

Zeitschrift: Cadastre : Fachzeitschrift für das schweizerische Katasterwesen
Band: - (2011)
Heft: 7

Artikel: Kanton Bern : 1300 Quadratkilometer in vier Jahren!
Autor: Bigler, Mathias / Dorfschmid, Sepp / Meerstetter, Niklaus
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-871385>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 07.10.2024

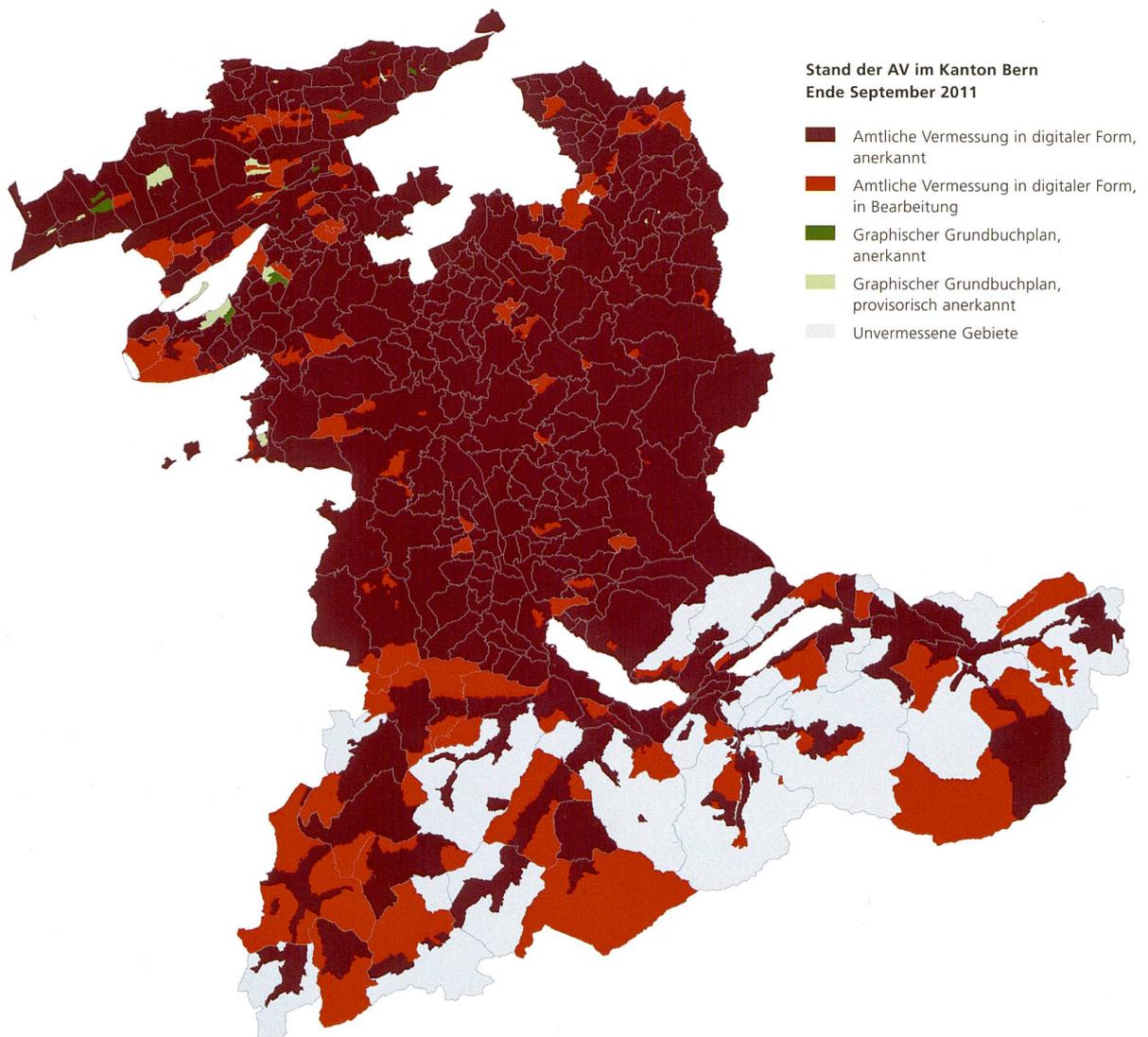
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Kanton Bern: 1300 Quadratkilometer in vier Jahren!

