



Richtlinie

Flächenberechnung

(Richtlinie Flächenberechnung)

**Ergänzende Regelungen zur Liegen-
schaftsdatenerhebungsanweisung (LEA)
vom 21. Februar 2018**

Stand: 20. Juni 2018

I. Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	4
2	Anlässe für Flächenberechnungen.....	4
3	Flächenberechnung aus Koordinaten	5
3.1	Allgemeines	5
3.2	Koordinatenreferenzsysteme	5
3.3	Flächenreduktionen	5
3.4	Sollflächen	6
3.5	Kontrollen	6
4	Festlegung der amtlichen Flächen der Flurstücke.....	7
4.1	Allgemeines	7
4.2	Bestimmungsvarianten	8
4.3	Grenzwerte für Flächenänderungen	9
4.4	Optionen zur Qualitätssteigerung von Flächenberechnungen.....	10
5	Berechnung von Abschnittsflächen durch Verschneidung.....	10
6	Flächenberechnung von Flurstücksabschnitten der Bodenschätzung	10
7	Dokumentation der Flächenberechnung	11
8	Prüfungspflichten	12

II. Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Grenzwerte für Flächenänderungen
Anlage 2	Beispiele für den Nachweis unterschiedlicher Flächenberechnungsarten
Blatt 1	Manuelle Aufbereitung einer Flächenberechnung aus Koordinaten (nur Grenzknickpunkte)
Blatt 2	Flächenberechnung aus Koordinaten im örtlichen System
Blatt 3	Berechnung der Flurstücksfläche in Teilabschnitten mit unterschiedlichen Genauigkeitsstufen
Blatt 4	Erfassungsbeleg Flächenberechnung

III. Abkürzungsverzeichnis

AFL	- Kennung für Attribut "amtlicheFlaeche" zum Flurstück bzw. - Kennung für Attribut "angabenZumAbschnittFlurstueck"
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
DHDN	Deutsches Hauptdreiecksnetz
DPL	Herkunft der Lagekoordinaten und Höhenwerte
EQK	Erhebungs- und Qualifizierungskomponente (für das ALKIS)
ETRS89	Europäisches Terrestrisches Referenzsystem 1989
GDF	Attribut "gemeindeflaeche"
GK	Gauß-Krüger-Abbildung
GRS80	Geodetic Reference System 1980 (Ellipsoid der International Association of Geodesy - IAG)
GST	Genauigkeitsstufe der Lagekoordinaten und Höhenwerte
LEA	Liegenschaftsdatenerhebungsanweisung
NHN	Normalhöhennull
SES	Attribut "SonstigeEigenschaften"
sp	Standardabweichung der Punktlage oder Punkthöhe
tN	tatsächliche Nutzung
UTM	Universale Transversale Mercatorabbildung

1 Allgemeines

(1) Für alle Flurstücke sind Flächen zu ermitteln und ins Liegenschaftskataster zu übernehmen. Die im Liegenschaftskataster nachgewiesene Flächenangabe wird als amtliche Fläche bezeichnet. Sie wird im ALKIS als Attribut „amtlicheFlaeche“ (AFL) zum Objekt „AX_Flurstueck“ geführt.

(2) Die Einheit der amtlichen Fläche ist der Quadratmeter (m^2). Die Flächenangabe für das Attribut „amtlicheFlaeche“ (AFL) zum Objekt „AX_Flurstueck“ wird auf ganze Quadratmeter gerundet. Bruchteile eines Quadratmeters werden bis einschließlich $0,49 m^2$ abgerundet, ab $0,50 m^2$ aufgerundet.

(3) Beträgt die Fläche eines Flurstücks weniger als $0,50 m^2$, so ist die amtliche Fläche auf zwei Stellen nach dem Komma anzugeben. Flurstücksflächen, die kleiner als $0,01 m^2$ sind, erhalten den Wert $0,01 m^2$.

(4) Abschnittsflächen werden gebildet, wenn in einem Flurstück Flächen unterschiedlicher tatsächlicher Nutzung bzw. Wirtschaftsart, Bodenschätzung oder Klassifizierung (z. B. nach Straßenrecht, nach Wasserrecht oder nach dem Bewertungsgesetz) vorliegen.

(5) Die Abschnittsflächen werden grundsätzlich durch Verschneidung des Flurstücks mit den jeweiligen Flächenobjekten anlassbezogen ermittelt. Sie werden nur in der jeweiligen ALKIS-Ausgabe dokumentiert, aber nicht dauerhaft im ALKIS gespeichert.

(6) Abschnittsflächen nach Wirtschaftsart werden lediglich für das Mitteilungsverfahren an das Grundbuch gebildet.

2 Anlässe für Flächenberechnungen

(1) Die Fläche eines Flurstückes ist gemäß Abschnitt 5.2.6 LEA zu berechnen, wenn es

- neu gebildet oder auf andere Weise in seinen Grenzen verändert wird (z. B. Zerlegung, Bodenordnungsverfahren, Übernahme von Grenzänderungen nach Wasserrecht),
- von einer Berichtigung des Katasternachweises gemäß Abschnitt 4.7 Abs. 1 LEA betroffen ist,
- im Rahmen einer Liegenschaftsvermessung vollständig neu aufgemessen wird und dabei ein neuer Katasterzahlennachweis mit einer verbesserten Genauigkeitsstufe (GST) entsteht.

(2) Koordinatenänderungen im Grenzpunktfeld aufgrund einer Verbesserung des Katasterzahlennachweises gemäß Abschnitt 4.7 Abs. 2 LEA dienen im Allgemeinen nicht als Anlass für Flächenberechnungen und damit verbundenen Flächenänderungen.

