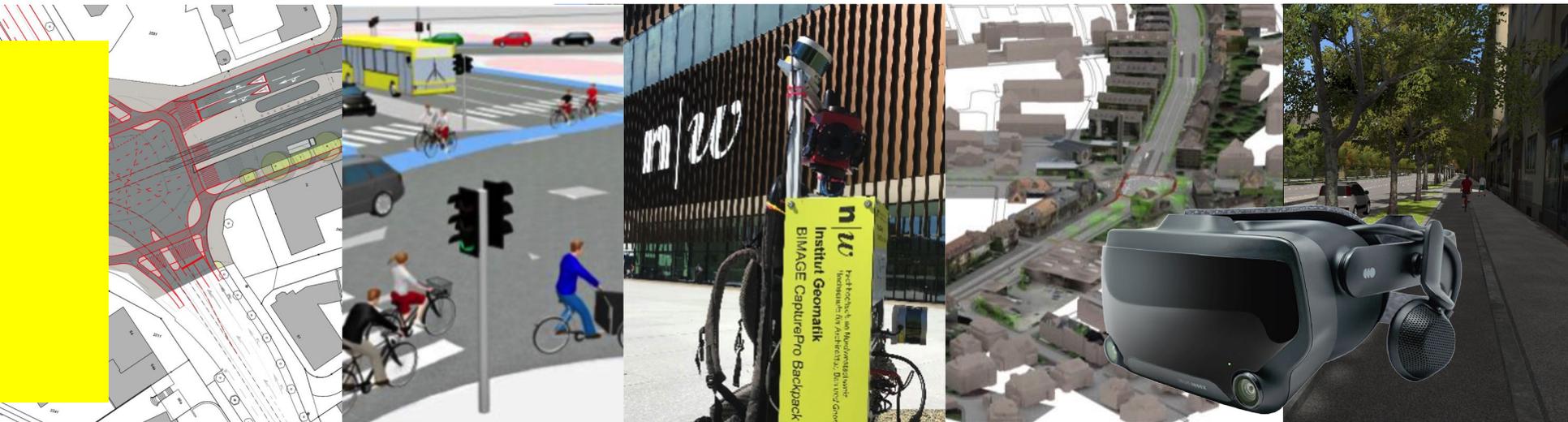


VR Velosimulator 2.0

Ergebnisse des HABG Forschungsprojekts, 9.12.2020

Team: Manuela Ammann, Michael van Eggermond, Wissam Wahbeh, Michael Joos, Filip Schramka, Stephan Nebiker, Alex Erath



VR VELOSIMULATOR

AUSLÖSER: WIE PLANEN & KOMMUNIZIEREN «ZUKÜNFTIGE» im 21. Jahrhundert?



2016 in Singapur



2017 in Basel



2020 in Brugg (Metron)



2020 in Dublin

VR VELOSIMULATOR AUSGANGSLAGE

ETH Velosimulator

Immersion VR Immersion Audio Messung Befragung



Bewegung / Messung
Velosimulator mit Sensoren

- Technik funktioniert
- **Automatisierte Generierung** der bestehenden oder zukünftigen Umgebung als **grösste Herausforderung**

IGEO BIMAGE CAPTURE PRO



- **Automatisierte Erfassung und Generierung** von 3D-Stadtmodellen mit Mobile Mapping & Photogrammetrie
- Solche 3D Modelle sind aber **zu detailliert** für VR-Anwendungen

VR- und Veloboom in der Schweiz



Quelle: Verkehrshaus Luzern

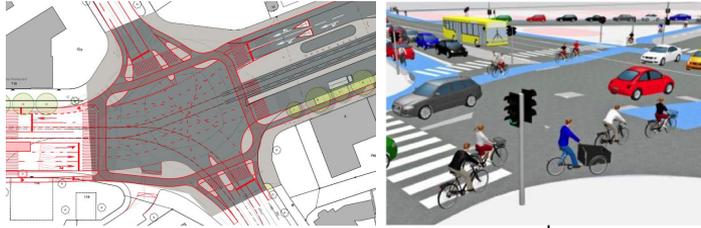
- **Interesse aus der Planungspraxis** an VR-Anwendungen
- Zahlreiche **Veloinfrastrukturprojekte in der Pipeline**

VR VELOSIMULATOR 2.0

PROJEKTÜBERSICHT UND PROJEKTZIELE

1

Aufzeigen von **neuen Gestaltungsoptionen** und Abbilden von **realistischem Velofahrverhalten** in Verkehrssimulationen.