■ Rund ein Fünftel des Kantons Bern – darin enthalten auch Gebiete mit nicht kulturfähigem Land (Hochgebirge) – ist noch nicht vermessen. Mit steigender Nutzung solcher Gebiete wird deren Vermessung aber immer notwendiger. Erste Vorarbeiten sind nun getätigt worden.

Rund 1800 Quadratkilometer im Berner Oberland sind intensiv genutztes Weidland, wenig ertragsreiche Gebirgswälder beziehungsweise Hochgebirge. Gestützt auf Artikel 664 des Schweizerischen Zivilgesetzbuches (ZGB) in Verbindung mit dem kantonalen Einführungsgesetz zum ZGB (EG ZGB) beansprucht im Kanton Bern der Staat die Hoheit an dem der Kultur nicht fähigen Land im Sinne von Artikel 664 ZGB. Die amtliche Vermessung (AV) in den Dorfgebieten und in den dorfnahen, intensiv genutzten Flächen im Berner Oberland ist heute weitgehend realisiert und weist den Standard AV93 auf. Die vollständige Migration ins Da-

tenmodell DM.01-AV-BE, die Homogenisierung der AV-Daten, die Ersterfassung der Gebäudeadressen und die erstmalige periodische Nachführung (PNF) dieser Vermessungswerke stehen kurz vor dem Abschluss. In den intensiv genutzten Gebieten des Berner Oberlandes und im Hochgebirge bestehen aber noch immer über eine Fläche von zirka 1300 Quadratkilometern – was ungefähr 21% der Kantonsfläche entspricht – keine Pläne für das Grundbuch. Die Tatsache, über einen Fünftel der Kantonsfläche keine Daten der AV anbieten zu können, stösst bei den Nutzern zunehmend auf Unverständnis:



- Die Grundbuchführung ist behindert beim Bereinigen der Einschreibungen und beim Überführen des kantonalen ins eidgenössische Grundbuch,
- die Forstdienste sehen sich mit zusätzlichen Hindernissen beim Durchsetzen von oft dringenden Unterhaltmassnahmen in Gebirgs- und Schutzwäldern konfrontiert,
- für das Projektieren und das Realisieren von Erschliessungsprojekten fehlen das Wissen ums Grundeigentum und zuverlässige Plangrundlagen,
- Direktzahlungen in der Landwirtschaft müssen auf unzuverlässigen Daten deklariert und ausbezahlt werden,
- Gesuche zur Umnutzung und zum Ausbau von Ställen und Weidhäusern müssen auf ungenügenden Plangrundlagen beurteilt und bewilligt werden,
- Projekte der Wasserkraft- und Windenergienutzung und Projekte des Natur- und Landschaftsschutzes werden mangels zuverlässiger Kenntnisse der Eigentumsverhältnisse verzögert,
- militärische Schiess- und Übungsplätze müssen ohne Akten der AV vertraglich geregelt und bewirtschaftet werden und
- die Nutzer von geografischen Informationen kämpfen mit Lücken in der Flächendeckung.

Fazit: Mit zunehmender Nutzung hochgelegener Gebiete durch Energieunternehmungen, Militär und Tourismus wird für den Kanton die Frage der Abgrenzung des der Kultur nicht fähigen Hochgebirges nach Artikel 664 ZGB dringlich.

Seit dem Jahr 1993 wurden im Kanton Bern praktisch keine neuen Verträge für Grenzfeststellungen und Ersterhebungen in den extensiv genutzten Gebieten im unvermessenen Berner Oberland mehr abgeschlossen. Die Gründe für diesen faktischen Stillstand von Ersterhebungen in unvermessenen Gebieten liegen bei den knappen finanziellen Ressourcen der öffentlichen Hand und bei den vielen, sich konkurrenzierenden Bedürfnissen in der Realisierung der AV. Vor vier Jahren hat der Kanton Bern im Rahmen der Programmvereinbarung mit dem Bund für die Jahre 2008 bis 2011 beschlossen, die Ersterhebung der extensiv genutzten Flächen in den noch unvermessenen Gebieten wieder aufzunehmen und zu forcieren. Dabei hat sich das Amt für Geoinformation (AGI) zu einer schrittweisen Realisierung der AV entschieden, welche rasch zu ersten Ergebnissen und zur Befriedigung der dringendsten Bedürfnisse führt.

