

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 79 (1988)

Heft: 24

Artikel: Zusammenarbeit zwischen amtlicher Vermessung und Elektrizitätswerk

Autor: Stöckli, B.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-904126>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 23.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Zusammenarbeit zwischen amtlicher Vermessung und Elektrizitätswerk

B. Stöckli

Im Zuge der Reform der amtlichen Vermessung werden einerseits die Grunddaten definiert, die zur Abdeckung der allgemeinen Bedürfnisse erforderlich sind, sowie andererseits die Optionen zur Berücksichtigung benutzer- und regional-spezifischer Bedürfnisse. Die Zusammenarbeit zwischen amtlicher Vermessung und Elektrizitätswirtschaft beginnt mit der Einigung auf den detaillierten Datenkatalog. Das gemeinsame Ziel besteht dabei im wesentlichen darin, den Inhalt der vorhandenen Vermessungswerke nach RAV-konformer Struktur, Form und Qualität aufzuarbeiten.

Dans le cadre de la révision des mensurations foncières officielles, sont définies d'une part les données de base nécessaires pour couvrir les besoins généraux et d'autre part, les options permettant de tenir compte des exigences spécifiques des usagers et de la région. La collaboration entre le service des mensurations foncières et l'économie électrique commence par l'unification du catalogue détaillé des données. L'objectif commun vise essentiellement à actualiser le contenu des données de mensurations foncières existantes selon la structure, la forme et la qualité conformes à la Réforme de la Mensuration Officielle.

Adresse des Autors

Benno Stöckli, Vermessungsamt des Kantons Luzern, Zentralstrasse 28, 6003 Luzern.

1. Spezifische Eigenschaften der amtlichen Vermessung

1.1 Organisation, gesetzliche Regelung

Die amtliche Vermessung ist einer jener Tätigkeitsbereiche, an denen sowohl die öffentliche Hand als auch die Privatwirtschaft direkt beteiligt sind. Bund, Kantone, Gemeinden und freierwerbende Ingenieur-Geometer teilen sich die Organisation, Durchführung und Verantwortung.

Solche Gebilde sind stets weitgehend reglementiert. Dies gilt auch für die amtliche Vermessung. In eidgenössischen und kantonalen Gesetzen, Beschlüssen, Verordnungen, Weisungen, Instruktionen, Regulativen – und wie sie alle heissen – sind Verfahren in technischer und administrativer Hinsicht geregelt. Für freie Gestaltung bleibt wenig Spielraum. Fast möchte man sagen, die amtliche Vermessung ist kein Tummelfeld für Artisten und liberal Gesinnte.

1.2 Komplexe Finanzierung

Die Finanzierung der amtlichen Vermessung erfolgt über mehrere Kostenträger. Bund, Kantone, Gemeinden, Körperschaften und Eigentümer teilen sich die Kosten in unterschiedlichem Masse.

Die Anteile der einzelnen Kostenträger richten sich nach eidgenössischen und kantonalen Bestimmungen. Massgebende Kriterien sind unter anderem der Aufgabenbereich, die Finanzkraft des Kantons, die lokale Wirtschafts- und Siedlungsstruktur, die Höhenlage. Zum Beispiel geht die Triangulation grösstenteils zu Lasten des Bundes, die Vermarktung hauptsächlich zu Lasten der Grundeigentümer; die Parzellarvermessung wird in Stadtgebieten finanzstarker Kantone

mit 30%, in Berggebieten finanzschwacher Kantone mit 85% vom Bund subventioniert. Ähnliche Unterschiede finden sich in den Beitragsleistungen der Kantone.

Die Kostenverteilung in der amtlichen Vermessung ist sicher nicht mit der Finanzierungsakrobatik in der Landwirtschaft zu vergleichen. Sie ist aber auch ganz schön komplex und nur dem «Eingeweihten» auf seinem beschränkten Teilgebiet geläufig.

1.3 Tradition

In der Schweiz blickt die amtliche Vermessung in ihrer Grundform auf eine rund 80jährige Tradition zurück. Die erste «Konferenz schweizerischer Kantonsgeometer» – wie sich das illustre Gremium damals nannte – fand am 18. Dezember 1911 im Casino in Bern statt. Das Reglement für das Katasterbüro der Stadt Luzern – um ein anderes Beispiel zu nennen – wurde am 24. Juni 1908 vom Grossen Stadtrat genehmigt. In manchen Gebieten der Schweiz sind die Vermessungswerke jedoch weit über 100 Jahre alt.

Dass sich seither in der amtlichen Vermessung ausser den Personen und den Kosten nichts geändert hätte, wäre eine bössartige Unterstellung. Dass aber der amtlichen Vermessung aus den oben erwähnten Gründen eine gewisse Schwerfälligkeit anhaftet, ist wohl nicht zu bestreiten.

Mit der Reform der amtlichen Vermessung soll nun diese Schwerfälligkeit durchbrochen werden.

1.4 Politische Gesichtspunkte

Im Gegensatz zu den meisten technischen Tätigkeitsbereichen wird die Vermessung politisch kaum angefochten. Sie verändert die Landschaft nicht, erzeugt keine Schadstoffe, verbraucht kaum Energie, sie ist weder rot noch grün (jedoch nicht farblos...). Sie fällt finanziell nicht besonders ins

Gewicht, ist aber auch nicht ganz vernachlässigbar, kurz, ein noch relativ problemloses Metier, wenn man von einigen unwilligen Reaktionen über die Kosten von Nachführungsarbeiten und Plankopien absieht.

