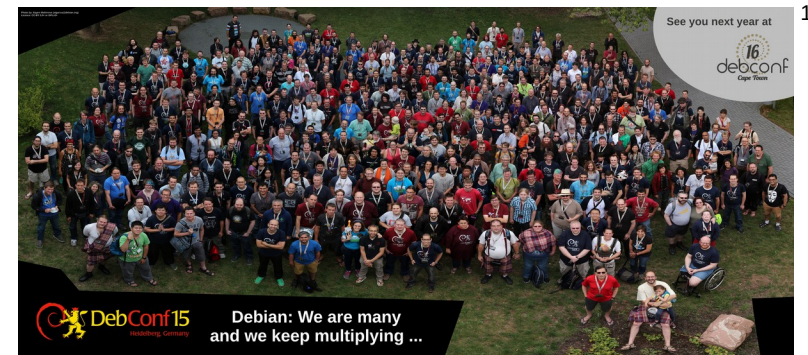
- schnelle Integration von neuen Mitarbeitern,



<sup>1</sup> DebConf e.V., <https://debconf15.debconf.org/news.xhtml>,  
letzter Zugriff 19.02.1018

## Förderung der Zusammenarbeit durch

- schnelle Integration von neuen Mitarbeitern,
- Integration von Prozessen,
- ...



<sup>1</sup> DebConf e.V., <https://debconf15.debconf.org/news.xhtml>,  
letzter Zugriff 19.02.1018

## Allgemeine

Repository

## Grundlagen

Grundbegriffe

HEAD

Tag

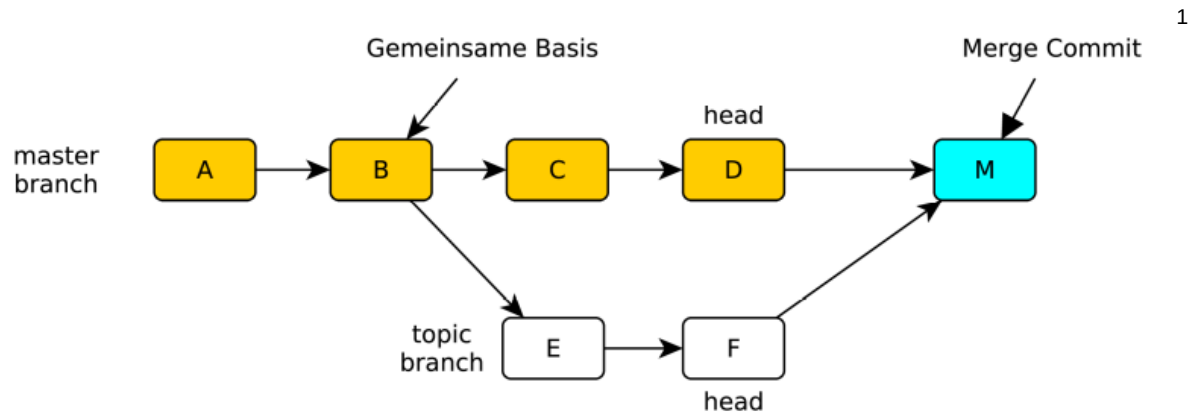
Checkout

*Merge*

Branch

## Grundbegriffe

- Repository

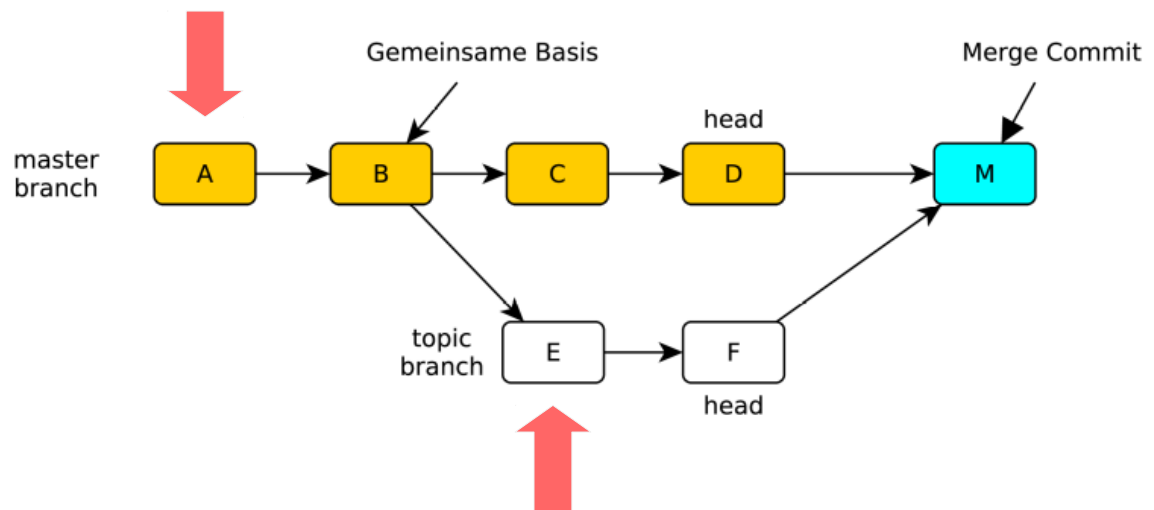


<sup>1</sup> Angelehnt an: Haenel Valentin and Plenz Julius. Git - Verteilte Versionsverwaltung für Code und Dokumente. Open Source Press, München, 2011, S. 83.



## Grundbegriffe

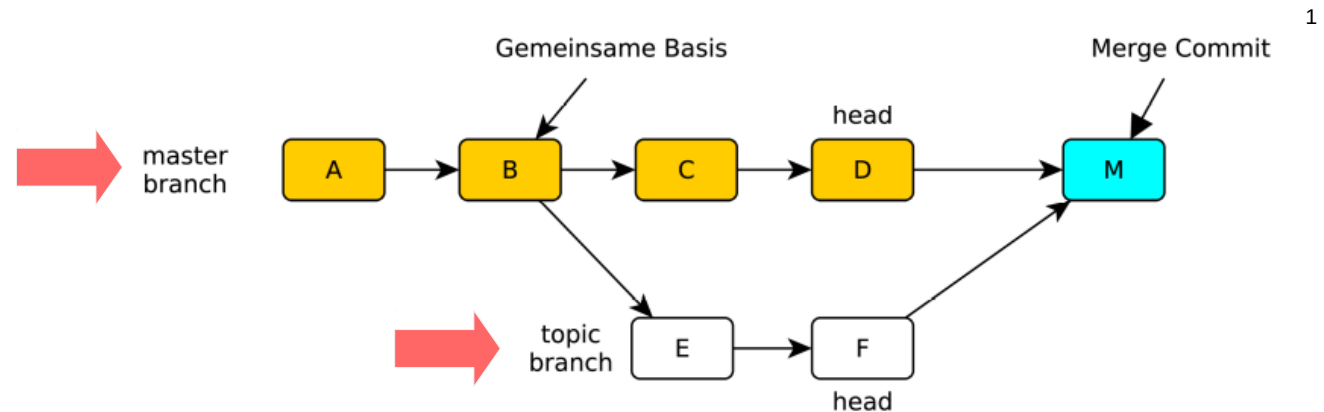
- Repository
- Commit



<sup>1</sup> Angelehnt an: Haenel Valentin and Plenz Julius. Git - Verteilte Versionsverwaltung für Code und Dokumente. Open Source Press, München, 2011, S. 83.