- Als erster Schritt wurde die flächendeckende Einführung der Informationsebenen «Bodenbedeckung» (BB) und «Einzelobjekte» (EO) in den unvermessenen Gebieten in Angriff genommen.

- Als zweiter Schritt wurde das noch fehlende Grundeigentum zusammen mit Gewährsleuten aus Gemeinden, Forstdiensten und Landwirtschaft in den neu erstellten Plänen skizziert.

In der Folge erläutern wir diese zwei Realisierungsschritte, stellen die eingesetzten Verfahren kurz vor und schildern erste Erfahrungen mit den Produkten.

1. Schritt: Herleitung der «Bodenbedeckung» und der «Einzelobjekte» aus dem Produkt Vektor25

Die vollständige Erfassung von «Bodenbedeckung» (BB) und «Einzelobjekten» (EO) mit traditionellen Methoden führt in Gebieten der Toleranzstufen (TS) 4 und 5 zu einem unverhältnismässigen Aufwand. Das AGI entschied sich deshalb, in solchen Gebieten Teile des Produktes VECTOR25 von swisstopo – insbesondere Strassen, Bahnlinien, Gewässer und Primärflächen – zu nutzen, um daraus mit geeigneten Verfahren die BB und EO zu generieren. Die Firmen Flotron AG, ALPGIS AG und Adasys AG wurden deshalb beauftragt, eine Methodik zu entwickeln, mit welcher möglichst weitgehend automatisiert die BB und die EO aus dem Datensatz VECTOR25 in ausreichender Qualität hergeleitet werden können.

Problemstellung

Unvermessene Gebiete grenzen immer an bestehende, konventionelle Vermessungswerke an. Aber auch innerhalb der unvermessenen Gebiete bestehen aus den vergangenen Jahrzehnten Ergebnisse isolierter Vermessungsarbeiten, z.B. Ausführungs- und Landerwerbspläne für Bahnen, Strassen und Wege, Gebäudeaufnahmen, Vermessung touristischer Anlagen. Als Endprodukt werden flächendeckende Informationen der BB und der EO erwartet, welche strukturell zu einander passen und in den Übergängen bereinigt sind. Die nahe liegende Idee, die Achsen und Primärflächen von VECTOR25 überall dort zu nutzen, wo nicht schon bessere Vermessungsdaten verfügbar sind, führt zu folgenden Schwierigkeiten:

- Das Bereinigen der Übergänge zwischen genau erfassten Objekten und aus VECTOR25 generierten Objekten oder zwischen Linien verschiedener Objektarten stellt sehr hohe Ansprüche an eine automatisierte Bearbeitung.
- Zwischen BB-Flächen, welche aus Achsen des VECTOR25 generiert werden oder aus Vermessungen resultieren, und den Primärflächen entstehen lästige Kleinstflächen.

- Das Handling der riesigen Datenfiles stellt besondere Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Verfahren.
- Als spezielle Anforderung sind all jene Waldflächen, in welchen die Bäume durch die Stürme Lothar und Viviane zerstört und deshalb in den Primärflächen «Wald» des VECTOR25 – aus Sicht der AV fälschlicherweise – gelöscht wurden, wieder in den Datensatz einzufügen.

Das Ziel einer vollständigen Automatisierung aller Prozessschritte ist nicht erreichbar; eine einfachen Überlagerung der verschiedenen Flächen mit händischer Nachbearbeitung aber viel zu aufwändig. Gesucht ist deshalb ein Verfahren, das Automatismen und manuelle Arbeit so kombiniert, dass sich die Sachbearbeitenden nicht mit allen technischen Konsequenzen – z.B. mit der Konsistenz eines AREA-Netzes – abmühen müssen.

