

**BEV - Bundesamt für
Eich- und Vermessungswesen**

Willkommen im

BEV



Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen



Leistungsbericht

2017



Sehr geehrte Leserinnen und Leser!

Der jährliche Leistungsbericht soll Ihnen die Aufgaben und Arbeiten des BEV näherbringen. Das Leistungsspektrum unseres Hauses in den Fachbereichen Vermessung und Geoinformation sowie Mess- und Eichwesen ist ein sehr vielfältiges, wie auch die Auswahl der einzelnen Berichte zeigt.

Die Grundlage der erfolgreichen Arbeit in diesem breiten Aufgabenspektrum bilden alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die mit hohem Engagement in ihrem Tätigkeitsbereich eine anspruchsvolle Jahresbilanz ermöglichen. Großen Wert legen wir auf eine gezielte Aus- und Fortbildung, die unsere Bediensteten in der Erfüllung ihrer Aufgaben unterstützen.

Als besonderes Ereignis des Jahres 2017 möchte ich das 200-Jahr-Jubiläum des österreichischen Katasters hervorheben. Dieses Jubiläum war für das BEV ein willkommener Anlass, einen Blick auf die Geschichte des Katasters, auf seine Entwicklung und auf seine Bedeutung für Österreich, die Wirtschaft und die Gesellschaft zu werfen. In seiner 200-jährigen Erfolgsgeschichte hat sich der österreichische Kataster zu einem unverzichtbaren Informationssystem entwickelt, das als Grundlage für Planungen und Entscheidungen auf allen Ebenen der staatlichen Verwaltung sowie im Wirtschafts- und Gesellschaftsleben eine wichtige Rolle einnimmt.

Der Höhepunkt der Feierlichkeiten zum Katasterjubiläum war der Festakt am 4. Oktober 2017 im Festsaal der Österreichischen Akademie der Wissenschaften in Wien, bei dem das BEV rund 250 Gäste aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und der Verwaltung Österreichs sowie zahlreiche Vertreter aus ganz Europa begrüßen durfte.

Machen Sie einen Blick in diesen Bericht und lernen Sie die interessanten und vielseitigen Tätigkeitsbereiche des BEV besser kennen.

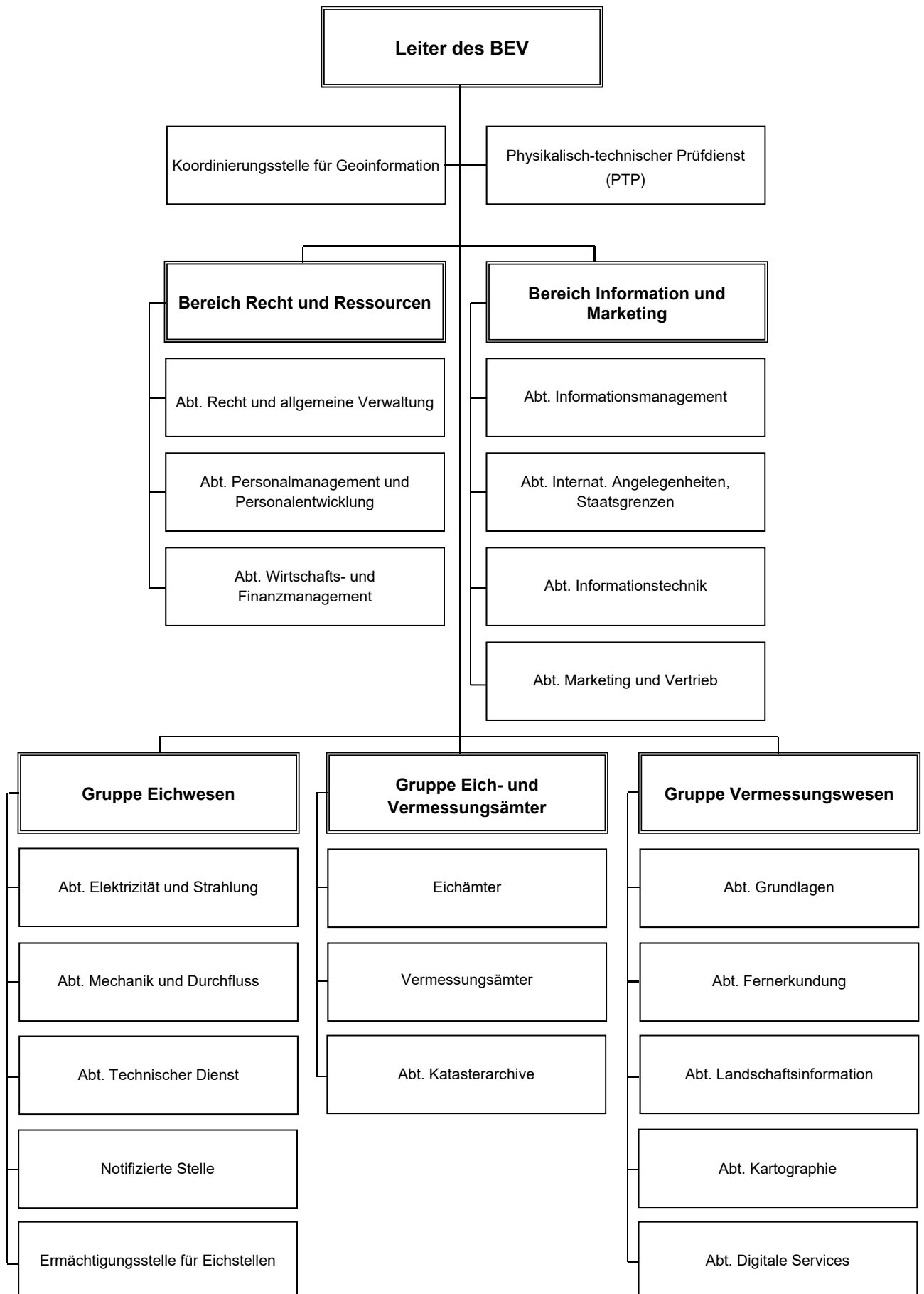
Dipl.-Ing. Wernher Hoffmann

Präsident des BEV

Inhaltsverzeichnis

Organigramm.....	4
Lehrlinge: Unsere Investition in die Zukunft!	5
Geoinformationstechniker/in – ein neuer Lehrberuf im BEV	7
Internationale Peer Audits beweisen Qualität der Arbeit des BEV	9
Der Strukturierte Plan als weiterer Schritt zur Digitalisierung	11
Trilateraler Staatsgrenzvertrag Österreich-Tschechien-Slowakei.....	13
Arbeiten an der österreichischen Staatsgrenze im Jahre 2017	16
200 Jahre Kataster – ein Rückblick zum Jubiläum	20
200 Jahre Kataster – die Feierlichkeiten zum Jubiläum.....	24
Aufgaben und Ergebnisse der Eichbehörde.....	30
Aufgaben und Ergebnisse der Vermessungsbehörde	37
Scannen analoger Katastralmappen	41
Standortreform der Vermessungsämter	45
Neu im Netz: Die Urmappe.....	47
Kooperation BEV - BMVIT zur Einrichtung eines „zentralen Luftfahrthindernis Registers - ZLHR“	52
GGOS – Global Geodetic Observing System	54
Austrian Positioning Service auf dem Weg zu „Multi GNSS“	59
Geodätische Messungen im Glocknergebiet.....	64
Internationale Absolutgravimeter – Vergleichsmessungen in Peking	67
Gravimetrisches Monitoring am Conrad Observatorium	70
EUREF Analyse- und Datenzentrum in Wien.....	73
Automatisierte Ableitung von Bodenbedeckungsinformationen aus Fernerkundungsdaten	75
Aktuelle Entwicklungen für die Dosimetrie in der Nuklearmedizin	79
Einfluss der Senkkörpertemperatur auf Dichtebestimmungen.....	81
Kooperations-Projektarbeit BEV - TU Wien im Temperaturlabor.....	84
AWICAL EMPIR-Projekt zur Kalibrierung von selbsttätigen Waagen.....	88
Das Bier im Eichwesen.....	89
Entbürokratisierung und Deregulierung: Novelle des Maß- und Eichgesetzes.....	92
Optische Uhren: Technologie für die Zukunft.....	95
Notifizierte Stelle 2017: Neuer Name, gewohnte Qualität!.....	96
Ermächtigungsstelle 2017	99
Leistungskatalog für Politikfeld, Geschäftsfeld, Leistungsgruppen und Leistungen	101
Abbildungsverzeichnis.....	102
Tabellenverzeichnis.....	104
Impressum	105

Organigramm



Lehrlinge: Unsere Investition in die Zukunft!

Der Bund ist der größte Arbeitgeber für Lehrlinge in Österreich. Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) leistet einen wichtigen Beitrag und bildet in vier verschiedenen Lehrberufen aus. Ein besonderes Augenmerk wird dabei auch auf Frauenförderung gelegt. Die dezentrale Struktur des BEV ermöglicht auch im Rahmen der Lehrlingsausbildung eine Stärkung des ländlichen Raums.

Das BEV bildet seit einigen Jahren wieder verstärkt Lehrlinge aus. Das dafür gewählte Modell der Lehre mit Matura ist ein österreichisches Erfolgsmodell – insbesondere im technischen Bereich (Baubranche, Kfz-Industrie, aber auch bei den technischen KMU und der mittelständischen Industrie). Daher haben wir das duale Modell, ergänzt um die Reifeprüfung, auch für unsere Lehrlingsausbildung in der technik-affinen Verwaltung übernommen.

Frauenförderung auch durch Lehrlingsausbildung

Im Jahr 2017 wurden 18 Lehrlinge aufgenommen, sodass im BEV in diesem Jahr insgesamt 36 Lehrlinge in Ausbildung waren. Von diesen 36 Lehrlingen ist ein Drittel weiblich, sodass der Frauenanteil höher als im BEV-Durchschnitt ist. Auch hier arbeitet das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen ständig an der tatsächlichen Gleichstellung von Mann und Frau.

Unsere Lehrlinge absolvieren insgesamt vier verschiedene Lehrberufe:

- Geoinformationstechniker/in (8 Personen)
- Mechatroniker (1 Person)
- Vermessungstechniker/innen (19 Personen)
- Verwaltungsassistent/innen (8 Personen)

Lehrlingsausbildung stärkt ländlichen Raum

Das BEV bietet somit eine fundierte technisch-administrative Berufsausbildung für fast 40 Lehrlinge. Diese werden nicht nur in Wien ausgebildet, sondern auch in den dezentralen Dienststellen des BEV. Damit leistet das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen einen wichtigen Beitrag zur Stärkung des ländlichen Raums. Fünfzehn unserer Lehrlinge werden in einem der regional bestehenden Vermessungsämter ausgebildet, 21 Lehrlinge in unterschiedlichsten Dienststellen in Wien. Seit 2005 haben 43 Lehrlinge ihre Lehre im BEV abgeschlossen, davon wurden 37 Lehrlinge direkt im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen in den Bundesdienst übernommen.

