

# Produkte aus Punktwolken für Belange des Bauwesens

## Ausgewählte Verfahren zum Präsentieren von Laserscannerdaten

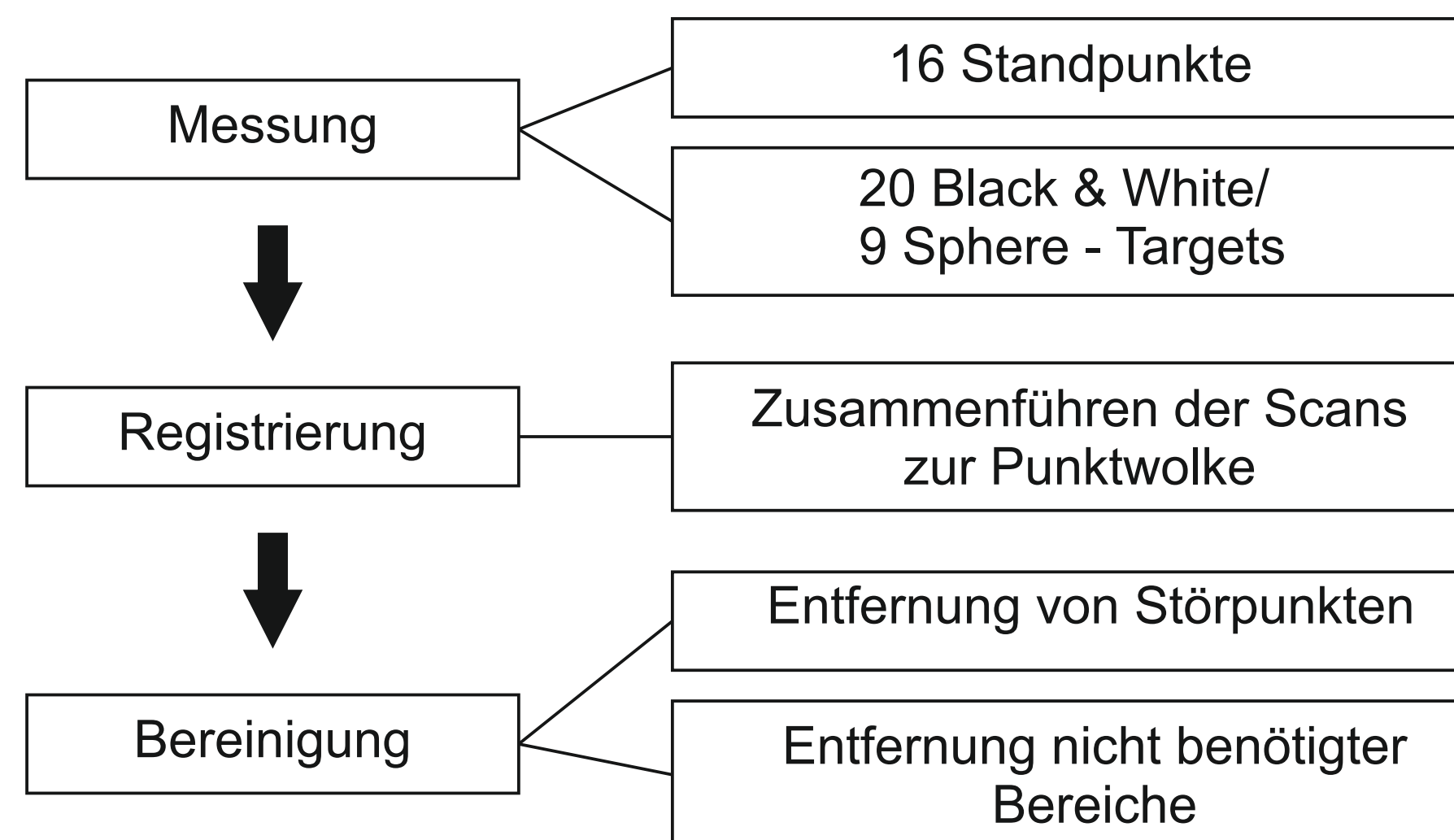
Bachelorarbeit Artur Kramer, BAU 2013

### Einführung

Das Laserscanning hat die Objekterfassung revolutioniert. Innerhalb weniger Minuten können Millionen von Punkten mittels 3D - Laserscanning berührungslos gemessen werden und somit Objekte und Objektflächen automatisch erfasst werden. Die gewonnen Messdaten liegen als Punktwolke vor und können auf vielfältige Weise genutzt und weiterverarbeitet werden.