Lösung

Die Lösung wurde durch ALPGIS und Adasys erarbeitet und ist charakterisiert durch ein Wechselspiel zwischen automatisierter Prozessierung mit Funktionalitäten des Werkzeugs «Geombrix» und gezielten, manuellen Eingriffen durch die örtlichen Geometerbüros.

ALPGIS erstellte die Detailspezifikationen:

- Definieren geeigneter Prozessmodelle in INTERLIS 1,
- Zuordnen von VECTOR25-Objektarten zu Objektarten von BB und EO,
- Definieren der gewünschten Breiten für das «Aufblasen» von Achsen zu Flächen,
- Regeln der Priorisierung (Stichwort Vogel-Frosch-Perspektive).

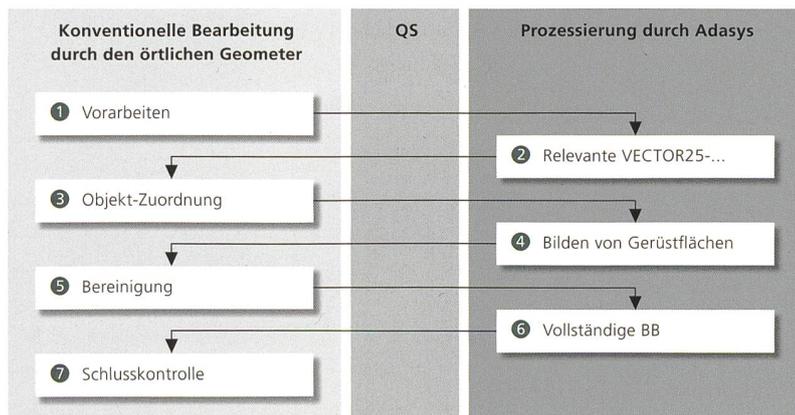
ALPGIS figuriert überdies als Bindeglied zwischen Adasys und den Geometern für Schulung, Unterstützung und Qualitätskontrollen.

Adasys prozessiert die Daten.

Zu den einzelnen Schritten des Lösungsverfahrens (vgl. Abb. 1):

- 1 Vorarbeiten**
Der Geometer liefert den Perimeter pro Gemeinde, in dem die AV-Daten durch die Informationen des VECTOR25 ergänzt werden sollen.
- 2 Relevante VECTOR25-Linien**
Adasys prozessiert folgende Teilschritte:
 - a. Integration der Sturmschadenflächen in die Primärflächen «Wald».
 - b. Bildung des Aufbereitungsperimeters aus den markierten Flächen.
 - c. Extraktion von EO-Linien aus den VECTOR25-Linien innerhalb des Aufbereitungsperimeters.
 - d. Extraktion von Strassen-, Bahn- und Gewässerachsen, sofern diese innerhalb des um 10 m erweiterten Aufbereitungsperimeters liegen.
- 3 Objekt-Zuordnung**
Der Geometer beurteilt die Zuordnung der gelieferten Linien zu BB- bzw. zu EO-Objekten. Er kann die Zuordnung ändern, Linien löschen oder neue Linien erfassen. Zusätzlich werden die Gebäude ab Orthofoto lagerichtig erfasst. Die VECTOR25-Daten dienen als Hinweis, wo sich Gebäude befinden.
- 4 Bilden von Gerüstflächen**
Als «Gerüstflächen» werden die BB-Flächen bezeichnet, die sich aus den Strassen-, Bahn- und Gewässerachsen ergeben.
Adasys prozessiert folgende Teilschritte:
 - a. «Aufblasen» der Achsen zu Flächen mit der vordefinierten Breite.
 - b. Überlagerung dieser Flächen mit einer Priorisierung Eisenbahn vor Strasse vor Gewässer.
 - c. Zusammenfassen der sich berührenden Flächen mit gleicher Priorität.
 - d. Lieferung der resultierenden Gerüstflächen.
 - e. Bestimmung und Lieferung aller Schnittpunkte zwischen Strassen und Gewässern im Hinblick auf den nächsten Geometerschritt.
 - f. Extraktion aller EO-Linien. Anteile, die in die Gerüstflächen hinein ragen, werden eliminiert.
- 5 Bereinigung Gerüstflächen**
Der Geometer prüft die Gerüstflächen und passt sie wo nötig an die effektive Situation an, vor allem im Bereich des Perimeterandes, bei Schnitten von Strassen und Gewässern sowie bei speziellen Situationen wie Wendepunkten. In dieser Bearbeitungsphase können zusätzliche Objekte wie z.B. vermessene oder digitalisierte Häuser eingefügt werden. Der Geometer liefert die bereinigten Gerüstflächen und den aktuellen Zustand der BB für die ganze Gemeinde. Die aufzubereitenden Gebiete sind wiederum zu markieren.