Als Vorbereitung auf die zukünftige Personalsituation (weniger Mitarbeiter/innen bei gleichbleibenden Aufgaben; Bedarf nach flexiblen Generalisten) setzen wir auf Qualität statt Quantität. Deswegen ist es dem BEV auch ein Anliegen, dass die Lehrlinge bis zur Lehrabschlussprüfung zwei Maturafächer absolviert haben (darunter Mathematik). Dies soll sicherstellen, dass die (ehemaligen) Lehrlinge bald die Aufgaben eines Maturanten-Arbeitsplatzes wahrnehmen können.

Erster Welcome-Day

Am 30.11. und am 1.12. fand der erste gemeinsame Welcome Day für die Lehrlinge des Bundesamts für Eich- und Vermessungswesen und des Wirtschaftsministeriums statt. Eingeladen waren dazu auch die Mentor/innen des BEV, die unsere Lehrlinge betreuen. So konnten wir am 30.11. schlussendlich über 80 Teilnehmer/innen im repräsentativen Marmorsaal des Regierungsgebäudes am Stubenring begrüßen.



Abbildung 1: Welcome-Day für Lehrlinge im Wirtschaftsministerium (Foto: Benedikt Neumayer / BMDW)

Am 1.12. gab es eine Fortsetzung in den Räumlichkeiten der Gruppe Eichwesen in der Arltgasse in Wien-Ottakring. Hier konnten die Lehrlinge die Tätigkeiten in einzelnen Labors näher kennenlernen und eigene kleine Versuche durchführen.



Abbildung 2: Welcome-Day für Lehrlinge in der Arltgasse (Foto: Heinz Sattlberger / BEV)

Mag. Thomas Strobl

Geoinformationstechniker/in – ein neuer Lehrberuf im BEV

Neue Zeiten bringen neue Herausforderungen. Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) ist immer bestrebt, das beste, modernste und qualitativ hochwertigste Service für seine Kund/innen zu bieten. Daher wird früh in die entsprechende Ausbildung investiert und damit jungen Menschen die Chance auf einen guten Einstieg in ein erfolgreiches Arbeitsleben ermöglicht. So wurde nun der Lehrberuf „Geoinformationstechniker/in“ eingeführt und als „Lehre mit Matura“ entsprechend fundiert aufgebaut.

Vom Kartolithographen zu Geoinformationstechniker/innen

Seit jeher haben die Menschen versucht, das Wissen über ihre Umwelt grafisch festzuhalten. Waren die Abbildungen anfangs einfache Skizzen über Besitzverteilungen bzw. zurückgelegte Reiserouten zu Land oder zu Wasser, so nahm der dargestellte Inhalt mit zunehmendem Wissen über die Umwelt zu. Die technischen Verfahren (Holzschnitt, Kupferstich, Steindruck) bestimmten in ihrer Zeit auch das Aussehen der Karten mit. Durch die permanente Weiterentwicklung der Techniken wurden begleitend auch frühere Berufe bzw. Berufsbilder überholt (z.B. Kupferstecher, Steingraveur, u.a.). Revolutioniert wurde die Kartenherstellung in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts durch die Einführung von Kunststofffolien in der manuellen Kartenoriginalherstellung.

Das Berufsbild des „Kartolithographen“ aus dieser Zeit bzw. später das des „Kartographen“ wurde maßgeblich durch die Anforderungen der amtlichen Kartographie geprägt und spiegelte deutlich den beginnenden Übergang von der analogen Technik der Kartenherstellung zur digitalen Bearbeitung Mitte der neunziger Jahre wieder. Der Schwerpunkt lag im Erwerb von überwiegend handwerklichen Fertigkeiten. Fachübergreifende Kenntnisse über Quell- und Nachbarschaftsdisziplinen (Geographie, Photogrammetrie, Topographie, Reproduktions- und Drucktechnik) wurden soweit vermittelt, als deren Verfahren und Ergebnisse zur Beurteilung der kartographischen Verwertbarkeit herangezogen werden konnten. Grundlage der Kartenoriginal-Herstellung waren vorrangig Pläne, Auswertungen aus Luftbildern, Feldarbeitsergebnisse, andere grafische Unterlagen, die bereits eine Vorbearbeitung und Aufbereitung der Originalinformationen erfahren hatten.

Diese wurden mittels kartographischer Generalisierung (maßstabsabhängiges Auswählen, Vereinfachen, Zusammenfassen, Verdrängen, Vergrößern und Klassifizieren von Objekten) unter den Vorgaben des Zeichenschlüssels zum Kartenentwurf und durch die folgende Reinzeichnung mittels Federzeichnung oder Gravur zum Kartenoriginal, der reproduktionsfähigen Druckvorlage. Der Beruf des Kartographen wurde also geprägt durch Zeichnen und Gravieren auf Kunststofffolien.

Da ein modernes Berufsausbildungssystem rasch und flexibel auf geänderte Bedingungen der Wirtschafts- und Arbeitswelt reagieren muss, um geänderte Arbeitsabläufe mit modernen zeitgemäßen Werkzeugen bewältigen zu können, wurde das Berufsbild des Kartographen zum Berufsbild des Geoinformationstechnikers weiterentwickelt.

Von der Karte zum Digitalen Landschaftsmodell

Mit dem Aufkommen der Informations- und Kommunikationstechnologie mit rechnergestützten Verfahren und den leistungsfähigen Datenspeichern ist ein enormer Wandel beim traditionellen Beruf „Kartograph“ eingetreten. In der topographischen Kartographie werden Geodaten nicht mehr wie bisher als maßstabsbezogene Bilder präsentiert, sondern sie werden als Objekte in Datenbanken geführt und für unterschiedliche Anwendungen bereitgestellt.

In der neuen, modernen Konzeption der topographischen Landesaufnahme bildet das Digitale Landschaftsmodell (DLM) die Grundlage für die Erstellung der amtlichen Karten in verschiedenen Maßstäben. Im DLM wird die so genannte Primärgeometrie, d.h. die erfasste und nicht die kartographisch bearbeitete Geometrie in einer zentralen Datenbank aktualisiert und verwaltet. Sekundärmodelle (kartographische Modelle - KMe) werden nach maßstabsbezogener Symbolisierung bzw. geometrischer und kartographischer Generalisierung daraus abgeleitet.

Dieser technische Wandel und die geänderte Aufgabenstellung führten auch in der amtlichen Kartographie zu bedeutenden Änderungen der Arbeitsabläufe und der Arbeitsumgebung der betroffenen Mitarbeiter/innen.

Hohes Knowhow gefragt

Durch diesen Paradigmenwechsel in der Kartographie werden künftig von Mitarbeiter/innen ganz andere Fertigkeiten gefordert, wie z.B. neben dem graphischen und gestalterischen Einfühlungsvermögen ein wesentlich höheres technisches Knowhow, weil sehr komplexe Produktionssysteme zu bedienen sind. Die Mitarbeiter/innen übernehmen überdies zur Gänze die Prozessverantwortung – von der Datenübernahme aus dem Ausgangsmodell bis zur Fertigstellung des neuen Produktes.

In der Gruppe V wurde bereits im Jahr 2016 im Zuge der Fortsetzung der Lehrlingsausbildung einvernehmlich festgehalten, dass bei einer Ausbildung von jeweils 4 Lehrlingen (Geoinformationstechniker/innen) in den Jahrgängen 2016, 2017 und 2018 der Grundstock dafür gelegt werden kann, dass bereits konkret geäußerte Pensionsanträge bis 2020 abgefangen werden können und darüber hinaus Vorkehrungen für die bereits absehbare Pensionierungswelle nach 2020 im gleichen Verhältnis getroffen werden können.

BEV bietet Lehre mit Matura an

Mit dem praktizierten Modell „Lehre mit Matura“ wurde jedenfalls der Grundstein für die weitere Handlungsfähigkeit gelegt. Seit Herbst 2008 besteht in Österreich für alle Lehrlinge die Möglichkeit, die Berufsmatura kostenfrei und parallel zur Lehre zu absolvieren. Im Rahmen der Berufsreifeprüfung müssen vier Teilprüfungen absolviert werden: Deutsch, Mathematik, Lebende Fremdsprache und Fachbereich (entsprechend dem Berufsfeld des Lehrlings). Drei Teilprüfungen (Deutsch, Mathematik und Fremdsprache) können bereits während der Lehre absolviert werden. Zur letzten Teilprüfung kann erst nach der Lehrabschlussprüfung (LAP) und nach Vollendung des 19. Lebensjahres angetreten werden.

Umfangreiche Kompetenz gefragt

Geoinformationstechniker/innen von heute mit dem Schwerpunkt Kartographie müssen, um den „Anforderungen von morgen“ gewachsen zu sein, Kenntnisse und Fähigkeiten in folgenden Tätigkeitsbereichen vorweisen können:

- Erfassen, Bearbeiten und Verwalten von Geodaten
- Modellieren von Daten
- Arbeiten mit geographischen Informationssystemen
- Visualisieren und Ausgeben von Geodaten
- Planen und Durchführen von Kundenaufträgen
- Marketing und Öffentlichkeitsarbeit



Abbildung 3: Die Lehrlinge der Gruppe V (Foto: Peter Nowak / BEV)

Die Lehrlingsausbildung wird vom BEV als eine Investition in die Zukunft betrachtet. Durch sie kann der künftige Bedarf an qualifizierten Fachkräften am besten gedeckt werden. Das Ausbildungskonzept der Gruppe V sieht vor, dass die Ausbildung in den ersten zwei Jahren der Lehre in der Abteilung Kartographie erfolgt, das dritte Jahr in der Abteilung in der Gruppe V, in der eine allfällige Aufnahme möglich ist.

Derzeit sind in der Abteilung Kartographie 8 Lehrlinge in Ausbildung (siehe Abbildung 3). 2018 werden weitere 4 Lehrlinge aufgenommen.

Dipl.-Ing. Viktor Zill

Internationale Peer Audits beweisen Qualität der Arbeit des BEV

Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) muss höchsten Ansprüchen genügen, damit seine Messnormale sowie die Kalibrier- und Prüfzertifikate international anerkannt werden. Nur so kann garantiert werden, dass die Wirtschaft sowie die Kund/innen des BEV international reüssieren können. Auch 2017 hat das BEV bei den entsprechenden Überprüfungen hervorragend abgeschnitten – so dass sich unsere Kund/innen auch 2018 auf unsere Arbeit verlassen können!

