

Beschluss 105/10 gemäß Nr. 5.1 der GO-AdV
TOP 3.18 der 105. Tagung des Plenums der AdV
Struktur eines zeitgemäßen Aufnahmepunktfeldes

Die bisherige Konzeption, ein landesweites Aufnahmepunktfeld (AP-Feld) aufzubauen und zu unterhalten, wird aufgegeben. Der Satellitenpositionierungsdienst SAPOS® ist als Alternative für ein spannungsfreies AP-Feld geeignet, wenn die Satelliten- und Korrektursignale ungestört empfangen werden können und die daraus abgeleiteten Koordinaten das Bezugssystem ETRS89 nachbarschaftstreu repräsentieren. AP sollen nur noch dort eingerichtet und unterhalten werden, wo SAPOS® nicht einsetzbar ist. Steht eine ausreichende Anzahl örtlich genau definierter Objektpunkte mit hinreichend genauen und zuverlässigen Koordinaten im amtlichen Bezugssystem zur Verfügung, können diese als Anschlusspunkte für Liegenschaftsvermessungen verwendet werden.

Das Bezugssystem ETRS89 lässt sich auch ohne ein landesweites AP-Feld mit Hilfe satellitengestützter Vermessungsverfahren realisieren. Die Anforderungen der AdV an ein Koordinatenkataster bleiben davon unberührt.

Die Mitgliedsverwaltungen werden gebeten, die Einrichtung des neuen amtlichen Bezugssystems ETRS89 und den Ausbau von SAPOS® voranzutreiben.

Begründung:

Das von der AdV angestrebte Ziel, grundsätzlich Aufnahmepunktfelder landesweit aufzubauen, konnte aus Kostengründen bisher nicht erreicht werden. Das Konzept zur Realisierung des amtlichen Bezugssystems ist daher bei veränderten Rahmenbedingungen weiterzuentwickeln. Unter der Notwendigkeit einer wirtschaftlichen Vermessungstätigkeit muss die moderne Technologie Berücksichtigung finden, auch um die Interessen der Nutzer zu wahren. Auf das Untersuchungsergebnis der Expertengruppe „Katastervermessung“ (Anlage) wird verwiesen.

Auswirkung:

Durch die neue Konzeption des AP-Feldes und gleichzeitige Einrichtung von SAPOS® werden auf der Verwaltungsseite die Kosten für die Bereitstellung des amtlichen Bezugssystems nachhaltig gesenkt. Auf der Nutzerseite werden Investitionen in die GPS-Technik durch die Optimierung von Vermessungsverfahren mindestens kompensiert. Darüber hinaus wird durch die Einrichtung von SAPOS® die Einführung von ETRS89-Koordinaten beschleunigt.

Struktur eines zeitgemäßen Aufnahmepunktfeldes

Untersuchungsauftrag des Arbeitskreises Liegenschaftskataster der AdV
an die Expertengruppe Katastervermessung

1 Auftrag des Arbeitskreises Liegenschaftskataster

Die Einführung der satellitengestützten Vermessungsverfahren für den Bereich des Liegenschaftskatasters hat erhebliche Auswirkungen auf die künftige Struktur der klassischen Festpunktfelder und den Aufbau des Koordinatenkatasters¹⁾. Insbesondere durch die Einrichtung des Satellitenpositionierungsdienstes der deutschen Landesvermessung (SAPOS[®]) geht der Bedarf an vermarkten Festpunkten zurück. Vor diesem Hintergrund hat der Arbeitskreis Liegenschaftskataster (AK LK) der AdV der Expertengruppe Katastervermessung als Ergänzung zu den bereits von ihr erarbeiteten Dokumentationen "Einsatz von satellitengestützten Vermessungsverfahren im Liegenschaftskataster" und "Anforderungen an den Deutschen Satellitenpositionierungsdienst SAPOS[®] für Zwecke der Katastervermessungen" folgenden Auftrag erteilt:

"Untersuchung des Handlungsbedarfs für die Einrichtung und Erhaltung eines zeitgemäßen AP-Feldes unter der Annahme der Verfügbarkeit von permanenten Referenzstationen und der Mechanismen für die Umstellung des Liegenschaftskatasters in das ETRS89."