3 Flächenberechnung aus Koordinaten

3.1 Allgemeines

(1) Die Flächenberechnung erfolgt grundsätzlich aus den Koordinaten der objektbegrenzenden Punkte. Der dabei abschließend ermittelte Wert wird als Koordinatenfläche bezeichnet. Zur Flächenberechnung dürfen nur Rechenprogramme verwendet werden, die die Anforderungen nach Abschnitt 4.1 Abs. 2 LEA erfüllen.

(2) Bei der Flächenberechnung von Flurstücken sind alle Grenzpunkte, die zum betreffenden Objekt „AX_Flurstueck“ gehören, anzusetzen. Eine Beschränkung auf die geometriestimmenden Grenzknickpunkte ist nur zulässig, wenn dadurch eine genauere Flächenermittlung erreicht werden kann (vergleiche Abschnitt 4.4).

(3) Die Berechnungsergebnisse sind in der Einheit „Quadratmeter (m²)“ mit zwei Nachkommastellen anzugeben.

3.2 Koordinatenreferenzsysteme

(1) Flächenberechnungen sind grundsätzlich im Koordinatenreferenzsystem „ETRS89/UTM – Zone 32 (ETRS89_UTM32)“ bezogen auf das geozentrisch gelagerte Ellipsoid GRS 80 durchzuführen.

(2) Abweichend zu Abs. 1 sollen Flächenberechnungen im örtlichen System durchgeführt werden, wenn dies zu genaueren Ergebnissen führt (vergleiche Anlage 2 Blatt 2).

(3) Darüber hinaus sind Flächenberechnungen auch im Koordinatenreferenzsystem „Hessischer Lagestatus 100 (DE_DHDN_3GK3_HE100)“ bezogen auf das regional gelagerte Bessel-Ellipsoid gestattet.

3.3 Flächenreduktionen

(1) Bei der Flächenberechnung aus Koordinaten im Referenzsystem ETRS89_UTM32 ist das Rohergebnis $F_{(UTM)}$ wegen der UTM-Abbildungsverzerrung wie folgt zu korrigieren:

$$F_{(Koord.)} = \frac{F_{(UTM)}}{0,9996^2 * \left[1 + \frac{(E - 500km)^2}{r_{(GRS80)}^2} \right]}$$

Dabei ist $r_{(GRS80)}$ der mittlere Erdradius (6.382 km) und E die mittlere East-Koordinate des Flurstückes ohne Kennziffer in km.

Das Ergebnis $F_{(Koord.)}$ ist die Koordinatenfläche gemäß Abschnitt 3.1 Abs.1 Satz 2. $F_{(Koord.)}$ entspricht der tatsächlichen Fläche auf dem Bezugsellipsoid.

(2) Bei Flächenberechnungen in örtlichen Systemen sind Höhen- und ggf. Abbildungsreduktionen in der Weise vorzunehmen, dass die Gleichartigkeit mit Flächenberechnungen nach Abs. 1 (abbildungsunbeeinflusste Fläche auf dem GRS80-Ellipsoid) gewährleistet ist. Bei der Höhenreduktion des gemessenen örtlichen Systems auf das GRS80-Ellipsoid ist zu beachten, dass die dazu erforderliche ellipsoidische Höhe um 47 m größer ist als die Gebrauchshöhe über Normalhöhennull (NHN) (vergleiche auch Anlage 8 Blatt 1 zur LEA).

(3) Bei der Flächenberechnung aus Koordinaten im Referenzsystem DE_DHDN_3GK3_HE100 ist das Rohergebnis $F_{(GK)}$ wegen der Gauß-Krüger-Abbildungsverzerrung wie folgt zu korrigieren:

$$F_{(Koord)} = \frac{F_{(GK)}}{1 + \frac{(R - 500km)^2}{r_{(Bessel)}^2}}$$

Dabei ist $r_{(Bessel)}$ der mittlere Erdradius (6.381 km) und R der mittlere Rechtswert des Flurstückes ohne Kennziffer in km.

3.4 Sollflächen

(1) Sind Flächen in einer bestimmten Größe vorgegeben (Sollflächen), so sind sie möglichst aus Koordinaten des Referenzsystems ETRS89_UTM32 zu berechnen. Dabei müssen die Koordinaten im Attribut „Genauigkeitsstufe“ (GST) den Wert '1200', '2000' oder '2100' besitzen.

(2) Ansonsten ist die Sollfläche im Zuge der Vermessung örtlich festzulegen. Die betreffenden Grenzpunktkoordinaten sind anschließend mindestens mit den für den GST-Wert '2100' geltenden Kriterien zu bestimmen (vergleiche Anlage 3 zur LEA), mindestens in einem örtlichen System. Danach erfolgt die Flächenberechnung aus Koordinaten.

(3) Die Kontrolle einer Sollfläche ist gemäß Abschnitt 3.5 vorzunehmen. Kontrollierte Sollflächen werden unverändert als amtliche Fläche ins Liegenschaftskataster übernommen.

(4) Sollflächen für das Objekt „AX_Flurstueck“ erhalten im Fortführungsentwurf unter dem Attribut „SonstigeEigenschaften“ (SES) eine besondere Kennung. Einzelheiten dazu sind in Abschnitt 4.1 Abs. 1 bzw. in Abschnitt 7 Abs. 1 und 2 geregelt.