Internationale Regelungen

Das Abkommen „Mutual recognition of national measurement standards and of calibration and measurement certificates“ (CIPM-MRA) regelt die weltweite Anerkennung der nationalen Messnormale und der Kalibrier- und Prüfzertifikate. Dazu ist die Teilnahme an internationalen Vergleichsmessungen sowie ein Qualitätsmanagement (QM-System) gemäß der Norm ISO/IEC 17025 „Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien“ notwendig. Die Eignung des QM-Systems wiederum ist u.a. durch interne Audits sowie Peer Audits mit ausländischen Fachexperten sicherzustellen. Diese Peer Audits werden seit 2009 als EURAMET-Projekt Nr. 1083 durchgeführt.

Gemäß der ebenfalls 2009 beschlossenen „EURAMET Policy on On-Site-Visits by Peers“ müssen alle Metrologie-Institute mit Selbstdeklaration des QM-Systems solche Audit-Projekte durchführen. So führen beispielsweise auch die Metrologie-Institute von Spanien, Portugal und Italien gemeinsame Audits im Rahmen eines EURAMET-Projekts durch.

Wer prüft die Prüfer?

Da das BEV aufgrund seiner Stellung in Österreich keinen zumindest gleichwertigen Gegenpart hat, der es überprüfen könnte, werden die entsprechenden Peer Audits auf internationaler Ebene durchgeführt. Institutionen gleichen Rangs – also die jeweiligen nationalen Metrologie-Institute – überprüfen sich gegenseitig.

Österreich arbeitet hier wegen der geographischen Nähe und der gemeinsamen Sprache mit Deutschland (Physikalisch-Technische Bundesanstalt [PTB] in Braunschweig und Berlin) und der Schweiz (Eidgenössisches Institut für Metrologie [METAS] in Bern) zusammen.

Gemeinsam werden jährlich in je zwei eigenen Labors interne gegenseitige Audits durchgeführt. Dabei werden Verbesserungen der Messungen sowie des QM-Systems erreicht, die Einhaltung bestehender Richtlinien überprüft und aus den Erfahrungen anderer Länder gelernt. Seit 2009 werden im BEV, in der PTB und im METAS Peer Audits durchgeführt.

Peer Audits 2017

Im Jahr 2017 wurden im BEV in den Labors E121 „Dosimetrie“, E222 „Temperatur, Wärmemenge, Fotometrie“ und E223 „Durchfluss Wasser und Gas“ Peer Audits durchgeführt (siehe Tabelle 1).

Peer Audits für Notifizierte Stelle

Als Notifizierte Stelle (Konformitätsbewertungsstelle) muss sich das BEV Peer Audits stellen. Jährlich wird ein Peer Evaluationsverfahren zwischen Deutschland, Österreich und der Schweiz durchgeführt. Durch diese Evaluierungen wird die Erfüllung der EU-Richtlinien für Messgeräte 2014/32/EU bzw. für nichtselbsttätige Waagen 2014/31/EU nachgewiesen. So wird bestätigt, dass das BEV die Einhaltung von EU-Richtlinien überprüfen kann und darf.

Auch heuer wurde in der Notifizierten Stelle des BEV ein Peer Audit durchgeführt. Umgesetzt wurde das Audit von Dr. Harry Stolz (Konformitätsbewertungsstelle der PTB) sowie den Fachexperten Dr. Rainer Kramer (Gas) und Dr. Jürgen Rose (Wärme), beide PTB. Hauptthema: Überwachung der Umsetzung der Richtlinien und der Norm ISO/IEC 17065 „Anforderungen an Stellen, die Produkte, Prozesse und Dienstleistungen zertifizieren“ und ISO/IEC 17021 „Anforderungen an Stellen, die Managementsysteme auditieren und zertifizieren“.

Internationale Peer Audits	
NMI	Auditierter Bereich
PTB	Abteilung 4 „Optik“, Fachbereich 4.21 Produkt „Tilted wave interferometer“
PTB	Fachbereich 2.3, AG 2.32 „Hochspannungsmesstechnik“ Messgröße: Hochspannung
PTB	Konformitätsbewertungsstelle
BEV	Labor E121 „Dosimetrie“
BEV	Labor E222 „Temperatur, Wärmemenge, Fotometrie“, Wärme und Labor E223 „Durchfluss Gas und Wasser“, Durchfluss Wasser
BEV	Labor E223 „Durchfluss Gas und Wasser“, Durchfluss Gas
BEV	Notifizierte Stelle + Konformitätsbewertungen von Wasserzählern, Gaszählern und Mengenumwertern sowie Wärmezählern inkl. Teilgeräte
METAS	Labor „Solare Bestrahlungsstärke“
METAS	Labor „Akustik + Vibration“

Tabelle 1: Peer Audits der österreichischen, deutschen und Schweizer nationalen Metrologie-Institute 2017

Internationale Zusammenarbeit hat sich bewährt

Das Ergebnis der durchgeführten Peer Audits hat die hervorragende Arbeit des BEV hervorgehoben: Einerseits wurde dabei die Erfüllung der Anforderungen für ISO/IEC 17025, ISO/IEC 17065 und ISO/IEC 17021 bestätigt. Andererseits hat der fachliche Austausch allen teilnehmenden Institutionen wertvolle Hinweise für Verbesserungen im eigenen Bereich gebracht. Die internationale Zusammenarbeit hat sich einmal mehr bewährt!

Dipl. Ing. Karl Haussteiner

Der Strukturierte Plan als weiterer Schritt zur Digitalisierung

Die Übernahme von strukturierten Dokumenten erweitert die automatische Erfassung der bei den Vermessungsämtern eingebrachten Anträge und Mitteilungen. Viele Tätigkeiten, die zuvor in zeitraubenden Arbeitsschritten von Einbringer/innen und Amt erledigt werden mussten, erfolgen nun automatisch und sparen Bürger/innen und Behörde Zeit und Geld. Auch hier ist die Digitalisierung für das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) ein wichtiges Mittel, um Verwaltungsabläufe effizient zu gestalten und die fachlichen Fähigkeiten seiner Mitarbeiter optimal und zeitgemäß einzusetzen.

Das Projekt Strukturierter Plan hat zum Ziel, die Digitalisierung der Prozesse an der Schnittstelle zwischen Einbringer/in (Antragsteller/in) und den zuständigen Vermessungsämtern umfassend zu erweitern. Einbringer/innen sind überwiegend private (Ingenieurkonsulent/inn/en für Vermessungswesen) und öffentliche Vermessungsbefugte (Agrarbehörden, Städte u.a.), die mit dieser Schnittstelle die Daten als PDF-Urkunden übermitteln. Für die Einbringung mit dem vorhandenen Webformular (www.bev.gv.at) und die Übertragung der in den Urkunden enthaltenen Daten in das Katasterführungssystem sind derzeit noch zahlreiche manuelle Eingaben notwendig. Mit der Festlegung, die textuellen Daten einem durchgängigen digitalen Datenfluss zu unterziehen, sind zahlreiche Verbesserungen sowohl für die einbringende als auch für die verarbeitende Stelle möglich.

Einbringung per Webformular

Anträge und Mitteilungen mit Vermessungsplänen sind bereits seit 2012 in digitaler Form zu übermitteln. Dazu steht ein Webformular (www.bev.gv.at) zur Verfügung. Mit Freischaltung der Einbringung mit strukturierten Dokumenten wird eine weitere Möglichkeit geschaffen. Hier ist es in wenigen Schritten möglich, den Antrag bzw. die Mitteilung zu übermitteln. Im ersten Schritt muss zwischen Antrag oder Nachtrag gewählt werden. Dann wird der Typ des Antrags ausgewählt (z.B. Planbescheinigung (§ 39 VermG)) und schließlich die strukturierten Dokumente und weitere Beilagen hochgeladen, die dann elektronisch an das Vermessungsamt übermittelt werden.

Automatische Prüfung

In Folge werden die Dokumente einer automatischen Prüfung unterzogen. Zum einen werden die PDF-Dateien – wie bisher – auf Konformität zu PDF/A-1b kontrolliert und die Gültigkeit der elektronischen Signatur validiert, zum anderen werden die strukturierten Dokumente einer technisch-inhaltlichen Prüfung unterzogen. Dazu werden die Formularfelder aus den strukturierten PDFs ausgelesen.

Die Daten werden in einer ersten Stufe formal kontrolliert – also ob die übermittelten Inhalte dem Wertbereich für das definierte Feld entsprechen (z.B. ob die Katastralgemeindenummer fünfstellig ist und nur Ziffern enthält). In einer weiteren Stufe werden die Daten aus den im Antrag übermittelten Dateien miteinander verglichen (ist z.B. das Plandatum im Plan ident mit dem entsprechenden Datum aus dem Antragsdokument?).

Festpunkte - MGI

Typ	KG-Nr	Punkt Nr.	y [m]	x [m]	h [m]	Meldung zu Fehler/Hinweis
FP	56108	10E1	11186.36	286337.91		
FP	56108	10E1	11186.36	286337.91	544.96	
FP	56108	13E1	11604.51	286289.40		
FP	56108	13E1	11604.51	286289.40	548.60	
FP		162-95K1	10033.50	283956.55		Für den Punkt 162-95K1 treten Koordinatendifferenzen auf, (dY=0.080)!
FP		162-95K1	10033.58	283956.55	1504.31	
			-0.08	0.00		

Abbildung 4: Ausschnitt eines Prüfberichtes – Vergleich der Festpunkte aus dem Plan mit dem Katasterstand (blaue Schrift)

Schließlich werden bei Vermessungsurkunden Prüfungen hinsichtlich des Katasterstandes durchgeführt (entspricht z.B. in der Gegenüberstellung des Planes die Angabe des Grundstückes als Grenzkatastergrundstück den tatsächlichen Rechtsverhältnissen? Wurden die Grenzpunkte, auf die eine Teilung aufbaut, korrekt dem Rechtsstand des Katasters entnommen?). Durch diese technisch-formale automatische Kontrolle der Inhalte soll vermieden werden, dass vom Vermessungsamt an die einbringende Person oder Stelle für diese Art von Unzulänglichkeiten Verbesserungsaufträge erteilt werden müssen. Den Einbringer/innen wird mit diesem Vorprüfungsservice die Möglichkeit zur Verfügung gestellt, diese Tests schon vor einem verbindlichen Antrag bzw. Mitteilung durchzuführen und somit Ungereimtheiten im Vorfeld zu bereinigen. Die Ergebnisse werden jeweils automatisch erstellt. Ein PDF-Report wird dem Einbringer / der Einbringerin innerhalb weniger Minuten übermittelt. Das Prüfservice kann so direkt in den Arbeitsprozess integriert werden, damit im Fehlerfall unmittelbar darauf reagiert werden kann.