In Abstimmung mit dem Leiter des AK LK wird die Untersuchung der Mechanismen für die Umstellung des Liegenschaftskatasters in das ETRS89 gesondert behandelt. Zu beiden Themenbereichen wird dem AK LK jeweils ein eigenständiger Beschlussvorschlag vorgelegt.

2 Aufnahmepunktfeld

2.1 Ausgangssituation

Die Kataster- und Landesvermessungsbehörden der Bundesländer haben die Aufgabe, das amtliche geodätische Bezugssystem allen Nutzern in praxismgerechter Form zur Verfügung zu stellen.

Örtliche Repräsentanten des Bezugssystems sind neben Trigonometrischen Punkten (TP) weitere Lagefestpunkte wie z.B. Aufnahmepunkte (AP), die bisher von den TP abgeleitet wurden und das TP-Netz verdichten. Die Eigenschaften der Aufnahmepunkte und ihre Aufgabe beim Aufbau des Koordinatenkatasters hat die AdV beschrieben¹⁾.

¹⁾ Koordinatenkataster - Grundsätze und Aufbau - Dokumentation der AdV vom November 1985

Die Zielsetzung, grundsätzlich ein landesweites AP-Feld aufzubauen, konnte bisher nur teilweise erreicht werden. In den meisten Bundesländern weist der heutige Zustand des AP-Feldes oder dessen Vorstufen (im weiteren Text stets mit "AP-Feld" bezeichnet) folgende Merkmale auf:

- in weiten Teilen lückenhafte statt flächendeckende Einrichtung,
- häufig eine den Anforderungen an ein Koordinatenkataster weder relativ noch absolut genügende Genauigkeit,
- teilweise Inhomogenität der Koordinaten,
- stellenweise unzureichende Sicherung und
- ggf. unsichere Punktidentität.

2.2 Veränderte Ausgangssituation durch den Einsatz satellitengestützter Vermessungsverfahren

Durch den Einsatz satellitengestützter Vermessungsverfahren ist es möglich, die Anschlüsse an das terrestrische Lagefestpunktfeld (TP-Feld und bestehendes AP-Feld) auch über große Entfernungen einfach und mit hoher Genauigkeit zu realisieren. Ausgehend vom bundesweiten Referenznetz DREF und den Referenznetzen der Länder im ETRS89 ist nunmehr die zügige und bedarfsorientierte Bereitstellung von AP unabhängig vom Zustand des vorhandenen TP-Feldes möglich. Ebenso kann jede Vermessungsstelle auch ohne AP mit Hilfe satellitengestützter Vermessungsverfahren zu jeder Zeit Koordinaten im ETRS89 für eine cm-genaue Georeferenzierung bestimmen.

Mit der Einrichtung neuer spannungsfreier und hochgenauer Festpunktfelder auf der Grundlage des DREF wird außerdem die bisherige Problematik der nachbarschaftstreuen Punktbestimmung im amtlichen Bezugssystem entfallen. Dadurch ergeben sich künftig wesentliche Vereinfachungen für die Neukoordinierung und - soweit erforderlich - Wiederherstellung von AP oder Objektpunkten.

Es ist zu prüfen, inwieweit unter der veränderten Ausgangssituation auf die Einrichtung und Erhaltung eines flächendeckenden AP-Feldes verzichtet werden kann.

2.3 Nutzer des AP-Feldes

Mit Einführung der digitalen Liegenschaftskarte ist der Bedarf nach Georeferenzierung von Fachdaten gestiegen. Hierzu werden neben Objektpunkten zunehmend AP genutzt. Nutzer des AP-Feldes sind:

- Kataster-, Vermessungs- und Landesvermessungsämter,
- Öffentlich bestellte Vermessungsingenieure,
- behördliche Vermessungsstellen des Bundes, der Länder und der Kommunen,
- Ingenieurbüros mit Planungs- und Absteckungsaufgaben,
- Leitungsbetreiber,
- sonstige GIS-Anwender.