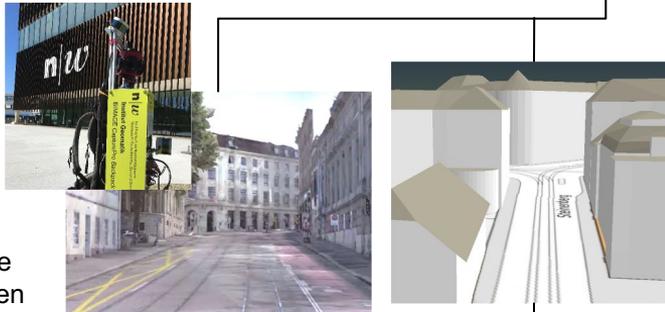
Integrations von **Geodaten, 2D-Plänen und Verkehrssimulation** (Trajektorien, Lichtsignalablauf) in **Virtual Reality**

3



2

Automatisierte Generierung von **VR-tauglichen 3D-Modellen** aus bild- und laserbasierten Geodaten sowie abstrahierten Gebäudemodellen



4

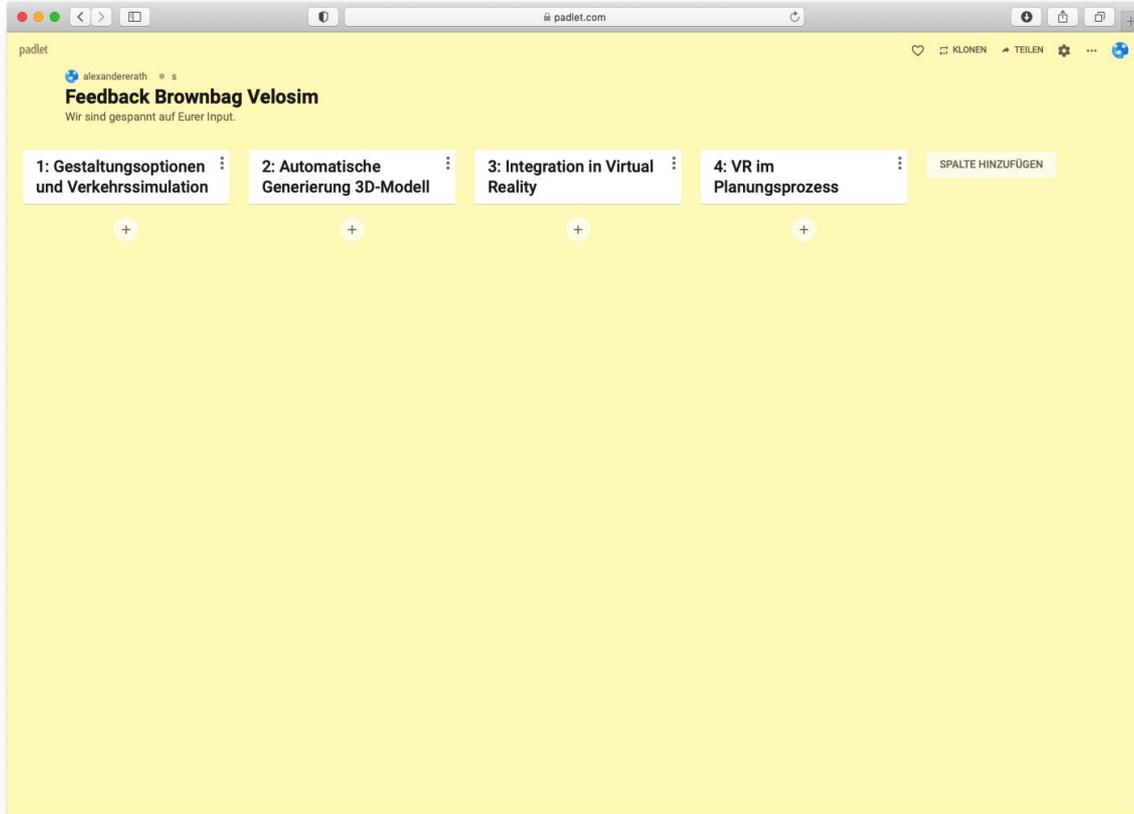


Velosimulator an FHNW verfügbar machen.
Zusammenarbeit mit Praxispartnern aufbauen.