## Grundbegriffe

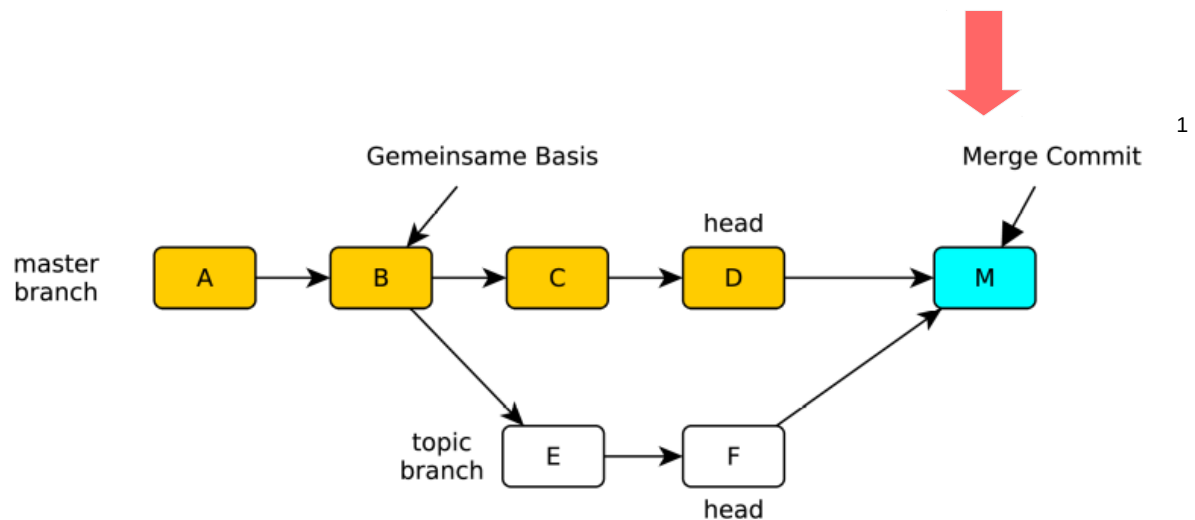
- Repository
- Commit
- Branch



<sup>1</sup> Angelehnt an: Haenel Valentin and Plenz Julius. Git - Verteilte Versionsverwaltung für Code und Dokumente. Open Source Press, München, 2011, S. 83.

## Grundbegriffe

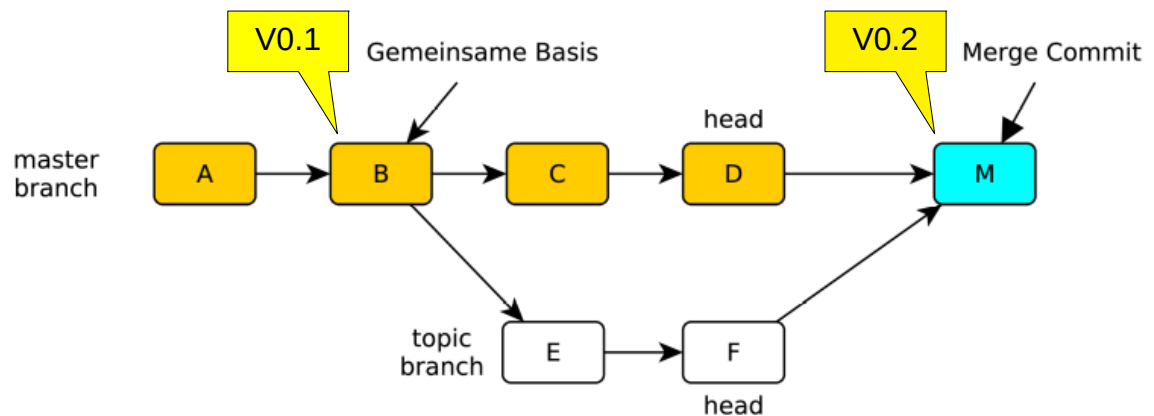
- Repository
- Commit
- Branch
- Merge



<sup>1</sup> Angelehnt an: Haenel Valentin and Plenz Julius. Git - Verteilte Versionsverwaltung für Code und Dokumente. Open Source Press, München, 2011, S. 83.

## Grundbegriffe

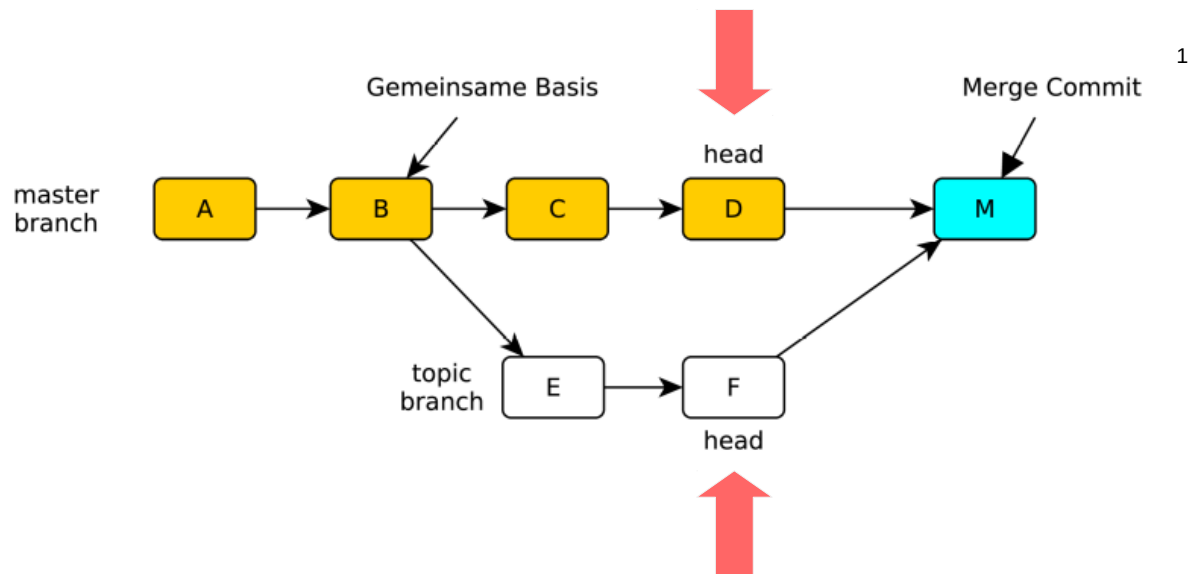
- Repository
- Commit
- Branch
- Merge
- Tag



<sup>1</sup> Angelehnt an: Haenel Valentin and Plenz Julius. Git - Verteilte Versionsverwaltung für Code und Dokumente. Open Source Press, München, 2011, S. 83.

## Grundbegriffe

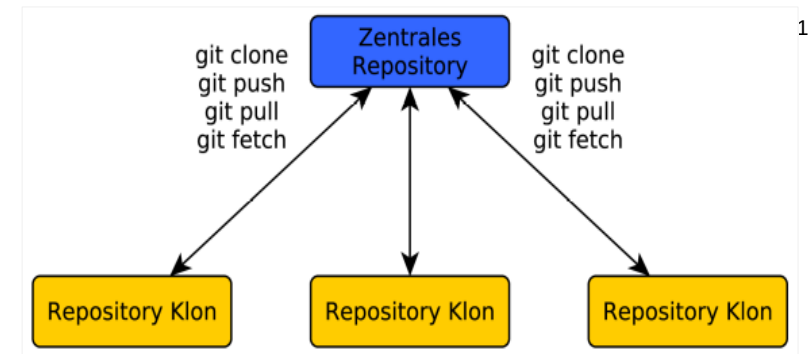
- Repository
- Commit
- Branch
- Merge
- Tag
- HEAD



<sup>1</sup> Angelehnt an: Haenel Valentin and Plenz Julius. Git - Verteilte Versionsverwaltung für Code und Dokumente. Open Source Press, München, 2011, S. 83.

