



## Zur Entwicklung terrestrischer Anschlussmessungen für Urkundsvermessungen

*Dietrich Kollenprat, Klagenfurt und Gottfried Otepka, Imst*

### Kurzfassung

Die Erstellung und Führung des Festpunktfeldes in Österreich obliegt laut Vermessungsgesetz dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV). Auf Grund ihrer Entstehungsgeschichte sowie zufolge Rutschungen bestehen im Festpunktfeld Netzspannungen im Bereich von bis zu mehreren Dezimetern. Von Franz BLAUENSTEINER [1] wird ein Lösungsweg vorgeschlagen, wie über entsprechende Zusatzmessungen bei den terrestrischen Anschlussmessungen dem Problem dieser Netzspannungen bei Urkundsmessungen unter Interpretation der aktuellen rechtlichen Gegebenheiten begegnet werden kann. Neben BLAUENSTEINER dokumentieren die Ausführungen von HOFFMANN [7], HÖGGERL [9] und IMREK [9, 10] die Absicht des BEV, das derzeitige Koordinatensystem MGI auf UTM/ETRS89 umzustellen und die Punktdichte im Österreichischen Festpunktfeld auszudünnen. Solange das Festpunktfeld nicht homogenisiert ist und die Ausdünnung voranschreitet, ergibt sich durch diesen Prozess ein Nachteil bezüglich der Rekonstruktionsgenauigkeit von Grenzpunkten aus deren Entstehungsurkunden. Die erwähnten Veröffentlichungen sind Anlass die Thematik des Festpunktanschlusses auch aus der Sicht der freiberuflich tätigen Vermessungsbefugten (Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen) zu beleuchten. In unseren Ausführungen wird dazu primär zum Artikel BLAUENSTEINER [1] in technischer als auch in wirtschaftlicher Hinsicht Stellung genommen. Den Abschluss der Ausführungen bilden Ausblicke hinsichtlich technischer Möglichkeiten bei der Führung des Festpunktfeldes sowie des Katasters in einer 3D- oder 4D-Version.

**Schlüsselwörter:** Kataster, Festpunktfeld in Österreich, Vermessungsgesetz, Urkundsvermessungen, Wirtschaftlichkeit

### Abstract:

The setup and maintenance of the Austrian control point network lies within the responsibility of the Federal Office of Metrology and Surveying (BEV) and is regulated by law. Caused by inaccuracies of the initial measurements and shifts of individual control points the network contains imprecisions of different scales. Considering such errors and regulations for cadastral surveys, Franz BLAUENSTEINER [1] proposed a technical solution for "rigorously controlled" networks by carrying out additional measurements and further statistical analysis. Additional papers by HOFFMANN [7], HÖGGERL [9] and IMREK [9, 10] present the strategy of the BEV to switch from the current Austrian coordinate system (MGI) to a homogeneous UTM/ETRS89 coordinate system using a reduced set of control points. As long as the Austrian coordinate system is not homogenised and the thinning of the control points advances, inaccuracies within the reconstruction of cadastral points using existing technical survey-documents are arising. Based on the above mentioned papers the topic is reviewed from the perspective of Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen (IKV) (legal experts for surveying in Austria) in technical and economic regards. Additionally, possibilities for the control network and ideas for a 3D- and 4D-cadastre is presented in the outlook of the paper.

**Keywords:** Cadastre, Austrian control point network, surveying law, legal survey documents, operating efficiency

### 1. Einleitung

Ausgangspunkt für diese Publikation ist die Veröffentlichung von Franz BLAUENSTEINER [1] und die in der Praxis bekannte Tatsache, dass ein nicht unwesentlicher Prozentsatz der Punkte des österreichischen Festpunktfeldes MGI (Militärgeographisches Institut) mit Netzspannungen behaftet ist (siehe z. B. Abb. 1 in [9]). Die Ursache für derartige Spannungen kann in der Entstehung und/oder in einer nachträglichen Lageveränderung dieser Punkte liegen.

Was die Schaffung und Erhaltung des Festpunktfeldes in Österreich anlangt, seien dazu die zutreffenden Bestimmungen im Vermessungsgesetz (VermG) [2] in Erinnerung gerufen:

In den §§ 1 und 2 heißt es dazu, dass

- die Schaffung und Erhaltung Aufgabe der Landesvermessung ist und
- die im § 1 angeführten Aufgaben von dem dem Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit nachgeordnetem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) und den Vermessungsämtern zu besorgen sind <sup>1)</sup>.

Der mittlere Abstand der Triangulierungspunkte (TPs) 5. Ordnung liegt bei 1 bis 1,5 km.

1) Von einer Änderung der Definition des Festpunktfeldes, d. h. von FP-Abständen von 300 – 1000 m, ist bislang nichts bekannt; auch wird in [1] der Abstand im FP-Netz 6. Ord. mit 300 – 500 m beziffert.

Zum Zeitpunkt der Einführung des Grenzkatasters war dieser Punktabstand zu groß, um mit den damals zur Verfügung stehenden Vermessungsgeräten und vertretbarem Aufwand die Koordinaten von Grenzpunkten mit der vom Gesetzgeber vorgegebenen Genauigkeit zu bestimmen. Mit der Schaffung der Einschaltpunkte (EPs), die einen mittleren Punktabstand von 300–1000 m haben<sup>2)</sup>, wurde eine Netzpunktverdichtung 6. Ordnung im österreichischen Festpunktnetz geschaffen.

