

- Koordinaten hoher Genauigkeit und Zuverlässigkeit (abgekürzt: P),
- Feldmaße oder Koordinaten normaler Genauigkeit (F),
- Kartenmaße (K),
- Feld- und Kartenmaße (FK).

Wird die Flächenberechnung automatisiert durchgeführt, ersetzt das Ausgabeprotokoll das Flächenberechnungsprotokoll.

Die untere Grenze für alle Flächenangaben ist der Quadratmeter. Bei Flurstücken mit einer Fläche von weniger als der Hälfte des Quadratmeters ist im Flächenberechnungsheft als Katasterfläche Null (0) und darunter die bis auf Zehntel des Quadratmeters berechnete Fläche in Klammern, z. B. (0,3) einzutragen.

Wenn mehrere Flurstücke im Zusammenhang so vermessen worden sind, dass außer der 1. Einzelberechnung auch eine Berechnung der Flurstücksgruppe aus Feldmaßen oder Koordinaten möglich ist, so soll zur Kontrolle eine *Massenberechnung* durchgeführt werden. Die Ergebnisse der Einzelberechnungen und Massenberechnung müssen innerhalb vorgegebener Grenzwerte übereinstimmen. Die Ergebnisse der Einzelberechnung werden dann nach ihrem Größenverhältnis auf die Fläche der Masse zurückgeführt. Die zweite Einzelberechnung ist entbehrlich.

27.6.2. Behandlung der nicht mitvermessen Reststücke

Sind die Grenzen eines Grundstücks bereits bei einer früheren Vermessung festgestellt worden, so sind in der Regel auch die Flächen der nicht mitvermessen Reststücke unter Verwendung von Feldmaßen früherer Vermessungen zu berechnen.

Ist die Fläche eines der nicht mitvermessen Reststücke *größer als ein Viertel* der Fläche des geteilten Grundstücks, so kann sie durch *Abzug* der Trennstücksflächen und der übrigen vermessenen Reststücke von der buchmäßigen Fläche ermittelt werden.

27.6.3. Großflächige Fortführungen des Katasternachweises

Sollen viele neue, zusammenhängende Flurstücke in das Liegenschaftskataster übernommen werden, z. B. bei Neuvermessungen, gilt:

Auch wenn die Berechnung der neuen Flurstücke ausschließlich auf Koordinaten basiert und – wie in Kapitel 27.6.1 erwähnt – mit geprüften Berechnungsprogrammen erfolgt, ist es sinnvoll, zur Aufdeckung denkbarer Fehler die Flächenberechnungen der neuen Flurstücke durch eine oder mehrere Massenberechnungen zu prüfen. Fehlerquellen sind z. B. dann gegeben, wenn das Flächenberechnungsprogramm nicht automatisch erkennt, dass bei einer Einzelberechnung die Umringskoordinaten fehlerhaft eingegeben werden.

Für die Massenberechnungen bietet sich folgendes Vorgehen an:

V e r b e s s e r u n g i n m² a u f 1 h a

y	v	y	y	v	y
514 300		485 700	579 500		420 500
524 700	0,1	475 300	582 000	1,6	418 000
531 900	0,2	468 100	584 400	1,7	415 600
537 800	0,3	462 200	586 800	1,8	413 200
542 800	0,4	457 200	589 100	1,9	410 900
547 300	0,5	452 700	591 400	2,0	408 600
551 500	0,6	448 500	593 600	2,1	406 400
555 300	0,7	444 700	595 700	2,2	404 300
558 800	0,8	441 200	597 800	2,3	402 200
562 200	0,9	437 800	599 900	2,4	400 100
565 400	1,0	434 600	601 900	2,5	398 100
568 400	1,1	431 600	603 900	2,6	396 100
571 400	1,2	428 600	605 800	2,7	394 200
574 200	1,3	425 800	607 700	2,8	392 300
576 900	1,4	423 100	609 600	2,9	390 400
579 500	1,5	420 500	611 500	3,0	388 500

Die kleinen Massenberechnungen

Zur Sicherung der Einzelberechnungen werden kleine Massenberechnungen durchgeführt. Jeweils eine Anzahl von Flurstücken wird zusammengefasst und unabhängig von Einzelberechnungen nach Koordinaten berechnet.

Die Ergebnisse der kleinen Massenberechnungen müssen mit den Flächensummen der jeweils erfassten Flurstücke übereinstimmen.