## Arten von Versionsverwaltungssystemen

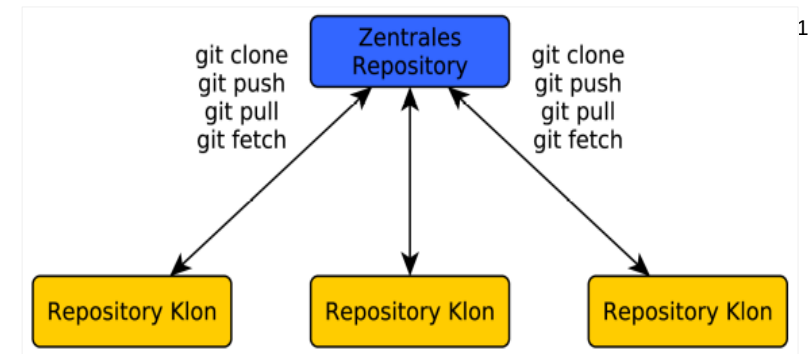
- Lokal



<sup>1</sup> Zentraler Workflow. Angelehnt an: Haenel Valentin and Plenz Julius. Git - Verteilte Versionsverwaltung für Code und Dokumente. Open Source Press, München, 2011, S. 138.

## Arten von Versionsverwaltungssystemen

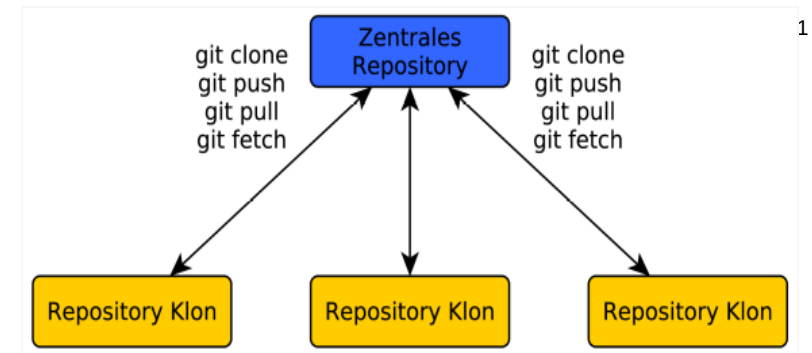
- Lokal
- Zentral



<sup>1</sup> Zentraler Workflow. Angelehnt an: Haenel Valentin and Plenz Julius. Git - Verteilte Versionsverwaltung für Code und Dokumente. Open Source Press, München, 2011, S. 138.

## Arten von Versionsverwaltungssystemen

- Lokal
- Zentral
- Verteilt

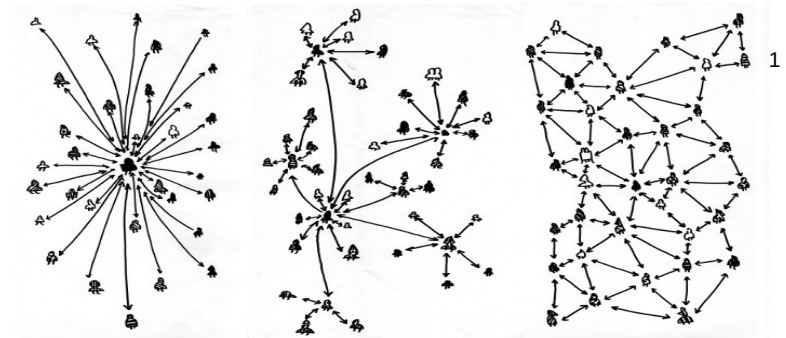


<sup>1</sup> Zentraler Workflow. Angelehnt an: Haenel Valentin and Plenz Julius. Git - Verteilte Versionsverwaltung für Code und Dokumente. Open Source Press, München, 2011, S. 138.



## Verteilte Versionskontrollsysteme

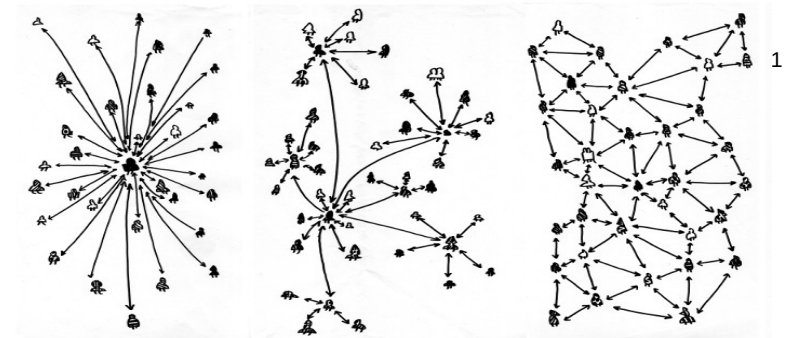
- Keine Serverkomponente nötig



<sup>1</sup> Txelu Balboa, Wikimedia Commons,  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:P2P\\_Topology.jpg#](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:P2P_Topology.jpg#)

## Verteilte Versionskontrollsysteme

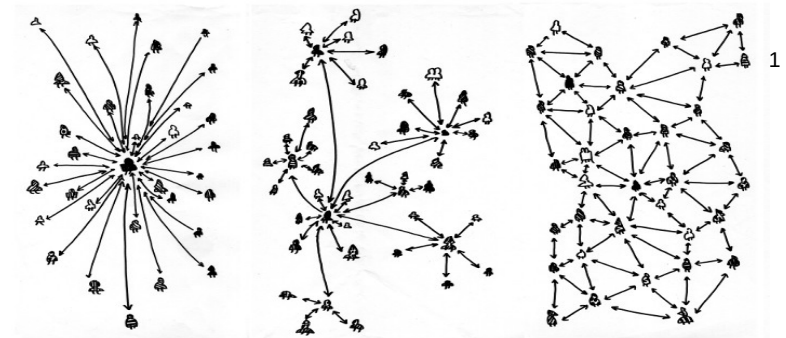
- Keine Serverkomponente nötig
- Verschiedene Quellen



<sup>1</sup> Txelu Balboa, Wikimedia Commons,  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:P2P\\_Topology.jpg#](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:P2P_Topology.jpg#)

## Verteilte Versionskontrollsysteme

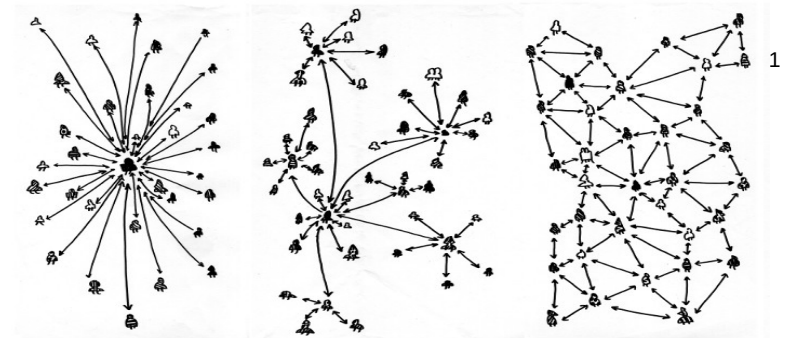
- Keine Serverkomponente nötig
- Verschiedene Quellen
- Weniger Datenverluste



<sup>1</sup> Txelu Balboa, Wikimedia Commons,  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:P2P\\_Topology.jpg#](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:P2P_Topology.jpg#)

## Verteilte Versionskontrollsysteme

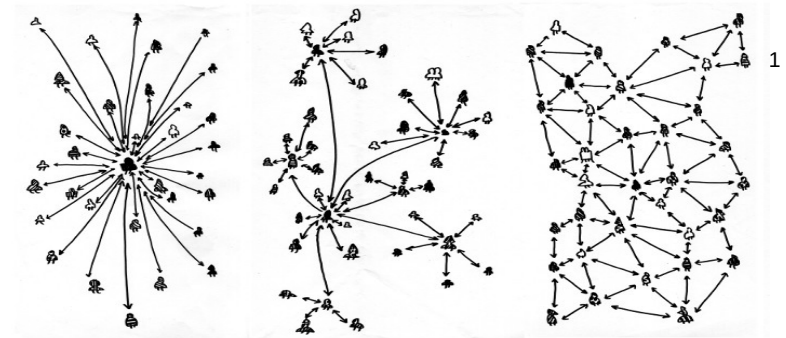
- Keine Serverkomponente nötig
- Verschiedene Quellen
- Weniger Datenverluste
- Kein Netzwerk nötig



