

Kollaboratives Erkunden von Software mithilfe virtueller Realität in ExplorViz

Timm Häsemeyer

28. September 2017



1. Einleitung
2. Verwandte Arbeiten
3. Entwurf
4. Implementierung
5. Evaluierung
6. Fazit und Ausblick

- ▶ Raumkonzept der virtuellen Realität (VR):
 - ▶ Navigation durch Körper- und Kopfbewegungen
 - ▶ Fortbewegung durch Gehen
- ▶ Standortunabhängige Zusammenarbeit durch VR
- ▶ Architekturwechsel von *ExplorViz*
- ▶ Bestehender VR-Modus der alten Architektur

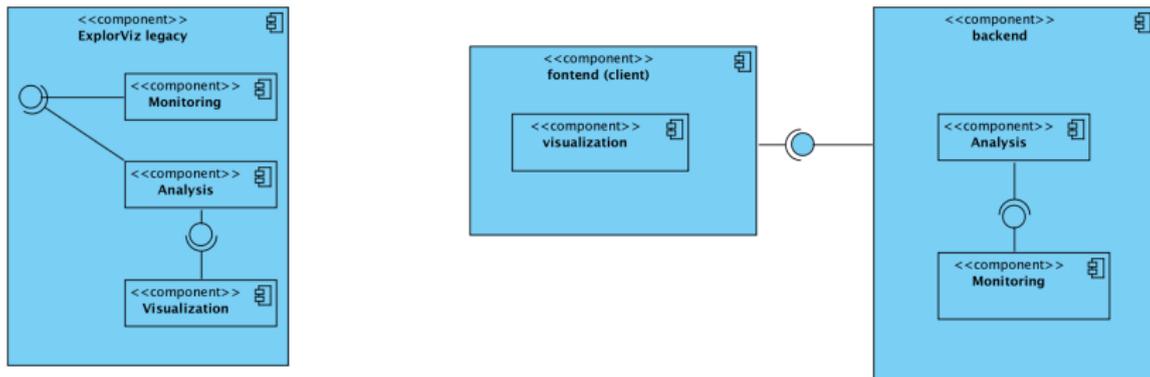


Abbildung: Darstellung der alten Architektur links und der neuen rechts

- ▶ Z1: Identifikation verwandter Arbeiten
- ▶ Z2: Entwurf eines Plugins für die Nutzung von VR in *ExplorViz*
 - ▶ Z2.1: Migration:
 - ▶ Übernahme bestehender Ansätze
 - ▶ Z2.2: Erweiterungen:
 - ▶ Nutzung des Raumkonzepts vervollständigen
 - ▶ Multiuser-Lösung (optional)
- ▶ Z3: Implementierung des Entwurfs
- ▶ Z4: Evaluierung der Implementierung:
 - ▶ Bewertung der VR-Visualisierung durch eine Studie

- ▶ Virtuelle Realität
 - ▶ Vom Computer erzeugte 3D-Umgebung
 - ▶ Wird vom Benutzer betreten
 - ▶ Bietet dem Nutzer Interaktionsmöglichkeiten

- ▶ Erzeugung virtueller Realität:
 - ▶ Computer erzeugt zwei Bilder der virtuellen Umgebung
 - ▶ Darstellung im Head-Mounted Display (HMD)
 - ▶ HMD sendet Bewegungsinformationen an den Computer
 - ▶ Dieser aktualisiert die virtuelle Umgebung

- ▶ ExplorViz
 - ▶ Monitoring-Anwendung
 - ▶ Überwacht die Kommunikation innerhalb einer Software
 - ▶ Stellt diese Informationen in einem Webbrowser dar
 - ▶ Landschafts- und Applikationsansicht