Die amtliche Vermessung ist also politisch ziemlich uninteressant. Dies hat sicher seine Vorteile, erweist sich aber auch als Krücke, wenn es darum geht, Neuerungen mit rechtlichen, organisatorischen und finanziellen Konsequenzen einzuführen. Es ist schwierig, Politiker zu finden, die gewillt sind, sich im Bereich der amtlichen Vermessung zu profilieren. Mit der Reform ist zweifellos der Durchbruch gelungen, da sie einem offensichtlichen Bedürfnis entspricht und von breiten Kreisen gestützt wird, Kreisen wie die Elektrizitätswirtschaft zum Beispiel, die wirtschaftlich und politisch eine unvergleichlich grössere Bedeutung haben als die Vermessung.

2. Spezifische Eigenschaften der Daten der amtlichen Vermessung

2.1 Daten rechtlicher und Daten tatsächlicher Natur

Gewisse Daten der amtlichen Vermessung haben Rechtswirkung. Dies gilt insbesondere für die Lage der Grenzpunkte und deren Verbindungen, die Eigentumsgrenzen. Und zwar bezieht sich diese Rechtswirkung auf die numerisch oder grafisch definierte Position, nicht auf die tatsächlichen Verhältnisse im Gelände. Auf die Elemente mit Rechtswirkung – es gibt übrigens nur ganz wenige Kategorien davon – auf diese Elemente und deren Zuverlässigkeit hat die amtliche Vermessung stets ein besonderes Augenmerk gerichtet. Daran wird sich auch in Zukunft nichts Grundsätzliches ändern.

Mit der Reform sollen weitere Daten rechtlicher Natur von der amtlichen Vermessung erfasst werden. Dazu gehören insbesondere die öffentlich-rechtlichen Eigentumsbeschränkungen. Wie wünschenswert und zweckmässig gerade diese Datenkategorie für zahlreiche Benutzer der Vermessungswerke wäre, braucht hier nicht betont zu werden. Und doch stösst diese Erweiterung in manchen Fachkreisen auf Skepsis, ja Opposition. Dies ist auf die Schwierigkeiten der Erfassung und Nachführung sowie auf die damit verbundene Verantwortung zurückzuführen.

Die allermeisten Daten der amtlichen Vermessung beziehen sich auf Elemente tatsächlicher Natur, vergleichbar etwa mit den Leitungsanlagen in Werkplänen.

Die Unterscheidung zwischen Daten rechtlicher und Daten tatsächlicher Natur ist in der Datenverarbeitung und -verwaltung insofern von Bedeutung, als zu ihrer Änderung und Aktualisierung unterschiedliche Voraussetzungen gegeben sein müssen: Erstere dürfen nur aufgrund eines Rechtsakts verändert werden, letztere können oder müssen einem tatsächlich veränderten Zustand angepasst werden.

2.2 Dauerhaftigkeit, Erneuerungszyklus

Die meisten Daten der amtlichen Vermessung werden über längere Zeiträume verwaltet. Viele Daten beschreiben Sachverhalte, die einer mehr oder weniger kontinuierlichen Veränderung unterworfen sind. Diese Daten werden periodisch aktualisiert, ersetzt oder fallen dahin (z.B. gewisse Kategorien der Bodenbedeckung). Gewisse menschliche Eingriffe führen dazu, dass ganze Vermessungswerke oder Teile davon ersetzt werden müssen (z.B. bei Güterzusammenlegungen). Die meisten Veränderungen haben jedoch lokalen Charakter, so dass immer wieder neue Daten in die bestehenden integriert werden müssen. Dabei nimmt die Datenmenge naturgemäss zu, und ein Ende dieses Trends ist nicht abzusehen.

Die Daten der amtlichen Vermessung sind deshalb heute – von wenigen Ausnahmen abgesehen – zwischen 0 und 100 Jahre alt. Aus heutiger Sicht ist nicht absehbar, in welchem Zyklus die amtlichen Vermessungswerke ersetzt werden. Ob ein Jahrhundert oder mehrere Jahrhunderte, wir müssen davon ausgehen, dass die Dauerhaftigkeit oder «Lebensdauer» der Vermessungsdaten und deren ständige Nachführung sich über lange Zeiträume erstrecken. Dies ist ein wesentlicher Faktor bei der Konzeption und beim Betrieb raumbezogener Informationssysteme.

2.3 Datenveränderungsrate

Eine weitere wichtige Eigenschaft in der Datenverwaltung ist die Häufigkeit der Veränderungen, man könnte auch sagen, der «Datenumsatz». Stellen wir uns die Frage, welcher prozentuale Anteil der Daten innerhalb eines bestimmten Zeitintervalls verändert

wird. Oder ganz konkret: Wieviel Prozent der Daten eines Vermessungswerkes werden innerhalb eines Jahres verändert? Dabei umfasst hier der Begriff «Veränderung» im weiten Sinne auch das Ersetzen, Hinzufügen und Löschen.