Neben BLAUENSTEINER dokumentieren die Ausführungen in [7], [9] und [10] die Absicht des BEV, das derzeitige Koordinatensystem MGI auf UTM/ETRS89 umzustellen und die Punktdichte im österreichischen Festpunktfeld auszudünnen.

Mit dem Vorhaben „REVUE“ [10] wurden in den letzten Jahren Festpunktkoordinaten durch das BEV verbessert. Der Punktabstand im Festpunktfeld wurde dabei allerdings merkbar vergrößert, d. h. das FP-Feld wurde und wird ausgedünnt.

Im Zusammenhang mit dem Inkrafttreten des VermG und den zwischenzeitlich erfolgten mehrfachen Novellierungen wurden in der Folge jeweils auch Vermessungsverordnungen (VermV) erlassen. Mit der aktuellen VermV werden vom Gesetzgeber technische Vorschriften für die Vermessungsbefugten vorgegeben. Diese sind bei den im Zuge der Erstellung von Grenzvermessungsurkunden auszuführenden Arbeiten einzuhalten und bezüglich des Inhaltes, der Genauigkeit und der Form in den daraus folgenden Urkundsplänen zu berücksichtigen.

In den Jahren 2012 bis 2014 wurden von Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen (IKVs) jährlich jeweils ca. 33.800 Vermessungsurkunden eingebracht. Die Gesamtanzahl der Vermessungsurkunden erhöht sich durch jene der sonstigen Vermessungsbefugten um ca. 1.800 auf etwa 35.600. Dabei ist festzustellen, dass die Gesamtanzahl in den letzten 5 Jahren relativ konstant geblieben ist und lediglich um ca. 600 Stück schwankt. In wirtschaftlicher Hinsicht wird aus der Erfahrung der IKVs, die immerhin rund 95 % aller Vermessungsurkunden in Österreich erstellen, darauf verwiesen, dass durch die laufende Ausdünnung des Festpunktfeldes und mit dem von BLAUENSTEINER vorgeschlagenen Verfahren, ein nicht unerheblicher Mehraufwand bei der Urkundenerstellung entsteht. Dieser ist damit vom Besteller der Vermessungsurkunde und dem beauftragten IKV zu tragen.

2) Siehe erläuternde Bemerkungen zum VermG; EB 508 B1g NR 11.GP, in TWAROCH [8], Kataster- und Vermessungsrecht, Anm 19 zu § 1 VermG

## 2. Zur durchgreifenden Kontrolle terrestrischer Anschlussmessungen

In [1] werden die technischen Schwächen des österreichischen Festpunktfeldes detailliert beschrieben. Als deren Folge können die Festpunkte Lagefehler aufweisen, die im Bereich von mehreren Dezimetern liegen (siehe dazu Folie 4 in [10]). Zusätzliche Koordinatenfehler können, wie BLAUENSTEINER weiters ausführt, bei der Lage der Vermarkung der FPs, durch Rutschungen und/oder Fremdeinflüsse entstehen. Damit erreichen diese Punkte und in der Folge die davon abgeleiteten Mess- und Grenzpunkte nicht die in der Vermessungsverordnung 2010 (VermV 2010) [3] verlangte Genauigkeit. Über entsprechend umfangreiche und durchgreifende Anschlussmessungen können Koordinatenfehler in den Messpunkten aufgedeckt und, sofern eine Übernahme der Koordinaten aus den Vermessungsurkunden<sup>3)</sup> durch die Vermessungsämter erfolgt, die Koordinaten der Mess- und Grenzpunkte nachträglich amtsseitig verbessert werden.

BLAUENSTEINER [1] zeigt, dass über die *Innere* und *Äußere Zuverlässigkeit* als dafür vorgesehenen Kenngrößen der Ausgleichsrechnung durchgreifende Kontrollen geodätischer Netze möglich sind. Wann und durch welche Messanordnungen für terrestrische Anschlussmessungen eine durchgreifende Kontrolle bei bestehenden Netzspannungen gegeben ist und damit die im § 3 (1) der VermV 2010 [3] formulierten Bestimmungen erfüllt sind, wird an Hand von Beispielen möglicher terrestrischer Anschlussmessungen (für eine Freie Stationierung und einen Polygonzug) behandelt. In der Tab. 4 in [1] ist die Zahl der Festpunkte in den einzelnen Ordnungen mit Stand März 2014 angegeben. Auf Seite 66 ist dort dazu nachzulesen, dass seit dem Jahre 1989 vom BEV von den rund 58.000 existierenden TPs 28.000 mit GNSS im System ETRS89 bestimmt wurden. Die verbleibenden rund 30.000 werden mit Hilfe der alten sehr guten Messdaten, gelagert auf den bereits mit GNSS bestimmten Festpunkten, neu ausgeglichen. Als FPs 6. Ordnung werden 188.303 EPs angeführt. Bezüglich dieser Punkte gibt es in [1] keinen Hinweis hinsichtlich deren Reambulierung und/oder Koordinatenverbesserung. Von IMREK [10] wird zu dieser Thematik auf der Folie 11 angegeben, dass im Zuge des Vorha-