3.5 Kontrollen

(1) Die Flächenberechnung aus Koordinaten ist durchgreifend zu kontrollieren. Bei integrierter Bearbeitung mit Erstellung des Fortführungsentwurfs erfolgt die Kontrolle durch die Bildung des Objektes „AX_Flurstueck“ und den Nachweis bestimmter Angaben im Fortführungsentwurf. Dies wird in Abschnitt 7 Abs. 1 und 2 näher ausgeführt.

(2) Ansonsten sind als Kontrollverfahren zugelassen:

- a) die unabhängige Berechnung mit einer anderen Software,
- b) die unabhängige Zweitberechnung im selben Koordinatenreferenzsystem unter ausschließlicher Verwendung der Grenzknickpunkte,
- c) die unabhängige Zweitberechnung in einem anderen Koordinatenreferenzsystem, z. B. in Fällen des Abschnitts 3.3 Abs. 2 mit Koordinaten des ETRS89_UTM32,
- d) die Berechnung von kleinen und großen Massen mit anschließender Summenprobe (einschließlich der Nachkommastellen).

(3) Bei Kontrollberechnungen nach Abs. 2 Buchst. a dürfen sich die Ergebnisse um höchstens 0,01 m² unterscheiden.

(4) Bei Kontrollberechnungen nach Abs. 2 Buchst. b dürfen sich die Ergebnisse maximal um 0,05% (d. h. um 5 m² pro Hektar) unterscheiden. Ansonsten sind die Ursachen zu klären (Geradheits- oder Kreiskontinuitätsbedingungen bei den Zwischengrenzpunkten prüfen, ggf. Koordinaten gemäß Abschnitt 4.7 Abs. 2 LEA verbessern).

(5) Bei Kontrollberechnungen nach Abs. 2 Buchst. c dürfen die Ergebnisse höchstens um die in Abschnitt 4.3 festgelegten Grenzwerte – bezogen auf die höherwertige Berechnung – voneinander abweichen. Werden diese Grenzwerte überschritten, sind die Ursachen zu klären und nach Abschnitt 4.7 Abs. 2 LEA durch Verbesserung der betreffenden Grenzpunktkoordinaten zu beheben.

(6) Bei Kontrollberechnungen nach Abs. 2 Buchst. d ist die Größe der Massen so zu wählen, dass noch eine ausreichende Kontrolle möglich ist. Soweit erforderlich, ist die gesamte (große) Masse in kleinere Flurstücksgruppen (kleine Massen) zu unterteilen. Die Abweichung der Massenfläche zur Summe der gerechneten Einzelflächen darf den Wert

$$0,01 \text{ m}^2 \cdot N$$

nicht überschreiten. Dabei ist N die Anzahl der Einzelflächen innerhalb eines Besitzstückes oder einer Masse.

(7) Wird im Rahmen der häuslichen Bearbeitung der Liegenschaftsvermessung kein Fortführungsentwurf erstellt, so ist im Zuge der Flächenberechnung eine automatische Kartierung in digitaler oder analoger Form zu erzeugen, in der zusätzlich Folgendes zu kontrollieren ist:

- die Form der Flurstücks- und ggf. Flurstücksabschnittsgrenzen,
- die Endpunkte der Flurstücks- und ggf. Flurstücksabschnittsgrenzen,
- die Krümmungsrichtung von kreisbogenförmigen Flurstücksgrenzen.

4 Festlegung der amtlichen Flächen der Flurstücke

4.1 Allgemeines

(1) Die Koordinatenfläche einschließlich der zugehörigen Genauigkeitsbetrachtung sowie die Entscheidung über die Bestimmungsvariante für das Attribut „amtlicheFlaeche“ (AFL) zum Objekt „AX_Flurstueck“ werden im Fortführungsentwurf unter dem Attribut „SonstigeEigenschaften“ (SES) im Datentyp „AX_SonstigeEigenschaftenFlurstueck“ strukturiert gespeichert und lassen sich somit im Rahmen der Qualifizierung abschließend prüfen. Näheres zur Dokumentation dieser Angaben ist in Abschnitt 7 Abs. 1 geregelt.

(2) Die endgültige Festlegung für das Attribut „amtlicheFlaeche“ (AFL) zum Objekt „AX_Flurstueck“ erfolgt durch die katasterführende Stelle im Rahmen der Qualifizierung des Fortführungsentwurfs. In begründeten Fällen kann nach Rücksprache mit der Vermessungsstelle die katasterführende Stelle eine vom Nachweis der Erhebung abweichende Flächengröße als amtliche Fläche einführen.

4.2 Bestimmungsvarianten

(1) Im Rahmen der Erhebung stehen den Vermessungsstellen mehrere Bestimmungsvarianten zur Auswahl, nach denen das Attribut „amtlicheFlaeche“ (AFL) zum Objekt „AX_Flurstueck“ festgelegt werden kann:

- a) Einführung der Koordinatenfläche: Sofern die zugrunde liegenden Grenzpunktkoordinaten die Genauigkeitskriterien nach Abschnitt 3.2.3 Abs. 3 LEA erfüllen, ist grundsätzlich die Koordinatenfläche als amtliche Fläche des Flurstücks einzuführen. Die katasterführende Stelle kann auf die Einführung der Neubestimmten Koordinatenfläche verzichten, wenn der Änderungsbetrag gegenüber der bisherigen amtlichen Fläche innerhalb des Grenzwertes nach Abschnitt 4.3 Abs. 2 liegt.