Abb. 1: Schematische Darstellung des Lösungsverfahrens





- 6 Vollständige Bodenbedeckung
Adasys prozessiert folgende Teilschritte:
- Bildung des aktuellen Aufbereitungsperimeters.
 - Angleichung der bereinigten Gerüstflächen an den aktuellen Perimeter.
 - Angleichung der Primärflächen an die Linien der angeglichenen Gerüstflächen mit einer Toleranzvorgabe zur Vermeidung störender Restflächen.
 - Bestimmung provisorischer BB-Flächen als Verschnitt der angeglichenen Primärflächen mit dem Aufbereitungsperimeter.
 - Bestimmung der neuen BB-Flächen durch Überlagerung der provisorischen BB-Flächen mit den angeglichenen, bereinigten Gerüstflächen.
 - Bestimmung und Lieferung der vollständigen BB durch Integration der vermessenen und der neuen Flächen. Dabei wird die AREA-Konsistenz automatisch gewährleistet.
- 7 Schlusskontrolle
Der Geometer kontrolliert und bereinigt wo nötig die generierten BB-Flächen und vervollständigt die EO.

Eingesetzte Werkzeuge

Für die Prozessierung werden einzig bestehende Werkzeuge eingesetzt. Namentlich kommen folgende Funktionen des Adasys-Produkts «Geomatrix» zum Einsatz:

- Bestimmung von Linienanteilen innerhalb einer Fläche
- Angleichen von Linien und Flächennetzen an gegebene Linien, unter Berücksichtigung von Toleranzen und unter Beibehaltung der AREA-Konsistenz.
- Bestimmung von Flächen als:
 - Perimeter einer Menge von Flächen,
 - Resultat aus begrenzenden Einzellinien,
 - Vergrößerung gegebener Flächen,
 - Schnitt anderer Flächen,
 - Differenz anderer Flächen.

In den Geometerbüros können sämtliche Arbeiten mit den gebräuchlichen GIS-Funktionalitäten erledigt werden. Für den Realitätsbezug werden die Orthofotos der periodischen Nachführung eingesetzt.

Der Datenaustausch erfolgt mittels INTERLIS 1. Zum Einsatz kommen die Datenmodelle DM01AVBE11D (offizielles AV-Datenmodelle des Kantons Bern) und VECTOR25_DM01 (Prozessmodell). Der Austausch von Dateien wurde über ftp sichergestellt.

Für die Qualitätskontrollen führte ALPGIS visuelle Kontrollen mit den üblichen GIS-Funktionalitäten und formale Kontrollen mit dem INTERLIS-Checker durch. Für die Bereitstellung der VECTOR25 Daten wurden die INTERLIS-Tools der Firma infoGrips verwendet.

Erste Erfahrungen aus der Praxis

In der Bearbeitung hat sich das Zusammenspiel des Geometerbüros mit dem Dienst zur Datenprozessierung rasch eingespielt. Für die im Geometerbüro anfallenden Arbeiten ist das Vorhandensein einer aktuellen Orthofoto unabdingbar. Insbesondere für die Erfassung der Bauten und der Situation in deren Nähe sowie entlang von Erschliessungsanlagen und Gewässern sind Handeingriffe nötig. Einerseits sind Geometrien anzupassen und andererseits Klassifizierungen zu kontrollieren und zu bereinigen. Strassen und Gewässer müssen entsprechend den Weisungen der AV entweder als EO oder als BB ausgeschieden und erfasst werden. Handeingriffe gestalten sich sehr einfach; sie können effizient im GIS-System vollzogen werden.