Diese Nutzer haben in Abhängigkeit von ihren Aufgaben unterschiedliche Anforderungen an das AP-Feld bezüglich seiner Dichte, Genauigkeit und Art der Vermarkung.

2.4 Voraussetzungen für den Verzicht auf AP

Bei einem Verzicht auf AP ist ein geeigneter Ersatz für die Übertragung der Koordinaten des amtlichen Bezugssystems in die Örtlichkeit zu schaffen, der insbesondere folgende Bedingungen erfüllen muss:

- **Verfügbarkeit:**
Der AP-Ersatz muss zeitlich und örtlich unbeschränkt verfügbar sein.
- **Sicherheit:**
Der AP-Ersatz muss robust gegen äußere Störungen sein und die Ableitung genauer und zuverlässiger Positionen im amtlichen Bezugssystem gewährleisten.
- **Kostenneutralität:**
Die Bereitstellung und Nutzung des AP-Ersatzes dürfen unter gesamtwirtschaftlichen Gesichtspunkten keinen höheren Aufwand beim Anschluss von Vermessungen an das amtliche Bezugssystem verursachen.

2.5 Alternativen zum AP-Feld

Zur Zeit kommen folgende Alternativen zum AP-Feld in Betracht:

- **Vemarktes und koordiniertes Objektpunktfeld**
Hier liegen für eine ausreichende Anzahl örtlich genau definierter Objektpunkte Koordinaten mit hinreichender Genauigkeit und Zuverlässigkeit vor.
- **SAPOS®**
SAPOS® ist als Alternative für ein spannungsfreies AP-Feld geeignet, wenn die Anforderungen, die in der Dokumentation des AK LK "Anforderungen an den deutschen Satellitenpositionierungsdienst (SAPOS®) für Zwecke der Katastervermessung" (Beschluss des AdV-Plenums 103/9) zusammengestellt wurden, erfüllt sind.

3 Konzeption eines zukunftsorientierten AP-Feldes

Die Einrichtung und Erhaltung eines flächendeckenden AP-Feldes i.S. der AdV-Dokumentation "Koordinatenkataster" ist unter den heutigen Rahmenbedingungen (SAPOS®, Instrumenten- und Informationstechnik) nicht mehr erforderlich. Der zukünftige Bedarf an AP ist in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten differenziert zu beurteilen. Unter Berücksichtigung der jeweils relevanten Gegebenheiten bieten sich drei Varianten an.

3.1 Verzicht auf AP

Auf die Einrichtung eines AP-Feldes kann in Gebieten verzichtet werden, in denen

- a) Satelliten- und Korrektursignale ungestört empfangen werden können, wenn für daraus abgeleitete Koordinaten der nachbarschaftstreue Bezug zu den Punkten des amtlichen Bezugssystems bekannt ist oder bestimmt werden kann oder
- b) örtlich genau definierte und koordinierte Objektpunkte mit hinreichender Genauigkeit und Zuverlässigkeit in ausreichender Anzahl vorliegen, die als Anschlusspunkte dienen können.

AP, die nicht weiter erhalten werden, sind im Punktnachweis entsprechend zu kennzeichnen.

3.2 Vorhalten von einzelnen AP

Die Einrichtung und Unterhaltung einzelner AP kann erforderlich sein, wenn

- a) satellitengestützte Vermessungsverfahren nur mit erheblichem Aufwand eingesetzt werden können oder
- b) vorübergehend Bedarf an vermarkten AP besteht (projektbezogen oder um Gebiete entsprechend Nr. 3.1 b zu schaffen).

Anzahl und Verteilung dieser einzelnen AP ist auf die Erfordernisse der terrestrischen Vermessungsverfahren abzustimmen.

3.3 Erhaltung und Einrichtung von AP-Feldern

In Gebieten, in denen der Empfang von Satellitensignalen soweit eingeschränkt ist, dass nur terrestrische Vermessungsverfahren wirtschaftlich sinnvoll sind (z.B. dicht bebaute Ortslagen) und in denen noch keine ausreichende Anzahl von Objektpunkten entsprechend Nr. 3.1 b vorliegt, ist weiterhin ein AP-Feld erforderlich. Es sollte möglichst weitmaschig angelegt werden.