3) Bei jeder Vermessungsurkunde wird eine CSV-Datei (Dateiformat, CSV = Comma-separated values) mitgeliefert, in der meist einige Punkte auch in ETRS89-Koordinaten vorliegen.

bens REVUE ca. 100.000 FPs der 6. Ordnung, also den EPs, einer Revision und Übermessung mit APOS-RTK (Austrian Positioning Service Real Time Kinematic) unterzogen werden. Auf der Folie 16 ist angegeben, dass im Zeitraum 2003–2012 gesamt 37.107 EPs unter Nutzung dieser Technologie übermessen wurden. Auf Folie 25 gibt IMREK an, dass an der Realisierung des globalen Systems ETRS89 mit hoher Genauigkeit in **allen** Festpunkten des staatlichen Festpunktfeldes gearbeitet wird. Bis ca. 2015 soll diese Überarbeitung abgeschlossen sein. Eine Zeitangabe für laufende Reambulierungen und Wiederholungsmessungen bei den FPs findet man aber weder in [1] noch in [10].

Die Bestimmungen im VermG bezüglich der Schaffung und Erhaltung des Festpunktfeldes wurden seit der ersten Kundmachung dieses Gesetzes im Jahre 1968 bisher in allen Novellierungen übernommen und nur gering adaptiert. So wurde die Bezeichnung „engmaschig“ mit der Novelle des § 1 im Jahre 2008 gestrichen. Zu den entsprechenden Ausführungen in [1], werden von uns nachfolgende Fragen aufgeworfen und Feststellungen getroffen:

1. Im letzten Kapitel wird vom Autor festgehalten: *„Eine ständige Revidierung aller Festpunkte ist in Zeiten von Budgetknappheit nicht mehr finanzierbar, aber auch in technischer Hinsicht nicht mehr sinnvoll“* und schließt sich damit den Ausführungen in [7] und [10] an. Für einen IKV ist es unverständlich, warum aus technischer Sicht die Wartung des bestehenden FP-Feldes in Frage gestellt wird.

Nach unserer Meinung wird dazu festgehalten, dass

- eine angebliche Budgetknappheit sicherlich kein ausreichender Grund dafür sein kann, dass die Behörde die Hauptaufgabe gem § 1 Abs 1 Ziff a VermG in Form der stetigen Ausdünnung wahrnimmt und
- mit den heutigen Vermessungsgeräten auch längere Seiten problemlos gemessen werden können. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass der Aufwand des Außendienstes bei Urkundsvermessungen wegen der damit verbundenen weiteren Anfahrtswege nicht unerheblich steigen kann.
- Wir bekennen uns selbstverständlich dazu, dass die heute verfügbaren Messgeräte den Messaufwand im Feld merkbar erleichtert haben.

Aus der obigen Feststellung wird, was sich in der vermessungstechnischen Praxis in Öster-

reich bereits seit Jahren abzeichnet, bestätigt, dass seitens des BEV EPs nur mehr in geringerem Umfang reambuliert und verloren gegangene Punkte meist nur mehr im Siedlungsraum ersetzt werden. Diese Vorgangsweise steht aus unserer Sicht in gewissem Widerspruch zu dem Vorhaben (siehe z. B. Folien 39 ff in [7]) in Rutschungszonen Grundstücke des Grenzkatasters aus diesem zu entlassen. Dies kann nur dann nachvollziehbar erfolgen, wenn über Kontrollmessungen an FPs in diesen Gebieten die aufgetretenen Bodenbewegungen festgestellt werden (siehe dazu z. B. die Angaben auf Folie 16 in [10]).

2. Entsprechend den Bestimmungen des § 5 (4) der VermV 2010 [3] ist die Verwendung eines einzigen Festpunktes für die Einmessung von Grenzpunkten unter bestimmten Gegebenheiten zulässig. Nach den Ausführungen in [1] ist *„diese Anschlussmethode nicht durchgreifend kontrolliert und eher als problematisch zu betrachten“*. Wir vermuten daher, dass diese Anschlussmöglichkeit unter Berücksichtigung der Ausdünnung des Festpunktfeldes in einer kommenden VermV ggf. geändert wird und auch in diesem Falle eine durchgreifende Kontrolle des für die Anschlussmessung verwendeten FP bei der Erstellung von Planurkunden im Sinne dieser Ausführungen verlangt wird. Damit wird aus unserer Sicht der Aufwand für den Außendienst bezüglich einer Festpunktreambulierung auf die IKVs und damit kostenmäßig auf deren Kunden und die Vermessungsbefugten verlagert.

3. Wie oben angemerkt, wird die Mehrzahl der Vermessungsurkunden in Österreich von den IKVs über Auftrag ihrer Auftraggeber erstellt. Dem Autor von [1] ist offensichtlich klar, dass durch laufend verschärfte Bestimmungen der VermV Arbeiten, die seitens der Behörde im Zusammenhang mit der Führung des Festpunktfeldes und bei der Übernahme der Vermessungsurkunden durchzuführen wären, auf die IKVs und deren Auftraggeber übertragen werden, wenn man im Kapitel 4.1 dazu liest: *„von Seiten der Planverfasser ist natürlich ein Mehraufwand bei der Planerstellung zu vermeiden.“* Von uns wird an Hand der nachfolgenden Beispiele aufgezeigt, dass mit den in [1] verlangten Forderungen ein eindeutiger Mehraufwand durch solch eine *„durchgreifende Kontrolle bei terrestrischer Anschlussmessungen“* gegeben ist, da nicht überall Vermessungsarbeiten für Vermessungsurkunden auch GNSS-tauglich (z. B. Wald, verbautes Gebiet, kein Mobilnetzempfang etc) sind:

- durch die laufende Ausdünnung des Festpunktfeldes ist jede zusätzliche Seitenmessung zu einem FP mit einem entsprechenden Mehraufwand verbunden. Da die Punktabstände zu den möglichen Anschlusspunkten durch fehlende EPs länger werden, sind die für jede zusätzliche Seitenmessung notwendigen Wege und damit die Aufwendungen beim Außendienst größer (siehe dazu Kapitel 2.2)
- die in [1] angeführte Anschlussmessung in Form eines eingehängten Polygonzuges wird in der Praxis vielfach ihre Begründung darin haben, dass von den verwendeten Anschlusspunkten durch Neubauten oder aber durch das Zuwachsen frühere Visuren zu Festpunkten zwischenzeitlich nicht mehr möglich sind
- die vorgeschlagene Zuverlässigkeitsanalyse der terrestrischen Anschlussmessungen mit Hilfe der angeführten Kenngrößen in der Ausgleichsrechnung kann erst im Büro ausgeführt werden, denn eine a priori – Ausgleichung setzt die Kenntnis der vorzufindenden Polygonzugs- oder Netzgestalt voraus. Damit keine neuerliche Anfahrt für zusätzliche Anschlussmessungen dabei notwendig wird, sind also bereits bei den Erstmessungen entsprechend umfangreichere Anschlussmessungen im Außendienst durchzuführen
- die vorgeschlagene Zuverlässigkeitsanalyse und ihre Dokumentation ist, wenn sie in einer künftigen VermV verbindlich vorgeschrieben wird, ein weiterer zusätzlicher Aufwand für den Planverfasser.

4. Im Kapitel 4.1 in [1] weist der Autor nochmals darauf hin, dass Anschlüsse mit ausschließlich einer Streckenmessung zu einem einzigen FP und sehr schwach konfigurierte Polygonzüge verhindert werden sollen. Weiters heißt es dort, dass „... in Zeiten von Satellitenpositionierungssystemen mit sogar weniger Aufwand durch GNSS Anschlüsse ersetzt werden. Wie die durchgreifende Kontrolle bei GNSS Anschlüssen aussieht, wird noch gesondert zu erörtern sein.“ Zu dieser Feststellung ist zu hinterfragen, was unter „weniger Aufwand“ zu verstehen ist. Die ausschließliche Verwendung eines GNSS-Gerätesystems bei Teilungsplänen wird z.B. wegen allfälliger Abschattungen, die man im Vorhinein ja nicht kennen kann, nicht möglich sein. Daher muss, folgt man den obigen Ausführungen, neben einem Tachymeter auch immer ein GNSS-Gerät beim Außendienst mitgeführt werden. Wenn daher für jeden Teilungsplan der Einsatz eines GNSS-Gerätesystems und eines Tachyme-

ters bzw. eines Kombigerätes notwendig wird, ergibt sich für einen Vermessungsbefugten ein eindeutig höherer Hard- und Softwareaufwand, als dies bei Verwendung nur eines Tachymeters der Fall ist. Wenn daher der Autor von „weniger Aufwand“ durch den Einsatz eines GNSS-Gerätesystems bei Katasterarbeiten spricht, ist das aus unserer Erfahrung unverständlich.

### 3. Eine technische Frage sowie eine Feststellung zu den Ausführungen in [1]

a) Im Punkt 1 heißt es dort: „Die Berechnung erfolgt in Form einer gezwängten Ausgleichung...“, in welchem die Koordinaten der Festpunkte als fehlerfrei definiert werden und damit unverändert bleiben. Mit dieser Vorgehensweise wird das Aufdecken von Koordinatenfehlern in den Festpunkten konzeptionell verhindert. Wie auch das Beispiel in [1] zeigt, können mögliche Verschiebungen (bzw. Koordinatenfehler) nur indirekt durch eventuelle Fehler in den Anschlussmessungen erkannt werden. Ob nun die Anschlussmessung und/oder der anvisierte Festpunkt fehlerhaft sind, wird damit zur Interpretationssache und lässt sich nicht objektiv beantworten. Eine Aufdeckung von Fehlern mit Hilfe statistischer Tests ist bekanntlich nur bei Existenz entsprechender Überbestimmungen möglich. Lagefehler in den Festpunkten können mit der in [1] vorgeschlagenen Methode nur dann gesichert detektiert werden, wenn zwei (oder mehrere) Strecken bei den Anschlussmessungen zum selben Festpunkt als fehlerhaft beurteilt werden. Diese generelle Forderung für terrestrische Anschlussmessungen existiert bekanntlich in der aktuellen VermV nicht. Im Zusammenhang mit einer Möglichkeit zur Fehleraufdeckung im Festpunktfeld wird von uns auf die Veröffentlichung von STAUDINGER und OTEPKA [4] verwiesen. In dieser Arbeit wurde für das Detektieren von Lagefehlern im Festpunktfeld bei Urkundsvermessungen bereits im Jahre 2001 ein technischer Lösungsweg über eine zweistufige Ausgleichung vorgeschlagen. Nachdem bei dieser Vorgehensweise sowohl Beobachtungen als auch Festpunktkoordinaten denselben statistischen Tests unterzogen werden, kann somit der „Fehler-Verursacher“ objektiv beurteilt werden (siehe dazu auch [6]). Daher unsere Frage: warum wird in [1] die in [4] und [6] vorgeschlagene Lösungsmöglichkeit zur Aufdeckung bestehender Ungenauigkeiten im Festpunktfeld im Zuge terrestrischer Anschlussmessungen bei Urkundsvermessungen weder erwähnt noch darauf eingegangen?