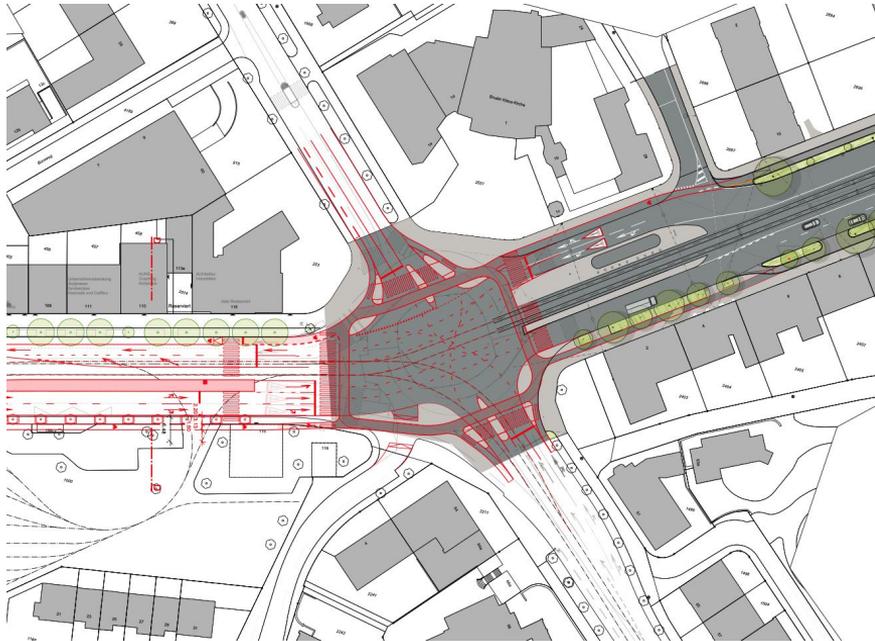
VR VELOSIMULATOR

Fragen und Antworten



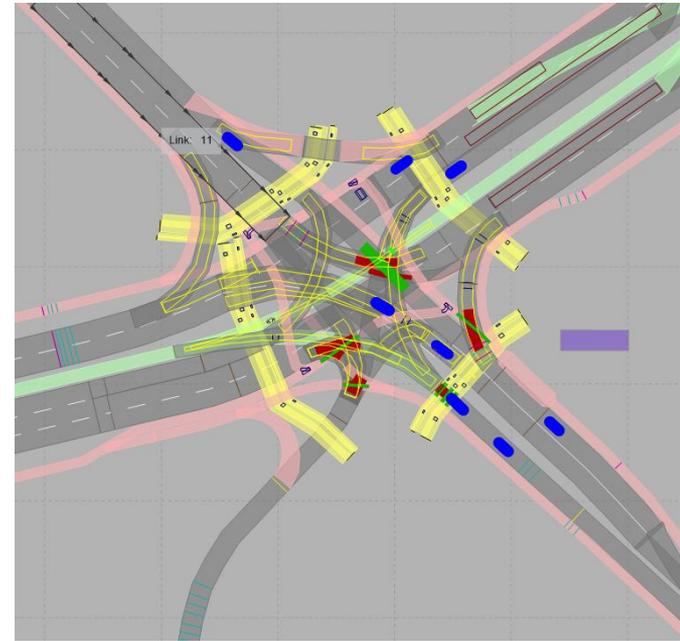
[Link zum Padlet](#)

2D-Plan, Varianten «Holland» und «Kopenhagen»