Ziel der Bachelorarbeit war die Planung und Durchführung einer Aufnahme und die anschließende Weiterverarbeitung der Messdaten. Als Präsentationsmöglichkeiten wurden die Verfahren der Animation als virtuelles Flythrough und die Publikation über TruView, einer Software zum Betrachten von Punktwolken im Explorer, untersucht. Des Weiteren konzentrierten sich die Arbeiten auf das Verarbeiten der Punktwolke zu einem druckfähigen 3D - Modell.

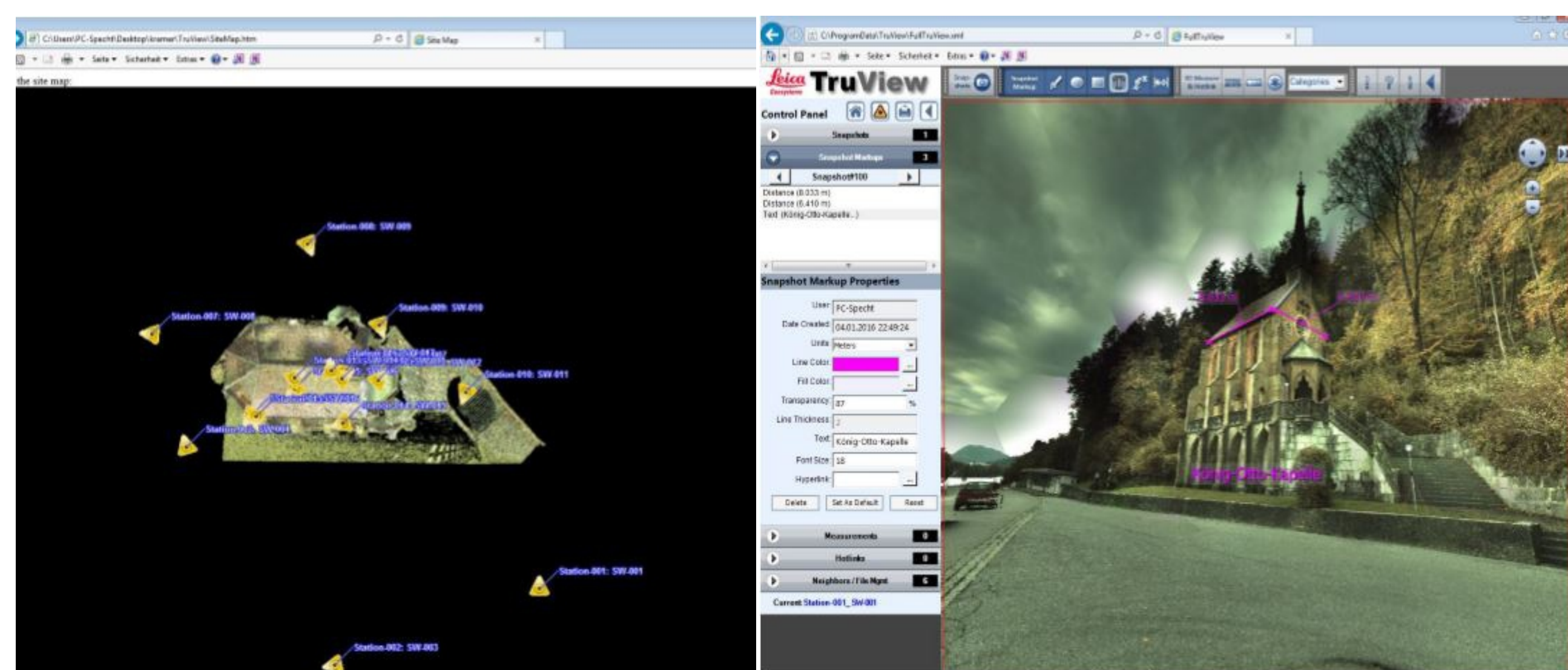
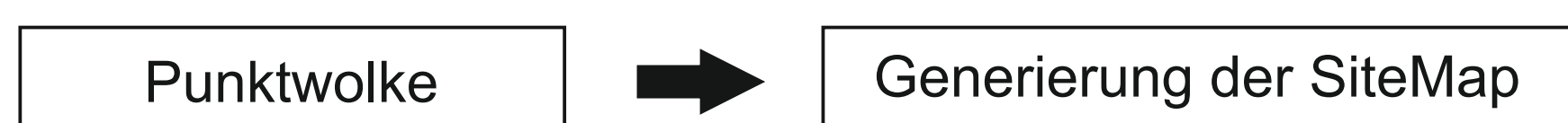
Das Messobjekt, die König - Otto - Kapelle in Kiefersfelden, wurde an einem Tag im Oktober 2015 mit der Leica Scanstation C10 aufgenommen. Anschließend wurden im Innendienst die einzelnen Scans verknüpft und die Gesamtpunktwolke bereinigt.



