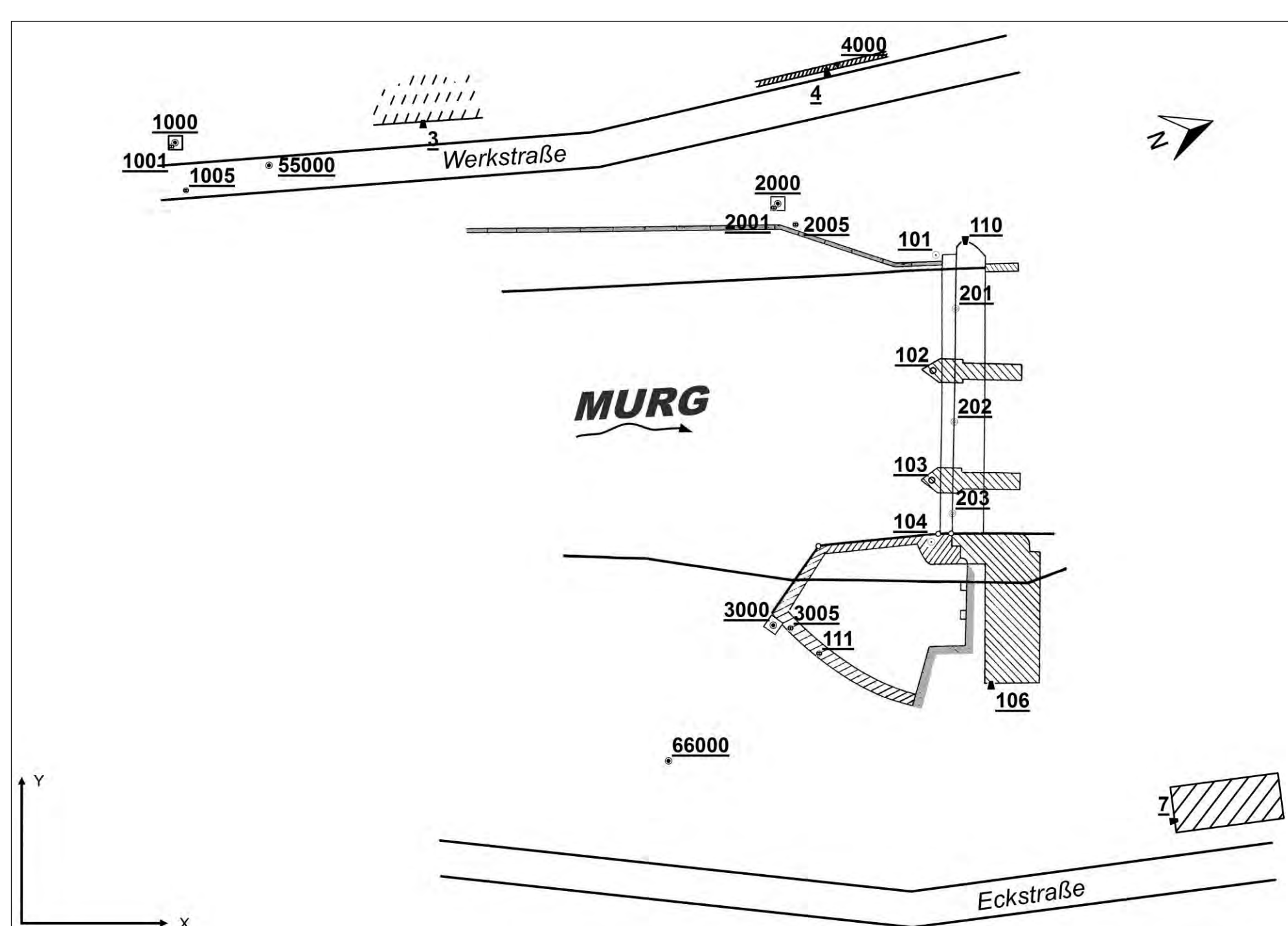


Untersuchungen zur Eignung von terrestrischem Laserscanning zur Deformationsbestimmung und 3D-Modellierung eines Wasserkraftwerks

In dieser Bachelorthesis wird das Potential des terrestrischen Laserscannings (TLS) für Deformationsuntersuchungen und 3D-Modellierungen erforscht. Als Messobjekt dient ein Stauwehr.

Im Gegensatz zu den klassischen Verfahren zur Deformationsanalyse, der Tachymetrie und dem Nivellement, wird beim Laserscanning das Objekt unabhängig von signalisierten Punkten nahezu flächenhaft erfasst. Die Arbeit erörtert die Frage, ob das Laserscanning eine adäquate Alternative zu den etablierten Messverfahren sein kann.

Die Geometrie des Stauwehrs wird in zwei vollständigen Messepochen erfasst. Die Laserscanningmessungen werden dabei so angelegt, dass alle Punktwolken an das vor Ort bestehende Festpunktnetz Anschluss finden können.