Automationsunterstützte Arbeitsprozesse erhöhen die Produktivität

Im Zuge der Anpassung für die Übernahme von strukturierten Dokumenten in das Katasterführungssystem wurde auch die Bearbeitung im bisherigen Ablauf verbessert. So können die Dokumente nun mit geringem manuellem Aufwand übernommen werden. Dazu steht eine Journalaktionen-Übersicht zur Verfügung, die für einige zentrale Bearbeitungsschritte den Prozessablauf vorgibt. Bei Geschäftsfällen, bei denen strukturierte Dokumente zur Verfügung stehen, beschränkt sich die Übernahme der Daten auf wenige Auswahlfelder. Die übernommenen Daten können von Sachbearbeiter/innen nicht verändert werden. So werden die Metadaten für den Geschäftsfall aus den Dokumenten übernommen, das Anmerken der Grundstücke im Grundstücksverzeichnis erfolgt direkt aus den extrahierten Daten.

Die Trennstücktafel ist bei Grundstücksteilungen das zentrale Verbindungsglied zwischen Kataster und Grundbuch. Mit der neuen Methode wird dieser Datensatz nicht mehr von Sachbearbeiter/innen aus dem Plan erhoben, um dann manuell in das Katasterführungssystem eingegeben zu werden, sondern automatisch aus den Daten der Vermessungsurkunde erstellt. Mit dem Prüfbericht steht den Sachbearbeiter/innen ein Dokument zur Verfügung, das ihnen über die Übereinstimmung der Ausgangsdaten in den strukturierten Urkunden (insbesondere des Plans) mit dem aktuellen Rechtsstand des Katasters Auskunft gibt. Bei Meldungen zu Fehlern und Hinweisen obliegt es der fachlichen Beurteilung, inwiefern diese Meldungen eine positive Beurteilung des Antrags bzw. der Mitteilung verhindern und ein Verbesserungsauftrag erteilt werden muss. Nach Inkrafttreten einer vorbereiteten Novelle zur Vermessungsverordnung und der Vermessungsgebührenverordnung wird die Nutzung von strukturierten Dokumenten für die Einbringer/innen und die Vermessungsbehörde somit zahlreiche Verbesserungen bringen.

Bestehende Daten nicht mehr neu einzugeben

Für die Einbringer/innen wird es möglich sein, Dokumente aus ihren eigenen EDV-Systemen mit bereits erfassten Daten zu erstellen. Diese ersetzen dann die nicht mehr notwendigen manuellen Eingaben in das Webformular, bringen eine Zeitersparnis und beseitigen eine mögliche Fehlerquelle. Durch die Nutzung des Prüfservice und der Integration in den eigenen Arbeitsprozess können zeitnah mögliche Fehler behoben und Verbesserungsaufträge durch das Vermessungsamt vermieden werden.

Nutzen durch digitalen Datenfluss für alle Beteiligten

Im Vermessungsamt kann ein durchgängiger digitaler Datenfluss erzeugt werden, der nicht mehr durch Erhebungen und manuelle Eingaben durchbrochen wird. Durch den automatisch erstellten Prüfbericht wird der Vergleich der textuellen Bestandteile der Urkunden mit dem Rechtsstand des Katasters bereits hergestellt. Der Focus kann somit auf die fachliche Expertise gelegt werden. Somit stiften Einbringungen mit strukturierten Dokumenten für alle Beteiligten Nutzen: Die Einbringer/innen haben weniger Arbeit und ihre Aufträge werden schneller erledigt. Beim Vermessungsamt wird der Arbeitsprozess optimiert und die fachliche Expertise der Mitarbeiter/innen kann sinnvoller genutzt werden.

Dipl.-Ing. Stefan Klotz

Trilateraler Staatsgrenzvertrag Österreich-Tschechien-Slowakei

Der Vertrag zwischen der Republik Österreich, der Slowakischen Republik und der Tschechischen Republik über den Dreiländergrenzpunkt Thaya-March ist seit dem 1.8.2017 in Kraft (BGBl. III Nr. 121/2017).

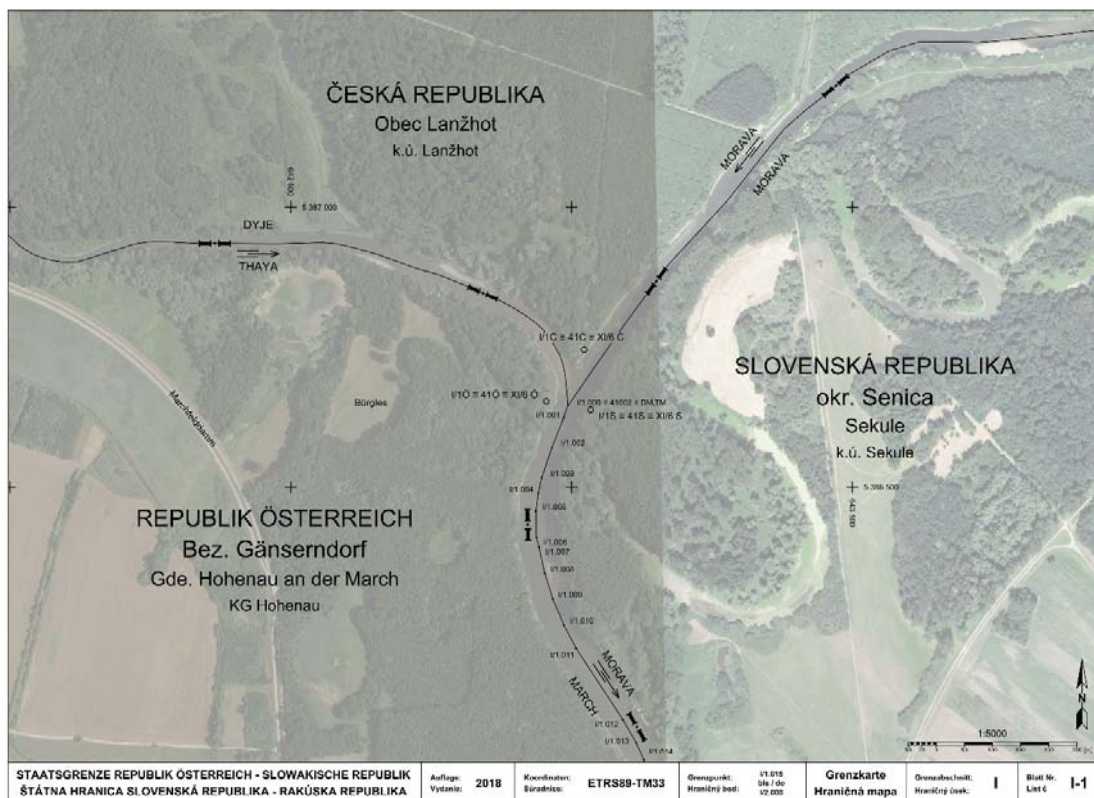


Abbildung 5: Blatt 01 des Grenzkartenentwurfes Ö-SK Auflage 2018

Ein trilateraler Vertrag für einen Dreiländergrenzpunkt ist eine Besonderheit. Andere Dreiländergrenzpunkte sind beispielsweise durch Staatsverträge, wie den Staatsvertrag von St. Germain en Laye von 1919 (z.B. der Triplex Österreich-Ungarn-Slowenien (vormals Jugoslawien) oder den Friedensvertrag von Paris 1947 (Triplex Österreich-Ungarn-Slowakei), entstanden. Darüber hinaus ist es auch der erste Dreiländergrenzpunkt, der im 21. Jahrhundert vertraglich festgelegt wurde (siehe Abbildung 5). Österreich hat mit seinen Nachbarn in Summe acht Dreiländergrenzpunkte, aber das Besondere an diesem Triplex ist seine Geschichte und die Lage und Vermarkung in der Natur.

Die Staatsgrenze im Wandel der Zeit

Die Staatsgrenze zwischen Österreich und der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik (ČSSR) bzw. ab April 1990 der Tschechischen und Slowakischen Föderativen Republik (ČSFR) verlief nach dem 1. Weltkrieg durchgehend als bewegliche Grenze entlang der Flussmitte der Thaya (ab Bernhardsthal) und anschließend entlang der March bis zur Donau. Der heutige Triplex im Mündungsbe-
reich der beiden Flüsse Thaya und March war ursprünglich koordinativ nicht fixiert und auch nicht an dieser Position (siehe Abbildung 6).

Regulierung der March

Erst nach der Regulierung der March in den 1960ern hat die Mündung der Thaya in die March ihr heutiges Erscheinungsbild erhalten. Die drei indirekt vermarkten Staatsgrenzzeichen (XI/16, XI/17 und XI/18 ab 1922 bzw. XI/6/1Ö, XI/6/2 ČS und XI/6/3 ČS ab 1968) waren aber schon seit 1922 vorhanden (siehe Karte Nr. 6 des Vertrages zwischen der Republik Österreich und der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik, BGBl. Nr.344/1975, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Zwei neue Staaten entstehen

Durch die Auflösung der Föderation am 31.12.1992 entstanden mit der Republik Slowakei und der Tschechischen Republik zwei neue Staaten. Die March, als ehemalige interne Grenze zwischen Tschechien und Slowakei, wurde somit von der Ortschaft Rohatec (nord-östlich von Hodonín) bis Hohenau an der March auf der Länge von rund 38 km zum gemeinsamen Grenzfluss und somit zur neuen Staatsgrenze der beiden Länder. An der Mündung der Flüsse Thaya und March entstand somit der neue Dreiländergrenzpunkt mit den bestehenden Staatsgrenzzeichen XI/6/1 Ö, XI/6/2 C und XI/6/3 S mit neuer Länderkennzeichnung.