4 Wirtschaftlichkeitsaspekte

4.1 Teilweiser Ersatz des AP-Feldes durch den Aufbau von SAPOS®

Die in der Dokumentation der AdV vom November 1985 zur Einrichtung eines Koordinatenkatasters angestrebte Dichte des AP-Feldes konnte aus Kostengründen bisher nicht erreicht werden. Für die Neuanlage eines AP-Feldes ergeben sich bei einer Punktdichte von 10 AP/km² geschätzte Kosten von 8.000 DM/km². Je nach Standard für die Einrichtung eines AP (z.B. Sicherungsaufwand, Punktdichte) können diese Kosten im Einzelfall von den geschätzten Werten abweichen. Darüber hinaus entstehen Kosten für die Unterhaltung des AP-Feldes. Bei einer angenommenen Erneuerungsquote von jährlich 5 % entspricht dies einem Betrag von 400 DM/km².

Unter der Annahme, dass durch die Einrichtung von SAPOS® für 50 % der Landesfläche auf ein AP-Feld verzichtet und bei weiteren 25 % die Dichte auf die Hälfte reduziert werden kann, sind nur noch ca. 40 % der ursprünglich vorgesehenen AP erforderlich. Nach dem SAPOS®-Konzept der AdV kann eine GPS-Referenzstation ein Gebiet von ca. 1000 km² versorgen. Durch die Bereitstellung einer SAPOS®-Referenzstation kann demnach in diesem Bereich unter den vorgenannten Annahmen auf die Einrichtung und Unterhaltung von ca. 6.000 AP verzichtet werden. Der Aufwand für die Unterhaltung des AP-Feldes lässt sich somit um ca. 240.000 DM/Jahr und Referenzstation reduzieren. Je nach Standard für die Einrichtung eines AP können sich auch hier abweichende Werte ergeben.

Nach den bisher vorliegenden Erkenntnissen werden die Kosten für die Einrichtung, den Betrieb und die Unterhaltung der SAPOS®-Referenzstationen deutlich hinter dem Aufwand für die Unterhaltung des entbehrlichen Teils des gesamten Lagefestpunktfeldes zurückbleiben. Dies gilt insbesondere für die Zukunft, da von sinkenden Kosten für Hardware und Leitungsdienste ausgegangen werden kann. Zusätzliche Vorteile aus dem Betrieb von SAPOS® ergeben sich in Gebieten, in denen das AP-Feld bisher nicht flächendeckend eingerichtet worden ist. Außerdem entstehen Synergieeffekte für Verwaltung und Wirtschaft, die bei den vorstehenden Überlegungen noch nicht berücksichtigt worden sind.

4.2 Ersatz des AP-Feldes durch ein koordiniertes und vermarktes Objektpunktfeld

In Gebieten, in denen nach Nr. 3.1 b koordinierte und vermarkte Objektpunkte entstanden sind, kann zukünftig auf die Bereitstellung des AP-Feldes verzichtet werden. Dadurch entfällt der bisher erforderliche permanente Unterhaltungsaufwand. Die in Abschnitt 4.1 vorgenommenen Kostenabschätzungen können entsprechend übernommen werden.

5 Schlussfolgerungen

Die vorangegangenen Ausführungen zeigen, dass zukünftig ein weitgehender Verzicht auf die Einrichtung und Erhaltung von AP möglich ist und die Vermessungs- und Katasterverwaltungen der Länder so einen wesentlichen Beitrag zur Kostenreduzierung leisten können. Dazu ist die weitgehend flächendeckende Realisierung von SAPOS® erforderlich.

Liegen für eine ausreichende Anzahl von örtlich genau definierten Objektpunkten Koordinaten mit hinreichender Qualität vor, kann gänzlich auf AP verzichtet werden.

Ziel der Vermessungs- und Katasterverwaltungen der Länder muss daher die baldmögliche Umsetzung des vorgeschlagenen Konzepts sein. Die Nutzer werden zu den erforderlichen Investitionen bereit sein, wenn sie umfassend informiert werden und auf die Realisierung des Konzeptes vertrauen können.

Wiesbaden, den 19. Mai 1999