<sup>1</sup> Txelu Balboa, Wikimedia Commons,  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:P2P\\_Topology.jpg#](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:P2P_Topology.jpg#)

## Verteilte Versionskontrollsysteme

- Keine Serverkomponente nötig
- Verschiedene Quellen
- Weniger Datenverluste
- Kein Netzwerk nötig
- Sortierung vor Veröffentlichung



<sup>1</sup> Txelu Balboa, Wikimedia Commons,  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:P2P\\_Topology.jpg#](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:P2P_Topology.jpg#)

## Versionskontrolle mit

Index  
Stage

HEAD

# Git!

„I'm an egoistical bastard, and I name all my projects after myself. First 'Linux', now 'Git'“<sup>1</sup>

Objektmodell

Tags  
Branches

*The stupid  
content tracker*

Trees

SHA-1

<sup>1</sup> Linus Torvalds. Git Faq. <https://git.wiki.kernel.org>,  
Linux Kernel Organization, letzter Zugriff 03.11.2017

## Verschiedene Bäume

- Arbeitsbereich



1



2

<sup>1</sup> Kelly Bailey, Wikimedia Commons,  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Two\\_different\\_shoes\\_on.jpg#](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Two_different_shoes_on.jpg#)

<sup>2</sup> Angelehnt an: Haenel Valentin and Plenz Jülius. Git - Verteilte Versionsverwaltung für Code und Dokumente. Open Source Press, München, 2011, S. 34.

## Verschiedene Bäume

- Arbeitsbereich
- Repository



1



<sup>1</sup> Kelly Bailey, Wikimedia Commons,  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Two\\_different\\_shoes\\_on.jpg#](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Two_different_shoes_on.jpg#)

<sup>2</sup> Angelehnt an: Haenel Valentin and Plenz Jülius. Git - Verteilte Versionsverwaltung für Code und Dokumente. Open Source Press, München, 2011, S. 34.

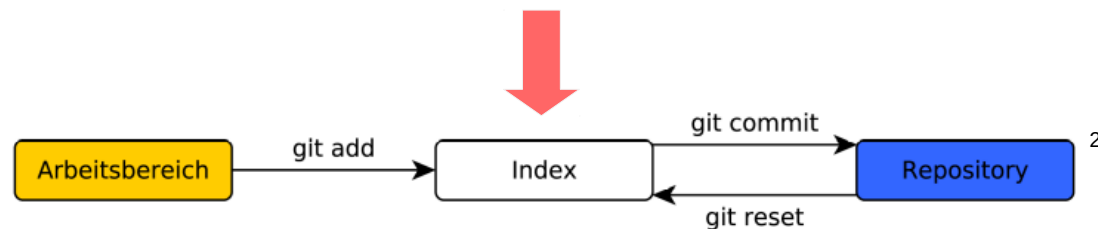


## Verschiedene Bäume

- Arbeitsbereich
- Repository
- Index / Stage



1



2

<sup>1</sup> Kelly Bailey, Wikimedia Commons,  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Two\\_different\\_shoes\\_on.jpg#](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Two_different_shoes_on.jpg#)

<sup>2</sup> Angelehnt an: Haenel Valentin and Plenz Jülius. Git - Verteilte Versionsverwaltung für Code und Dokumente. Open Source Press, München, 2011, S. 34.

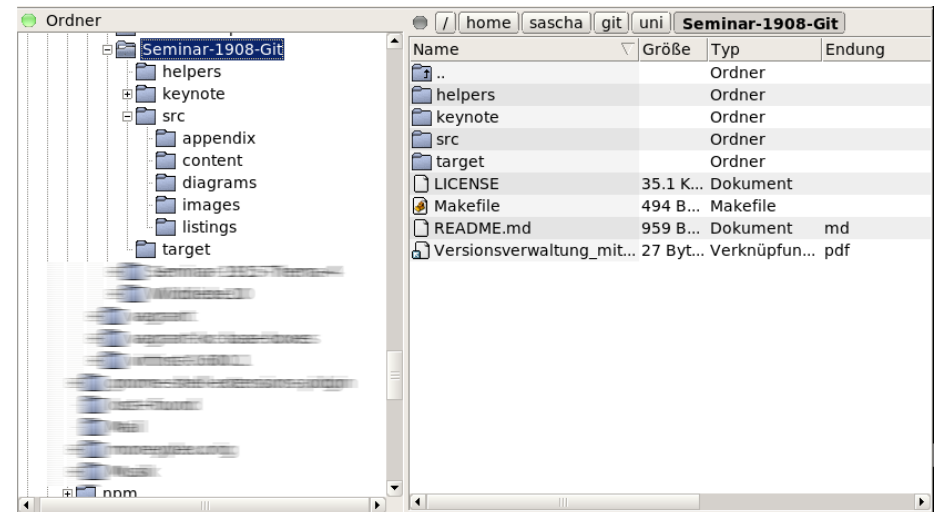
## Ein Baum besteht aus

- Dateien

```
$ tree
```

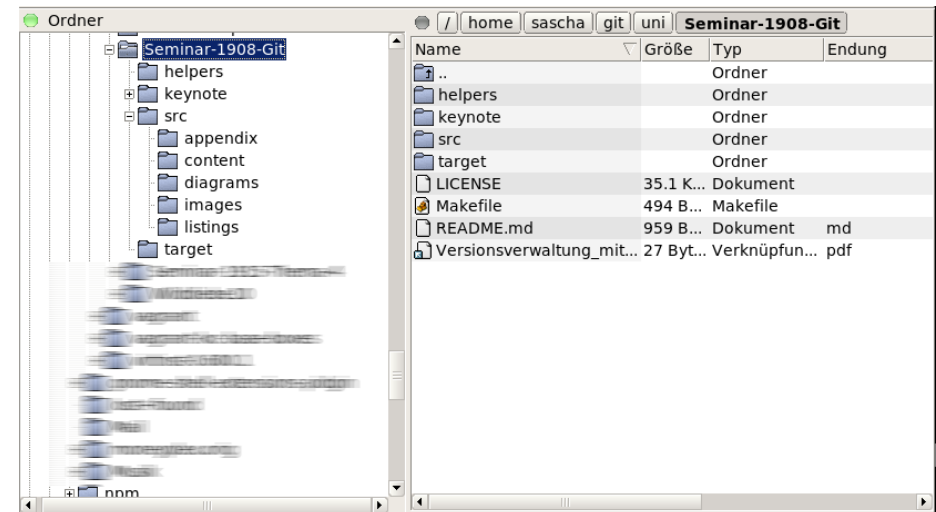
```
.  
|-- helpers  
|   |-- git-stats  
|-- LICENSE
```

```
1 directory, 2 files
```



## Ein Baum besteht aus

- Dateien
- und Bäumen



```
$ tree
```

```
.  
|-- helpers  
|   |-- git-stats  
|-- LICENSE
```