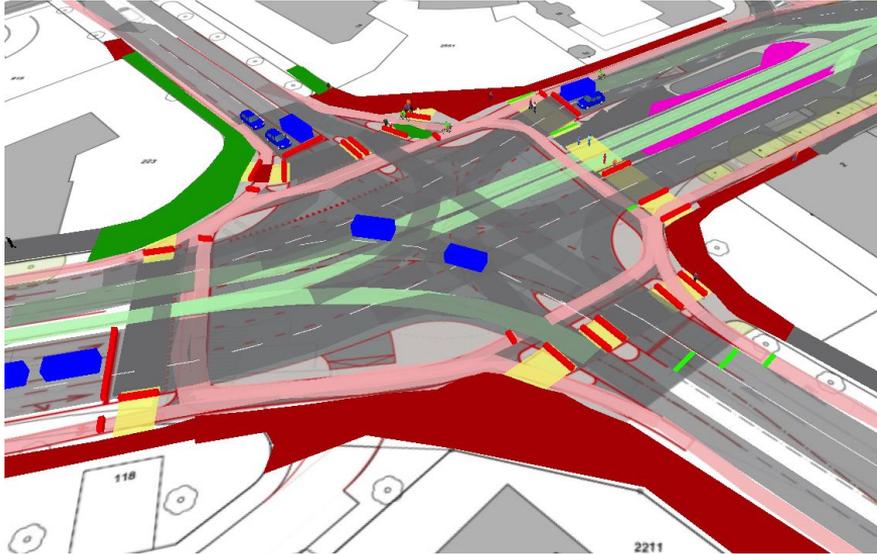


Quelle: Metron AG und Stadt Bern

Umsetzung in PTV Vissim



Quelle: Rudolf Keller AG



Ausgangspunkt

- Vissim-Modell
- Signalzeitenpläne einer Zusatzsoftware

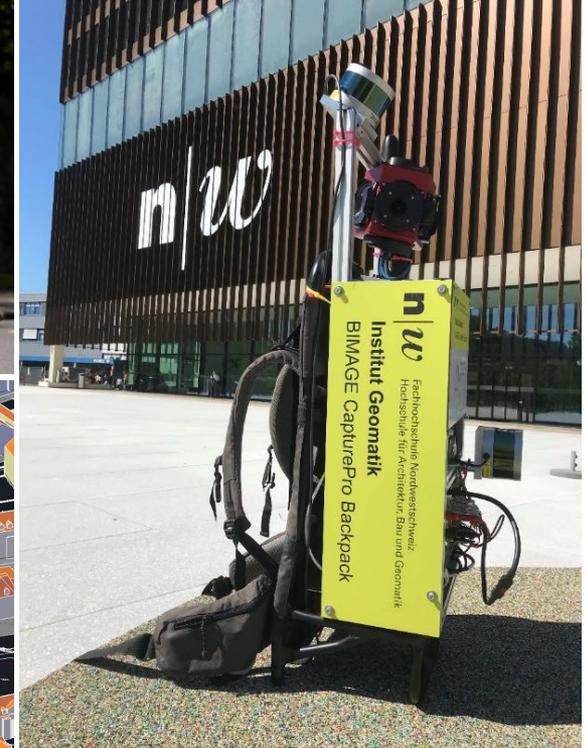
Weiterentwicklung

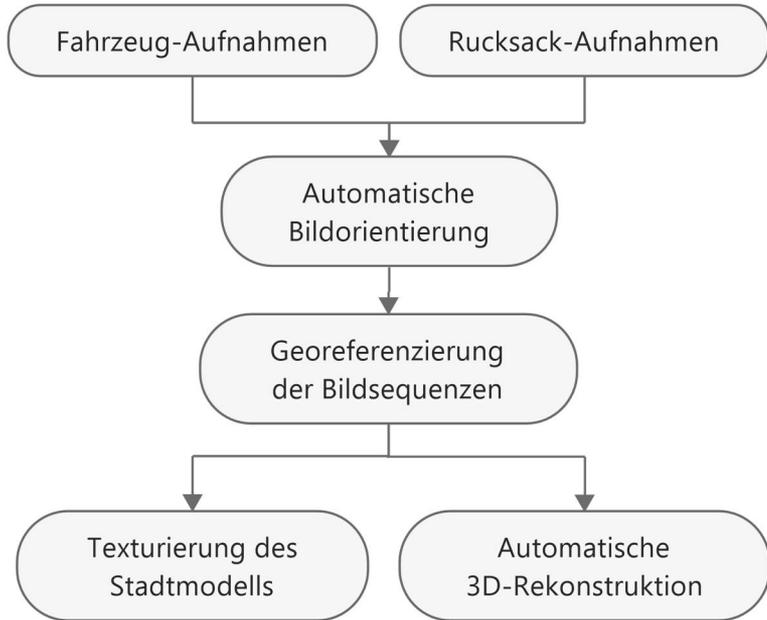
- Geometrie angepasst (z.B. Strecken, Überquerungen)
- Fussgänger hinzugefügt
- Interaktion zwischen Fussgängern und anderen Verkehrsarten
- Optimierung Verhaltensparameter der Velofahrer.
- Parametrisierbare Verkehrsmengen