König-Otto-Kapelle als Photo und bereinigte Punktwolke

### Publikation über Leica TruView

TruView ist eine Software des Herstellers Leica Geosystems für das Betrachten und Messen innerhalb von Punktwolken. Ein TrueView wird mit Hilfe der Punktwolkensoftware Cyclone erstellt und kann anschließend im Internet Explorer durch ein Add-on betrachtet werden.

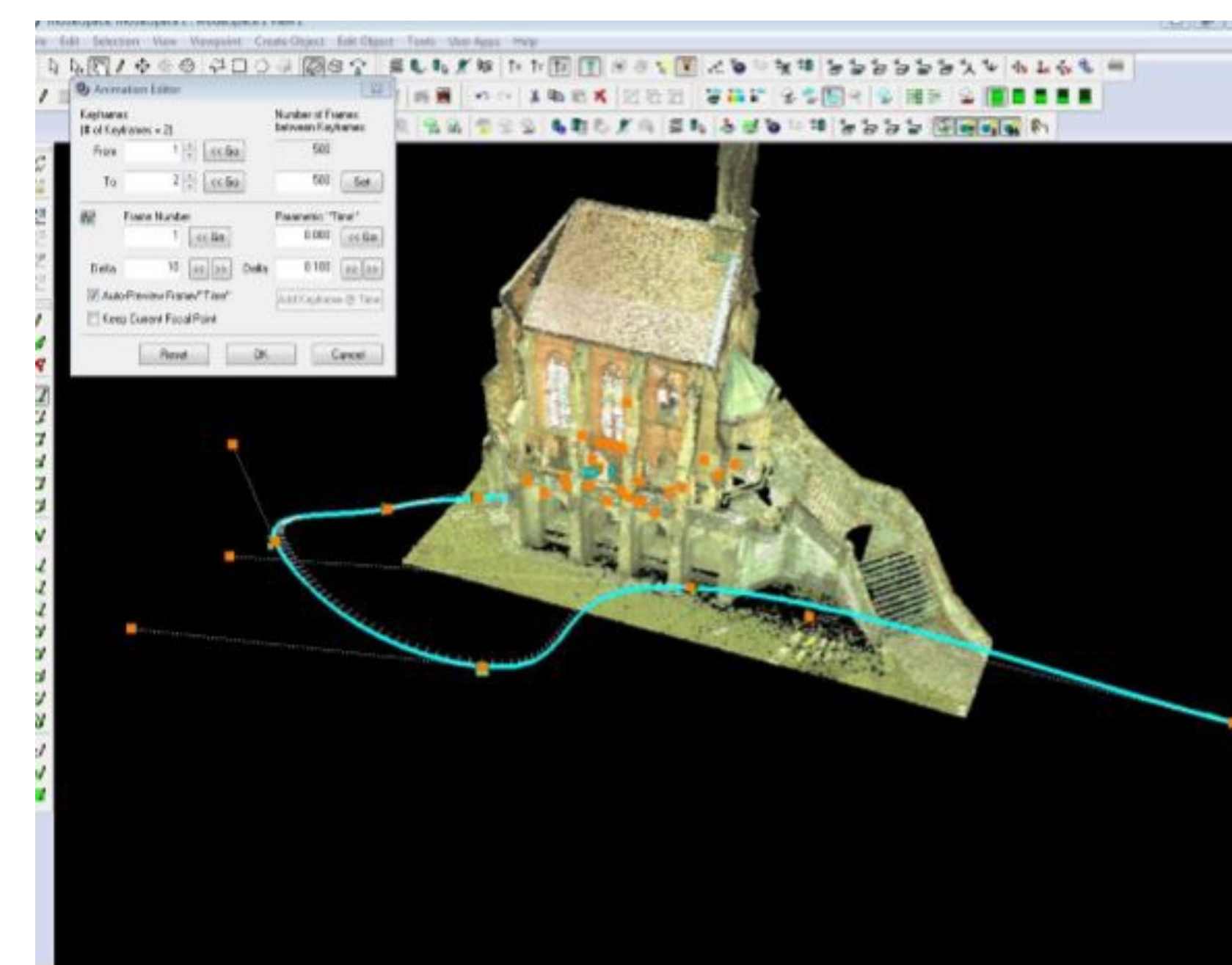
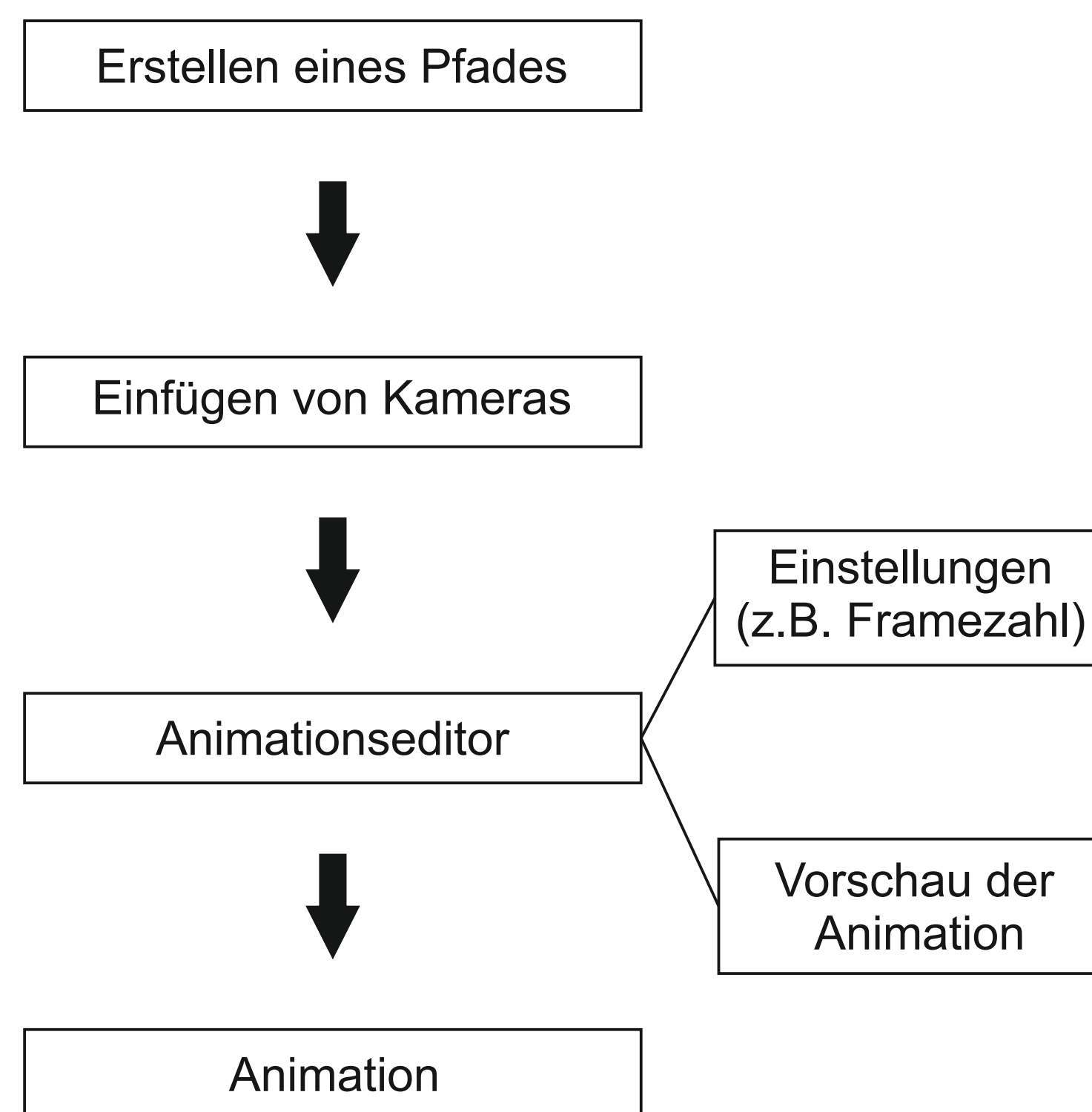