b) Feststellung: In der Abb. 3, obere Tabelle, in [1] sind als Untergrenzen des Intervalls für das angenommene Beispiel die Werte 48,98; 48,96 und 48,94 angeführt. Diese Werte sollten wohl 49,98; 49,96 und 49,94 lauten.

#### 4. Zusammenfassende Bemerkungen

Von uns werden im Zusammenhang mit den angeführten Publikationen und der von uns behandelten Thematik nachfolgende Bemerkungen getroffen:

a) In [1], [5], [7], [9] und [10] wird der Wechsel vom System MGI in das System ETRS89 im Festpunktfeld angesprochen. Bezüglich der Bestimmungen für die dazu erwähnte „*gitterbasierte Transformation (Kataster-GRID)*“ fehlen in den angeführten Publikationen konkrete Hinweise.

b) Die Bestimmung der Grenzpunkte eines Grundstückes, die zu der eigentlichen technischen Aufgabenstellung im Zuge von Vermessungsurkunden gehört, erfolgte vielfach zu unterschiedlichen Zeitpunkten wobei die Anschlussmessungen nicht notwendigerweise von denselben Festpunkten erfolgten. Die Koordinaten der Grenzpunkte wurden dabei nach den zum jeweiligen Zeitpunkt gültigen Bestimmungen ermittelt. Damit haben vielfach auch Grenzpunkte, was die Genauigkeit ihrer Erstbestimmung anlangt, eine inhomogene Entstehungsgeschichte.

Existierende Grenzzeichen unterliegen darüber hinaus ganz unterschiedlichen lokalen Einflüssen was Rutschungen, Beschädigungen, Fremdeinflüsse, Versetzungen, usw. anlangt. Eine Transformation von Grenzpunkten ist jedenfalls auch aus rechtlicher Sicht nicht möglich. So heißt es dazu auf der Homepage des BEV zu dessen Produkt GIS-Grid [5] oder auf der Folie 24 von [10]: *„Es ist zu beachten, dass dieses Produkt nicht für Katasteranwendungen einsetzbar ist, da es den Bestimmungen für einen Anschluss an das Festpunktfeld gemäß §3 VermV (2010) nicht entspricht.“* bzw. *„99% <15cm für Kataster nicht geeignet“.*

c) Die Feststellung, ob Grenzpunkte hinsichtlich ihrer Lage unter Wertung der vorliegenden Unterlagen unverändert sind, wird im Zuge seines Grenzvermessungsauftrags weiterhin dem Vermessungsbefugten obliegen. Neben der erworbenen universitären Ausbildung, beruflichen Praxis und Ziviltechniker- oder entsprechender Dienstprüfung zur Beurteilung der technischen Unterlagen, der örtlichen Situation udgl. ist dabei ein gewisses Maß an Psychologie und Men-

schenkenntnis im Umgang mit den betroffenen Grundeigentümern von Vorteil.

d) Das heutige System zur Erstellung und Führung des Katasters beruht in einem funktionierenden Zusammenwirken von Grundstückseigentümern, Behörden und Vermessungsbefugten. Damit wurde und wird ein Datensystem geschaffen, das heute auch für andere Aufgaben genutzt wird, als für die Ermittlung von Grundsteuern, was dem ursprünglichen Erstellungszweck entsprach (siehe z. B. [7]). An Hand der jeweiligen Änderungen in den technischen und rechtlichen Bestimmungen des VermG und der VermV wird diesen Möglichkeiten Ausdruck verliehen. Wenn mit den Ausführungen, dass eine *„ständige Revidierung aller Festpunkte in Zeiten von Budgetknappheit nicht mehr finanzierbar, aber auch in technischer Hinsicht nicht mehr sinnvoll“* ist (Punkt 4.2 in [1]) und mit der zuvor zitierten Novelle des §1 Abs 1 Ziff a VermG (2008) sich die Situation des FP-Anschlusses durch vergrößerte Distanzen zwischen Festpunkten veränderte, so wird ein entsprechender Kostenfaktor in dem bestehenden Zusammenwirken von der Behörde auf die Grundstückseigentümer und die Vermessungsbefugten übertragen, ohne dass dem Bürger dadurch rechtliche oder technische Vorteile erwachsen. Der Bürger fragt sich daher auch, weshalb er z. B. für Qualitätsverbesserungs- und Mappenberichtigungspläne Mehrkosten zu tragen hat? Die aktuellen politischen Bestrebungen bezüglich einer Verwaltungsreform bei Bund, Ländern und Gemeinden sowie einer Steuerentlastung der Bürger zeigen, dass die derzeitige finanzielle Belastung der Bürger und der Wirtschaft ein Maß erreicht hat, das kaum weiter gesteigert werden kann.