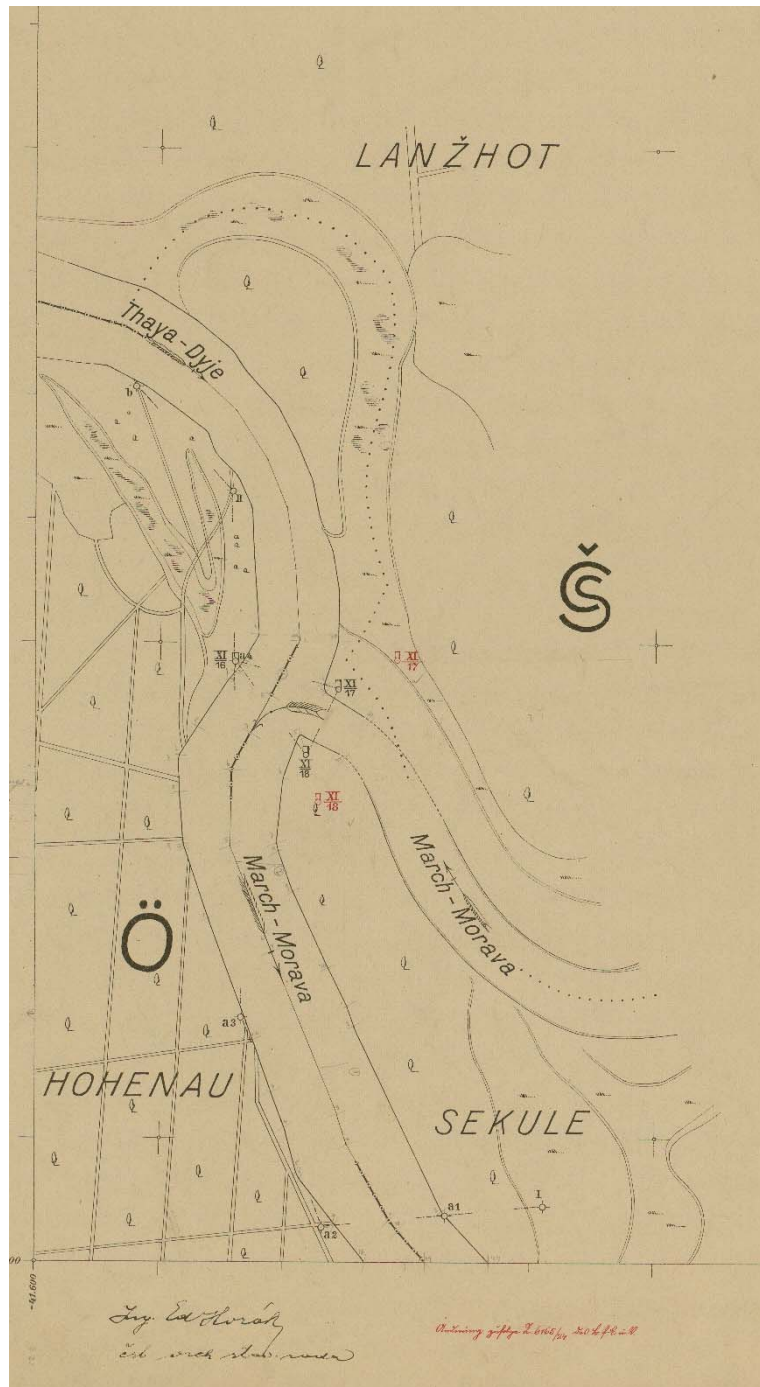


Abbildung 6: Staatsgrenze 1922

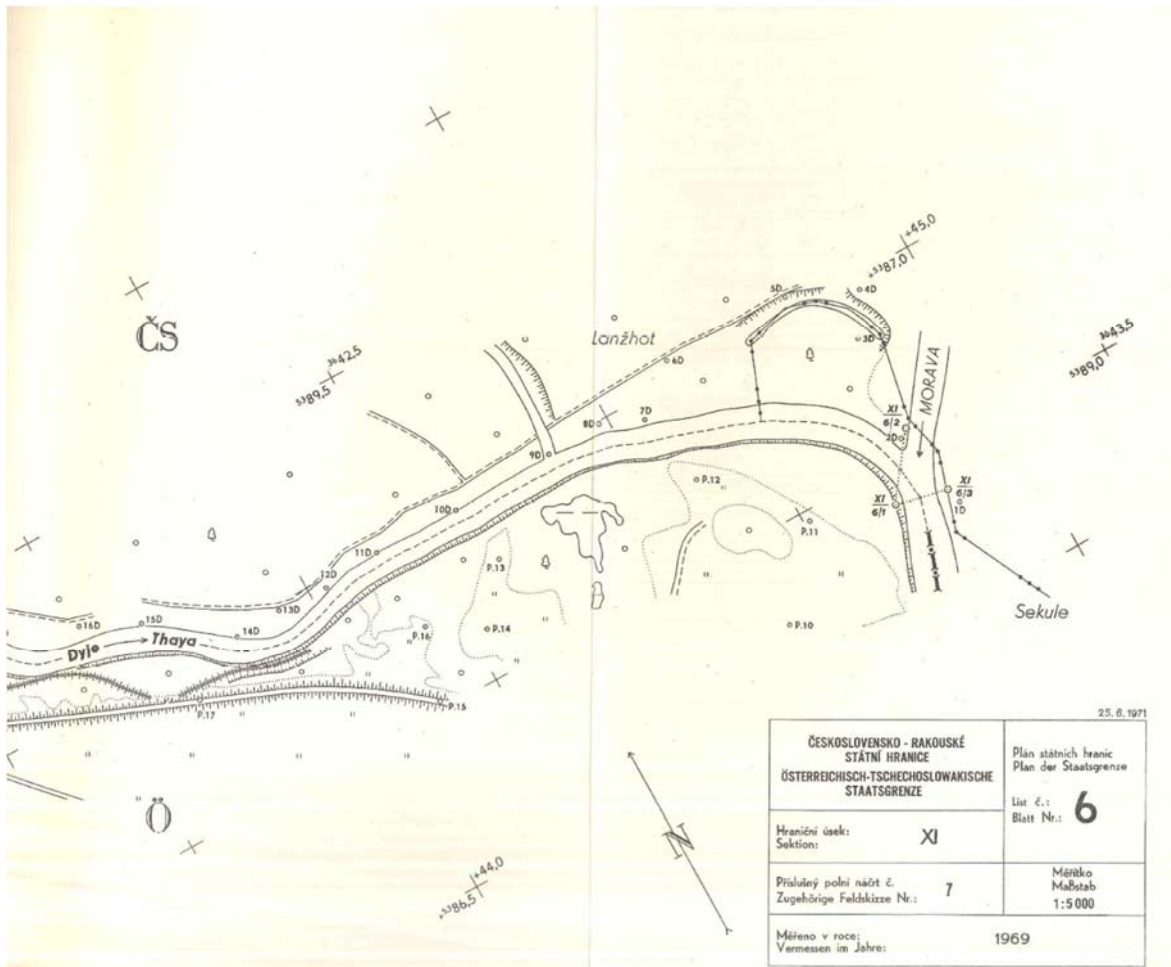


Abbildung 8: Staatsgrenze nach Regulierung der March 1960

Protokoll

Über die am 13. November 1995 in Bratislava abgehaltene gemeinsame Tagung der Ständigen Österreichisch-Slowakischen Grenzkommision, der Ständigen Österreichisch-Tschechischen Grenzkommision und der Delegationen der Slowakischen Republik und der Tschechischen Republik in der Gemeinsamen Slowakisch-Tschechischen Grenzziehungskommission

Am 13. November 1995 fand in Bratislava die trilaterale Tagung der Ständigen Österreichisch-Slowakischen Grenzkommision und der Ständigen Österreichisch-Tschechischen Grenzkommision (im weiteren "Grenzkommisionen" genannt) sowie der Delegationen in der Gemeinsamen Slowakisch-Tschechischen Grenzziehungskommission (im weiteren "Grenzziehungskommission" genannt). Gegenstand der Tagesordnung war die Beurteilung und der Vergleich des Protokollentwurfes über den Dreiländergrenzpunkt "Thaya-March" (im weiteren "Protokoll" genannt).

Die von der slowakischen Delegation koordinierte gemeinsame Tagung fand auf Grund der vorhergehenden gemeinsamen Vereinbarungen der Delegationen und deren Vorsitzenden statt.

Ein Verzeichnis der Tagungsteilnehmer bildet die Beilage 1 zum Protokoll über die gemeinsame Tagung.

Die Delegationen der Grenzkommisionen und der Grenzziehungskommission haben den in deutscher, slowakischer und tschechischer Sprache erstellten Textentwurf des Protokolls und seiner Beilagen erörtert und verglichen. Sie haben hierbei festgestellt, daß der vorgelegte Entwurf des Protokolls und der Beilagen den realen Gegebenheiten entspricht und alle Ausfertigungen identisch sind. Auf Grund dessen haben die Vorsitzenden das Protokoll unterzeichnet und mit den Stempeln der Grenzkommisionen wie auch der Grenzziehungskommission versehen.

Das Protokoll bildet die Beilage 2 zum Protokoll über die gemeinsame Tagung.

Das Protokoll über die gemeinsame Tagung wurde in drei Urschriften verfaßt, jede in deutscher, in slowakischer und in tschechischer Sprache, wobei alle Texte gleichermaßen authentisch sind.

Abbildung 7: Protokoll trilaterale Tagung 1995

Der Triplex (unvermarkter Grenzpunkt in der Mündung der Flüsse Thaya und March) wurde dann am 13.11.1995 anlässlich der trilateralen Tagung erstmals koordinativ bestimmt und in den Koordinatensystemen S-JSTK und Gauß-Krüger fixiert (siehe Protokoll Trilaterale Tagung 1995, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Eine vertragliche Durchführung des Triplex war aber vom Staatsvertrag zwischen der Tschechischen Republik und der Slowakischen Republik über die gemeinsame bewegliche Grenze (Mittellinie der March), der am 25.7.1997 in Kraft getreten ist, abhängig. Durch ein Abkommen zwischen der Republik Österreich und der Slowakischen Republik, BGBl. III Nr. 134/2006 wurde die Staatsgrenze zwischen der Republik Österreich und der Slowakischen Republik, die zum Teil aus den ursprünglichen Grenzabschnitten XI und XII bestand, neu aufgeteilt und die Grenzzeichen unnummeriert. Erst im Jahr 2007 wurde der Triplex inkl. seiner drei indirekt vermarkten Grenzzeichen unnummeriert. Der Grenzverlauf in der March zwischen der Tschechischen Republik und der Slowakischen Republik wurde als unbeweglich festgelegt, während die Staatsgrenze zu Österreich in der Thaya und der March unverändert beweglich geblieben ist.

Neuvermessung des Triplex

Die drei Staaten vereinbarten 2007 eine Neuvermessung des Triplex und 2008 bis 2013 die Fixierung auf die endgültigen drei Koordinatensysteme ETRS89, S-JTSK und Gauß-Krüger mit der Punktbezeichnung DM,TM \equiv 1.000 \equiv 42002. Im Jahr 2013 folgte der Entwurf des trilateralen Staatsgrenzvertrages, der nach der Ratifizierung in den einzelnen Staaten, am 1.8.2017 als Vertrag zwischen der Republik Österreich, der Slowakischen Republik und der Tschechischen Republik über den Dreiländergrenzpunkt Thaya-March in Kraft trat (BGBl. III Nr. 121/2017) (siehe Abbildung 9).

Der Dreiländergrenzpunkt Thaya-March ist somit der einzige Triplex entlang der österreichischen Staatsgrenze, der als unvermarkter Grenzpunkt definiert, in einem Gewässer liegend mit drei indirekten Staatsgrenzzeichen vermarktet und mit ETRS89 Koordinaten vertraglich fixiert ist. Er ist somit die Grundvoraussetzung zur geplanten Änderung der Grenze von beweglich auf unbeweglich entlang der Thaya und der March und der geplanten Umstellung der Grenzdokumentation an der österreichisch-slowakischen Staatsgrenze auf ETRS89 Koordinaten.

