

1 BESCHREIBUNG

1.1 LAGE

Gemarkung: Elsen
Flur: 8
Flurstück(e): 209
Lagebezeichnung: Almeaue / Ahorn-Sportpark

1.2 OBJEKT

Ein ca. 60x40m großes Teilstück eines Parkplatzes wurde aufgemessen. Es handelt sich um eine ebene Fläche mit wenig Kontrasten, hauptsächlich in Grau.

1.3 MESSUNG

Referenzmessung: 12.11.2021
Vermesser: Jörg Winterkrieg, KVerM R
Wetter: 5°C, bewölkt

2 REFERENZMESSUNG

2.1 PUNKTE

Um den Parkplatz herum wurden 4 Punkte (Punktnummern 1-4) als Transformationspunkte gelegt. Als Objektpunkte wurden 13 Eckpunkte (Punktnummern 101-113) von den eigentlichen Parkflächen aufgemessen.

2.2 REFERENZMESSUNG

Die Koordinaten der 4 Transformationspunkte wurden per GNSS-Messung bestimmt. Anschließend wurden die 13 Objektpunkte über freie Stationierungen mit Anschluss an die Transformationspunkte per Totalstation aufgemessen.

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.

3.1.3 Abweichungen

Bei der Mittlung der Koordinaten aus den Doppelmessungen gab es Abweichungen zwischen 1,252m und 11,165m.

Beim Vergleich des Mittels mit der Referenzmessung gab es Abweichungen zwischen 0,369m und 5,254m.

3.2 AR-MESSUNG IPHONE 12 PRO

3.2.1 Messung

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

3.2.2 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.

3.2.3 Abweichungen

Die Transformation der ersten Messung auf die zweite Messung wies einen Maßstabsfaktor von 0,996203 und Restklaffen zwischen 0,083m und 0,306m auf. Die Koordinaten wichen zwischen 0,042m und 0,357m voneinander ab.

Die Transformation der Mittel auf die Referenzmessung wies einen Maßstabsfaktor von 0,988115 und Restklaffen zwischen 0,045m und 1,064m auf. Beim Vergleich des Mittels mit der Referenzmessung gab es Abweichungen zwischen 0,183m und 0,944m.

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.

3.3.3 Abweichungen

Die Transformation der ersten Messung auf die zweite Messung wies einen Maßstabsfaktor von 0,997068 und Restklaffen zwischen 0,102m und 0,160m auf. Die Koordinaten wichen zwischen 0,076m und 0,563m voneinander ab.

Die Transformation der Mittel auf die Referenzmessung wies einen Maßstabsfaktor von 0,993868 und Restklaffen zwischen 0,420m und 0,476m auf. Beim Vergleich des Mittels mit der Referenzmessung gab es Abweichungen zwischen 0,399m und 0,527m.