e) Da verlorengegangene Festpunkte vielfach nicht nachgeführt werden, geht auch der Zusammenhang und die Wiederherstellbarkeit von Grenzpunkten aus Vorurkunden zu den Festpunkten des seinerzeitigen Anschlusses verloren. Wir verstehen die Tendenz der FP-Ausdünnung, warnen aber zugleich davor, dass dadurch die Rekonstruktion von Grenzpunkten erschwert wird. Damit ist die im §3 Abs 3 VermV geforderte Bestimmung des Anschlusses an die nächstgelegenen Festpunkte nur ein Kompromiss. Von uns wird daher die Frage aufgeworfen, ob nicht der §3 Abs 3 VermV etwas allgemeiner zu formulieren und ein Anschluss an die mit ETRS-Koordinaten existierenden Festpunkte – EPs oder KTs – vorzuschreiben wäre?

f) Um die Problematik der gewünschten Festpunkt-Reambulierung einer vernünftigen

technischen, wie auch wirtschaftlichen Lösung zuzuführen, ist festzuhalten, dass diese gesetzlich geregelte Aufgabe der Verwaltung schon seit der Novelle des VermG 2008 zum Teil stillschweigend an die Vermessungsbefugten übertragen worden ist und diese von jenen auch bisher meist unwidersprochen ausgeführt wurde. Da aber diese Belastungen nicht weiter ohne Abgeltung getragen werden können, wird versucht den zugehörigen Mehraufwand bei den Urkundsvermessungen pekuniär zu bewerten: Durch die Ausdünnung des Festpunktfeldes gestaltet sich die Anschlussmessung zunehmend aufwändiger als ehemals vorgegeben. Man kann als minimalen Mehraufwand je Vermessungsurkunde etwa 1 Stunde im Außendienst zuzüglich der anteiligen Büromehrarbeit ansetzen, wofür pro Fall ca. € 150,- angegeben werden können. Unter Berücksichtigung der ca. 33.800 Vermessungsurkunden ergibt dies Mehraufwendungen von € 5.070.000,- pro Jahr bzw. bei ca. 280 IKVs etwa € 18.100,- pro IKV und Jahr. Als Gegenprobe kann eine Abschätzung über die zu reambulierenden Festpunkte vorgenommen werden. Bei 188.303 EPs zuzüglich einer begrenzten Anzahl von FPs höherer Ordnung ist ein Kontrollaufwand je FP von ebenfalls etwa € 150,- pro FP anzusetzen. Als Kosten drückt sich dies in € 32.500.000,- aus; im Falle von periodischen Kontrollen in 6 bis 7-Jahres-Abständen ergeben sich etwa gleich hohe Jahreskosten wie oben am Beispiel der Vermessungsurkunden angegeben. Für diese Mehrleistungen der Vermessungsbefugten sollte ein Ausgleich gefunden werden.

Angemerkt sei in diesem Zusammenhang noch, dass das Festpunktfeld bekanntlich nicht nur für Katastervermessungen sondern auch für die Mehrzahl der technischen Vermessungsaufgaben genutzt wird. Welche pekuniäre Auswirkung die Festpunktausdünnung bei diesen Arbeiten hat, ist für uns nicht abschätzbar. Für uns unbestritten ist aber, dass durch diese Vorgehensweise der Gesellschaft auch bei diesen Aufgaben ein finanzieller Mehraufwand entsteht.

## 5. Ausblick

Die Berufsgruppe der IKVs und auch wir persönlich haben wiederholt gezeigt, dass wir bei Projekten, Publikationen und Fachvorträgen durchaus Vorreiter und Befürworter von technischen Neu- und Weiterentwicklungen und ihren Nutzungen im Vermessungswesen sind. Zu so einer Neuerung gehört aus unserer Sicht die geplante Umstellung des Koordinatensystems Gauß-Krüger MGI in ETRS89 (siehe [1], [7], [9]

und [10]). Nach unseren Informationen soll z. B. in der Bundesrepublik Deutschland von ihren Vermessungsverwaltungen der Wechsel auf das neue Format UTM/ETRS89 bereits mit Jahreswechsel 2015/2016 erfolgen.

Berücksichtigt man die Ausführungen von HOFFMANN (Anm.: Präsident des BEV) in seinem Vortrag vom 25.05.2015 [7], so sollen auch in Österreich die Koordinaten der Festpunkte und in der Folge alle Grenzpunkte in dieses Format transformiert und in diesem geführt werden. Wir gehen davon aus, dass zum Zeitpunkt dieser Umstellung das von Europa betriebene Satelliten-System Galileo voll funktionsfähig ist und damit ständig eine ausreichende Verfügbarkeit der für GNSS benötigten Satelliten existiert. Weiters hoffen wir, dass ab dann auch die in Österreich derzeit existierenden Versorgungslücken des Mobilnetzes geschlossen wurden.

Dieser Wechsel im Koordinatensystem, die damit verbundenen rechtlichen und technischen Bestimmungen und ihre sich damit ergebenden Auswirkungen auf Urkundsvermessungen sowie die dadurch notwendigen Aufwendungen auf der Kostenseite sind zum gegebenen Zeitpunkt zu behandeln.