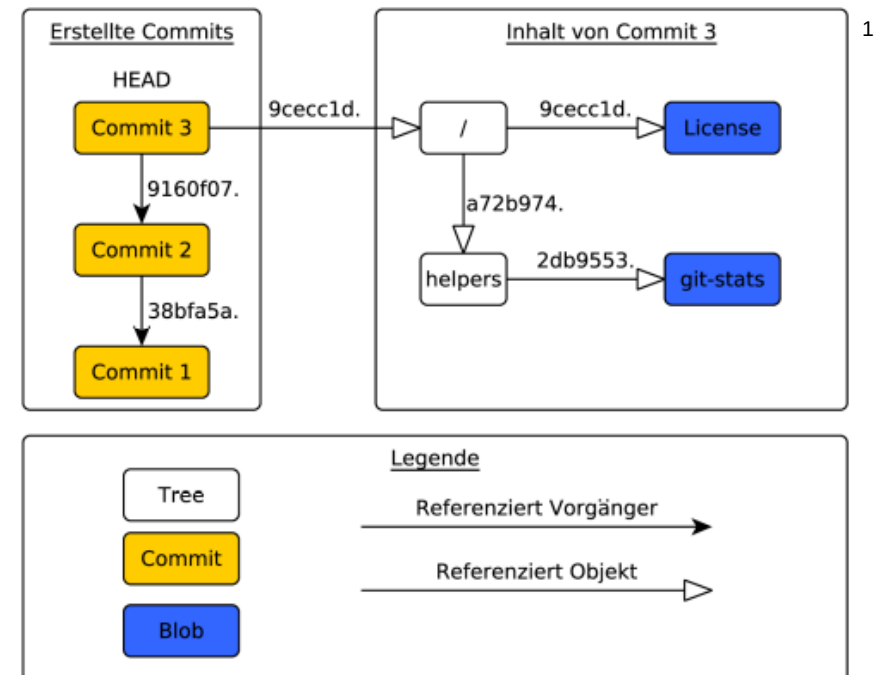
```
1 directory, 2 files
```

It's all about the trees, baby<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Chacon Scott. A tale of three trees. <https://speakerdeck.com/schacon/a-tale-of-three-trees>. Letzter Zugriff 28.11.2017 19:36, 2011.

## Objekttypen

- Tree



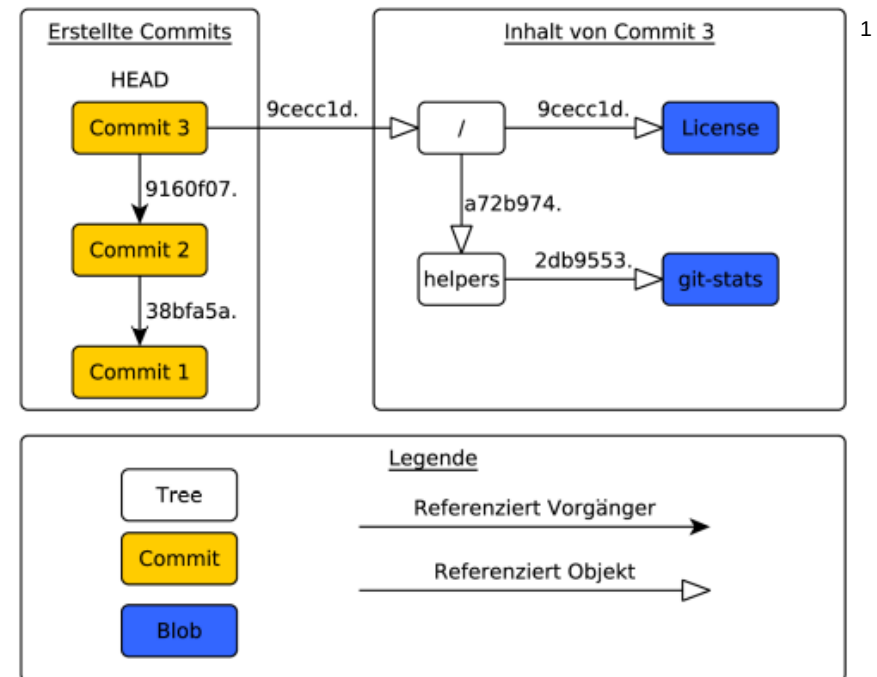
```
$ git ls-tree HEAD
100644 blob 9cecc1d4669ee8af2ca727a5d8cde10cd8b2d7cc LICENSE
040000 tree a72b974ebc96599b9ab0fc82fe8b3457da148744 helpers
```

<sup>1</sup> Angelehnt an: Haenel Valentin and Plenz Julius. Git - Verteilte Versionsverwaltung für Code und Dokumente. Open Source Press, München, 2011, S. 53.

## Objekttypen

- Tree
- Blob

```
$ git ls-tree HEAD
100644 blob 9cecc1d4669ee8af2ca727a5d8cde10cd8b2d7cc LICENSE
040000 tree a72b974ebc96599b9ab0fc82fe8b3457da148744 helpers
```

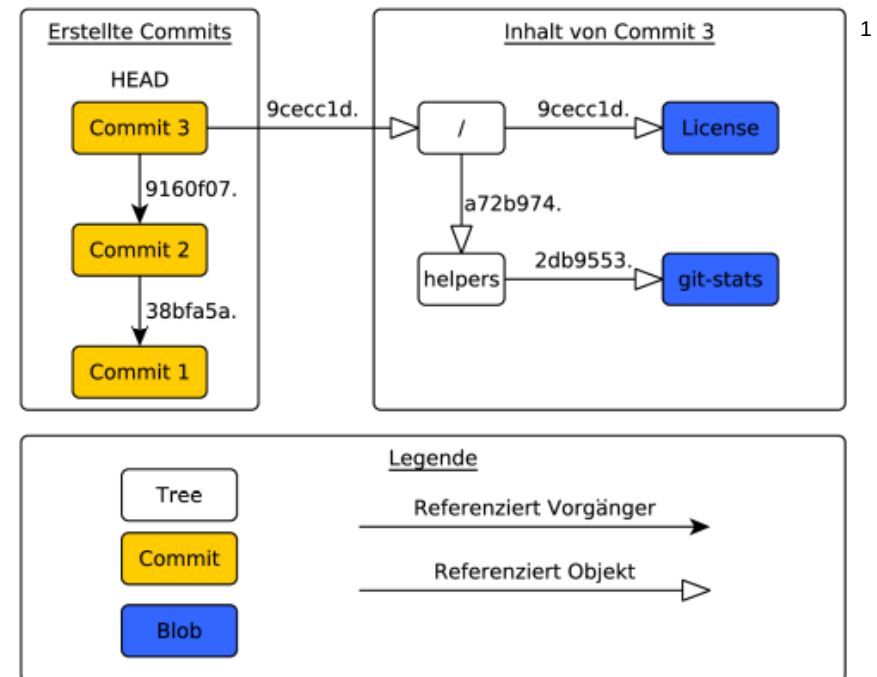


<sup>1</sup> Angelehnt an: Haenel Valentin and Plenz Julius. Git - Verteilte Versionsverwaltung für Code und Dokumente. Open Source Press, München, 2011, S. 53.

## Objekttypen

- Tree
- Blob
- Commit

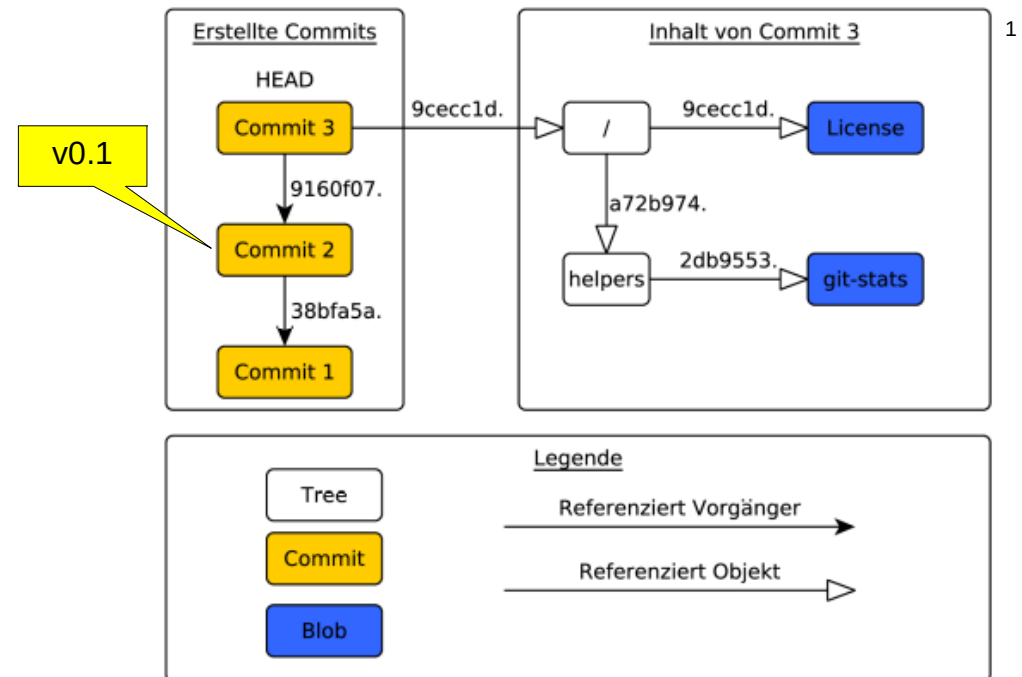
```
$ git ls-tree HEAD
100644 blob 9cecc1d4669ee8af2ca727a5d8cde10cd8b2d7cc LICENSE
040000 tree a72b974ebc96599b9ab0fc82fe8b3457da148744 helpers
```