Der heutige Realwert der bestehenden Vermessungswerke, d.h. die Kosten, die heute zur Erstellung der vorhandenen Vermessungswerke in der Schweiz notwendig wären, beträgt aufgerundet 3000 Mio Franken. Die jährlichen Nachführungskosten belaufen sich auf rund 120 Mio Franken. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Datenachführung wesentlich aufwendiger ist als die Ersterhebung. Die Datenveränderung via Nachführung entspricht mindestens dem doppelten Aufwand der Ersterhebung. Damit ergibt sich als Äquivalenz- oder Neuwert der jährlichen Datenveränderung ein Betrag von etwa 60 Mio Franken.

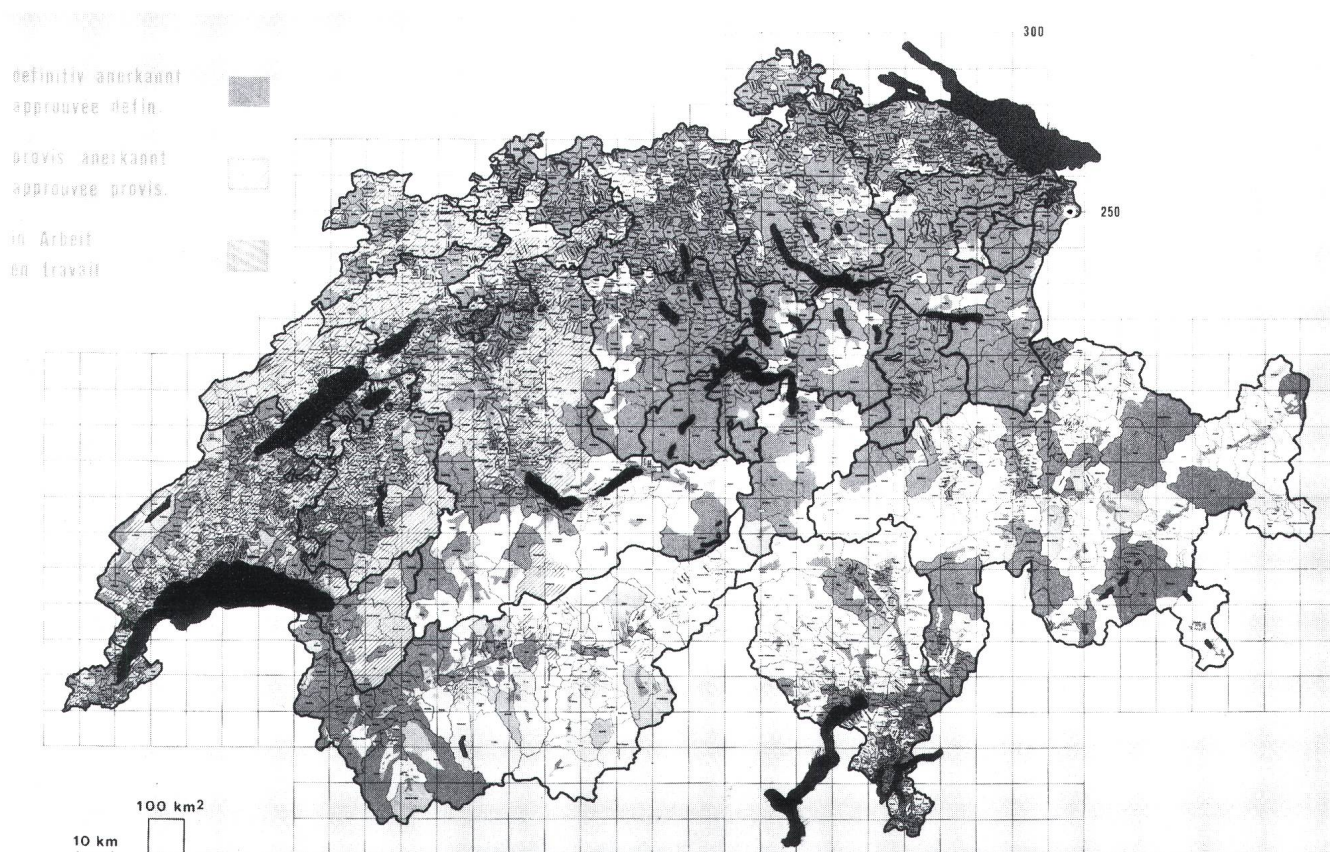
Daraus ergibt sich das Verhältnis aktueller Gesamtwert/Neuwert der jährlichen Veränderung zu 3000 Mio Franken/60 Mio Franken pro Jahr, also 50 Jahre.

Die Daten der amtlichen Vermessung werden also durchschnittlich nur einmal innerhalb von 50 Jahren umgesetzt. Oder anders ausgedrückt: Die Veränderungsrate der Daten der amtlichen Vermessung beträgt nur etwa 2% pro Jahr.

Diese Grösse hat einen wesentlichen Einfluss auf die Bedürfnisse nach Informationssystemen und auf die Anforderungen, die an sie gestellt werden. Betrachtet man die Bereiche, in denen seit mehreren Jahren grössere Informationssysteme, Datenbanken und Netzwerke betrieben werden, so stellt man fest, dass es sich meist um Tätigkeitsbereiche mit grossen Datenveränderungsraten handelt: Banken, Spitäler, Verkehrskontrollen, meteorologische Anstalten zum Beispiel haben Veränderungsdaten von zwei und dreistelligen Prozentwerten pro Monat, pro Woche oder sogar pro Tag.