Stetige technische Weiterentwicklungen von Soft- und Hardware, neue Technologien, aber auch vermehrte Anforderungen an den Grundstückskataster bringen es mit sich, dass sich auch die gesetzlichen Vorgaben in Gesetzen und Verordnungen entsprechend ändern und den neuen Gegebenheiten anpassen müssen. Bei der Urkundsvermessung ist zu bedenken und zu berücksichtigen, dass koordinativ gegebene Grenzpunkte nicht bloß auf Grund ihrer Koordinaten, sondern auch unter Berücksichtigung der Entstehungsurkunde zu rekonstruieren sind. Dazu erscheint es uns wichtig, dass FPs so weit als möglich erhalten bleiben und ihre Punktkarten mit allen ihren historischen Koordinatenwerten abfragbar sind. FPs können sich verschieben, ihre Koordinaten dadurch ändern, trotzdem sollten die FPs erhalten bleiben. Dadurch kann auf den zum Zeitpunkt der Entstehung des Grenzpunktes relevanten Koordinatenwert des FP, ähnlich wie in Deutschen Vermessungsämtern, zugegriffen werden. Wir alle können die Entwicklungen in den nächsten 50 oder 100 Jahre nicht vorhersehen. Was geschieht, wenn Satelliten abgeschaltet und/oder dem zivilen geodätischen Gebrauch entzogen werden? Wird dann das Europäische Galileo-System für Festpunktanschlussmessungen alleine ausreichen?

Hinsichtlich des künftigen Bezugsrahmens der Festpunkte und der daraus resultierenden Anschlussmessungen können von uns vorerst wohl nur Mutmaßungen angestellt werden. Folgende Möglichkeiten kommen aus unserer Sicht dazu in Betracht:

**a) Relativ engmaschige, aber inhomogene Festpunkte (bisherige Lösung)**

Wenn keine gravierenden Änderungen erfolgen, werden die Vermessungsbefugten wie bisher über den Einsatz von GNSS- und/oder terrestrischen Methoden wählen können. Bei relativ engmaschigen Festpunkten bleibt die Nachbarschaftsgenauigkeit erhalten, auch wenn in globaler Betrachtung über das ganze Bundesgebiet eine gewisse Inhomogenität bestehen bleibt. Diese Vorgangsweise ist meist örtlich ausreichend und wird in der Praxis angenommen. Es ist denkbar, dass künftig für Grenzpunkte neben den MGI-Koordinaten auch die ETRS89-Koordinaten zusätzlich gespeichert werden.

**b) Streng homogenes Festpunktfeld (Idealfall).**

Mit der heute verfügbaren GNSS-Technologie ist es möglich, alle Festpunkte spannungsfrei in einem homogenen Koordinatensystem zu lagern. Die Koordinaten der von den bisher bestehenden Festpunkten abgeleiteten Koordinaten der Grenzpunkte wären innerhalb der Felder benachbarter Festpunkte zu verbessern. Für Punkte des österr. Grenzkatasters (Anm.: Enthält verbindliche Angaben über die Grenzen) müsste unter Berücksichtigung der aktuellen rechtlichen Bestimmungen ein § 13 – VermG – Verfahren einzuleiten sein, welches im Wege einer eigenen Verordnung umzusetzen wäre. Der Vorteil läge darin, dass sämtliche Grenzpunkte (schrittweise) zu einander homogenisiert werden und der Nachbarschaftsgenauigkeit damit voll entsprochen wird. Ein entsprechender Zeitrahmen wäre dafür anzusetzen (siehe dazu auch Folie 24 in [7]).

**c) Ausgedünntes, inhomogenes Festpunktfeld (Grid-Lösung)**

Das stetige Ausdünnen von Festpunkten birgt in sich die Gefahr, dass die Nachbarschaftsverhältnisse bei den Grenzpunkten nur mehr unzureichend nachvollzogen werden können und damit eine Rekonstruktion unter Berücksichtigung der Entstehungsurkunde nicht mehr mit der erwarteten Genauigkeit gewährleistet

ist. Die verbleibenden (reduzierten) Festpunkte, von denen MGI- und ETRS89-Koordinaten existieren, sind nur innerhalb des jeweiligen Grids homogen. An den Nahtstellen und auf mehrere Grids übergreifende Projekte wird man mit Inhomogenität zu rechnen haben. Es ist daher zu befürchten, dass die Rekonstruktion von Grenzpunkten dadurch erschwert wird und nicht mit der lt. VermV vorgesehenen Genauigkeit vorgenommen werden kann.

**d) Dritte Dimension im Kataster**

In Großstädten aber auch bei Tunnelbauwerken, Tiefgaragen udgl. wäre es überlegenswert einen 3D-Kataster einzuführen. Eine derartige Erweiterung bei *aktuellen* Katasterdaten kann eine Mehrfachnutzung dieser Daten bewirken. Für die Realisierung derartiger Möglichkeiten wäre aber z. B. auch die Existenz dreidimensionaler Festpunkte eine Voraussetzung. Die Notwendigkeit einer 3D-Datenerfassung und -darstellung ergibt sich oftmals bei komplexen Servitutsplänen, die ohne Höheninformationen nicht eindeutig gestaltet werden können und folglich unzureichende Rechtssicherheit gewährleisten. Die bereits im Jahr 2003 gestartete Initiative *Eigentumssicherung im 21. Jahrhundert* [11] wäre aus unserer Sicht fortzusetzen und in Bezug auf die dritte Dimension auch zu realisieren.