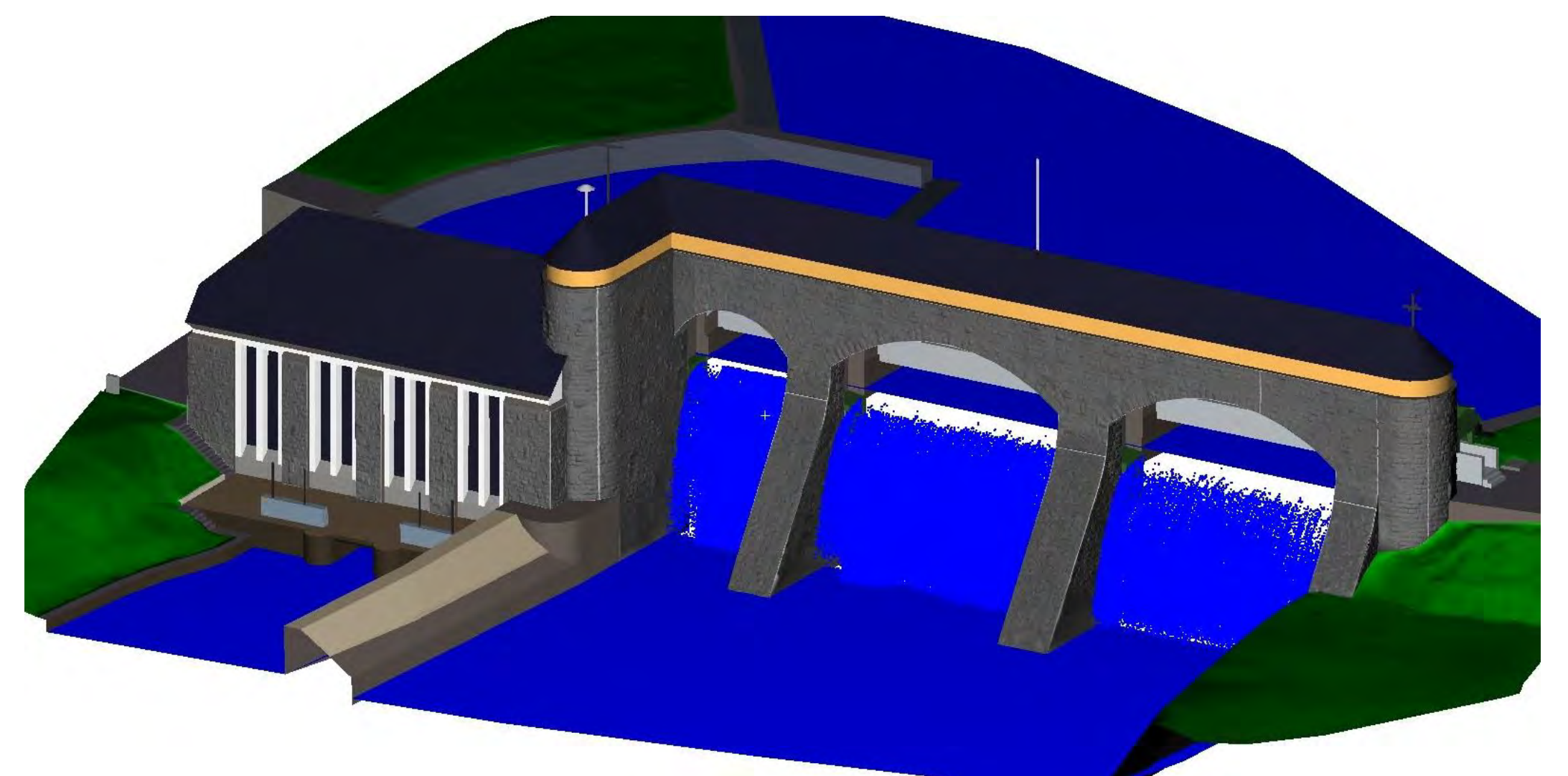
Skizze des Vermessungsobjekts mit Fest- und Objektpunkte

In freien Netzausgleichungen erhalten die Festpunkte ihre endgültigen Koordinaten. Nachfolgend stellen Streckenvergleiche zwischen denen des Tachymeters und denen des Laserscanners systematische Abweichungen zwischen diesen fest. Diese Systematiken werden anschließend über eine Regressionsgerade mit den Parametern Maßstabsfaktor und Additionskonstante quantifiziert.

Nach einer Genauigkeitsabschätzung für die Parameter bringt ein eigens geschriebenes Programm die Korrekturen automatisch an den rohen Laserscanningmessungen an. Danach können die korrigierten Punktwolken in das Festpunktnetz georeferenziert werden.

Danach wird eine nach Koordinatenrichtung differenzierte Bestimmung von Objektdeformationen vorgenommen. Hierbei liegt der Fokus auf dem Testen und Vergleichen von verschiedenen Methoden. Die Deformationen werden punkthaft, flächenhaft und räumlich bestimmt und analysiert. Dabei bestätigen sich die Strategien durch die qualitativ gleichen Ergebniswerte gegenseitig und belegen dadurch ihre Reproduzierbarkeit.

Der zweite Hauptbestandteil dieser Forschungsarbeit ist die Erstellung eines 3D-Modells. Mit den zur Verfügung stehenden Datensätzen gelingt es, über ein flächenhaftes Modellieren ein 3D-Modell mit LoD 2 zu erstellen.



Ansicht des 3D-Modells von der Luftseite

Die ausgearbeiteten Strategien zur Deformationsbestimmung funktionieren und sind praxistauglich. Alles in Allem ergibt die Untersuchung eine zufällige Streuung der Laserscanningmessungen von ca. 3 mm. Es kann für eine Vielzahl von Überwachungsobjekten eine geeignete Methode zur Deformationsbestimmung mittels TLS gefunden werden.

TLS eignet sich sehr gut zur 3D-Modellierung. Die Objekte können schnell und hochaufgelöst erfasst werden. Die Umwandlung der Punktwolken in Vektordaten ist mit diversen Berechnungsalgorithmen einfach umsetzbar.