Erfüllen die beteiligten Grenzpunktkoordinaten die Anforderungen nach Abschnitt 3.2.3 Abs. 3 LEA nicht, wird die neu ermittelte Koordinatenfläche nur dann als amtliche Fläche eingeführt, wenn der zulässige Grenzwert nach Abschnitt 4.3 Abs. 2 überschritten ist.

- b) Proportionalverteilung der Koordinatenflächen aller Teilstücke auf die amtliche Fläche des Ausgangsflurstücks: Sofern die zugrundeliegenden Grenzpunktkoordinaten die Genauigkeitskriterien nach Abschnitt 3.2.3 Abs. 3 LEA nicht erfüllen, die Abweichung zwischen amtlicher Fläche und Koordinatenfläche aber innerhalb der zulässigen Grenzwerte nach Abschnitt 4.3 Abs. 2 liegt, wird die Koordinatenfläche durch Proportionalverteilung auf die amtliche Fläche zurückgeführt. Mit diesem Verfahren vermeidet man in der Flächenbilanz „Nach der Fortführung“ gegenüber „Vor der Fortführung“ ungewollte Differenzen.
- c) Einführung von antragsseitig vorgegebenen Sollflächen: Kontrollierte Sollflächen werden per Eingabe als amtliche Fläche des Flurstücks übernommen. Dies kann für ein Teilstück, für mehrere Teilstücke oder für alle Teilstücke erfolgen.
- d) Eingabe von Flächen, die nicht nach Buchst. a bis c ermittelt worden sind. Hierzu gehören z. B. hochwertige Koordinatenflächen, die aus örtlichen Referenzsystemen oder unter ausschließlicher Verwendung der Grenzknickpunkte ermittelt worden sind. Ebenso können Koordinatenflächen nach Buchst. a, die unbeabsichtigte Rundungseffekte enthalten, durch manuelle Eingabe des gewünschten Wertes ersetzt werden.
- e) Sofern nicht für alle Teilstücke Sollflächen eingeführt werden, bestehen für die verbleibenden Teilstücke ohne Sollflächen folgende Optionen:
- Einführung der Koordinatenfläche(n) gemäß Buchst. a oder
 - Abstimmung der Koordinatenfläche(n) auf die um die Sollflächen verminderte amtliche Fläche des Ausgangsflurstücks (vergleiche Buchst. b) oder
 - Eingabe eines Flächenbetrages gemäß Buchst. d.

(2) Je nach Situation kann die Festlegung der amtlichen Fläche in unterschiedlicher Weise erfolgen. Dabei können die Bestimmungsvarianten nach Abs. 1 Buchst. a bis e auch in Mischverfahren angewendet werden. Hierzu gehört z. B. die Einführung von Koordinatenflächen für ein oder mehrere ausgewählte Teilstücke, während für die verbleibenden Teilstücke eine Abstimmung auf die alte amtliche Fläche vorgenommen wird (vergleiche Abs. 1 Buchst. e, zweiter Spiegelstrich).

(3) Bei Verschmelzungen reicht es im Allgemeinen aus, die amtliche Fläche des neuen Flurstückes aus der Summe der amtlichen Flächen der Ausgangsflurstücke zu bilden.

4.3 Grenzwerte für Flächenänderungen

(1) Für neu entstehende Flurstücke, werden die erstmalig ermittelten Koordinatenflächen als amtliche Flächen eingeführt. Eine Abstimmung auf die bisherige Flächenangabe bzw. auf das Attribut „amtliche Fläche“ (AFL) des bisherigen Flurstückes erfolgt nicht. Ausnahmen sind nur bei Flächenberechnungen zulässig, bei denen die betroffenen Grenzpunktkoordinaten noch nicht die Genauigkeitsanforderungen nach Abschnitt 3.2.3 Abs. 3 LEA erfüllen und die zulässigen Grenzwerte nach Abs. 2 eingehalten sind. Die Regelungen unter Abschnitt 3.4 (Sollflächen) bleiben unberührt.

(2) Neu ermittelte Flächen bestehender Flurstücke (vor allem bei Berichtigungen und Verbesserungen), die aus Koordinaten berechnet worden sind, werden als amtliche Fläche neu eingeführt, wenn die neue Flächenbestimmung genauer und zuverlässiger ist als die bisherige und die Abweichung zur bisherigen Fläche den Grenzwert

$$DF_{(GST)} = (K_{(GST)} \cdot \sqrt{F}) m^2$$

überschreitet. Andernfalls wird die bisherige amtliche Fläche des Flurstücks beibehalten. In der Formel ist F die Neubestimmte Flurstücksfläche in m²; für die Konstante K werden in Abhängigkeit der GST der beteiligten Grenzpunkte folgende Werte eingesetzt:

Genauigkeitsstufe (GST = Attribut-Wert)	Standardabweichung der Punktlage (sp)	Konstante (K)
1200	1 cm	0,05
2000	2 cm	0,10
2100	3 cm	0,15
2200	6 cm	0,25
3000	30 cm	0,50
3100	60 cm	1,00
3200	100 cm	1,50
nicht belegt	unbekannt	1,50

(3) Weisen die in der Flächenberechnung verwendeten Koordinaten unterschiedliche Attributwerte zur Datenqualität auf, ist für den Grenzwert jeweils die schlechteste GST maßgebend. Zur Vermeidung unnötiger Genauigkeitsverluste sind in entsprechenden Fällen die Optionen nach Abschnitt 4.4 zusätzlich zu prüfen und ggf. auch anzuwenden.

(4) Die zulässigen Grenzwerte für Flächenänderungen nach Abs. 3 sind in Anlage 1 tabellarisch zusammengestellt.