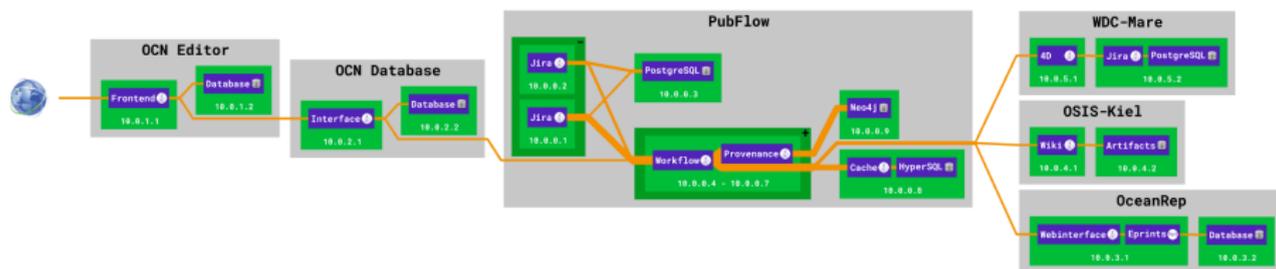


Abbildung: Landschaftsansicht von *ExplorViz*

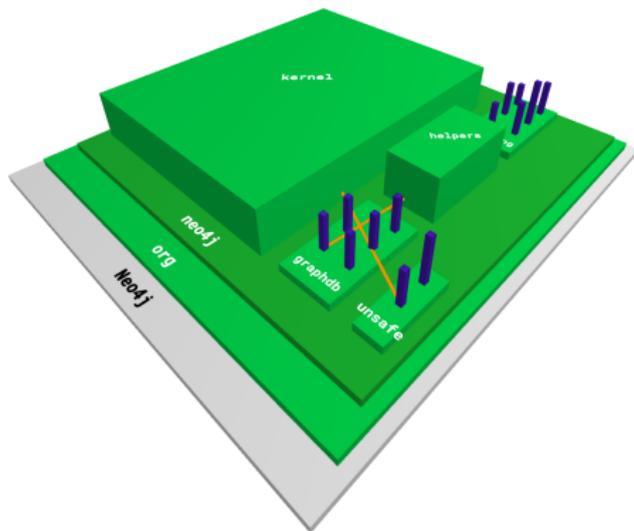


Abbildung: Applikationsansicht von *ExplorViz*

WebVR.js:

- ▶ Javascript API
- ▶ Ermöglicht die Nutzung von VR im Browser
- ▶ Stellt Button zum Betreten der VR bereit
- ▶ Berechnet Bilder für die Augen

Verwandte Arbeiten

- ▶ Sicherheitstraining für Erdbeben-Szenarien [Li et al., 2017]
 - ▶ Nutzung eines *HTC VIVE Systems*
 - ▶ Raum- und Positionserkennung durch die Basisstationen



Abbildung: VR-Visualisierung eines Erdbeben-Szenarios

- ▶ Multiplayer-Spiel von [Schepper et al., 2015]
 - ▶ Realisierung durch ein Sternnetzwerk
 - ▶ Globaler Zustand des Modells auf dem Server

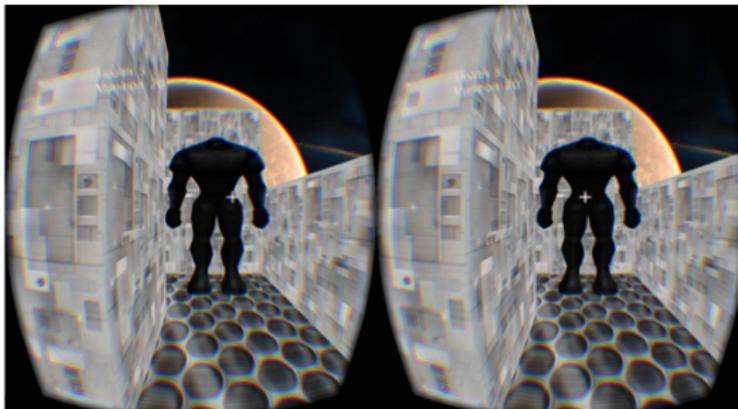


Abbildung: Sicht des Spielers

- ▶ Alte Architektur von *ExplorViz* [Fittkau et al., 2017, 2015b]
 - ▶ Applikationsansicht in VR [Fittkau et al., 2015a]
 - ▶ Umschauen durch HMD
 - ▶ Kein Raumkonzept
 - ▶ Interaktion durch Controller und Gesten