BUNDESGESETZBLATT FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH

Jahrgang 2017 Ausgegeben am 27. Juli 2017 Teil III

121. Vertrag zwischen der Republik Österreich, der Slowakischen Republik und der Tschechischen Republik über den Dreiländergrenzpunkt Thaya – March
(NR: GP XXV RV 844 AB 866 S. 100. BR: AB 9472 S. 847.)

121.

Der Nationalrat hat beschlossen:

Der Abschluss des gegenständlichen Staatsvertrages wird gemäß Art. 50 Abs. 1 Z 1 B-VG bei Anwesenheit der verfassungsmäßig vorgesehenen Anzahl der Abgeordneten gemäß Art. 3 Abs. 4 B-VG iVm Art. 3 Abs. 2 B-VG mit Zweidrittelmehrheit genehmigt.

Vertrag zwischen der Republik Österreich, der Slowakischen Republik und der Tschechischen Republik über den Dreiländergrenzpunkt Thaya – March

[Vertrag in deutscher Sprachfassung siehe Anlagen]

[Vertrag in slowakischer Sprachfassung siehe Anlagen]

[Vertrag in tschechischer Sprachfassung siehe Anlagen]

[Anlagen 1 bis 3 zum vorliegenden Vertrag siehe Anlagen]

Die vom Bundespräsidenten unterzeichnete und vom Bundeskanzler gegengezeichnete Ratifikationsurkunde wurde am 4. März 2016 hinterlegt, der Vertrag tritt gemäß seinem Art. 4 Abs. 1 mit 1. August 2017 in Kraft.

Kern

Abbildung 9: Staatsvertrag 2017

Dipl.-Ing. Andreas Schramm

Arbeiten an der österreichischen Staatsgrenze im Jahre 2017

Laut den maßgeblichen Grenzverträgen zwischen der Republik Österreich und den Nachbarländern wird in Zeitabständen von 8 bis 15 Jahren die Vermarkung der Staatsgrenze einer periodischen Überprüfung unterzogen. Dabei werden im Zuge einer Begehung der Staatsgrenze allfällige Schäden an Grenzzeichen behoben, die Beschriftungen mit Farbe erneuert und die Sichtbarkeit der Staatsgrenze sichergestellt. Dazu gehören auch Markierungen auf Brücken und sonstigen Grenzübergängen. Jedem Land sind dabei gemäß den Grenzverträgen gewisse Bereiche der Staatsgrenze zugewiesen, in denen die entsprechenden Arbeiten durchzuführen sind. Von österreichischer Seite werden diese Arbeiten vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) (Abt. Internationale Angelegenheiten, Staatsgrenzen in Kooperation mit den angrenzenden Vermessungsämtern), Vermessungsarbeiter/innen und zumeist mit Unterstützung des österreichischen Bundesheeres ausgeführt.

Österreichisch-Deutsche Staatsgrenze

Die 818 Kilometer lange österreichisch-deutsche Staatsgrenze ist durch insgesamt 5.048 Grenzzeichen vermarktet und ist in 8 Grenzabschnitte geteilt. Der westlichste Abschnitt „Scheibelberg-Bodensee“ hat eine Grenzlänge von 464 Kilometern und erstreckt sich hauptsächlich im Gebirge.

Zur Instandhaltung der Grenzzeichen wurden die Arbeiten zur vierten gemeinsamen Überprüfung der Grenzzeichen in diesem Grenzabschnitt im Jahre 2017 fortgeführt. So wurden auch die Hochgebirgsbereiche der Staatsgrenze, die das Karwendel- und das Wettersteingebirge betreffen, bearbeitet. Auf einer Strecke von 81 Kilometern wurden insgesamt 250 Grenzzeichen überprüft.

Höchster Grenzpunkt auf der Zugspitze

Der höchste Grenzpunkt (Grenzstein Nr. 296/36) der österreichisch-deutschen Staatsgrenze befindet sich auf dem Westgipfel der Zugspitze (2.960 m), der wenige Meter östlich gelegene Ostgipfel mit dem Gipfelkreuz ist die höchste Erhebung Deutschlands mit 2.961 m. Die Arbeiten im Hochgebirge wurden durch einen Hubschrauber des österreichischen Bundesheeres unterstützt, der die Mitarbeiter/innen des BEV, sowie das erforderliche Material und die Messinstrumente sicher zu den schwierigsten Grenzpunkten im Hochgebirge brachte. Eine deutsche Arbeitsgruppe vom Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung München (LDBV) bearbeitete zur gleichen Zeit einen westlicher gelegenen Grenzabschnitt.



Abbildung 10: Hubschraubereinsatz im Wettersteingebirge (Foto: Helmut Meissner / BEV)



Abbildung 11: Vermessung eines Grenzsteins im Hochgebirge im Karwendelgebirge (Foto: Helmut Meissner)

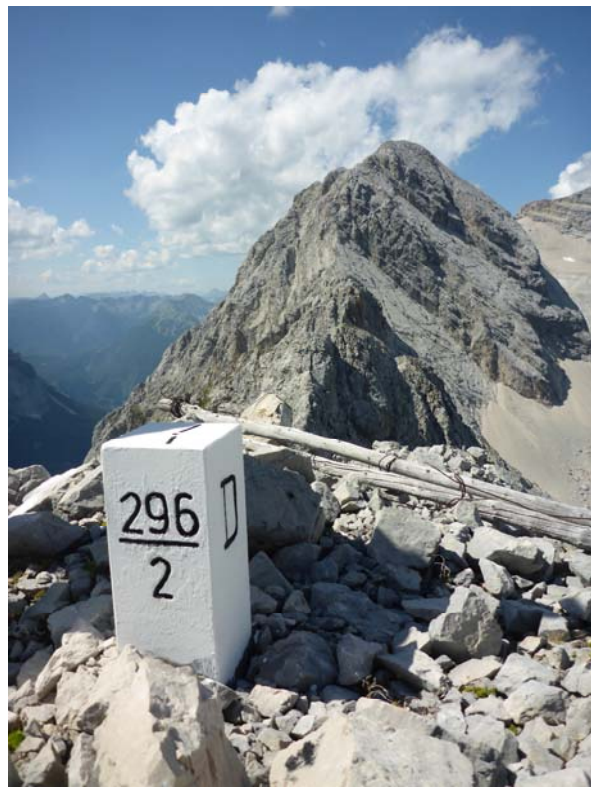


Abbildung 12: Grenzstein im Wettersteingebirge (Foto: Gert Steinkellner)

Grenzvermarkung aus 1844, Grenzsteine bis zu 450 Jahre alt

Die Grenzvermarkung zwischen Bayern und Tirol sowie Bayern und Vorarlberg stammt größtenteils aus der Zeit des Staatsvertrages vom 30. Jänner 1844, bei dem die Grenze vermarktet, erstmalig vermessen, beschrieben und in Plänen dokumentiert wurde. Daher tragen viele Grenzzeichen die Jahreszahl 1844, die Initialen „B“ für Bayern und „T“ für Tirol und gelegentlich auch die Landeswappen.

Einzelne Grenzzeichen sind noch älter und sind mit den Jahreszahlen 1824, 1766 (Werdenfeller Land), 1670 und die ältesten mit 1557 beschriftet. Alle Grenzsteine wurden mit großer Sorgfalt renoviert und so weit möglich mit GNSS (Global Navigation Satellite System) vermessen.

Österreichisch-Liechtensteinische Staatsgrenze

Auf Grundlage des Vertrages zwischen der Republik Österreich und dem Fürstentum Liechtenstein zur Feststellung der Staatsgrenze und Erhaltung der Grenzzeichen (BGBl. 228/1960) wurde die 6. periodische Überprüfung der österreichisch-liechtensteinischen Staatsgrenze im Jahre 2017 durchgeführt. Dabei wurden auf der insgesamt 36 Kilometer langen Staatsgrenze alle 432 Grenzzeichen (Grenzsteine, Felsmarken, Bronzeplatten) überprüft.

Die Arbeiten wurden von österreichischer Seite vom BEV (Abteilung Internationale Angelegenheiten, Staatsgrenzen und Vermessungsamt Bludenz) mit Unterstützung des österreichischen Bundesheeres und von liechtensteinischer Seite vom Amt für Bau und Infrastruktur (Fachbereich für Vermessung und Geoinformation) in Vaduz durchgeführt und abgeschlossen.

Im Rahmen dieser Arbeiten wurden u.a. auch zahlreiche Grenzzeichen mit GNSS vermessen und so die richtige Lage überprüft. Bei fünf in einem Rutschhang befindlichen Grenzpunkten wurde festgestellt, dass diese seit der letzten Überprüfung vor 10 Jahren um bis zu 1,3 Meter talwärts gerutscht waren. Nach einem Beschluss der Österreichisch-Liechtensteinischen Grenzkommission bei ihrer 9. Tagung 2016 in Wien wurden davon vier in der Lage veränderte Grenzzeichen entfernt und die Grenzpunkte durch 3 m lange Stangen sichtbar gemacht. Ein Grenzstein im Rutschhang wurde wieder an die ursprüngliche Stelle zurückversetzt.

Auch das durch Blitzschlag zerstörte Gipfelkreuz am Dreiländergrenzpunkt Österreich-Liechtenstein-Schweiz am 2.571 m hohen Naafkopf, das vom liechtensteinischen Alpenverein neu errichtet wurde, wurde lage- und höhenmäßig überprüft.



Abbildung 13: Grenzvermarkung Österreich – Liechtenstein (Foto: Gert Steinkellner)



Abbildung 14: Grenzstein aus dem Jahr 1824



Abbildung 15: Grenzstein Liechtenstein
(Foto: Gert Steinkellner)



Abbildung 16: Grenzstein Liechtenstein
(Foto: Gert Steinkellner)

Österreichisch-Ungarische Staatsgrenze

Die ca. 350 km lange österreichisch-ungarische Staatsgrenze ist mit über 4.000 Grenzzeichen vermarktet. Davon sind 64 km als Grenzgewässer und 67 km als Grenzwege definiert, die in der Natur jeweils indirekt vermarktet sind. Der Verlauf dieser Staatsgrenze wurde in den Jahren 1922 bis 1924 von einem Grenzregulierungsausschuss an Ort und Stelle festgelegt. Im Bereich der Flussregulierungen von Pinka, Strem und Bozsokbach wurde die Grenzlinie durch flächengleiche Trennstücke neu bestimmt. Die periodischen Überprüfungen sollten gemäß des Vertrags zwischen Österreich und Ungarn zur Sichtbarerhaltung der Staatsgrenze und Regelung der damit in Zusammenhang stehenden Fragen (BGBl. Nr. 72/1965) alle 8 Jahre erfolgen. Im Jahr 2018 schließen die gemischten technischen Gruppen – 12 Jahre nach der vorigen Überprüfung – die 8. periodische Überprüfung ab.