Die große Massenberechnung

Bei der großen Massenberechnung wird die

Abbildung 27.6.1.: GK-Flächenverbesserung

Gesamtfläche des Neuvermessungsgebietes aus Koordinaten berechnet.

Das Ergebnis der großen Massenberechnung muss sowohl mit der Summe der kleinen Massen als auch mit der Flächensumme der Einzelberechnungen der Flurstücke übereinstimmen.

Bei der großen Massenberechnung werden sämtliche Knickpunkte der Gebietsgrenze mit ihren Koordinaten aufgeführt.

Der Flächeninhalt wird nach Koordinaten berechnet.

Der so ermittelte Flächeninhalt ist allerdings noch nicht endgültig. Dadurch, dass die verwendeten Gauß-Krüger-Koordinaten auf der Kugel berechnet sind (vgl. Kapitel 2.3.2), aber als ebene Koordinaten berechnet werden, erhält man einen Flächeninhalt, der zu groß ist. Der Betrag dieser Flächenverzerrung ist also von dem errechneten Flächeninhalt noch zu subtrahieren.

Die Flächenverbesserung

Die Flächenverbesserung lässt sich berechnen nach der Formel:

$$v = F \cdot \frac{y^2}{r^2}$$

Sie wächst also mit dem Abstand der Fläche vom Mittelmeridian. Die Verbesserung in m^2 kann der Abbildung 27.6.1 entnommen werden.

Beispiel:

Der errechnete Flächeninhalt einer Flur beträgt 114 ha 30 a 06 m^2 . Die Ordinate für die Mitte der Flur lautet 598 000. Die Verbesserung für 1 ha beträgt nach der Tabelle in Abbildung 27.6.1 2,4 m^2 für rund 114,3 ha also 274 m^2 . Die Verbesserung ist zu subtrahieren.

$$\begin{array}{r} 1\ 143\ 006\ m^2 \\ -\ 274\ m^2 \\ \hline 1\ 142\ 732\ m^2 \end{array}$$

Erfolgte die Flächenberechnung aus ETRS/UTM-Koordinaten, ist das erzielte Ergebnis auf Grund folgender Formel zu korrigieren:

$$F_E = \frac{F_K}{m_h^2} \cdot \left(1 - \frac{y^2}{R^2}\right) \text{ mit}$$

F_E = Fläche auf dem Bezugsellipsoid

F_K = Fläche aus Koordinaten

y = Abstand vom Hauptmeridian (Maßstab der Abbildung)

m_h = Abbildungsmaßstab am Hauptmeridian

R = Gaußscher Krümmungshalbmesser des Bezugsellipsoides [m]

Für das System ETRS89 ist als Abbildungsmaßstab m_h am Hauptmeridian 0,9996 zu setzen. Der Krümmungshalbmesser des GRS80 Ellipsoides wird für Nordrhein-Westfalen ebenso wie für die Bundesrepublik Deutschland mit 6 383 000 m angenommen.

Von der Berechnung von Verbesserungswerten wie beim o. g. Beispiel für Gauß-Krüger-Koordinaten sollte abgesehen werden, da diese bei ETRS/UTM-Koordinaten sowohl positiv als auch negativ werden können.

Da verschiedene Bundesländer die Flächenberechnung nicht auf das Bezugsellipsoid beziehen (z. T. mittlere Geländehöhe, mittlere Höhe des Messungsgebietes oder mittlere Landeshöhe) sind dort etwas abweichende Formeln für die Berechnung der Flächen zu verwenden.

27.7. Vermessungsschriften

Zu den Vermessungsschriften zählen unter anderem:

- der Fortführungsriß,
- die satellitengeodätischen und polaren Messprotokolle in Klarschrift (ergänzende Belege),
- die Grenzniederschrift mit Vollmachten und Benachrichtigungen,
- die Koordinatenberechnung,
- die Flächenberechnung und
- die behördlichen Genehmigungen (z. B. Teilungsgenehmigung).

Die Vermessungsschriften bilden die Grundlage für die Fortführung des Liegenschaftskatasters. Sie müssen so angefertigt sein, dass die Vermessungsergebnisse ohne Beanstandungen in das Liegenschaftskataster übernommen werden können. Deshalb sind die oben genannten Unterlagen je nach Art der durchgeführten Messung um weitere fortführungsrelevante Arbeitsergebnisse zu ergänzen.