Da die Daten des Produkts VECTOR25 aus der Landeskarte 1:25 000 abgeleitet wurden, weisen sie eine Genauigkeit und eine Generalisierung auf, die bis zu einem Planmassstab 1:5000 gute Resultate erlauben. Die Darstellung kann aber im Massstab 1:500 nicht befriedigen (vgl. Abb. 2a und b).

Beispiele von VECTOR25-Daten:

Im rechten Bild (Abb. 2b) können die Waldflächen übernommen werden. Die Bahnlinie ist stark generalisiert und muss bei der Übernahme in die AV leicht angepasst werden. Die Geometrie des Wanderweges ist nicht sehr genau, gibt aber dessen Charakter richtig wieder; z.B. korrekte Anzahl Spitzkehren.

Stellenweise sind die Geometrien der VECTOR25-Daten im Vergleich zur Orthofoto nicht nachvollziehbar, z.B. wie das rechte Bild zeigt, in felsdurchsetzten Wiesen. Das beschriebene Verfahren bewährt sich! Mit geringem Aufwand können Daten in kurzer Zeit zur Verfügung gestellt werden, welche für quantitative Auswertungen ausreichen. Die Rückmeldungen der Nutzer von derart erstellten amtlichen Vermessungen sind gut und die nun endlich verfügbare Flächendeckung wird sehr geschätzt. Eine Detailtreue, so wie sie im überbauten Gebiet vorhanden ist, wird nicht erfüllt, ist in den Gebieten der TS 4 und 5 aber auch nicht gefordert. Leider ist es nicht möglich, die Daten in digitaler Form mit einer

