

1 BESCHREIBUNG

1.1 LAGE

Gemarkung: Paderborn
Flur: 35
Flurstück(e): 1829
Lagebezeichnung: Goldgrund

1.2 OBJEKT

Ein ca. 45x30m großer Hügel mit einer Höhe von bis zu ca. 7m wurde aufgemessen. Es gab wenig farblichen Kontrast.

1.3 MESSUNG

Referenzmessung: 06.12.2021
Vermesser: Jörg Winterkrieg, KVerM
Wetter: 3°C, sonnig

2 REFERENZMESSUNG

2.1 PUNKTE

Um den Spielplatz herum wurden 4 Punkte (Punktnummern 1-4) als Transformationspunkte gelegt. Als Objektpunkte wurden die beiden Böschungsunterkanten sowie die Böschungsoberkante (Punktnummern 101-113) aufgenommen.

2.2 REFERENZMESSUNG

Die Koordinaten der 4 Transformationspunkte sowie der 13 Objektpunkte wurden per GNSS-Messung bestimmt.

Dadurch wurden alle Koordinaten im amtlichen Koordinatensystem ETRS89/UTM32N mit einer Genauigkeit von ca. 2-3cm bestimmt. Diese Koordinaten dienen als direkte Vergleichswerte für die GNSS-Messungen mit dem Xiaomi Mi8.

Zusätzlich wurden diese Koordinaten in ein lokales System überführt, indem bei den East- und North-Koordinaten die Kilometerquadrate entfernt wurden und der UTM-Abbildungsmaßstab (in Paderborn ca. 430mm/km) herausgerechnet wurde. Diese lokalen Koordinaten dienen dann als Vergleichswerte für die AR-Messungen mit dem iPhone 12 Pro und dem iPad Pro. Auf diese Weise kann der Netzmaßstab der AR-Messungen ohne Einfluss des UTM-Abbildungsmaßstabs bestimmt werden.

3 SMARTPHONE-MESSUNGEN

Die Smartphone-Messungen wurden mit der VAIRA.App durchgeführt.

Alle Transformationen wurden mit dem Maßstab 1 und ohne Restklaffenverteilung durchgeführt.

3.1 GNSS-MESSUNG XIAOMI MI8

3.1.1 Messung

Alle 17 Punkte wurden durch zwei nacheinander ausgeführte GPS-Messreihen doppelt bestimmt. Die Beobachtungszeit pro Punkt wurde auf 30 Sekunden festgelegt.

3.1.2 Auswertung

Die geographischen Koordinaten wurden zunächst in das amtliche System ETRS89/UTM32N umgerechnet. Für alle 17 Punkte wurden dann die Mittel aus beiden Messreihen gebildet und mit den Koordinaten aus der Referenzmessung verglichen.

Eine Höhenauswertung war nicht möglich, da die Software lediglich eine geographische Länge und Breite zur Verfügung stellt.

3.1.3 Abweichungen

Bei der Mittlung der Koordinaten aus den Doppelmessungen gab es Abweichungen zwischen 0,158 und 6,457m.

Beim Vergleich des Mittels mit der Referenzmessung gab es Abweichungen zwischen 0,119m und 4,166m.

3.2 AR-MESSUNG IPHONE 12 PRO

3.2.1 Messung

Alle 17 Punkte wurden durch eine AR-Messreihe bestimmt. Die AR-Messung konnte auch abgeschlossen werden. Das Speichern der Messung in der Cloud war jedoch nicht möglich, weder über die eingebaute SIM-Karte, noch über einen mobilen WLAN-Hotspot eines anderen Smartphones. Es wurden 3 Versuche von 2 verschiedenen Beobachtern unternommen.

3.2.2 Auswertung

Eine Auswertung war aufgrund der fehlenden Daten nicht möglich.

3.2.3 Abweichungen

Aufgrund der fehlenden Daten konnten keine Abweichungen ermittelt werden.

3.3 AR-MESSUNG IPAD PRO

3.3.1 Messung

Alle 17 Punkte wurden durch zwei nacheinander ausgeführte AR-Messreihen doppelt bestimmt.

3.3.2 Auswertung

Die lokalen Koordinaten der ersten Messung wurden über die 4 Transformationspunkte auf die zweite Messung transformiert. Anschließend wurden die Mittel für alle Objektpunkte gebildet. Diese Mittel wurden dann auf die lokalen Koordinaten der Referenzmessung transformiert und die Abweichungen zur Referenzmessung berechnet.

Für die Höhenauswertung wurden die Höhen der beiden AR-Messungen durch eine vertikale Verschiebung aufeinander angepasst und die Mittel gebildet. Diese Mittel wurden wiederum durch eine vertikale Verschiebung auf das Referenzsystem angepasst und der Vergleich durchgeführt.

3.3.3 Abweichungen

Die Transformation der ersten Messung auf die zweite Messung wies einen Maßstabsfaktor von 0,996542 und Restklaffen zwischen 0,069m und 0,308m auf. Die Koordinaten wichen zwischen 0,104m und 2,308m voneinander ab.

Die Transformation der Mittel auf die Referenzmessung wies einen Maßstabsfaktor von 1,000660 und Restklaffen zwischen 0,048m und 0,133m auf. Beim Vergleich des Mittels mit der Referenzmessung gab es Abweichungen zwischen 0,022m und 0,432m.

Beim Vergleich der Höhen wurden Abweichungen zwischen -0,073m und +0,110m festgestellt.