Österreichisch-Slowenische Staatsgrenze

Die ca. 320 km lange österreichisch-slowenische Staatsgrenze ist mit über 6.800 Grenzzeichen vermarktet; davon sind ca. 95 km als Grenzgewässer und ca. 17 km als Grenzwege definiert, die in der Natur jeweils indirekt vermarktet sind. Im Bereich von 80 km gilt die Wasserscheide als Grenze mit Vermarkungen in Sichtabstand. Spätere Anpassungen erfolgten lediglich im Bereich der Flussregulierungen (regulierter Glanzbach bzw. Risch Bergbach – [BGBl. I Nr. 40/1997](#)) auf Basis einer Flächengleichheit.

Da die Grenzdokumente auf Grund ihres Alters den technischen und auch praktischen Anforderungen der heutigen Zeit nicht mehr entsprachen, beschloss die Ständige Österreichisch-Slowenische Grenzkommission neue Grenzdokumente in den Grenzabschnitten VIII bis XXVII zu erstellen ([BGBl. III Nr. 176/2011](#) und [BGBl. III Nr. 150/2016](#)). An der Neudokumentation in den Grenzabschnitten I bis VII wird gerade gearbeitet. Deren Fertigstellung wird für das Jahr 2020 erwartet. Darin werden die Ergebnisse der derzeit laufenden 7. periodischen Kontrolle bereits enthalten sein.

Mit diesen Arbeiten im Gelände wird die Übereinstimmung der Situation in der Natur mit der Darstellung in den Staatsgrenzdokumenten sichergestellt. Allfällige Änderungen werden den Vermessungsämtern mitgeteilt und der Kataster aktualisiert. Die Geländearbeiten werden den Grenzverträgen entsprechend auch im nächsten Jahr fortgesetzt.

Dipl.-Ing. Helmut Meissner / Dipl.-Ing. Gerhard Muggenhuber

200 Jahre Kataster – ein Rückblick zum Jubiläum

Mit dem Grundsteuerpatent vom 23.12.1817 ordnete Kaiser Franz I. eine neue gerechte Grundsteuer an und legte damit den Grundstein für den Franziszeischen Kataster. Als Basis für die Besteuerung wurden alle Grundstücke mit dem Messtisch vermessen und für jede Katastralgemeinde in eigenen Katastralmappen kartographisch dargestellt. Die ermittelten Grundstücksflächen und weitere Daten für die Besteuerung wurden in die Grund- und Bauparzellenprotokolle aufgenommen. Im Anschluss an die Vermessung erfolgten die Katastralschätzung und die Ermittlung des Reinertrages für die Steuerbemessung.



Abbildung 17: Original eines Messtisches (Foto: Franz Schönweiler)

300.000 km² und 50 Millionen Grundstücke in 44 Jahren

Zwischen 1817 und 1861 wurden auf diese Weise die gesamte Monarchie mit ca. 300.000 km² und mehr als 50 Millionen Grundstücke erfasst. Damit entstand der erste umfassende Liegenschaftskataster, eine technische und administrative Großleistung. Mit der kartographischen Darstellung, den Schätzungselaboraten und den Grund- und Bauparzellenprotokollen stellt der Franziszeische Kataster auch eine wichtige wirtschafts- und sozialgeschichtliche Quelle dar. Für den Franziszeischen Kataster wurde mit der Messtischmethode das zu dieser Zeit modernste Vermessungsverfahren zur Kartierung der Katastralmappenblätter angewendet.

Verbindung zwischen Grundbuch und Kataster

Mit der Einrichtung der Grundbücher ab dem Jahr 1871, die auf den Angaben des Katasters erfolgte, wurde schon damals die wichtige Verbindung von Kataster und Grundbuch hergestellt, die später mit dem Evidenzhaltungsgesetz von 1883 auch gesetzlich festgeschrieben wurde. Dieses Evidenzhaltungsgesetz regelt neben der besonders wichtigen „Evidenzhaltung“ des Katasters auch die gegenseitige Verständigungspflicht zwischen dem Kataster und dem Grundbuch. Der Kataster wurde damit von einer periodischen Revision auf eine laufende Führung aller Änderungen umgestellt. Die zu diesem Zweck eingerichteten Dienststellen, die „Evidenzhaltungen des Grundsteuerkatasters“, sind die Vorläufer der heutigen Vermessungsämter.

Die Verpflichtung zum gegenseitigen Informationsaustausch zeugt von großem Weitblick der damaligen Beteiligten und war für die weitere gemeinsame Entwicklung von Kataster und Grundbuch in Österreich und damit für das österreichische Eigentumssicherungssystem von enormer Bedeutung und großer Nachhaltigkeit.



Abbildung 18: Ausschnitt aus der Urmappe Brunn am Gebirge

Den Entwicklungen in der Vermessung und in der Kartierung von Grundstücken wurde später ab 1887 Rechnung getragen und das Messtischverfahren durch die polare Aufnahme und das Orthogonal-Aufnahmeverfahren ersetzt. Die verstärkte Anwendung dieser Messmethoden bei Meliorationen, Grundstückszusammenlegungen und sonstigen Neuvermessungen verbesserten in Folge auch die Qualität der technischen Unterlagen und der Katastralmappen sehr rasch.

Umfangreiches Archiv

Alle Operate des Katasters, wie Katastralmappen, Feldskizzen, Grundteilungspläne sowie Anmeldebögen und Grundbuchsbeschlüsse wurden jahrgangsweise aufbewahrt und archiviert. Sie sind heute Teil des Archivs in den Vermessungsämtern und bilden für die Vermessungsbefugten eine wertvolle Grundlage bei Grenzvermessungen. Das BEV hat begonnen, diese Dokumente zu digitalisieren und bietet diese den Nutzern über das Webportal des BEV an.

1968: Das Vermessungsgesetz wird beschlossen

Nach jahrzehntelangen Vorbereitungen und Bemühungen wurde schließlich im Jahr 1968 das Bundesgesetz über die Landesvermessung und den Grenzkataster – das Vermessungsgesetz (VermG) – beschlossen, das am 1.1.1969 in Kraft trat. Formal traten damit das Grundsteuerpatent von 1817, das Grundsteuerregelungsgesetz aus 1869 und auch das Evidenzhaltungsgesetz von 1883 außer Kraft, ein für den Kataster in Österreich wahrhaft historischer Zeitpunkt.

Neue Rechtssicherheit

Mit dem Vermessungsgesetz erhielt der österreichische Kataster eine zusätzliche bedeutende Funktion: die Sicherung der Eigentumsgrenzen in Form des Grenzkatasters. Diese neue Rechtssicherheit des Grenzkatasters kommt besonders in der Form zum Ausdruck, dass es bei Grundstücken im Grenzkataster keine Ersitzung geben kann und im Fall von Grenzstreitigkeiten nicht das Gericht, sondern die Vermessungsbehörde zuständig ist.

Mit dem Vermessungsgesetz hat sich auch das Aufgabenfeld der Vermessungsämter deutlich verändert. Als eine der Säulen des österreichischen Eigentumssicherungssystems sorgen die Vermessungsämter für den kontinuierlichen Ausbau des Grenzkatasters und die Gewährleistung von Rechtssicherheit bei der räumlichen Zuordnung der Eigentumsrechte an Grund und Boden sowie die Nachvollziehbarkeit aller Änderungen der Grundstücksgrenzen.

Digitalisierung im Zentrum der Arbeit des BEV

Das BEV verfolgt seit über 60 Jahren konsequent die Digitalisierung des Katasters:

- die Umstellung der analogen Schriftoperate des Katasters auf Lochkarten und Magnetbänder
- die Einführung von elektronischen Rechenverfahren für die Koordinatenberechnung
- die automatische Punktauftragung in den 1950er und 1960er-Jahren für die Herstellung der Katastralmappe
- die Einführung der Grundstücksdatenbank in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Justiz (BMJ) in den 1970er-Jahren
- die Anlegung der Digitalen Katastralmappe in den 80er und 90er-Jahren
- sowie die Einführung des Österreichischen Adressregisters zu Beginn des dritten Jahrtausends

waren dabei wohl die wichtigsten Meilensteine.

Die Digitalisierung der Katastralmappe, die von 1989 bis 2004 durchgeführt wurde, war eine der wesentlichsten Voraussetzungen für die vollständige Digitalisierung der Geschäftsprozesse und der Datenflüsse.

Die Grundstücksdatenbank, ein Kernregister der Republik, wurde 2012 erneuert und an moderne IT-Standards angepasst. Zusammen mit dem Bundesministerium für Justiz wurden die gemeinsamen Prozesse und Abläufe optimiert, automatisiert und Medienbrüche eliminiert. So entstand ein neues Führungssystem für den österreichischen Kataster auf dem aktuellen Stand der Technik. Die Implementierung der elektronischen Dateneinbringung war dabei ein weiteres wichtiges Element zur Umsetzung von e-Government.



Abbildung 19: Auszug aus der DKM(li) und dem Grundstücksverzeichnis

Gute Kooperation bei Führung des Katasters

Die Führung des Katasters ist eine öffentliche Aufgabe, die den Vermessungsbehörden übertragen ist. Den Vermessungsbefugten, den Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen, den Dienststellen des Bundes, der Länder oder der Gemeinden und den Agrarbehörden kommt aber bei der Anlegung und der Aktualisierung des Katasters eine wesentliche Rolle zu. Sie sind befugt, Grenzvermessungen im Sinne des Vermessungsgesetzes auszuführen und die von ihnen verfassten Pläne bilden die Grundlage für die Teilung von Grundstücken, die Berichtigung der Katastralmappe und die Umwandlung von Grundstücken in den Grenzkataster.

Der Kataster wird neben der Sicherung der Eigentums Grenzen in vielen Bereichen verstärkt genutzt, insbesondere in der Raumplanung, in der Bauwirtschaft sowie in der Land- und Forstwirtschaft. Alle Daten des Katasters sind öffentlich, jede Person darf Einsicht in die Daten nehmen bzw. hat über eigene Internetportale (z.B. www.bev.gv.at) Zugriff auf die DKM und die Grundstücksdatenbank.