VR VELOSIMULATOR BESTEHENDE UND NEU ERFASSTE 3D-DATEN

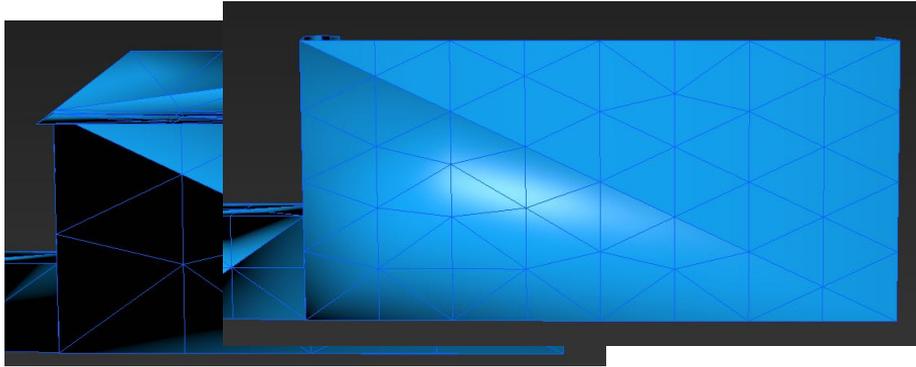
Daten

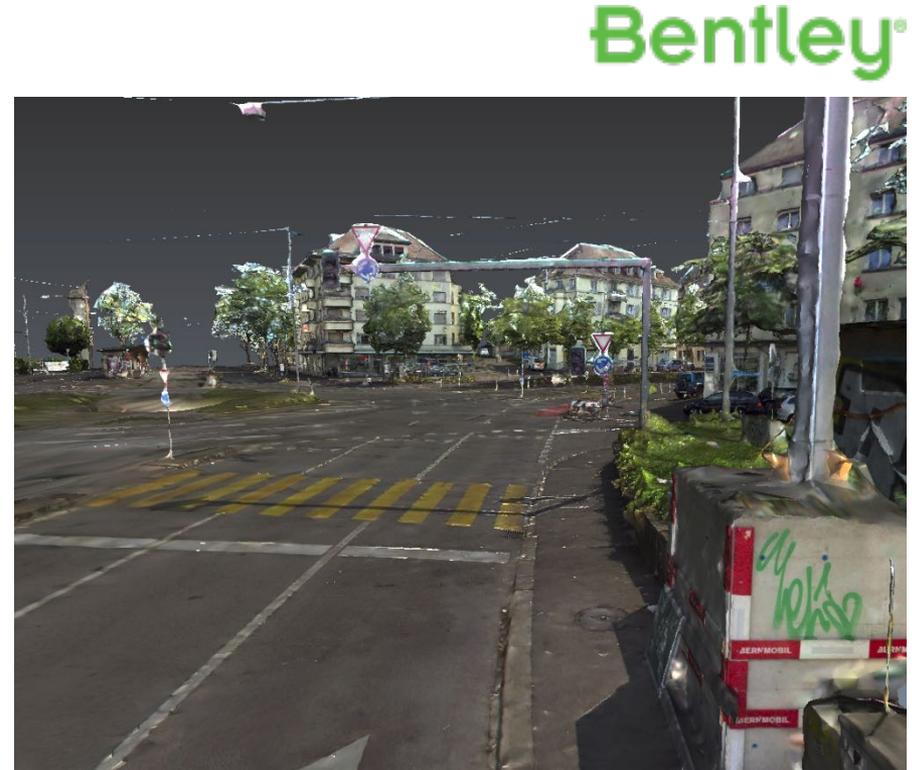
- 1) Stadtmodell der Swisstopo
- 2) Geodaten der Stadt Bern
- 3) Fahrzeug-Aufnahmen (iNovitas AG)
- 4) Rucksack-Aufnahmen