TrueVIEW Vorschau

TrueVIEW Standortansicht

### Erstellung eines Flythrough

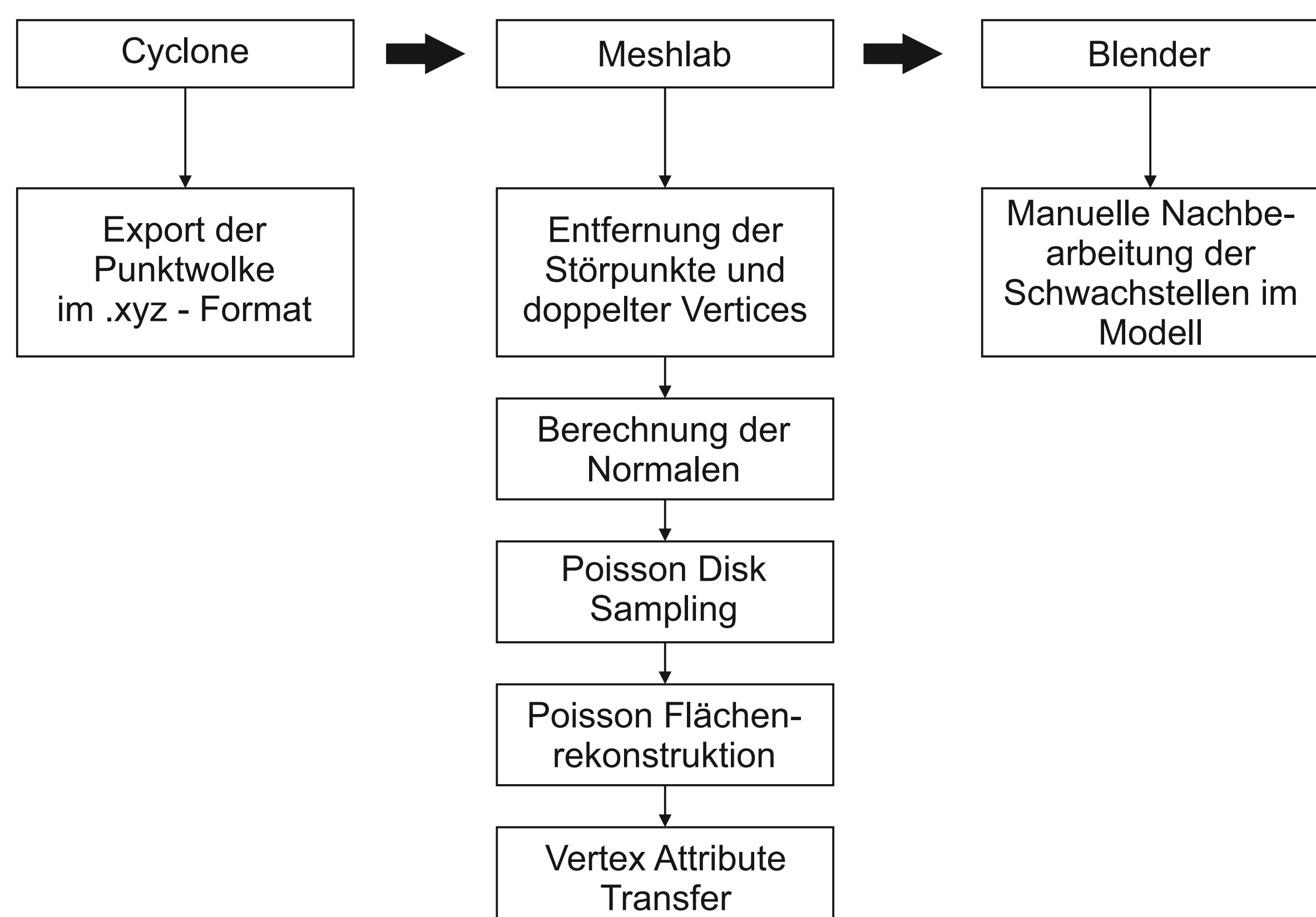
Die zweite Form, in der die Punktwolke weiterverarbeitet wurde, stellt ein Flythrough dar. Es handelt sich dabei um ein Animationsvideo der Punktwolke, in dem vor allem auf prägnante Details eingegangen werden kann. Wie schon ein TrueVIEW kann auch die Animation direkt mit Cyclone erstellt werden.