Entwurf

- ▶ Raumkonzept durch *HTC VIVE System*
- ▶ Bestehender VR-Modus:
 - ▶ Realisierung der Controller
- ▶ Kollaborative Realisierung durch ein Sternnetzwerk

- ▶ Fusion von Landschafts- und Applikationsansicht
- ▶ 3D-Visualisierung der Landschaft
- ▶ Interaktion durch die Controller
- ▶ Markieren von Objekten durch den Controllerstrahl

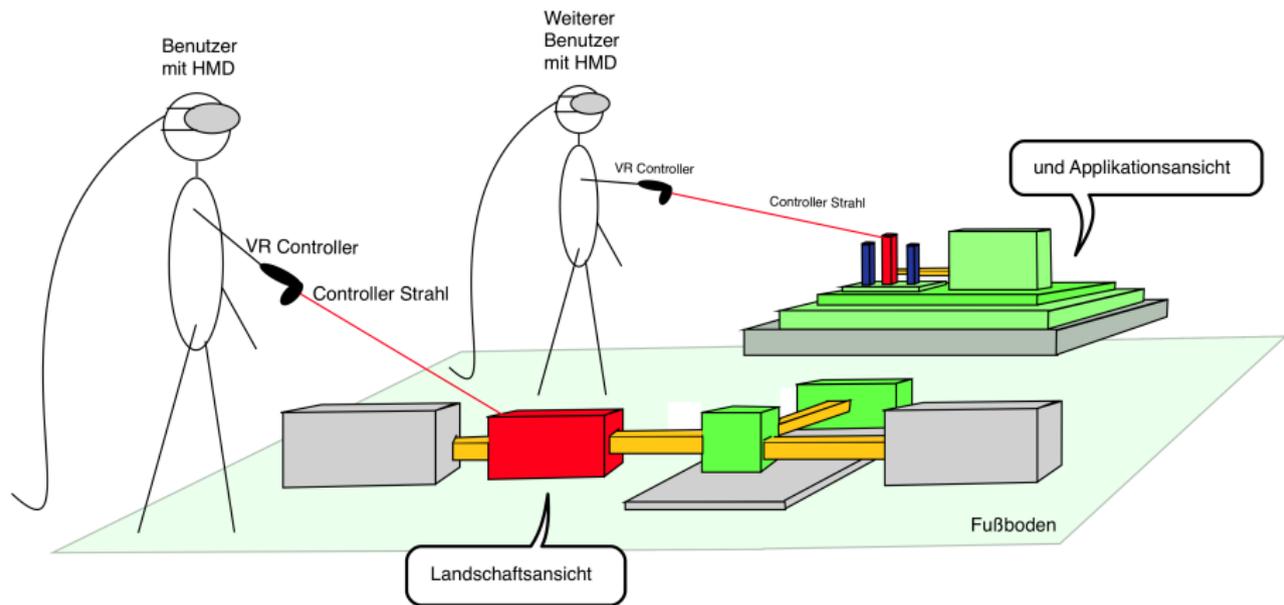


Abbildung: Visualisierung einer Software mit *ExplorViz* in virtueller Realität, die kollaborativ nutzbar ist