Abb. 2a (links) und 2b (rechts): Beispiele von VECTOR25-Daten

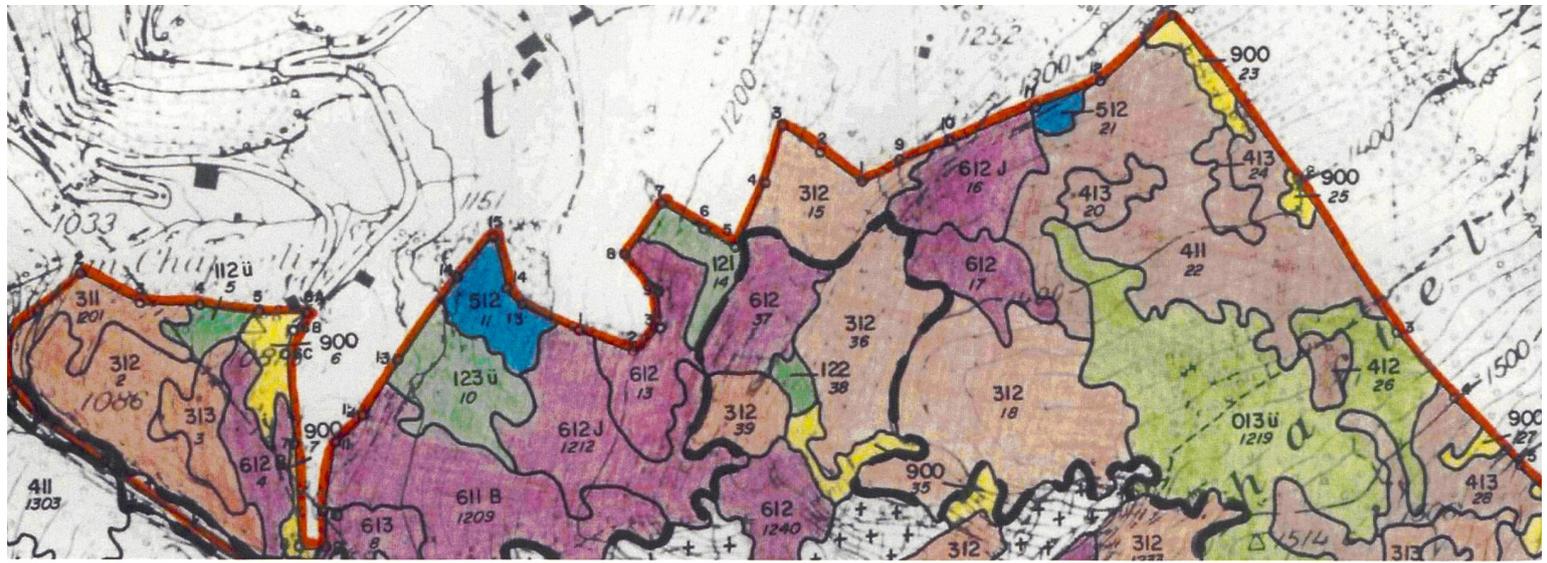


Abb. 6: Bewirtschaftungsplan Wald: Gadmen

In den *Bewirtschaftungsplänen* der Forstdienste finden sich wertvolle Hinweise zu den Grundeigentumsverhältnissen im Wald, so sind oft auch die Grenzverbale der Bürger- und Bäuertgemeinden in diese Pläne umgearbeitet.

In den vergangenen 100 Jahren wurden etliche *Inselvermessungen* für Landverkäufe, Infrastrukturbauten und Tourismusanlagen erstellt. Mit mehr oder weniger grossem Aufwand sind die Ergebnisse dieser Vermessungsarbeiten beim Geometer oder im Grundbuch auffindbar.

Im *kantonalen Grundbuch* sind die Liegenschaftsgrenzen beschrieben. Leider sind die Beschreibungen oft in alter deutscher Schrift verfasst, teilweise schwer lesbar und nur bedingt aussagekräftig. Aus einer Beschreibung von 1873, die Liegenschaft grenze am Morgen an *Abplanalp Hans*, am Abend an *Steuri Edi*, am Mittag an *den grossen Ahorn* ist es sehr aufwändig, die richtigen Schlüsse zu ziehen.

Wertvolle Hinweise zu den Grundstücken, insbesondere zu Lokalnamen, zu Berechtigungen und Belastungen, zu amtlichen Werten und Flächenschätzungen, liefert der elektronische Auszug aus der kantonalen Grundstückdatenbank über alle noch nicht definitiv vermessenen Grundstücke.

Vorgehen

Das Zusammentragen der Informationen aus diesen verschiedenen Grundlagen gleicht einem riesigen, aber interessanten Puzzle. Es verlangt von den Mitarbeitenden viel Geduld, gute Ortskenntnisse und Begeisterung für diese Arbeit. Als Grundraster dienen ein Orthofotoplan und die BB und EO aus dem VECTOR25, überlagert mit den Parzellenplänen. In diese Grundlage werden in detektivischer Kleinstarbeit Information um Information aus den verschiedenen Quellen eingetragen. Eine grosse Hilfe beim Lokalisieren der Waldgrundstücke ist die Mitarbeit der lokalen Förster. Teilweise entwerfen sie das Parzellennetz zusammen mit den Sachbearbeitenden direkt vor dem Bildschirm. Aber auch Alpvögte, Obmänner von Bäuertgemeinden und betagte Landwirte können wertvolle Hinweise liefern. Insbesondere für die Klärung der Eigentumsverhältnisse an Heumädern sind Erinnerungen von Landwirten, die in ihrer Jugend noch selber Wildheu geerntet haben, von unschätzbarem Wert.

Resultate

In den bis heute fertig bearbeiteten Gemeinden ist es durchwegs gelungen, alle Grundstücke grob zu lokalisieren und die meisten Baurechte den Alphütten zuzuweisen. Die so erstellten Parzellenpläne ersetzen keine amtliche Vermessung, befriedigen aber einstweilen die dringendsten Bedürfnisse und sichern das Wissen der langsam aussterbenden Generation an Landwirten, die in ihren jungen Jahren noch selber im Wildheu tätig waren. Sie sind eine ideale Grundlage für spätere Grenzfeststellungsarbeiten. Dank dieser Vorarbeiten konnten schon verschiedene Gemeinden dazu bewegt werden, die noch ausstehenden Ersterhebungsarbeiten nun auch noch in Auftrag zu geben.

Mathias Bigler
ALPGIS AG, Thun
m.bigler@alpgis.ch

Sepp Dorfschmid
Adasys AG, Zürich
do@adasys.ch

Niklaus Meerstetter
Flotron AG, Meiringen
meerstetter@flotron.ch

Ueli Maag
Amt für Geoinformation des Kantons Bern
ulrich.maag@bve.be.ch