3. Stand der amtlichen Vermessung

Getreu unserem föderalistischen Staatswesen weist auch die amtliche Vermessung ein erstaunliches Mass an Vielfalt auf. Figur 1 zeigt den regional sehr unterschiedlichen Stand, aber nur in quantitativer Hinsicht. Qualitativ ergäbe sich ein sehr viel bunteres Bild, das in diesem Massstab gar nicht dargestellt werden könnte.



Figur 1 Stand der Parzellarvermessung in der Schweiz

Wenn man sich auf einzelne Regionen beschränkt, ergibt sich ein weniger dramatisches Bild. In einigen Gebieten ist die Parzellarvermessung bereits recht weit fortgeschritten, in manchen Kantonen oder Halbkantonen gar abgeschlossen. Grössere noch unvermessene Gebiete finden sich in Bergregionen.

4. Technisches Niveau der amtlichen Vermessungswerke

4.1 Form

Die unterschiedlichen Formen der amtlichen Vermessung lassen sich schematisch in folgende Kategorien gliedern:

- Graphische Vermessungswerke: keine Aufnahmemasse vorhanden, Analogkartierung im Feld, 19. Jh. bis etwa 1930
- Halbgraphische Vermessungswerke: Aufnahmemasse vorhanden, manuelle Analogkartierung, etwa 1910 bis 1970.
- Teilnumerische Vermessungswerke: Grenzpunktkoordinaten vorhanden, automatische Kartierung, seit etwa 1960.
- Vollnumerische Vermessungswerke:

Informatikgerechte Verwaltung und Nachführung sämtlicher Daten, erst in Ansätzen vorhanden.

Die Form ist ein wesentliches Qualitätsmerkmal. In ihr kommen unterschiedliche Methoden der Feldaufnahme, der Berechnung, der Plankartierung und der Kontrolle zum Ausdruck. Sie ist mitentscheidend für die Art und Weise, wie die RAV aufgrund der bestehenden Vermessungswerke realisiert wird oder wie und in welcher Qualität ein digitales Planwerk ausserhalb der amtlichen Vermessung erstellt und nachgeführt werden kann.

4.2 Datenstruktur

Die RAV sieht vor, die Daten der amtlichen Vermessung nach einheitlichen Kriterien zu differenzieren und aufgrund logischer Zusammenhänge miteinander zu verknüpfen. Demgegenüber sind die Daten der bestehenden Vermessungswerke im grossen ganzen nur schwach und uneinheitlich differenziert und strukturiert. Dazu zwei Beispiele:

- In den meisten Kantonen werden Gebäudeflächen mehr oder weniger differenziert nach Gebäudenutzung von der übrigen Grundstückfläche ausgedehnt. Es gibt aber Kanto-

ne und Gebiete (z.B. LU, AG), in denen nicht einmal zwischen Gebäuden und Umschwung (Hofraum und Garten) unterschieden wird.

- Verschiedenste Objekte wie Gewässer, Mauern, Fahrbahnrande werden mit dem gleichen Linientyp dargestellt. Natürlich werden diese Linien beim Betrachten eines Planes meist problemlos richtig interpretiert. Aber eine automatische Erfassung, Differenzierung und Zuordnung zu den entsprechenden Objekten ist heute und morgen noch nicht möglich. (Die künstliche Intelligenz hat für die nächsten Jahre noch andere Prioritäten.)

Die Beispiele zeigen, dass die Datenstrukturen erst noch erarbeitet werden müssen. Dies gilt sowohl für die RAV als auch für ein digitales Basisplanwerk ausserhalb der amtlichen Vermessung.

4.3 Genauigkeit und Zuverlässigkeit

Genauigkeit und Zuverlässigkeit sind Fragen der Kosten und der Bedürfnisse. Es gilt, einen vernünftigen Kompromiss zu finden zwischen dem Wünschenswerten, dem Notwendigen, dem Machbaren und dem finanziell Vertretbaren.

Der Luzerner Regierungsrat Paul Huber hat anlässlich der RAV-Veranstaltung vom 1. Oktober letzten Jahres auf die Gefahr hingewiesen, dass wir immer mehr und immer genauere Daten erheben und verwalten, anstatt dass wir die Probleme meistern, die das Bedürfnis nach mehr und besseren Daten ausgelöst haben. Angesprochen waren Probleme der Boden-, Umwelt-, Verkehrspolitik, Siedlung, Planung und dergleichen, Energiepolitik nicht ganz ausgeschlossen.

Über die Qualitätsanforderungen, die an die heutigen und zukünftigen Daten der amtlichen Vermessung zu stellen sind, herrscht auch in Vermessungsfachkreisen Uneinigkeit. Der Fachmann, der bei Parzellierungen und Bauabsteckungen mit Widersprüchen im dm-Bereich konfrontiert ist, hat eine andere Optik als derjenige, der die amtlichen Vermessungswerke möglichst bald einem möglichst grossen Kreis von Benützern in geeigneter Form zur Verfügung stellen möchte.