<sup>1</sup> Angelehnt an: Haenel Valentin and Plenz Julius. Git - Verteilte Versionsverwaltung für Code und Dokumente. Open Source Press, München, 2011, S. 53.

## Objekttypen

- Tree
- Blob
- Commit
- Tag



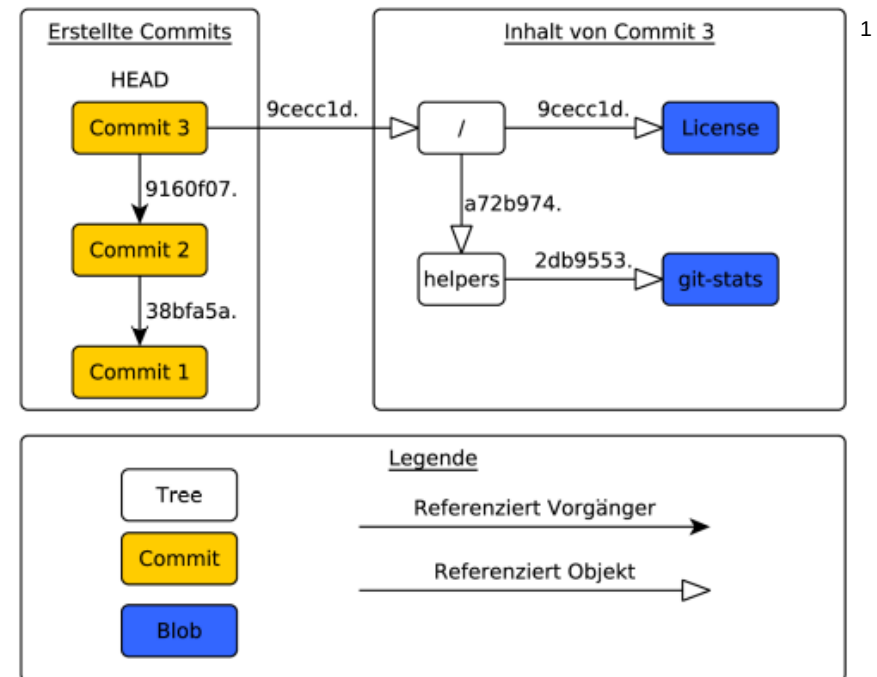
```
$ git ls-tree HEAD
100644 blob 9cecc1d4669ee8af2ca727a5d8cde10cd8b2d7cc LICENSE
040000 tree a72b974ebc96599b9ab0fc82fe8b3457da148744 helpers
```

<sup>1</sup> Angelehnt an: Haenel Valentin and Plenz Julius. Git - Verteilte Versionsverwaltung für Code und Dokumente. Open Source Press, München, 2011, S. 53.

## Objekttypen

- Tree
- Blob
- Commit
- Tag
- Branch?

```
$ git ls-tree HEAD
100644 blob 9cecc1d4669ee8af2ca727a5d8cde10cd8b2d7cc LICENSE
040000 tree a72b974ebc96599b9ab0fc82fe8b3457da148744 helpers
```



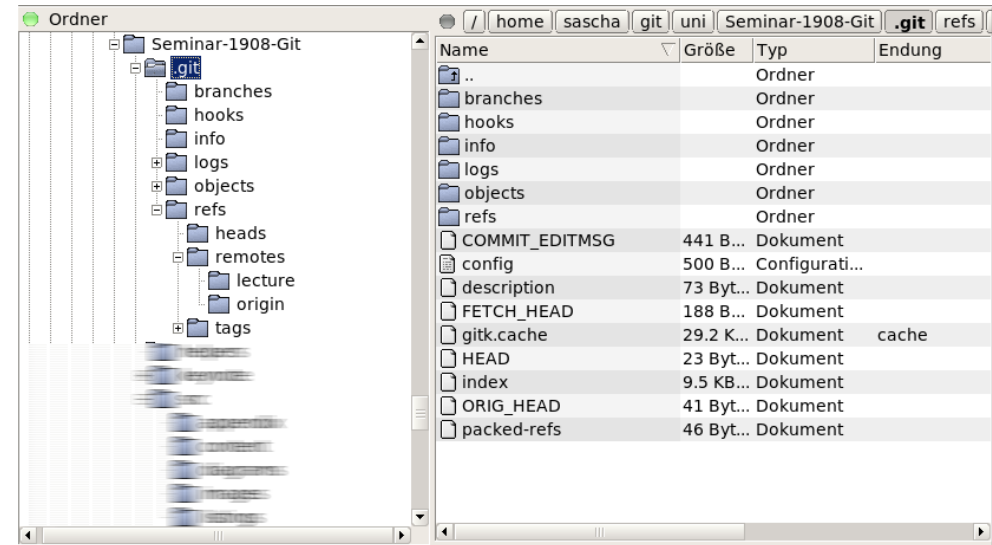
<sup>1</sup> Angelehnt an: Haenel Valentin and Plenz Julius. Git - Verteilte Versionsverwaltung für Code und Dokumente. Open Source Press, München, 2011, S. 53.



# Objektmodell

## Referenzen

- remotes
- heads



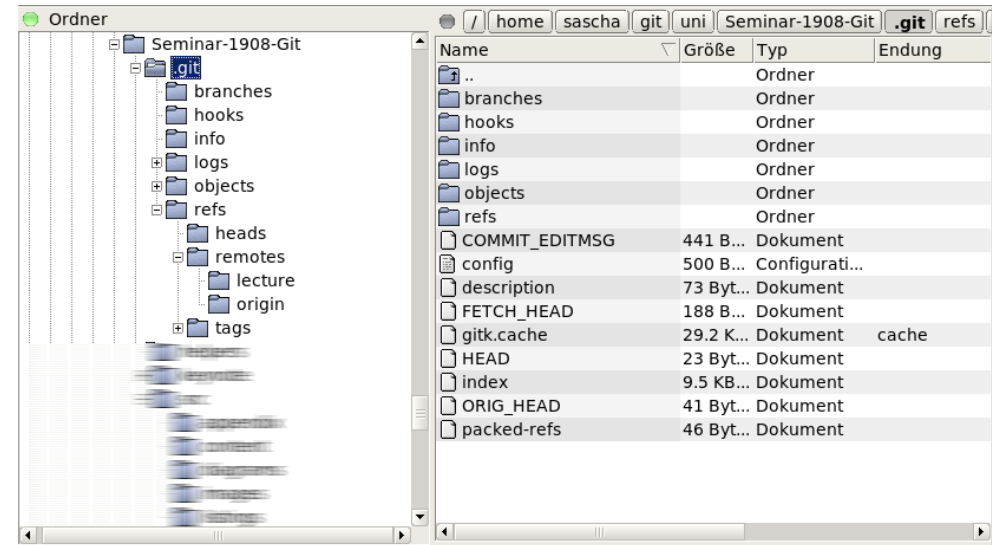
```
$ cat .git/refs/heads/master  
614195f7f35391a18486f1da885776bc9cbb7f0b
```

```
$ git ls-tree HEAD  
100644 blob 9cecc1d4669ee8af2ca727a5d8cde10cd8b2d7cc LICENSE  
040000 tree a72b974ebc96599b9ab0fc82fe8b3457da148744 helpers
```