4.4 Optionen zur Qualitätssteigerung von Flächenberechnungen

Die Qualität der Flächenberechnung aus Koordinaten wird durch die schlechteste GST aller daran beteiligten Grenzpunktkoordinaten bestimmt. Zur Vermeidung unnötiger Qualitätseinbußen bei der Flächenermittlung sind deshalb folgende Kompensationsmöglichkeiten besonders zu prüfen und – bei wirtschaftlich vertretbarem Aufwand – auch vorzunehmen:

- a) Flächenberechnung unter ausschließlicher Verwendung der Grenzknickpunkte, wenn durch den Verzicht auf die Grenzpunkte in Geraden oder Kreisbögenabschnitten bereits eine höhere Genauigkeit erreicht wird (vergleiche Anlage 2 Blatt 1),
- b) Verbesserung der relevanten Grenzpunkte – zumindest der Grenzknickpunkte – durch örtliche Neubestimmung oder häusliche Neuberechnung mit alten Messungselementen, so dass in Ortslagen mindestens Koordinaten mit dem GST-Wert '2100', in Feldlagen mindestens mit dem GST-Wert '2200' entstehen,
- c) Berechnung der Flurstücksfläche in Teilabschnitten, die hinsichtlich ihrer jeweiligen Größe und Genauigkeit optimiert wurden. Für jede Teilfläche wird ein eigener Grenzwert ermittelt. Die gesamte Flurstücksfläche und der zulässige Grenzwert ergeben sich dann jeweils durch Summenbildung (vergleiche Anlage 2 Blatt 3).

In diesen Fällen wird das Attribut „amtlicheFlaeche“ (AFL) zum Objekt „AX_Flurstueck“ durch Eingabe des entsprechenden Wertes gefüllt.

5 Berechnung von Abschnittsflächen durch Verschneidung

(1) Abschnittsflächen nach Abschnitt 1 Abs. 4 werden grundsätzlich durch Verschneidung des Flurstücks mit dem jeweiligen Flächenobjekt ermittelt und danach rechnerisch auf die amtliche Fläche des Flurstücks abgestimmt. Verschneidungsflächen, die vor der Abstimmung kleiner als 0,6 m² sind, bleiben dabei unberücksichtigt.

(2) Die Flächenangaben für die amtliche Flächenstatistik werden aus den jeweiligen Flächenobjekten der tatsächlichen Nutzung ermittelt. Dabei wird die Fläche gemäß Abschnitt 3.2 Abs. 1 unter Berücksichtigung der Abbildungskorrektur nach Abschnitt 3.3 Abs. 1 berechnet. Die Flächen der tatsächlichen Nutzung für die amtliche Flächenstatistik werden proportional auf die Gemarkungsfläche (Summe der Buchflächen (AX_Flurstueck/amtlicheFlaeche) aller Flurstücke einer Gemarkung) abgeglichen.

6 Flächenberechnung von Flurstücksabschnitten der Bodenschätzung

(1) Die Bodenschätzung wird im ALKIS mittels Verschneidung der einzelnen Flächen der Flurstücksabschnitte mit den Schätzungsflächen ermittelt.

(2) Für den Nachweis der Bodenschätzungsergebnisse wird das Attribut „SonstigeEigenschaften“ (SES) nicht mehr verwendet. Die dort gespeicherten Daten der Bodenschätzung sind zu löschen.

7 Dokumentation der Flächenberechnung

(1) Im Fortführungsentwurf wird die neu einzuführende amtliche Fläche unter dem Attribut „amtlicheFlaeche“ (AFL) innerhalb der Objektart „AX_Flurstueck“ nachgewiesen. Die Informationen zur Ermittlung der Fläche werden unter dem Attribut „SonstigeEigenschaften“ (SES) im Datentyp „AX_SonstigeEigenschaftenFlurstueck“ strukturiert gespeichert.

Attribut	Bezeichnung	Bemerkungen bzw. Beispiel
SCH	kennungSchluessel	Kennung des Attributes SES – Wert „AFL“ ist hier fest vorgegeben
FLA	flaechedesAbschnitts	Betrag der Koordinatenfläche nach Abschnitt 3.1 Abs. 1 im Referenzsystem ETRS89_UTM32 <i>Beispiel: '687.35'</i>
AFL	angabenZumAbschnittFlurstueck	Wert für die Art der Festlegung der amtlichen Fläche Zugehörige Werteliste: 1000 = Koordinatenfläche 2000 = Proportional (Verteilung der neu ermittelten Koordinatenfläche mit dem Faktor aus der amtlichen Fläche des Ausgangsflurstückes zu dessen Koordinatenfläche unter Berücksichtigung von Abschnitt 4.2 Abs. 1 Buchst. e, zweiter Spiegelstrich) 3000 = Eingabe einer Sollfläche 4000 = Eingabe (allgemein) <i>Beispiel: '2000'</i>
AST	angabenZumAbschnittStelle	Schlechteste Genauigkeitsstufe aller beteiligten Grenzpunktkoordinaten, z. B. GST '3000' <i>Beispiel: '3000'</i>
ANA	angabenZumAbschnittNummerAktenzeichen	Zulässiger Fehlergrenzwert für Flächenänderungen gemäß Abschnitt 4.3 Abs. 3 <i>Beispiel: '14.04'</i>
ABE	angabenZumAbschnittBemerkung	langschriftlicher Text zu dem unter AFL angegebenen Wert <i>Beispiel: 'Proportional'</i>

(2) Die Flächenberechnung aus Koordinaten ist in einem Berechnungsprotokoll zu dokumentieren. Hierzu gehört auch die Flächenberechnung im Koordinatenreferenzsystem ETRS89_UTM32 unter ausschließlicher Verwendung der Grenzknickpunkte.

