

1 BESCHREIBUNG

1.1 LAGE

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

1.2 OBJEKT

Ein ca. 35x35m großer Spielplatz wurde aufgemessen. Es handelt sich um eine ebene Fläche mit einigen Kontrasten durch die Spielgeräte. Diese können gleichzeitig als 3D-Objekte für die AR-Messung dienen.

1.3 MESSUNG

Referenzmessung: 07.12.2021
Vermesser: Jörg Winterkrieg, KVerM R
Wetter: 4°C, bewölkt

2 REFERENZMESSUNG

2.1 PUNKTE

Um den Spielplatz herum wurden 4 Punkte (Punktnummern 1-4) als Transformationspunkte gelegt. Als Objektpunkte wurden der Sandkasten sowie einige Spielgeräte (Punktnummern 101-121) aufgemessen.

2.2 REFERENZMESSUNG

Die Koordinaten der 4 Transformationspunkte sowie der 21 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 25 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 25 Punkte wurden dann die Mittel aus beiden Messreihen gebildet und mit den Koordinaten aus der Referenzmessung verglichen.

3.1.3 Abweichungen

Bei der Mittlung der Koordinaten aus den Doppelmessungen gab es Abweichungen zwischen 0,130 und 4,432m.

Beim Vergleich des Mittels mit der Referenzmessung gab es Abweichungen zwischen 0,406m und 3,117m.

3.2 AR-MESSUNG IPHONE 12 PRO

3.2.1 Messung

Alle 25 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 25 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.

3.3.3 Abweichungen

Die Transformation der ersten Messung auf die zweite Messung wies einen Maßstabsfaktor von 0,996046 und Restklaffen zwischen 0,136m und 0,637m auf. Die Koordinaten wichen zwischen 0,278m und 1,165m voneinander ab.

Die Transformation der Mittel auf die Referenzmessung wies einen Maßstabsfaktor von 0,963542 und Restklaffen zwischen 0,781m und 1,323m auf. Beim Vergleich des Mittels mit der Referenzmessung gab es Abweichungen zwischen 0,316m und 1,289m.