# Objektmodell

## Referenzen

- remotes
- heads
- tags



```
$ cat .git/refs/heads/master  
614195f7f35391a18486f1da885776bc9cbb7f0b
```

```
$ git ls-tree HEAD  
100644 blob 9cecc1d4669ee8af2ca727a5d8cde10cd8b2d7cc LICENSE  
040000 tree a72b974ebc96599b9ab0fc82fe8b3457da148744 helpers
```

Berechtigungen

## Zahlen, Fakten und Einschränkungen zu

Alles oder Nichts

# Git

As Torvalds said: „There is no way to do CVS right“<sup>1</sup>

Binärdateien

Lernkurve

*Werkzeuge*

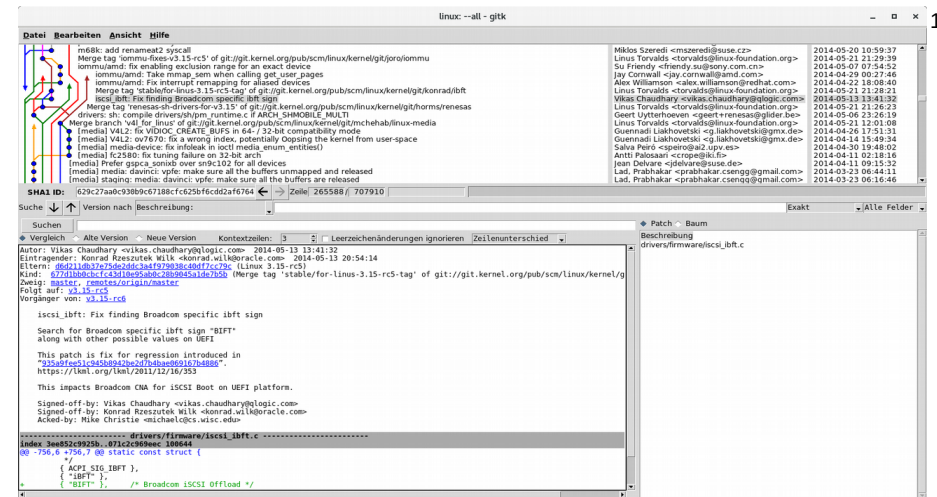
Kopflos?

<sup>1</sup> Humble Jez and Farley David. Continuous Delivery - Reliable Software Releases Through Build, Test and Deployment Automation. Addison Wesley, Boston, 2010, S. 385.

# Weiteres zu Git

## Einschränkungen

- Grafische Werkzeuge

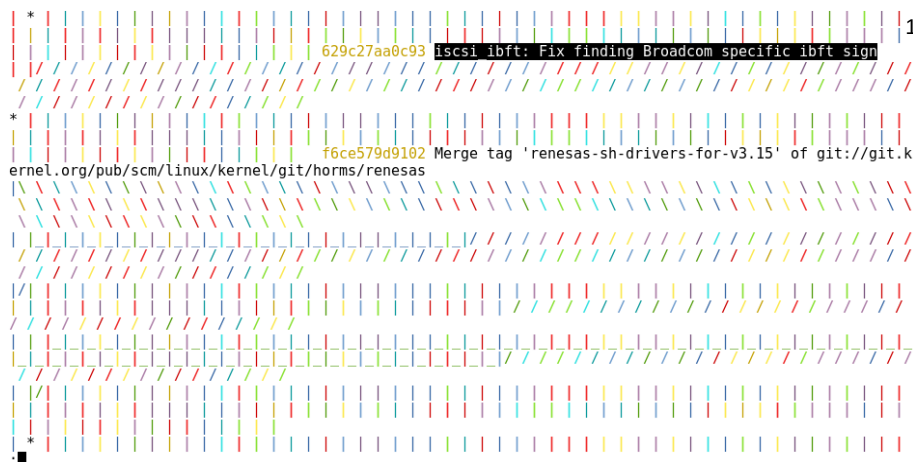
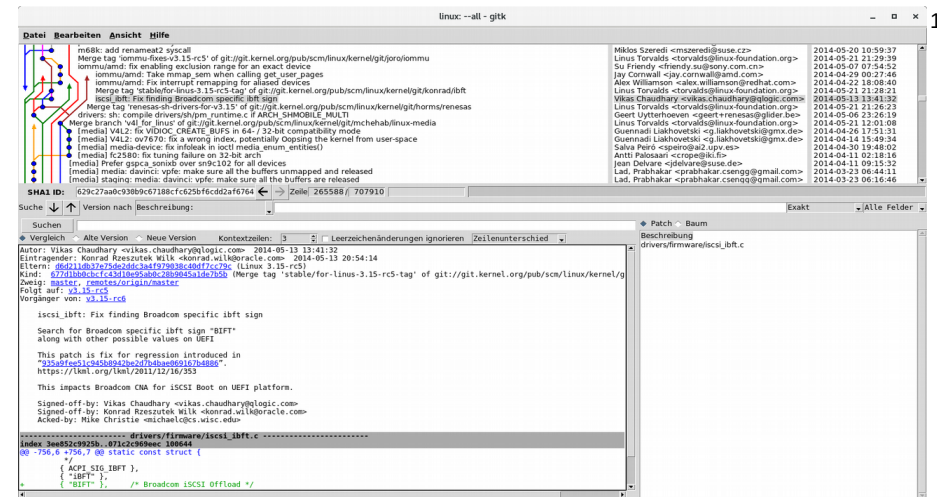


<sup>1</sup><https://git.kernel.org/pub/scm/linux/kernel/git/torvalds/linux.git>,  
Stand 13.11.2017

# Weiteres zu Git

## Einschränkungen

- Grafische Werkzeuge
- Binärdateien

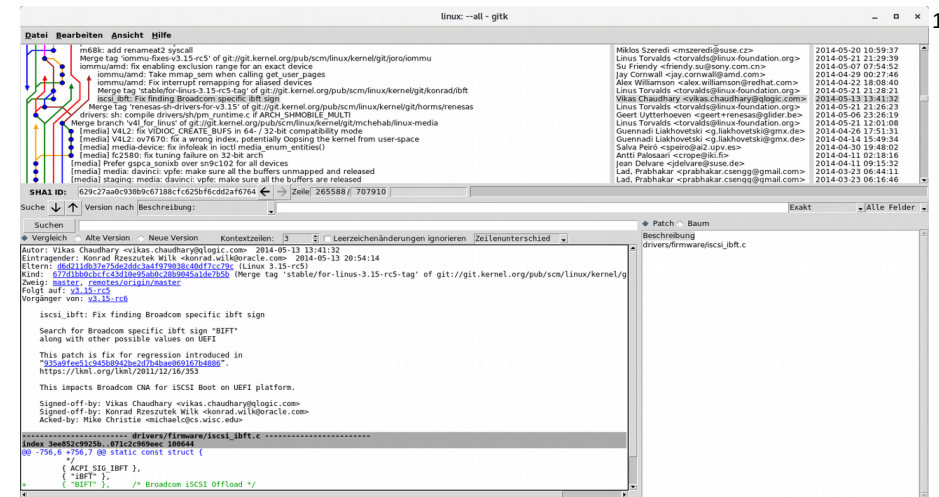


<sup>1</sup><https://git.kernel.org/pub/scm/linux/kernel/git/torvalds/linux.git>,  
Stand 13.11.2017