**e) Vierte Dimension im Kataster**

Überlegungen, wie sie z. B. vom schweizerischen Think Tank der drei dortigen geodätischen Berufsgruppen – Eidgenössische Vermessungsdirektion, Konferenz der Kantonalen Vermessungsämter und Ingenieur-Geometer Schweiz IGS – in ihrem Diskussionspapier 2014/1 „Go 4Dimension Cadastre“ [12] dargestellt sind, werden von uns mit Interesse verfolgt. Zu diesen Überlegungen zählen:

- *Augmented Reality*
- der Einsatz *mobiler intelligenter Geräte* wie Smartphones, Tablets oder Drohnen in Kombination mit Applikationen von Smart Devices
- die Feststellung, dass sich *der Gesetzgeber einer Tages mit Regelungen über Algorithmen auseinandersetzen wird müssen*
- der Aufgabenwechsel *Legitimität vor Legalität*

- eine *Dynamische Vision von 4D als Daten-Karussell beim Kataster* sowie
- die Ansicht, dass *die eigentliche Aufgabe des Staates künftig eher in der Zertifizierung und Anerkennung der Daten und Algorithmen liegen wird.*

Eine praktisch mögliche und reelle Umsetzung derartiger Ideen ist unserer Meinung nach aber derzeit noch nicht absehbar.

#### Referenzen

- [1] *Franz Blauensteiner*: Durchgreifende Kontrolle bei terrestrischen Anschlussmessungen, Österreichische Zeitschrift für Vermessung & Geoinformation 2014, 102. Jg., Heft Nr. 2, Wien
- [2] *Vermessungsgesetz (VermG)*: BGBl. Nr. 306/1968 zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 31/2012
- [3] *Vermessungsverordnung (VermV 2010)*: BGBl. II Nr. 115/2010 zuletzt geändert durch BGBl. II 241/2010
- [4] *Martin Staudinger und Johannes Otepka*: Netzausgleichung unter Berücksichtigung der Punktlagegenauigkeit der Festpunkte, Österreichische Zeitschrift für Vermessung & Geoinformation 2001, 90. Jg., Heft Nr. 1, Wien
- [5] *Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen*: <http://www.bev.gv.at/>; Zugriff am 27.12.2014
- [6] *Albert Grimm-Pitzinger und Johannes Otepka*: Eine Strategie zum automatisierten Aufdecken von Festpunktfehlern in Katasternetzen, 12. Internationale Geodätische Woche Obergurgl 2003, Wichmann Verlag, Heidelberg
- [7] *Wernher Hoffmann*: Kataster 2025 – Entwicklung vom Dokumentationssystem zum integrierten Rechts- und Entscheidungssystem, Präsentation im Rahmen der OVG-Vortragsreihe am 25.05.2015, Wien

- [8] *Christoph Twaroch*: Kataster- und Vermessungsrecht, 2. überarbeitete Auflage, NWV-Verlag, Wien – Graz 2012
- [9] *Erich Imrek und Norbert Högger*: Modernisierung des geodätischen Bezugsrahmens in Österreich, 16. Internationale Geodätische Woche Obergurgl 2011, Wichmann Verlag, Berlin
- [10] *Erich Imrek*: Das europäische Referenzsystem ETRS89 und dessen Bezug zum österreichischen System der Landesvermessung MGI, Vortrag im Rahmen der Impulsveranstaltung „Neue Referenzsysteme“ des BEV am 10.10.2012, Wien
- [11] *Helmut Auer, Ludwig Bittner, Gerald Kohl, Karl Kollmann, Rupert Kugler, Gerhard Muggenhuber, Peter Stix, Christoph Twaroch, Josef Zemanek*: Eigentumssicherung im 21. Jahrhundert, Schriftenreihe des österreichischen Notariats, Manz Band 24, 2003 Wien
- [12] *Christiano Bernasconi, Daniel Steudler, Francois Goulay, Fridolin Wicki, Laurent Niggeler, Peter Dütschler, Pierre-Alain Trachsler, Robert Balanche, Roland Pfäffli, Xavier Comtesse*: Go 4Dimension Cadastre, ©2014 Think Tank „Dimension Cadastre“, Eidgenössische Vermessungsdirektion, Konferenz der Kantonalen Vermessungsämter und Ingenieur-Geometer Schweiz, 3084 Wabern, Schweiz

#### Anschriften der Autoren

Dipl.-Ing. **Dietrich Kollenprat**, Ingenieurkonsulent für Vermessungswesen, allg. beeid. und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger für Vermessungswesen, Obmann der Bundesfachgruppe Vermessungswesen und Geoinformation, Rizzistraße 14, 9020 Klagenfurt.  
E-Mail: [dietrich.kollenprat@kollenprat.at](mailto:dietrich.kollenprat@kollenprat.at)

Dipl.-Ing. **Dr. Gottfried Otepka**, Ingenieurkonsulent für Vermessungswesen i. R., allg. beeid. und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger für Vermessungswesen, Photogrammetrie, Fernerkundung und Geographische Informationssysteme, Sirapuit 83, 6460 Imst.  
E-Mail: [g.otepka@aon.at](mailto:g.otepka@aon.at)