

# Neuvermessung des Grundlagenternetzes der Universität der Bundeswehr München mittels Tachymetrie, Nivellement und GNSS

Bachelorarbeit von Deethouw und Jutapan, BAU 2020

## Einleitung

Bei geographischen Vermessungen gibt es verschiedene Arten von Messverfahren. Und drei Interessante davon sind geometrisches Nivellement, Tachymetrie und GNSS. Diese 3 Messverfahren haben unterschiedliche Arbeitsprinzipien, liefern aber ähnliche Messergebnisse, nämlich Koordinaten und Höhenwerte. Außer geometrischem Nivellement, das nur Höhenwerte liefert. Das Untersuchungsgebiet dieser Messung ist ein Teil der UniBw München. Die Genauigkeitsanalyse der drei Messverfahren basiert auf dem UniNetz 2015. Die Messergebnisse werden mit dieser Referenzquelle verglichen und weiter analysiert, welches Messinstrument das genaueste und für diese Art der Messung am besten geeignete ist.



Geometrisches Nivellement :  
Digitalnivellier Leica Sprinter 100M



Tachymetrie :  
Leica TS06plus



GNSS : Leica GS18 GNSS RTK  
Rover mit dem Feldsteuergerät  
Leica CS20

## Voruntersuchung

Als die Voruntersuchung wird der Zustand der Unversehrtheit aller Messpunkte geprüft, ob Schäden vorliegen oder nicht, um diese Punkte nicht in der weiteren Analyse der Messergebnisse zu verwenden. Danach wurden die Daten und die Bedienung der drei Messgeräte erlernt, um ihre Grundgenauigkeit und den maximalen Arbeitsabstand beim Messen zu kennen.



Höhenfestpunkt



Rohr mit plastischer Kappe



Rohr mit plastischer Kappe  
und Nagel

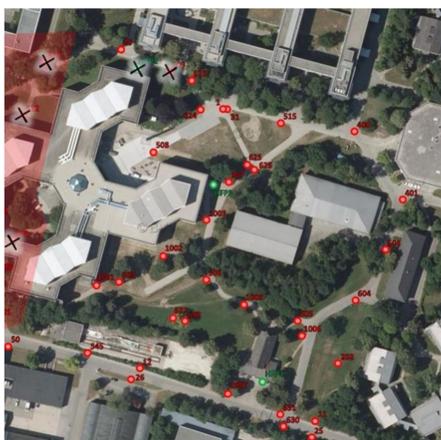


Schwerfestpunkt



Bolzen im Bordstein

## Durchführung



Aufgabenbereich mit Punktnummern

Bei der Durchführung jedes Messverfahren gibt es insgesamt 36 zu messende Messpunkte. Die Messergebnisse werden von dem Messgerät durch eine Computeroperation ausgegeben. Anschließend wurden die Ergebnisse je nach Messgerätentyp mit unterschiedlichen Methoden analysiert. Das einzige Ziel der Analyse aller Messverfahren ist die Bestimmung der Koordinaten- und Höhenänderung verschiedener Messpunkte.

## Auswertung

Nach der Messung verschiedener Messpunkte durch alle 3 Arten von Messverfahren wurde festgestellt, dass es verschiedene Messpunkte gab, deren Koordinaten und Höhen sich von UniNetz 2015 geändert hatten, was zur Analyse verschiedener Punkte führte, ob es eine echte Änderung der Koordinaten und der Höhen oder eine Ungenauigkeit der Messgeräte. Später stellte sich heraus, dass viele Messpunkte defekt waren, wodurch sich die Messdaten tatsächlich veränderten. Daher werden diese Punkte für die weitere Analyse der Genauigkeit jeder Messverfahren nicht berücksichtigt.

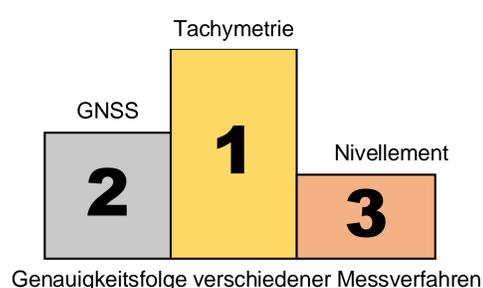
1. Der Messpunkt wird neu installiert. (545)
2. Der Punkt befindet sich auf dem Boden bzw. auf der Wiese, der für die äußere Umgebung empfindlich ist. (506, 602, 603, 627)
3. Der Deckel des Messpunkts ist beschädigt. (624, 625)
4. Der Messpunkt, an dem das Messgerät nicht genau senkrecht zur Erde aufgestellt werden kann. (HFP3, HFP4)

Liste der defekte und problematische Messpunkte

## Gegenüberstellung der 3 Messverfahren

Nach der Analyse der verschiedenen Messergebnisse wurde festgestellt, dass alle 3 Arten von Messgeräten aus allen 3 Messverfahren eine hohe Messeffizienz aufweisen, aber einige Instrumente werden durch die externe Umgebung beeinflusst, wodurch der Messwert übertragen wird, die nicht sehr genau sind, wie z. B. GNSS, das in einem baumbestandenen Bereich oder ganz in der Nähe des Gebäudes nicht richtig funktioniert.

Aus der Analyse wurde festgestellt, dass das Instrument mit dem geringsten Ablesefehler das Leica TS06Plus war, gefolgt vom Leica GS18 mit 6 Fehlablesung der Messpunkte und schließlich dem Leica Sprinter 100M mit 14 Fehlablesung der Messpunkte.



Genauigkeitsfolge verschiedener Messverfahren

## Zusammenfassung und Fazit

Nach Abschluss der Untersuchung des Messvorgangs kann die Genauigkeitsfähigkeit aller 3 Arten von Messschritten wie folgt bestellt werden. Das genaueste Messverfahren und in der Lage, die Koordinaten und die Höhen am nächsten im Vergleich mit der Quelle von 2015 zu lesen, ist die Tachymetrie. Gefolgt ist das GNSS aufgrund der hohen Genauigkeit aber hat trotzdem eine geringere Genauigkeit als das zweite Messverfahren wegen der von außen ausgesetzten Einflüssen. Das Letzte ist ein geometrisches Nivellement, das anderen Messgeräten immer noch unterlegen ist. Einer der Gründe ist, dass nur die Höhe des Messpunktes gemessen werden kann.

Was in der Zukunft verbessert werden könnte, ist die Wartung von verschiedenen Messpunkten entweder durch Neuinstallation oder Austausch der Messkappe. Insbesondere die verschiedenen Messpunkte, die ihre Kappe Plastikkappen sind. Sie können leichter als andere Arten von Messkappe beschädigt werden und sich auch auf die Änderung von Koordinaten und Höhen ausgewirkt werden. Am besten ist der Wechsel der Plastikkappen zu anderen stärkeren Material