Implementierung

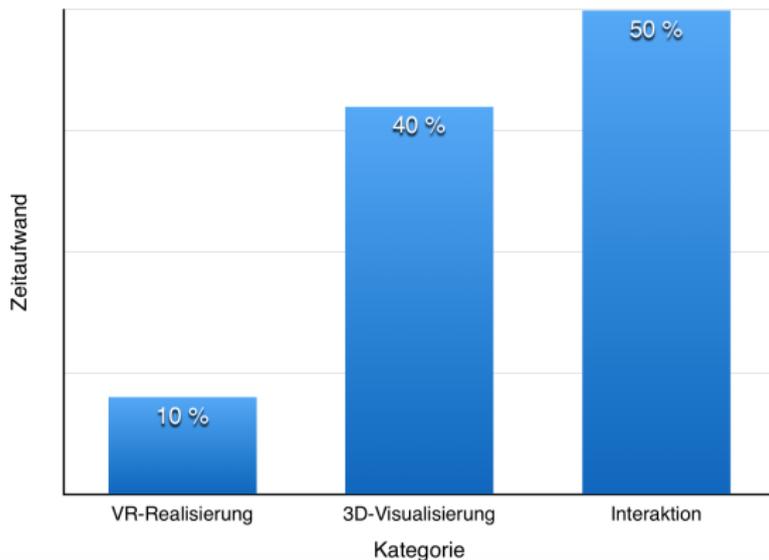


Abbildung: Zeitaufwand für die Realisierung der einzelnen Kategorien

Live-Demo

Evaluierung

Forschungsfragen:

- ▶ Wird der VR-Modus vom Benutzer angenommen?
- ▶ Stellt dieser eine praktische Alternative zum Erkunden am Bildschirm dar?

Hypothesen:

- ▶ H_1 : Die zusätzliche Dimension der 3D-Visualisierung bietet einen Vorteil gegenüber der 2D-Visualisierung (Räumlichkeit)
- ▶ H_2 : Die Verwendung des VR-Modus beeinträchtigt den Benutzer nicht (Nutzererlebnis)
- ▶ H_3 : Die Navigation im VR-Modus wird vom Benutzer gut angenommen (Navigation)
- ▶ H_4 : Die Interaktion durch die Controller wird vom Benutzer gut angenommen (Interaktion)

Verifizierung der Hypothesen:

- ▶ Studie
 - ▶ Trainingsphase
 - ▶ Hauptphase
- ▶ Bewertung durch die Teilnehmer
(Nutzerempfinden, Navigation, Interaktion)
- ▶ Bewertung durch eigene Notizen (Räumlichkeit)

Ergebnisse:

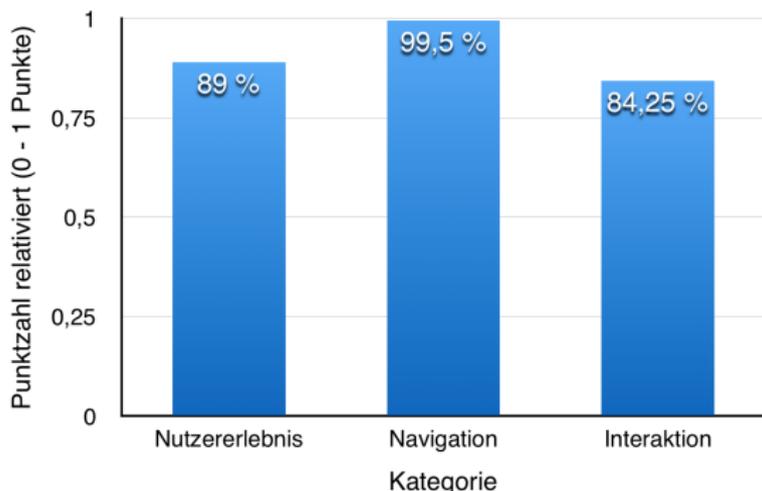
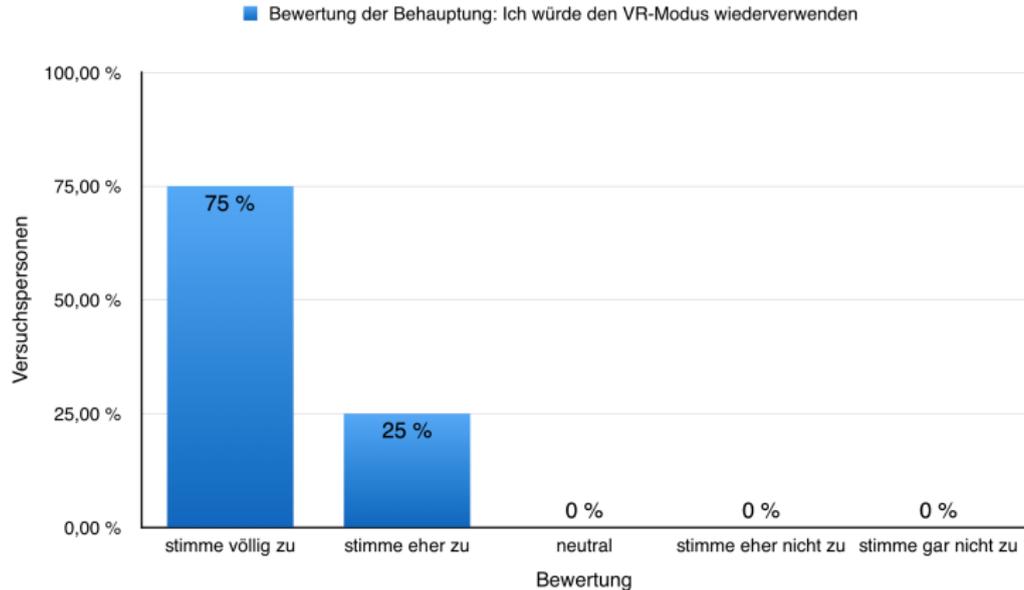