(3) Flächenberechnungen in Sonderfällen (z. B. nach Abschnitt 3.2 Abs. 2 oder nach Abschnitt 4.3 Abs. 3) sind nach den Mustern der Anlage 2 nachzuweisen.

8 Prüfungspflichten

(1) Die Flächenberechnung ist durch die verantwortliche Vermessungsstelle zu prüfen. Bei Vorschlägen zu Flächenänderungen sind die zulässigen Grenzwerte zu beachten.

(2) Die ordnungsgemäße Berechnung und die Prüfung der Flächen sind von der ausführenden Vermessungsstelle zu bescheinigen.

(3) Die geprüften Flächenberechnungsnachweise nach Abschnitt 7 und der Fortführungsentwurf bilden die Grundlage für die Fortführungsentscheidung und für die Erstellung des Fortführungsnachweises.

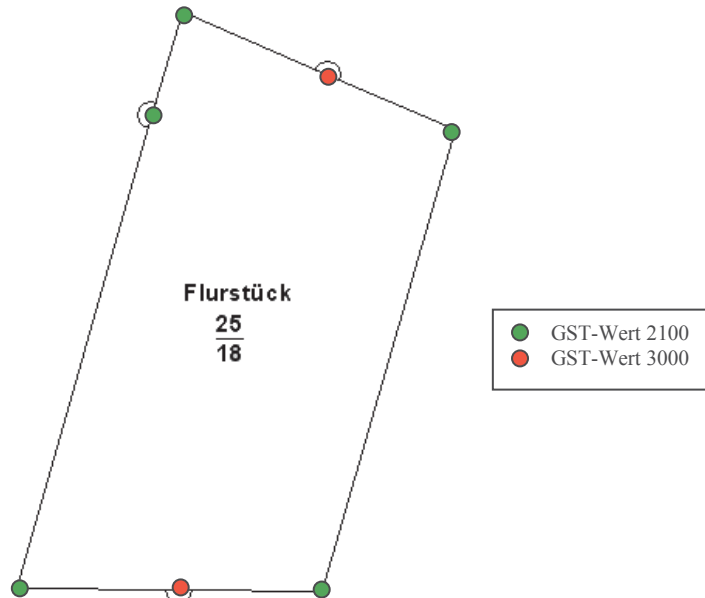
Grenzwerte für Flächenänderungen

DF	GST 1200	GST 2000	GST 2100	GST 2200	GST 3000	GST 3100	GST 3200
1 m ²	400 m ²	100 m ²	44 m ²	16 m ²	4 m ²	1 m ²	0 m ²
2 m ²	1.600 m ²	400 m ²	178 m ²	64 m ²	16 m ²	4 m ²	2 m ²
3 m ²	3.600 m ²	900 m ²	400 m ²	144 m ²	36 m ²	9 m ²	4 m ²
4 m ²	6.400 m ²	1.600 m ²	711 m ²	256 m ²	64 m ²	16 m ²	7 m ²
5 m ²	10.000 m ²	2.500 m ²	1.111 m ²	400 m ²	100 m ²	25 m ²	11 m ²
6 m ²	14.400 m ²	3.600 m ²	1.600 m ²	576 m ²	144 m ²	36 m ²	16 m ²
7 m ²	19.600 m ²	4.900 m ²	2.178 m ²	784 m ²	196 m ²	49 m ²	22 m ²
8 m ²	25.600 m ²	6.400 m ²	2.844 m ²	1.024 m ²	256 m ²	64 m ²	28 m ²
9 m ²	32.400 m ²	8.100 m ²	3.600 m ²	1.296 m ²	324 m ²	81 m ²	36 m ²
10 m ²	40.000 m ²	10.000 m ²	4.444 m ²	1.600 m ²	400 m ²	100 m ²	44 m ²
11 m ²	48.400 m ²	12.100 m ²	5.378 m ²	1.936 m ²	484 m ²	121 m ²	54 m ²
12 m ²	57.600 m ²	14.400 m ²	6.400 m ²	2.304 m ²	576 m ²	144 m ²	64 m ²
13 m ²	67.600 m ²	16.900 m ²	7.511 m ²	2.704 m ²	676 m ²	169 m ²	75 m ²
14 m ²	78.400 m ²	19.600 m ²	8.711 m ²	3.136 m ²	784 m ²	196 m ²	87 m ²
15 m ²	90.000 m ²	22.500 m ²	10.000 m ²	3.600 m ²	900 m ²	225 m ²	100 m ²
16 m ²	102.400 m ²	25.600 m ²	11.378 m ²	4.096 m ²	1.024 m ²	256 m ²	114 m ²
17 m ²	115.600 m ²	28.900 m ²	12.844 m ²	4.624 m ²	1.156 m ²	289 m ²	128 m ²
18 m ²	129.600 m ²	32.400 m ²	14.400 m ²	5.184 m ²	1.296 m ²	324 m ²	144 m ²
19 m ²	144.400 m ²	36.100 m ²	16.044 m ²	5.776 m ²	1.444 m ²	361 m ²	160 m ²
20 m ²	160.000 m ²	40.000 m ²	17.778 m ²	6.400 m ²	1.600 m ²	400 m ²	178 m ²
21 m ²	176.400 m ²	44.100 m ²	19.600 m ²	7.056 m ²	1.764 m ²	441 m ²	196 m ²
22 m ²	193.600 m ²	48.400 m ²	21.511 m ²	7.744 m ²	1.936 m ²	484 m ²	215 m ²
23 m ²	211.600 m ²	52.900 m ²	23.511 m ²	8.464 m ²	2.116 m ²	529 m ²	235 m ²
24 m ²	230.400 m ²	57.600 m ²	25.600 m ²	9.216 m ²	2.304 m ²	576 m ²	256 m ²
25 m ²	250.000 m ²	62.500 m ²	27.778 m ²	10.000 m ²	2.500 m ²	625 m ²	278 m ²
26 m ²	270.400 m ²	67.600 m ²	30.044 m ²	10.816 m ²	2.704 m ²	676 m ²	300 m ²
27 m ²	291.600 m ²	72.900 m ²	32.400 m ²	11.664 m ²	2.916 m ²	729 m ²	324 m ²
28 m ²	313.600 m ²	78.400 m ²	34.844 m ²	12.544 m ²	3.136 m ²	784 m ²	348 m ²
29 m ²	336.400 m ²	84.100 m ²	37.378 m ²	13.456 m ²	3.364 m ²	841 m ²	374 m ²