Die Fragen der Genauigkeit und der Zuverlässigkeit stellen sich unterschiedlich, je nachdem, ob es sich um Neuvermessungen oder um die Aufarbeitung bestehender Vermessungswerke handelt. Im ersten Fall kann nach technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten frei entschieden werden, im zweiten Fall sind Genauigkeit und Zuverlässigkeit durch das vorhandene Material mindestens teilweise gegeben.

Die RAV schlägt für die Zukunft fünf Genauigkeits- oder Toleranzstufen vor. Diese sind im wesentlichen von der Bodennutzung abhängig. Danach gilt z.B. für Grenzpunkte eine Lagegenauigkeit von 1,5 cm in Stadtzentren (Toleranzstufe 1) bzw. von 35 cm in abgelegenen Berggebieten (Toleranzstufe 5). Mit einer Umfrage unter sämtlichen Kantonen wurde versucht, die Zusammenhänge zwischen Genauigkeitsanforderungen und Kosten abzuschätzen. Danach wäre zwischen den niedrigsten und den höchsten Genauigkeitsanforderungen mit einem Kostenverhältnis von etwa 1 zu 2,5 zu rechnen.

Uns interessieren hier in erster Linie die bestehenden Vermessungswerke. Zwischen den auf Genauigkeitssteigerung und den auf mehr Toleranz abzielenden Tendenzen zeichnet sich eine an sich logische Politik ab: Beim Aufarbeiten klassischer Vermessungswerke zu RAV-konformen Werken sollen die vorhandenen Daten keine oder nur eine vernachlässigbare Einbusse an

Genauigkeit und Zuverlässigkeit erfahren.

Neben der Form, der Genauigkeit und Zuverlässigkeit spielt der Planmassstab eine entscheidende Rolle bei der Aufarbeitung bestehender Vermessungswerke. Der Planmassstab ist mitbestimmend bei der Frage, inwieweit ein numerisches Vermessungswerk durch Digitalisieren bestehender Pläne erstellt werden kann und inwieweit auf Originalmessungen zurückgegriffen werden muss.

5. Zusammenarbeit zwischen Elektrizitätswerken und amtlicher Vermessung

5.1 Unterschiede und Gemeinsamkeiten

Elektrizitätswerke und amtliche Vermessung sind von Natur aus nicht unbedingt zur Zusammenarbeit prädestiniert, handelt es sich doch um recht ungleiche Partner. Auf der einen Seite grosse volkswirtschaftliche Bedeutung, Lebensnerv der Nation, auf der andern Seite ein unscheinbarer Tätigkeitsbereich, eine kleine Berufsgruppe, die sich aber mit einem ausserordentlich wichtigen Ding befasst, dem Boden mit seinen natürlichen, rechtlichen und wirtschaftlichen Gegebenheiten.

Bedürfnisse wie die der Elektrizitätswerke nach Bodeninformationen in geeigneter Form haben die Erarbeitung des RAV-Konzepts veranlasst. Nun soll das Konzept realisiert werden. Und hier finden sich nun die Berührungspunkte und die gemeinsamen Interessen. Wir benötigen ein Bodeninformationssystem mit gleichen Grunddaten und Strukturen. Unsere Zielsetzungen sind sehr ähnlich. Was liegt näher, als die Schritte zur Erreichung dieser Ziele zu koordinieren!

5.2 Bisherige und zukünftige Zusammenarbeit

Die bisherigen Beziehungen zwischen den Organen der amtlichen Vermessung und denjenigen der Elektrizitätswerke beschränken sich, von Ausnahmen abgesehen, auf einen sehr bescheidenen Geschäftsverkehr. Die amtliche Vermessung ist für die Elektrizitätswerke kaum mehr als eine Bezugsquelle von Plänen mit oft unbefriedigendem Nachführungsstand. Daneben sorgt sie etwa noch für Doppelspurigkeiten; so wurde vor Jahren

den Geometern im Kanton Luzern untersagt, die Hochspannungsleitungen aufzunehmen, weil dies jeweils durch die CKW längst erfolgt war.

Mit den gegenwärtigen und zukünftigen Bedürfnissen der Elektrizitätswerke einerseits und mit der Reform der amtlichen Vermessung andererseits sind nun gute Voraussetzungen für eine engere Zusammenarbeit und ein gemeinsames Vorgehen entstanden. Man mache sich indessen keine Illusionen: weder die Bedürfnisse der Elektrizitätswerke noch die Perspektiven der RAV an sich müssen zwangsweise zu einer intensiveren Zusammenarbeit führen. Die Versorgungswerke sind nicht auf die amtliche Vermessung angewiesen, um einen digitalen Basisplan zu generieren, und die amtliche Vermessung kann auch ohne Elektrizitätswerke ihr Dasein fristen, mit oder ohne RAV. Bisherige Beispiele bestätigen diese Aussage. Es herrschen nun aber erfreulicherweise hüben und drüben andere Vorstellungen über die zukünftige Partnerschaft.

5.3 Konzept und Datenkatalog

Durch die RAV werden Grunddaten und Optionen auf eidgenössischer bzw. kantonaler Ebene definiert. Mit den Grunddaten werden die grundlegenden und allgemeinen Bedürfnisse der amtlichen Vermessung und der meisten Benutzer raumbezogener Daten abgedeckt. Mit den Optionen können benutzer- und regionalspezifische Bedürfnisse befriedigt werden.