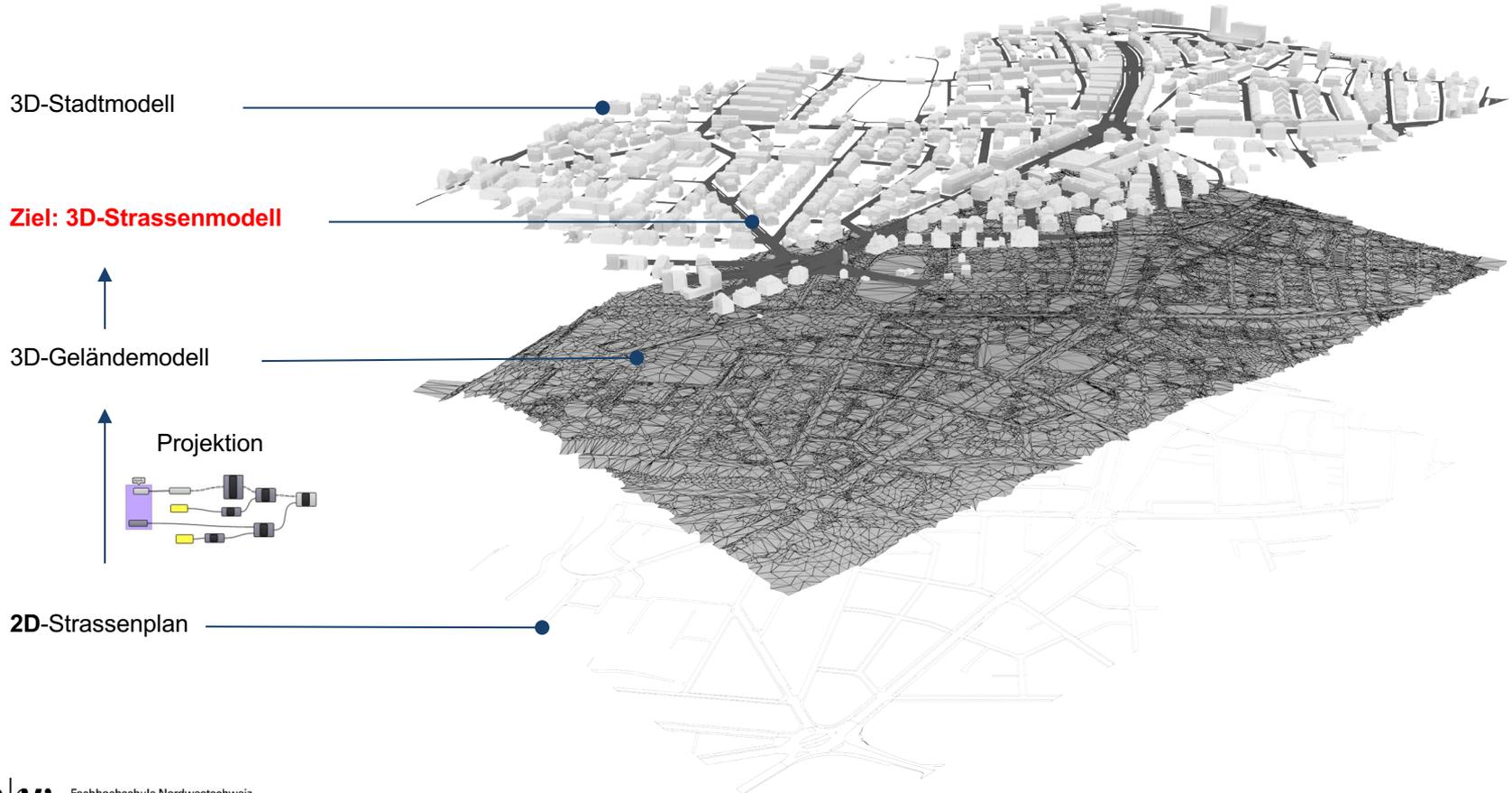
VR VELOSIMULATOR TEXTURIERUNG BESTEHENDES STADTMODELL





VR VELOSIMULATOR

DIGITALES 3D-PUZZLE: KONZEPT

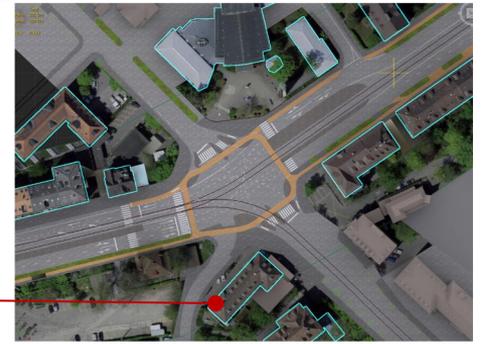


VR VELOSIMULATOR

DIGITALES 3D-PUZZLE: ERGEBNIS



Texturierte Fassaden mittels terrestrischer Fotos



Texturierte Dächer mittels Satellitenfotos

VR VELOSIMULATOR

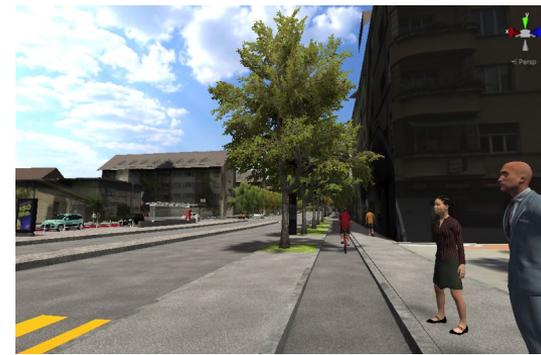
3 x 3D

Bestehendes 3D-Stadtmodell



VR 👍

Texturierte Fassaden und Dächer



VR 👍

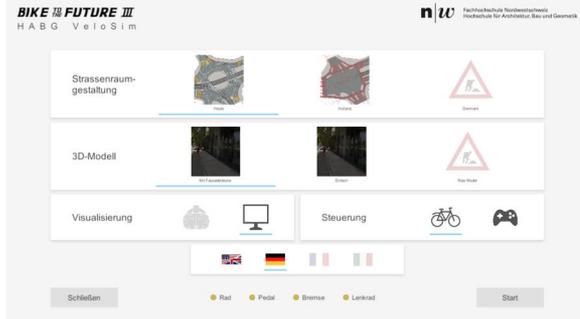
3D Rekonstruktion



VR 🤢

Basis: 3D-Modelle der Strassenraumgestaltung

VR VELOSIMULATOR GAMEPLAY UND HARDWARE



Gameplay



Valve Index VR-Headset



Entwicklungslabor: Gaming-Desktop mit GTX 2080 Ti



Regelmässige Sitzungen mit Partner der ETH in Singapur



Von der FHNW Hochschule für Technik massgefertigte Sensoren





VR VELOSIMULATOR

BIKE TO THE FUTURE III: Dokumentation

The screenshot shows a web browser displaying the project website. The browser's address bar shows 'fhnw.ch'. The website has a yellow sidebar on the left with the following navigation menu:

- Studium
- Weiterbildung
- Forschung und Dienstleistungen
- Internationales
- Die FHNW

The main content area has a header with the text 'Die FHNW Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik FHNW'. Below this is the title 'Virtual Reality Velosimulator 2.0' and a sub-header 'Mit Virtual Reality machen wir zukünftige Veloinfrastruktur bereits im Planungsprozess erlebbar.' There is a section titled 'Zusammenfassung' with two paragraphs of text. The first paragraph discusses the benefits of cycling in agglomerations. The second paragraph discusses the political and emotional aspects of urban planning. Below the text is a small image of a road intersection. The right sidebar contains a 'Projektleitung' section with a photo of Prof. Dr. Alexander Erath and his contact information: telephone number +41 61 228 54 26 (Direkt), email alexander.erath@fhnw.ch, and address Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik, Institut Bauingenieurwesen Hofackerstrasse 30 4132 Mültenz, Raum Raum 10, OG Nord.