Abbildung: Durchschnittliche Bewertung der einzelnen Kategorien

- ▶ 100% der Teilnehmer haben das höchste System gefunden



Die häufigsten Verbesserungsvorschläge:

- ▶ Text- und Bildschärfe
- ▶ Löschen der 3D-Applikation durch rotes X
- ▶ Legende mit Controllerbelegung
- ▶ Kabel der VR-Brille

Zusammenfassung:

- ▶ Benutzer nimmt VR-Modus an
- ▶ Zusätzliche Informationen durch 3D-Visualisierung darstellbar
- ▶ Erkundung dieser durch Navigation in VR sehr intuitiv
- ▶ Interaktion überwiegend praktisch
- ▶ Kombination stellt praktische Alternative zum Bildschirm dar

Fazit und Ausblick

- ▶ VR-Modus ermöglicht Erkunden von Software mit *ExplorViz* in VR
- ▶ 3D-Visualisierung der Landschaftansicht
- ▶ Fusion von Landschafts- und Applikationsansicht
- ▶ Nahtlose Nutzung der Navigations- und Interaktionsmöglichkeiten der virtuellen Realität
- ▶ Wird vom Benutzer gut angenommen
- ▶ Praktische Alternative zum Bildschirm

- ▶ Kollaborative Nutzbarkeit von *ExplorViz*
- ▶ Teleporter
- ▶ Realisierung der Verbesserungsvorschläge

Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit

Florian Fittkau, Alexander Krause, and Wilhelm Hasselbring. Exploring software cities in virtual reality. In *IEEE 3rd Working Conference on Software Visualization (VISSOFT 2015)*, pages 130–134. IEEE, September 2015a. URL <http://eprints.uni-kiel.de/29388/>.

Florian Fittkau, Sascha Roth, and Wilhelm Hasselbring. Explorviz: Visual runtime behavior analysis of enterprise application landscapes. In *23rd European Conference on Information Systems (ECIS 2015)*, May 2015b. URL <http://eprints.uni-kiel.de/28067/>.

Florian Fittkau, Alexander Krause, and Wilhelm Hasselbring. Software landscape and application visualization for system comprehension with explorviz. *Information and Software Technology*, 87:259 – 277, 2017. ISSN 0950-5849. doi: <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2016.07.004>. URL <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950584916301185>.

C. Li, W. Liang, C. Quigley, Y. Zhao, and L. F. Yu. Earthquake safety

training through virtual drills. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 23(4):1275–1284, April 2017. ISSN 1077-2626. doi: 10.1109/TVCG.2017.2656958.

- T. D. Schepper, B. Braem, and S. Latre. A virtual reality-based multiplayer game using fine-grained localization. In *2015 Global Information Infrastructure and Networking Symposium (GIIS)*, pages 1–6, Oct 2015. doi: 10.1109/GIIS.2015.7347176.