Eine erste Phase der Zusammenarbeit besteht also darin, sich über den Datenkatalog zu einigen. Dabei ist mit der Gliederung in Grunddaten und Optionen der wichtigste Schritt bereits getan worden. Die Grunddaten werden vom Bund als Bestandteil der amtlichen Vermessung vorgeschrieben und weitgehend definiert. Die Elektrizitätswerke als Benutzer und die kantonalen Vermessungsorgane brauchen also darüber nicht mehr grundsätzlich zu befinden. Und dennoch, im einzelnen werden Fragen zu beantworten sein wie diese:

Können Leitungsmasten und Hochspannungsleitungen zur Ergänzung und Nachführung der Vermessungswerke von den Elektrizitätswerken übernommen werden, oder müssen diese Elemente von den Organen der amtlichen Vermessung aufgenommen werden?

Leitungsmasten und Hochspannungsleitungen gehören zu den

Grunddaten. Ihre Lagebestimmung hat also gewisse Bedingungen zu erfüllen. Durch Zusammenarbeit sollte angestrebt und erreicht werden, dass diese Bedingungen von den Vermessungssequippen der Elektrizitätswerke eingehalten werden, so dass diese Elemente ohne weiteres in die amtlichen Vermessungswerke übernommen werden können. Damit würde nicht nur die Doppelspurigkeit vermieden, dass solche Objekte zuerst durch das EW und hinterher durch den Geometer aufgenommen werden, sondern auch die Aktualität der Daten der amtlichen Vermessung würde verbessert.

Etwas schwieriger dürften die Fragen nach Optionen zu beantworten sein.

- Welche Optionen sind aus der Sicht der Elektrizitätswerke und der kantonalen Vermessungsorgane wünschenswert?
- Welchen andern Stellen oder Unternehmen dienen allfällige Optionen?
- Wem obliegt die Erhebung und Nachführung dieser Daten? ... usw.

Hier werden die Kantone sehr verschiedene Wege gehen. Von den «Minimalisten», die möglichst wenige oder gar keine Optionen in die amtliche Vermessung aufnehmen werden, bis zu den «Integristen», die möglichst umfassende Landinformationssysteme anstreben, wird alles zu finden sein. Bereits zeichnen sich gewisse Tendenzen ab. So wurde im Kanton Basel-Land durch einen politischen Entscheid der Leitungskataster der amtlichen Vermessung unterstellt. Dies steht mit der dortigen zentralistischen und etatisierten Organisation der amtlichen Vermessung im Zusammenhang.

5.4 Zeitliche Koordination

Schwieriger als die technischen Fragen werden oft die Probleme der zeitlichen Koordination zu lösen sein. Planung und Realisierung in der amtlichen Vermessung spielen sich in verhältnismässig langen Zeiträumen ab. Das Vermessungsprogramm 2000 (Fertigstellung der Parzellarvermessung über die ganze Schweiz) erstreckt sich über zwei bis drei Jahrzehnte. Für die Realisierung der RAV herrschen ähnliche Zeitvorstellungen.

In der Energieversorgung hat man meist nicht so viel Zeit (ausser etwa im Bewilligungsverfahren für den Bau eines AKW). Informatikkonzepte werden auf fünf bis zehn Jahre ausgelegt. Ist der Entscheid gefallen und das In-

formationssystem verfügbar, so werden binnen kurzer Frist die Grunddaten benötigt. Und hier ist die Gefahr sehr gross, dass die amtliche Vermessung mangels Flexibilität versagt. Es entsteht dann natürlich trotzdem ein digitaler Basisplan, der aber leider nur dem einen Benützer dient und auch von ihm allein bezahlt wird. Dabei wird der Frage der Nachführung meist nicht genügend Beachtung geschenkt.

Diese Doppelspurigkeiten waren bisher unvermeidlich, da die amtliche Vermessung rechtlich und technisch nicht in der Lage war, ihre Akten und Pläne in digitale Form zu bringen. In Zukunft können aber solche Aufgaben gemeinsam gelöst werden.

5.5 Etappierung

Wie jedes Langzeitprojekt, so wird auch die RAV in Etappen realisiert werden. Diese Etappen können nun sehr unterschiedlich konzipiert werden.

In der klassischen Parzellarvermessung wird nach geographischen Einheiten etappiert, d.h. es wird Los um Los bzw. Gemeinde um Gemeinde jeweils vollständig bearbeitet. Dies hat dazu geführt, dass die Vermessungswerke eine Vielzahl von Inseln mit unterschiedlichem technischem Niveau bilden (s. Abschnitt 4).

Bei einer Zusammenarbeit mit den Elektrizitätswerken sowie auch mit andern Benützern raumbezogener Daten muss von diesem Etappierungsschema abgerückt werden. Die wichtigsten Partner der zukünftigen amtlichen Vermessung sind daran interessiert, binnen nützlicher Frist die heute vorhandenen Grunddaten flächendeckend und einheitlich strukturiert in digitaler Form zu bekommen und die Nachführung dieser Daten gewährleistet zu wissen. Der Konsens zwischen Elektrizitätswerken und amtlicher Vermessung führt zu einer ersten Realisierungsetappe der RAV, die im wesentlichen darin besteht, den Inhalt der vorhandenen Vermessungswerke nach RAV-konformer Struktur, Form und Qualität aufzuarbeiten.