30 m ²	360.000 m ²	90.000 m ²	40.000 m ²	14.400 m ²	3.600 m ²	900 m ²	400 m ²
31 m ²	384.400 m ²	96.100 m ²	42.711 m ²	15.376 m ²	3.844 m ²	961 m ²	427 m ²
32 m ²	409.600 m ²	102.400 m ²	45.511 m ²	16.384 m ²	4.096 m ²	1.024 m ²	455 m ²
33 m ²	435.600 m ²	108.900 m ²	48.400 m ²	17.424 m ²	4.356 m ²	1.089 m ²	484 m ²
34 m ²	462.400 m ²	115.600 m ²	51.378 m ²	18.496 m ²	4.624 m ²	1.156 m ²	514 m ²
35 m ²	490.000 m ²	122.500 m ²	54.444 m ²	19.600 m ²	4.900 m ²	1.225 m ²	544 m ²
36 m ²	518.400 m ²	129.600 m ²	57.600 m ²	20.736 m ²	5.184 m ²	1.296 m ²	576 m ²
37 m ²	547.600 m ²	136.900 m ²	60.844 m ²	21.904 m ²	5.476 m ²	1.369 m ²	608 m ²
38 m ²	577.600 m ²	144.400 m ²	64.178 m ²	23.104 m ²	5.776 m ²	1.444 m ²	642 m ²
39 m ²	608.400 m ²	152.100 m ²	67.600 m ²	24.336 m ²	6.084 m ²	1.521 m ²	676 m ²
40 m ²	640.000 m ²	160.000 m ²	71.111 m ²	25.600 m ²	6.400 m ²	1.600 m ²	711 m ²
41 m ²	672.400 m ²	168.100 m ²	74.711 m ²	26.896 m ²	6.724 m ²	1.681 m ²	747 m ²
42 m ²	705.600 m ²	176.400 m ²	78.400 m ²	28.224 m ²	7.056 m ²	1.764 m ²	784 m ²
43 m ²	739.600 m ²	184.900 m ²	82.178 m ²	29.584 m ²	7.396 m ²	1.849 m ²	822 m ²
44 m ²	774.400 m ²	193.600 m ²	86.044 m ²	30.976 m ²	7.744 m ²	1.936 m ²	860 m ²
45 m ²	810.000 m ²	202.500 m ²	90.000 m ²	32.400 m ²	8.100 m ²	2.025 m ²	900 m ²
46 m ²	846.400 m ²	211.600 m ²	94.044 m ²	33.856 m ²	8.464 m ²	2.116 m ²	940 m ²
47 m ²	883.600 m ²	220.900 m ²	98.178 m ²	35.344 m ²	8.836 m ²	2.209 m ²	982 m ²
48 m ²	921.600 m ²	230.400 m ²	102.400 m ²	36.864 m ²	9.216 m ²	2.304 m ²	1.024 m ²
49 m ²	960.400 m ²	240.100 m ²	106.711 m ²	38.416 m ²	9.604 m ²	2.401 m ²	1.067 m ²
50 m ²	1.000.000 m ²	250.000 m ²	111.111 m ²	40.000 m ²	10.000 m ²	2.500 m ²	1.111 m ²
51 m ²	1.040.400 m ²	260.100 m ²	115.600 m ²	41.616 m ²	10.404 m ²	2.601 m ²	1.156 m ²
52 m ²	1.081.600 m ²	270.400 m ²	120.178 m ²	43.264 m ²	10.816 m ²	2.704 m ²	1.202 m ²
53 m ²	1.123.600 m ²	280.900 m ²	124.844 m ²	44.944 m ²	11.236 m ²	2.809 m ²	1.248 m ²
54 m ²	1.166.400 m ²	291.600 m ²	129.600 m ²	46.656 m ²	11.664 m ²	2.916 m ²	1.296 m ²
55 m ²	1.210.000 m ²	302.500 m ²	134.444 m ²	48.400 m ²	12.100 m ²	3.025 m ²	1.344 m ²
56 m ²	1.254.400 m ²	313.600 m ²	139.378 m ²	50.176 m ²	12.544 m ²	3.136 m ²	1.394 m ²
57 m ²	1.299.600 m ²	324.900 m ²	144.400 m ²	51.984 m ²	12.996 m ²	3.249 m ²	1.444 m ²
58 m ²	1.345.600 m ²	336.400 m ²	149.511 m ²	53.824 m ²	13.456 m ²	3.364 m ²	1.495 m ²
59 m ²	1.392.400 m ²	348.100 m ²	154.711 m ²	55.696 m ²	13.924 m ²	3.481 m ²	1.547 m ²
60 m ²	1.440.000 m ²	360.000 m ²	160.000 m ²	57.600 m ²	14.400 m ²	3.600 m ²	1.600 m ²

Die Tabelle gibt an, wie groß die zulässige Flächenabweichung DF zwischen amtlicher Fläche und Koordinatenfläche in Abhängigkeit des Attribut-Wertes der schlechtesten Genauigkeitsstufe (GST) aller an der Flächenberechnung beteiligten Grenzpunkte ist.