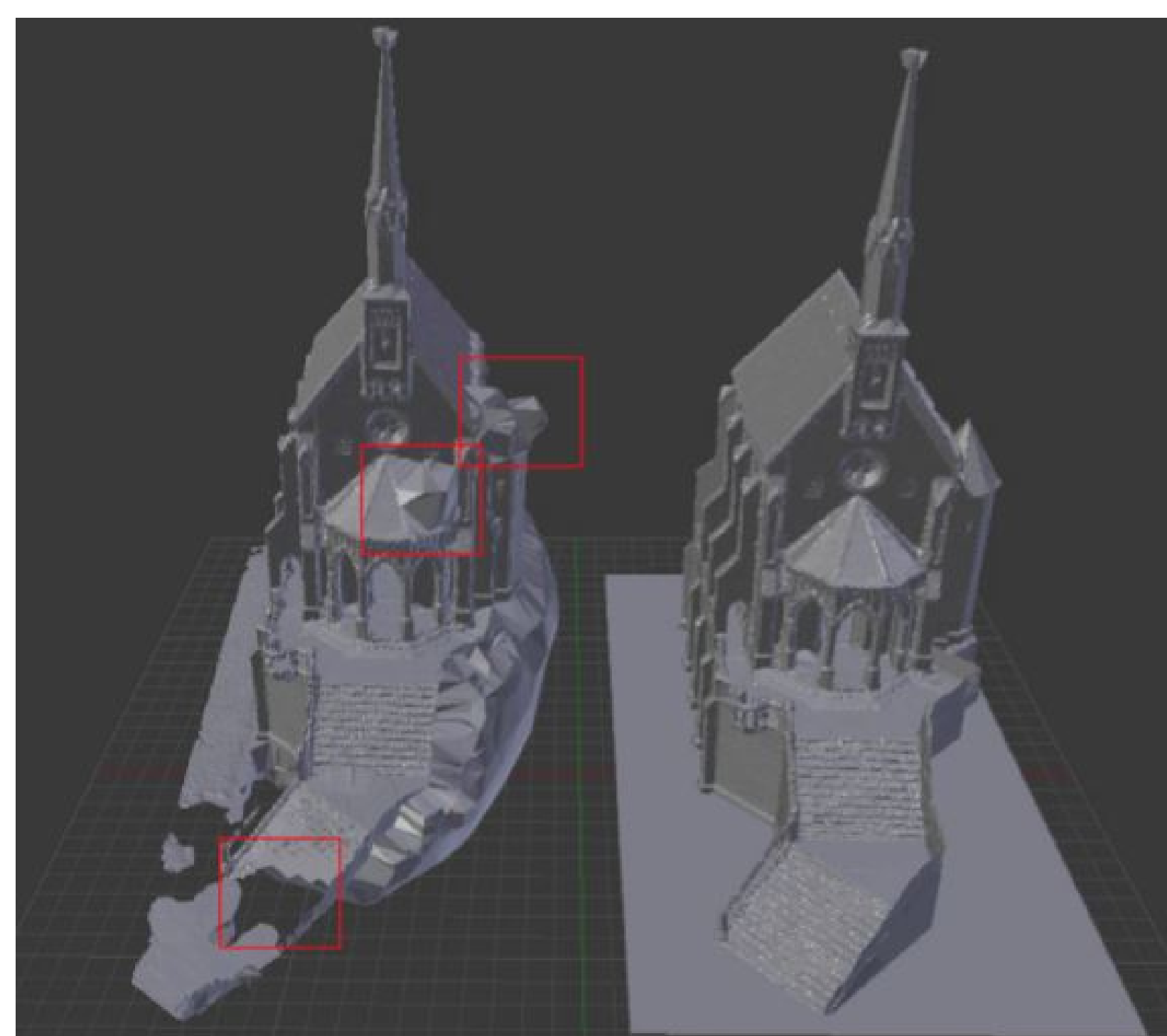
Pfad mit Kamerapositionen und Frames

### Erstellung eines Modells für den 3-D Druck

Um das aufgenommene Objekt drucken zu können, muss eine druckfähige .stl Datei erstellt werden. Der Weg von einer bereinigten Punktwolke hin zum .stl File verläuft über drei Bearbeitungsschritte: den Datenexport, eine automatische Bearbeitung in Meshlab und ein manuelles Nacharbeiten.



Normalendarstellung in Meshlab



Manuelle Nachbearbeitung in Blender

### Zusammenfassung

Ein TruView ist eine gute Präsentationsmöglichkeit, wobei sie vor allem für Projekte geeignet ist, an denen Teams arbeiten. Es eignet sich, um Bereiche der Punktwolke im Detail zu betrachten, Messungen durchzuführen und zur Verbesserung der Kommunikation bestimmte Bereiche zu visualisieren. Zudem ist der Aufwand beim Erstellen gering und die Software ist kostenlos.

Mit der Animation kann ein Überblick über die gesamte Punktwolke gegeben werden, allerdings ist die Handhabung kompliziert und das Erstellen von Animationen mit besonderen Effekten in Cyclone nicht möglich.

Das Erstellen des 3D - Drucks ist die aufwändigste Präsentationsmöglichkeit. Ist die aufgenommene Punktdichte an komplizierten Geometrien nicht hoch, so kann man mit einem hohen manuellen Nachbearbeitungsaufwand rechnen. Der 3D-Druck des Modells hat sich als problembehaftet herausgestellt, weil durch das abwärts Skalieren Strukturen entstehen, die die druckfähige Feinheit des 3D Druckers unterschreiten und somit beim Druck unberücksichtigt bleiben.

Weiter gäbe es die Möglichkeit, den Druck farblich oder mit besonderen Materialien, wie z.B. Glas oder Gips, auszuführen.