6. Möglichkeiten und Grenzen der Datenerhebung

6.1 Erhebung von Originaldaten

Darunter wird die Erfassung der tatsächlichen oder rechtsgültigen Elemente an der Quelle verstanden. Es handelt sich um Erstvermessungen, Zweitvermessungen oder neue Daten-

kategorien, die bisher nicht Gegenstand der amtlichen Vermessung waren. Die Erhebung dieser Art von Daten erstreckt sich, wie bereits erwähnt, über längere Zeiträume. Die amtliche Vermessung wird hier in vielen Fällen keine fristgerechte Lösung anbieten können.

Gebiete ohne Planwerk finden sich vorwiegend in den Gebirgsregionen der Kantone Bern, Wallis, Tessin und Graubünden. Werden hier kurzfristig digitale Grunddaten benötigt, so bietet sich die Photogrammetrie als rascheste und wirtschaftlichste Methode der Datenerhebung an. Es handelt sich aber meist um Gebiete, die auch für die Elektrizitätswerke keine hohe Priorität haben, so dass zugewartet werden kann, bis die Parzellarvermessung erfolgt ist.

Zweitvermessungen werden sich in zahlreichen Gebieten der westlichen Landeshälfte früher oder später aufdrängen. Zweitvermessungen werden ferner durch Güterzusammenlegungen notwendig. In beiden Fällen stehen hier jedoch graphische Planwerke zur Verfügung, von denen digitale Grunddaten abgeleitet werden können. Damit haben wir es nicht mehr mit der Erhebung von Originaldaten, sondern mit der Aufbereitung vorhandener Daten zu tun (Abschnitt 6.2). Für die amtliche Vermessung werden diese Grunddaten höchstens provisorischen Charakter haben. Zahlreiche Bedürfnisse ausserhalb der amtlichen Vermessung werden damit aber abgedeckt werden können.

Als Originaldaten sind schliesslich noch die neuen Datenkategorien zu erheben (öffentlich-rechtliche Eigentumsbeschränkungen, Bodennutzung usw.). Diese Daten können in der Regel erst in einer zweiten oder späteren Etappe aufgenommen werden, da ihre Erfassung und Integration auch wieder längere Zeit beansprucht und erst sinnvoll ist, wenn auch die vorhandenen Grunddaten in digitaler Form vorliegen.

6.2 Aufbereitung vorhandener Daten

6.2.1 Manuelle Digitalisierung und Strukturierung

Die manuelle Digitalisierung ist mit Abstand die häufigste und verbreitetste Methode, wenn es darum geht, den Inhalt vorhandener Pläne in numerische Form zu überführen und entsprechend zu strukturieren. Dabei stellen sich im Bereich amtliche Vermessung/

Elektrizitätswerke folgende Fragen:

- Welche Qualität (Genauigkeit, Zuverlässigkeit, Vollständigkeit, Zeichenqualität) und welchen Massstab haben die vorhandenen Pläne?
- Ab welchen Planträgern soll digitalisiert werden (Transparentfolien, kaschierte Aluminiumfolien, Kartonpläne, Papierkopien)?
- Welche Elemente dürfen nicht manuell digitalisiert, sondern müssen berechnet werden, wie werden die einen und die andern gekennzeichnet?
- Sind mehr oder weniger aufwendige Transformationen notwendig (unterschiedliche Koordinatensysteme, Planverzug, lokale Anpassungen)?
- Welche Genauigkeit soll erreicht werden, wie wird die Genauigkeit und Vollständigkeit verifiziert?
- Wie wird der Inhalt strukturiert, wie und was wird beschriftet, wie wird die Beschriftung plazierte?
- Wie werden die Blattzusammenhänge behandelt (Übernahme des einen oder anderen Blattabschlusses oder Mittelbildung)?
- In welchen Massstäben sollen Pläne automatisch erstellt werden können?
- Welche Hard- und Software steht zur Verfügung, welche wäre wünschenswert?
- Kompatibilität mit Berechnungssoftware, d.h. Datenaustausch zwischen Digitalisierungs- und Berechnungsprogrammen?
- Systemkompatibilität zwischen Partnern, z.B. EW/Geometer?
- Wie wird die Digitalisierung organisiert, etappiert? Wer digitalisiert?
- Zeitplan, Kosten, Entschädigungsmodus, Kostenverteilung?
- Wie werden die Daten nachgeführt, wie die Nachführungskosten verteilt?
- Unter welchen Bedingungen und zu welchem Zeitpunkt werden die klassischen Vermessungswerke durch die digitalisierten ersetzt?
- Was wird in der Übergangsphase nachgeführt?

Der Fragenkatalog kann, je nach Detaillierung, beliebig erweitert werden. Manche Fragen klären sich im konkreten Fall von selbst, andere können anhand vorliegender Beispiele beantwortet werden. Zahlreiche Einzelprobleme und deren Lösung sind aber von spezifischen lokalen Gegebenheiten abhängig, so dass nur bedingt auf vorhandene Erfahrungen zurückgegriffen werden kann.