# Weiteres zu Git

## Einschränkungen

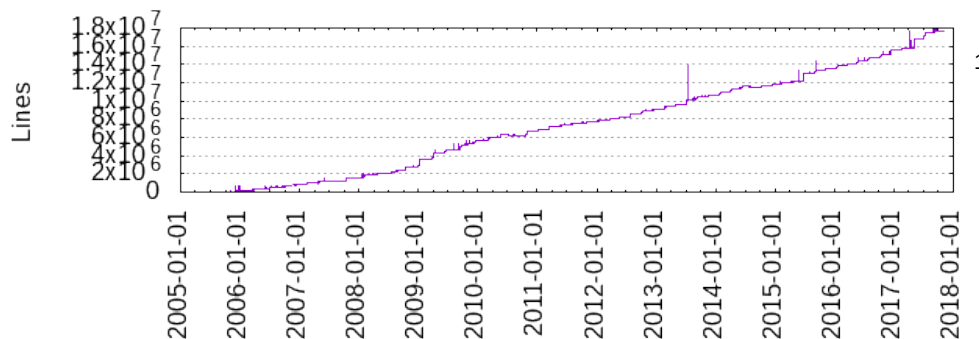
- Grafische Werkzeuge
- Binärdateien
- Alles oder nichts



<sup>1</sup><https://git.kernel.org/pub/scm/linux/kernel/git/torvalds/linux.git>,  
Stand 13.11.2017

## Statistik - Der Linux Kernel

- ~18M Zeilen Code



```
commit 1da177e4c3f41524e886b7f1b8a0c1fc7321cac2
Author: Linus Torvalds <torvalds@ppc970.osdl.org>
Date: Sat Apr 16 15:20:36 2005 -0700
```

1

Linux-2.6.12-rc2

Initial git repository build. I'm not bothering with the full history, even though we have it. We can create a separate "historical" git archive of that later if we want to, and in the meantime it's about 3.2GB when imported into git - space that would just make the early git days unnecessarily complicated, when we don't have a lot of good infrastructure for it.

Let it rip!

<sup>1</sup><https://git.kernel.org/pub/scm/linux/kernel/git/torvalds/linux.git>, Stand 13.11.2017

## Statistik - Der Linux Kernel

- ~18M Zeilen Code
- ~61T Dateien

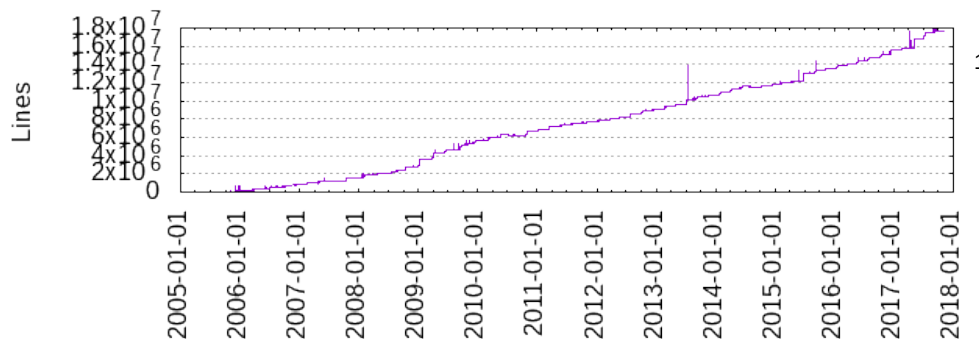
```
commit 1da177e4c3f41524e886b7f1b8a0c1fc7321cac2
Author: Linus Torvalds <torvalds@ppc970.osdl.org>
Date: Sat Apr 16 15:20:36 2005 -0700
```

1

Linux-2.6.12-rc2

Initial git repository build. I'm not bothering with the full history, even though we have it. We can create a separate "historical" git archive of that later if we want to, and in the meantime it's about 3.2GB when imported into git - space that would just make the early git days unnecessarily complicated, when we don't have a lot of good infrastructure for it.

Let it rip!



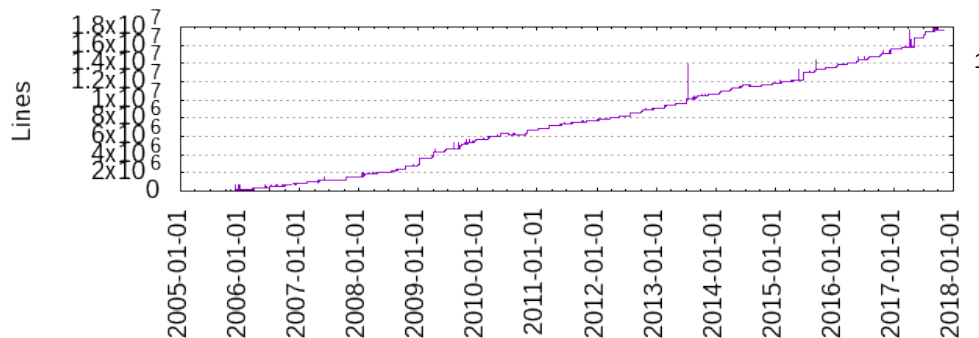
1

<sup>1</sup><https://git.kernel.org/pub/scm/linux/kernel/git/torvalds/linux.git>,  
Stand 13.11.2017



## Statistik - Der Linux Kernel

- ~18M Zeilen Code
- ~61T Dateien
- ~664T Commits



```
commit 1da177e4c3f41524e886b7f1b8a0c1fc7321cac2
Author: Linus Torvalds <torvalds@ppc970.osdl.org>
Date: Sat Apr 16 15:20:36 2005 -0700
```

1

Linux-2.6.12-rc2

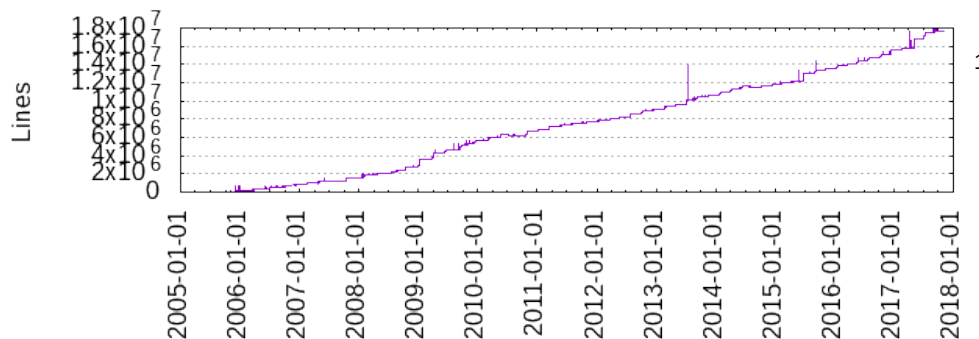
Initial git repository build. I'm not bothering with the full history, even though we have it. We can create a separate "historical" git archive of that later if we want to, and in the meantime it's about 3.2GB when imported into git - space that would just make the early git days unnecessarily complicated, when we don't have a lot of good infrastructure for it.

Let it rip!

<sup>1</sup><https://git.kernel.org/pub/scm/linux/kernel/git/torvalds/linux.git>, Stand 13.11.2017

## Statistik - Der Linux Kernel

- ~18M Zeilen Code
- ~61T Dateien
- ~664T Commits
- ~17T Autoren



```
commit 1da177e4c3f41524e886b7f1b8a0c1fc7321cac2
Author: Linus Torvalds <torvalds@ppc970.osdl.org>
Date: Sat Apr 16 15:20:36 2005 -0700
```

1

Linux-2.6.12-rc2

Initial git repository build. I'm not bothering with the full history, even though we have it. We can create a separate "historical" git archive of that later if we want to, and in the meantime it's about 3.2GB when imported into git - space that would just make the early git days unnecessarily complicated, when we don't have a lot of good infrastructure for it.

Let it rip!

<sup>1</sup><https://git.kernel.org/pub/scm/linux/kernel/git/torvalds/linux.git>,  
Stand 13.11.2017

## Git

Trust in Version Control!

Vielen Dank!

<https://github.com/sagiru/Seminar-1908-Git>