Webseite des Projekts

Schon vorhanden:

- Projektbeschreibung
- Bilder
- Link zu Projekt-Repository auf Github

Folgt noch:

- 360-Grad-Video
- Unity-Game zum runterladen und (mit Tastatur oder Controller) selber fahren

Pipeline zur Erfassung von 3D Stadtmodellen mit Mobile Mapping und Aufbereitung für VR-Anwendungen

Zusammenarbeit mit Behörden und externen Partnern: Stadt Bern, Rudolf Keller AG, Metron, iNovitas

Grosse Fortschritte bei der Vereinfachung von mobil erfassten 3D Stadtmodellen

Wissensaustausch zwischen den beteiligten Fachgebieten und mit der ETH in Singapur



Was war gut?

Vereinfachung der Integration von 3D-Modell und Velosimulation

Keine direkte Interaktion zwischen der Verkehrs-simulation und dem VR-Velo.

Weitere Fortschritte bei der automatisierten 3D-Szenen Rekonstruktion (Algorithmen und Rechenleistung)

Innerhalb des Projekt gab es kein Raum, um Konzepte zu entwickeln, wie diese Technologie im Planungsprozess nutzbringend einzusetzen ist.



Was muss verbessert werden?

Interdisziplinäre Zusammenarbeit über 3 Institute: Kombination von Fachexpertise zwingend nötig.

Gab es neue Inspirationen?

2D Pläne können nicht direkt für die Darstellung in 3D-Modellen genutzt werden.
-> 3D als Standard?



Drohnenbasiertes 3D-Mapping

Scene-Lighting um verschiedene Tages- und Jahreszeiten abzubilden.

Automatisierte Klassifizierung, Gruppierung und Vereinfachung von erfassten Punktwolken.

Sind Fragen offengeblieben?



Kann der Aufwand für händische Nacharbeiten vereinfacht werden?

Wie kann VR effizient und nutzbringend im Design- und Planungsprozess eingebracht werden?

Repräsentation von Objekten für den ganzen Planungs-Workflow?

VR VELOSIMULATOR

NÄCHSTE SCHRITTE



F&E-Tagung 3D und VR Anwendungen im Aussenraum

Mögliche Kerngruppe

- ESRI
- FHNW
- Metron (siehe [Vorher-Nachher-Flug](#) für Biel)
- EBP
- Stadt Bern und andere Städte

Zusammenarbeiten suchen

- **VR-Visualisierung** der neuen Infrastruktur in der geplanten Umgebung; Mögliche Projektpartner: [Urb-X](#), [Verkehrshaus Luzern](#), [Stadt Bern](#)
- **VR-Experimente** zum Fahrverhalten und der wahrgenommenen Sicherheit beim Überholen mit verschiedenen Designs
- Rückfluss in die Lehre: Blockkurs 3D, 6. Sem. BSc Geomatik (IGEO)

Geplante Publikationen

- Strasse und Verkehr (VSS)
- Geplanter peer-reviewed Konferenzbeitrag zum XXIV ISPRS Congress vom 4-10. Juli 2021 in Nizza
- Geplanter Beitrag in Journal (ISPRS International Journal of Geo-Information o.ä.)

The screenshot shows a Padlet board with a yellow background. At the top, the browser address bar shows 'padlet.com'. The board title is 'Feedback Brownbag Velosim' with the subtitle 'Wir sind gespannt auf Eurer Input.' Below the title are four columns of discussion topics, each with a vertical ellipsis menu icon:

- 1: Gestaltungsoptionen und Verkehrssimulation**
- 2: Automatische Generierung 3D-Modell**
- 3: Integration in Virtual Reality**
- 4: VR im Planungsprozess**

To the right of the columns is a button labeled 'SPALTE HINZUFÜGEN'. There are two comments on the board:

- Comment 1:** 'Auf welcher empirischen Evidenz beruht die Annahme, dass politische Vorstöße für den Veloverkehr mehr Chancen haben, wenn sie VR-unterstützt visualisiert werden? Wurde durch die Simulationen der Metron in Brugg ein politischer Vorstoss unterstützt und falls ja, war er erfolgreich?' (2 likes)
- Comment 2:** 'Stephan Nebiker: Danke an das ganze VeloSim-Team: Alex, Michael, Wissam und Manuela für die top Zusammenarbeit! Hat Spass gemacht!' (2 likes)

Below the second comment is another comment:

- Comment 3:** 'Vielen Dank für die neue Perspektive auf ein mögliches künftiges Burgernziel in Bern. Gerne werden wir eure virtuelle Velofahrt in unseren Argumente-Katalog für einen „Holländer-Knoten“ integrieren. Liebe Grüsse Adrian, Fachstelle Fuss- und Velo Bern'