Manuelle Aufbereitung einer Flächenberechnung aus Koordinaten

(nur Grenzknickpunkte) (gemäß Abschnitt 4.4 Buchstabe a)



Fläche des Flurstücks 25/18: 845,36 m²

Grenzwerte für Flächenänderungen bei Flächenberechnung mit *allen* Grenzpunkten :

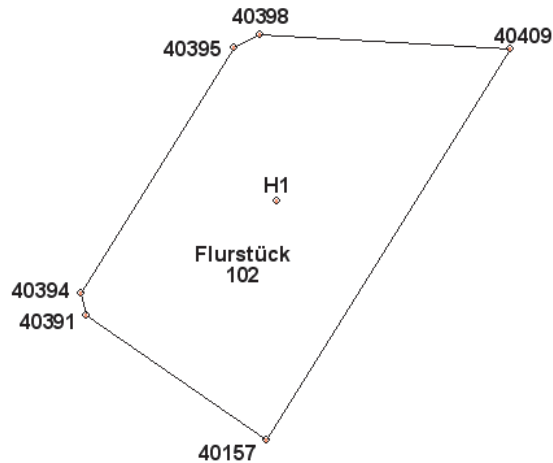
Schlechteste Genauigkeitsstufe (GST) 3000
↳ k = 0,5
$DF = 0,5 * \sqrt{845,36} = 14,54 \text{ m}^2$
↳ Die neue Fläche wird erst bei einer Abweichung von mehr als 14,54 m² zur bisherigen Fläche als amtliche Fläche eingeführt.

Grenzwerte für Flächenänderungen bei Flächenberechnung mit *Grenzknickpunkten* :

Schlechteste Genauigkeitsstufe (GST) 2000
↳ k = 0,1
$DF = 0,1 * \sqrt{845,36} = 2,91 \text{ m}^2$
↳ Die neue Fläche wird bereits bei einer Abweichung von mehr als 2,91 m² zur bisherigen Fläche als amtliche Fläche eingeführt.

Flächenberechnung aus Koordinaten im örtlichen System

(gemäß Abschnitt 3.2. Abs. 2)



- Mittlere Höhe des Messgebietes über NHN ≈ 600 m
- Die örtlich gemessenen und horizontierten Strecken $S_{(gem.)}$ sind vor ihrer Weiterverwendung von der Messungshöhe h' auf das GRS80-Referenzellipsoid zu reduzieren:

$$S_{(ell.)} = S_{(gem.)} * \left[1 - \frac{h'_{(ell.)}}{r_{(GRS80)}} \right]$$

$h'_{(ell.)} = h_{(NHN)} + 47$ m
ellipsoidische Höhe des Messgebietes über dem GRS80-Ellipsoid

$r_{(GRS80)} =$ mittl. Erdradius von 6.382 km
(Radius der Gauß'schen Schmiegunskugel für Hessen)

Ausgangswerte				Ergebnis			
Standpunkt	Zielpunkt	Richtung [gon]	Horizontalstrecke [m] $S_{(gem.)}$	Reduzierte Strecke [m] $S_{(ell.)}$	Örtliche kartesische Koordinaten		Fläche [m ²]
					Y [m]	X [m]	
H 1					1000,000	1000,000	5775,15
	40409	0,0000	69,862	69,855	1000,000	1069,855	
	40157	139,2124	60,076	60,070	1049,031	965,296	
	40391	201,9960	55,742	55,736	998,253	944,291	
	40394	208,6712	54,308	54,302	992,627	946,201	
	40395	318,9946	39,782	39,778	961,979	1011,693	
	40398	330,0022	41,761	41,757	962,795	1018,959	

**Berechnung der Flurstücksfläche in Teilabschnitten
mit unterschiedlichen Genauigkeiten (gemäß Abschnitt 4.4 Buchstabe c)**



Gesamtfläche des Flurstücks 69: 2661,0 m²

Ohne Aufteilung:

F = 2661,0 m ²	
Schlechteste Genauigkeitsstufe (GST) 3200	
↳ = 1,5	
DF = 1,5 * √2661,0 = 77,4m ²	
↳ Die neue Fläche wird erst bei einer Abweichung von mehr als 77,4 m² zur bisherigen Fläche als amtliche Fläche eingeführt	

Mit Aufteilung:

F ₁ = 2468,6 m ²	F ₂ = 192,4 m ²
Schlechteste Genauigkeitsstufe (GST) 2100	Schlechteste Genauigkeitsstufe (GST) 3200
↳ = 0,15	↳ = 1,5
DF ₁ = 0,15 * √2468,6 = 7,5m ²	DF ₂ = 1,5 * √192,4 = 20,8m ²
DF = DF ₁ + DF ₂ = 28,3 m ²	
↳ Die neue Fläche wird bereits bei einer Abweichung von mehr als 28,3 m² zur bisherigen Fläche als amtliche Fläche eingeführt.	