6.2.2 Automatische Digitalisierung und Strukturierung

Wenn es darum geht, den Planinhalt nur schwach strukturiert zu erfassen, allenfalls noch mit andern Daten (z.B. Leitungen) zu überlagern und mit beschränkter Massstabsänderung wieder zu reproduzieren, ist das automatische Digitalisieren oder Scannen geeignet und wirtschaftlich. Dieser Methode sind jedoch heute noch enge Grenzen gesetzt. Dazu ein Beispiel:

Zwei Nachbarpläne, einer im Massstab 1:500, der andere im Massstab 1:2000, sollen im Scanner erfasst, dann vektorisiert, zusammengeführt und im Massstab 1:1000 wieder reproduziert werden. Ein befriedigendes Resultat setzt voraus, dass Symbole, Linien und Schriften erkannt, massstäblich differenziert verändert und Doppelerfassungen am gemeinsamen Blattrand eliminiert werden.

Die Schwierigkeiten, die bereits bei diesem einfachen Beispiel vermutet werden, hängen mit der Mustererkennung, der Software und den Datenmengen zusammen. Es sind jedoch Versuche im Gange, die sich der Lösung dieser Probleme nähern. So sollen zurzeit etwa 60% der Symbole und Linien eines Grundbuchplanes automatisch erkannt werden.

Reduziert man die Ansprüche auf ein bescheidenes Niveau, d.h. auf die reine Erfassung ohne Strukturierung, so könnte sich die automatische Digitalisierung schon sehr bald zu einer effizienten Methode entwickeln. Die Vorteile gegenüber der manuellen Digitalisierung sind dann zwar geringer, muss doch die Datenstruktur auch durch einen Operateur erarbeitet werden. Dennoch ergeben sich zwei wesentliche positive Aspekte:

Die Genauigkeit ist durch den Originalplan und den Scanner gegeben; der persönliche Fehler beim manuellen Digitalisieren und das arbeitsintensive genaue Punktzahlen entfällt.

6.3 Kosten der manuellen Digitalisierung

Über die Kosten der Digitalisierung von Grundbuchplänen nach RAV-Kriterien liegen erst wenige Erfahrungswerte vor. Die nachfolgenden Aussagen basieren auf Erhebungen in den Kantonen Genf, Baselland und Baselstadt. Die Werte beziehen sich auf Einfamilienhauszonen «mittlerer Dichte» im Originalmassstab 1:500, Planträger 70×100 cm, Inselpläne, Planinhalt etwa 10 ha.

Die Digitalisierung beinhaltet die Erfassung des gesamten Planinhalts inklusive Beschriftung, die Strukturierung der Daten, die Einbeziehung bereits vorhandener numerischer Elemente (Basispunkte, eventuell weitere berechnete Punkte), die Bereinigung der Planperimeter gegenüber Nachbarplänen, einfache Transformationen sowie Kontrollen und Genauigkeitsnachweise.

Unter diesen Voraussetzungen ist mit einem Aufwand von drei Arbeitstagen pro Plan zu rechnen. Bei einem Stundenansatz von 120 Fr. (Operateur + Amortisation + Betriebskosten) kommt ein RAV-konformer Basisplan somit auf rund 3000 Fr. zu stehen.

Wie kann nun aus diesem Spezialfall (Einfamilienhauszone mittlerer Dichte) eine Kostenschätzung für ein grösseres Gebiet abgeleitet werden? Aussagekräftig wäre die Datenmenge pro Flächeneinheit. Deren Ermittlung ist aber mit einem erheblichen Aufwand verbunden und erst sinnvoll, wenn zuverlässige Referenzwerte vorliegen. Sehr viel einfacher, entsprechend ungenauer, aber für eine grobe Kostenschätzung brauchbar ist ein mittlerer Preis pro Plan, multipliziert mit der Anzahl der bestehenden Pläne, ungeachtet der Massstäbe und der Fläche. Der bestehende Planmassstab ist mehr oder weniger Funktion der Dichtedichte. So sind Siedlungsgebiete mit offener Bauweise meist im Massstab 1:500, Landwirtschaftsgebiete im Massstab 1:1000 oder 1:2000 dargestellt. Damit enthalten Pläne in verschiedenen Massstäben im Durchschnitt ähnliche Datenmengen, obwohl z.B. auf einem Plan im Massstab 1:2000 eine 16mal grössere Fläche dargestellt ist als im Massstab 1:500.

Beispiel: Das Vermessungswerk des Kantons Luzern (ohne Stadt Luzern) umfasst rund 2500 Pläne in den Massstäben 1:500, 1:1000, 1:2000 und 1:5000, etwa die Hälfte davon in teilnumerischer Form (also mit Grenzpunktkoordinaten). Mit durchschnittlichen Kosten von 3000 Fr. pro Plan ergeben sich in erster Annäherung Gesamtkosten von 7 bis 8 Mio Fr. für ein flächendeckendes digitales Planwerk.

Es sei aber nochmals darauf hingewiesen, dass eine solche Kostenschätzung mit grosser Vorsicht zu betrachten ist. Im weiteren ist noch ungewiss, ob ein auf diese Weise entstandenes Planwerk als RAV-konform – also amtlich – anerkannt wird und welche zusätzlichen Kriterien allenfalls noch erfüllt werden müssen.