[Link zum Padlet](#)

VR VELOSIMULATOR

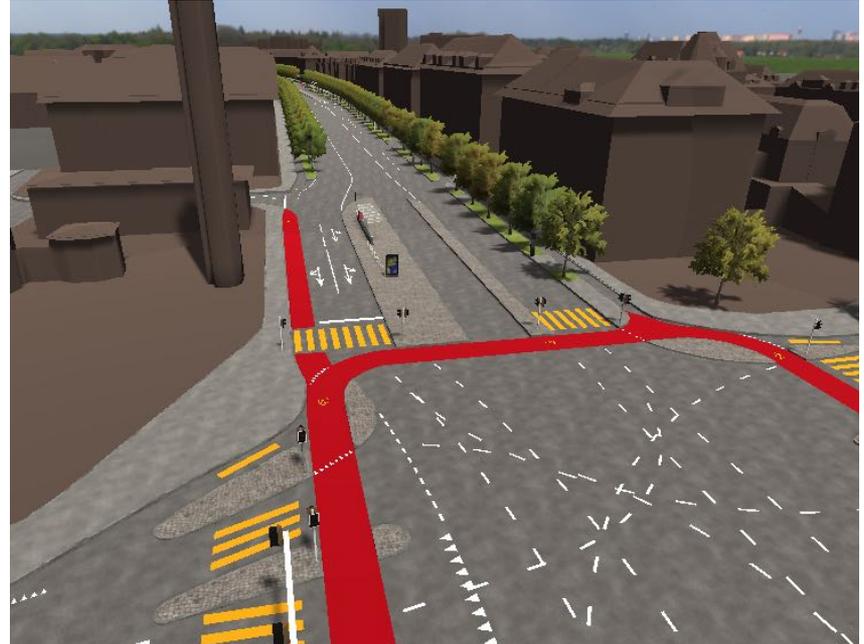
ANHANG

VR VELOSIMULATOR VERGLEICH 3D STADTMODELLE

Texturierte Fassaden und Dächer



Bestehendes 3D-Stadtmodell

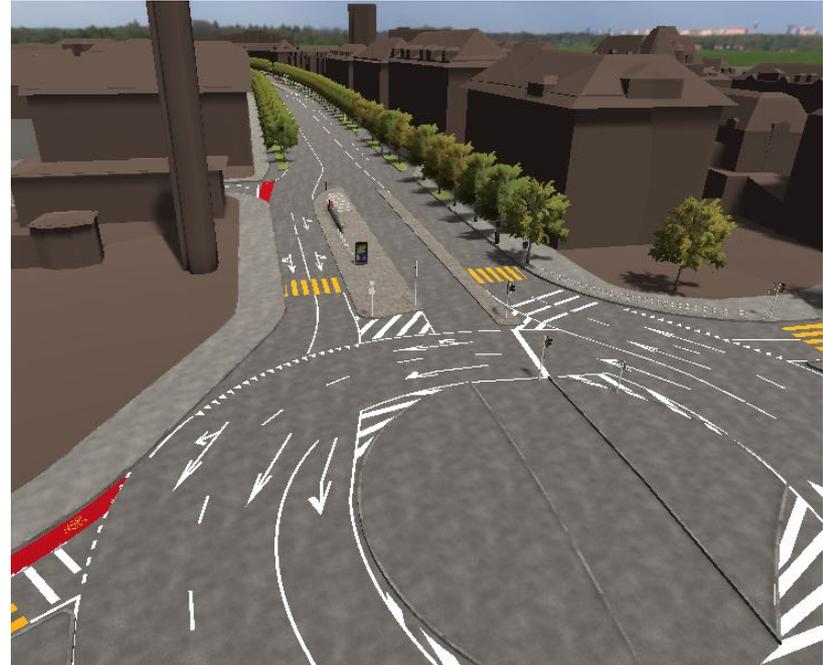


VR VELOSIMULATOR VERGLEICH 3D STADTMODELLE

Texturierte Fassaden und Dächer



Bestehendes 3D-Stadtmodell



VR VELOSIMULATOR VERGLEICH 3D STADTMODELLE

Texturierte Fassaden und Dächer



Bestehendes 3D-Stadtmodell



VR VELOSIMULATOR VERGLEICH 3D STADTMODELLE

Texturierte Fassaden und Dächer



Bestehendes 3D-Stadtmodell



VR VELOSIMULATOR VERGLEICH 3D STADTMODELLE

Texturierte Fassaden und Dächer



Bestehendes 3D-Stadtmodell



VR VELOSIMULATOR

VERGLEICH 3D STADTMODELLE

Texturierte Fassaden und Dächer



Bestehendes 3D-Stadtmodell