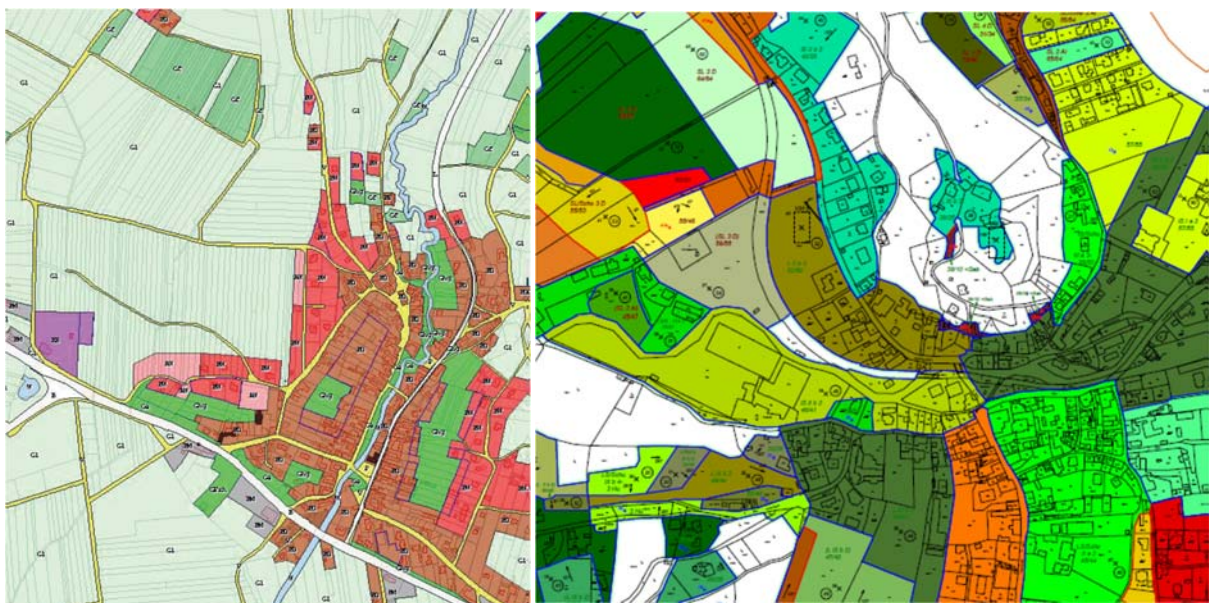


Abbildung 20: Flächenwidmungsplan (li) und Digitale Bodenschätzungsergebnisse (re), BEV

200 Jahre Kataster – unverzichtbarer denn je!

Der Kataster hat sich seit seiner Entstehung vor 200 Jahren laufend an die sich ändernden Rahmenbedingungen angepasst, er hat stets versucht, den gesellschaftlichen Änderungen sowie den permanenten Herausforderungen durch die Verfügbarkeit neuer Technologien, Rechnung zu tragen und den Anforderungen der Nutzer/innen gerecht zu werden. Österreich nimmt auch international stets eine Vorreiterrolle ein.

Ursprünglich als Grundlage für die Besteuerung von Land eingeführt, entwickelte sich der Kataster im Laufe von zwei Jahrhunderten zu einer unverzichtbaren Komponente für die Sicherung der Eigentumsgrenzen von Grund und Boden und letztlich zu einem wesentlichen Basisdatensatz in der österreichischen Geodateninfrastruktur.

Dipl.-Ing. Julius Ernst

200 Jahre Kataster – die Feierlichkeiten zum Jubiläum

Zum 200-Jahr-Jubiläum des Katasters hat das BEV seine Rolle und die Leistungen als Katasterbehörde gegenüber der Gesellschaft in Österreich öffentlichkeitswirksam dargestellt und zugleich auch die Bedeutung des Katasters in der Öffentlichkeit hervorgehoben. Im Laufe des Jahres 2017 waren aus diesem Grund zahlreiche Aktivitäten auf der Agenda, die zum Erreichen dieses Zieles beitragen sollten.

34. Katasterfachtagung in Wien: „Tradition und Innovation im Kataster: Widerspruch oder Motivation?“

Vom 17. bis 19.5.2017 fand die 34. Fachtagung der Vermessungsverwaltungen von Tschechien, Slowakei, Ungarn, Kroatien, Slowenien, Trentino, Südtirol, Friaul-Julisch Venetien und Österreich in Wien statt. Eröffnet wurde die Veranstaltung an einem etwas ungewöhnlichen Ort, in der Krypta des Schottenstiftes in Wien. Grund dafür war die Enthüllung einer Gedenktafel für Johann Jakob von Marinoni¹, der in der Krypta des Schottenstiftes begraben ist. Das BEV hat dies zum Anlass genommen und anlässlich des Jubiläums zu 200 Jahre Kataster in Österreich zu Ehren von Johann Jakob von Marinoni eine Gedenktafel gewidmet, die im Rahmen einer Feier in der Krypta des Schottenstiftes enthüllt wurde.



Abbildung 21: Einweihung der Gedenktafel für Jakob von Marinoni (Foto: Heinz Sattlberger / Franz Grünling / BEV)

¹ Johann Jakob von Marinoni wurde am 9.2.1676 in Udine geboren und ist am 10.1.1755 in Wien gestorben. Er war Kaiserlicher Hofmathematiker, Astronom und Geodät und gilt als „Schöpfer“ des Mailänder Katasters, der auch Vorbild für die europäische Katastervermessung war.

Die 34. Fachtagung wurde am 18. und 19.5. im BEV abgehalten und widmete sich dem Thema „Tradition und Innovation im Kataster: Widerspruch oder Motivation?“. Die Repräsentanten der Katasterverwaltungen der Nachfolgestaaten der österreichisch-ungarischen Monarchie betonten, dass Tradition, die im rechtlichen und gesellschaftspolitischen Rahmen eines Staates zum Ausdruck kommt, auch für eine nachhaltige Entwicklung und für Innovation im Kataster sehr wichtig ist. Auch wenn Tradition manchmal rasche Veränderungen scheinbar behindert, so ist sie aber meist auch Garant dafür, dass die Entwicklung im Kataster nachhaltig ist und dass Innovationen eine wesentliche Voraussetzung für einen modernen Kataster und einen modernen Staat sind.



Abbildung 22: Kataster Fachtagung

200 Jahre Kataster: Die Festschrift

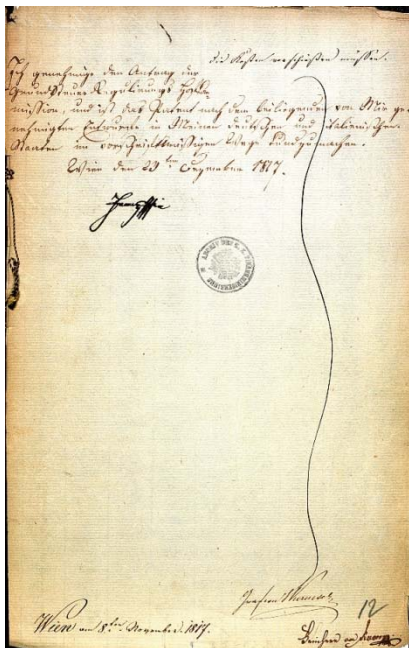


Abbildung 23: Das verschollen geglaubte Original des Franziszeischen Grundsteuerpatents (Quelle: Staatsarchiv)

Das BEV hat aus Anlass dieses Jubiläums eine Festschrift veröffentlicht, die sich der historischen Entwicklung, der Bedeutung des Katasters im heutigen Wirtschafts- und Gesellschaftsleben und den Zukunftsperspektiven des Katasters widmet. 81 Autor/innen verfassten auf 400 Seiten insgesamt 52 Artikel. Eine besondere Überraschung bei den Vorbereitungsarbeiten zur Festschrift hat es quasi in letzter Minute gegeben: Nach längeren Recherchen hat HR Heinz König in einem Akt im Staatsarchiv das als verschollen gegoltene handschriftliche Original des Grundsteuerpatents aus 1817 mit der eigenhändigen Unterschrift von Kaiser Franz I. entdeckt. Näheres dazu finden Sie in der Festschrift².



Abbildung 24: Die Festschrift

² Kostenlos in vollem Umfang online unter http://www.bev.gv.at/pls/portal/docs/PAGE/BEV_PORTAL_CONTENT_ALLGEMEIN/0200_PRODUKTE/PDF/FESTSCHRIFT_200_JAHRE_KATASTER.PDF

Jubiläumsveranstaltungen: Schwerpunkt im Oktober

Schwerpunkt des Jubiläumsjahres waren die Veranstaltungen in der ersten Oktoberwoche 2017: Von 1. bis 3.10. fand die Generalversammlung von EuroGeographics im BEV statt.

Höhepunkt war die offizielle Festveranstaltung des BEV am 4.10. im Festsaal der Akademie der Wissenschaften. Von 5. bis 6.10. wurde im BEV die Common Vision Conference 2017 abgehalten.

EuroGeographics: Generalversammlung im BEV

EuroGeographics, die Dachorganisation der nationalen europäischen Karten-, Kataster- und Grundbuchsbehörden hielt aus Anlass des Jubiläums ihre Generalversammlung 2017 im BEV in Wien ab.

Hauptthemen bei den Vorträgen waren die rechtlichen Herausforderungen durch das "Internet der Dinge", die Blockchain-Technologie, autonomes Fahren und die „Digitalisierung auf dem Gebiet der Geoinformation“.

Mehr als 130 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus 41 Ländern waren anwesend, davon 30 Generaldirektoren staatlicher Kataster- und Kartographiebehörden, Spitzenvertreter von Interessensgruppen, Forschungseinrichtungen und Universitäten sowie Vertreter der EU-Kommission.



Abbildung 25: EuroGeographics Generalversammlung: Teilnehmer vor dem Otto-Wagner-Schützenhaus gegenüber dem BEV

Der Festakt

Das 200-Jahr-Jubiläum wurde am 4.10. mit einem feierlichen Festakt in der Österreichischen Akademie der Wissenschaften begangen. Rund 250 Gäste aus dem In- und Ausland waren der Einladung des BEV gefolgt, um die Bedeutung des Geschehens vor 200 Jahren zu würdigen. Eine Video-Grußbotschaft von Bundespräsident Alexander van der Bellen an die Festversammlung war ein besonderer Höhepunkt des Festakts. Der Bundespräsident würdigte darin die Bedeutung des Katasters für den gesamten Staat: "Eine gesicherte Zuordnung von Grund und Boden in einem Land ist ein stabiles Element im Wirtschafts- und Gesellschaftsleben. In Verbindung mit dem Grundbuch bildet der Kataster eine tragende Säule in der rechtsstaatlichen Verwaltung von Liegenschaften. Er ist ein wertvolles Gut unserer Gesellschaftsordnung und schafft als öffentliches Register Transparenz und Sicherheit." Der Präsident des BEV, Dipl.-Ing. Wernher Hoffmann, betonte die Bedeutung des Katasters für Österreich: "In zwei Jahrhunderten wurde der Kataster zu einem der meist benutzten planungs- und entscheidungsunterstützenden Informationssysteme für Politik, Wirtschaft, Bürger und Verwaltung. Seine Anpassungsfähigkeit, Vollständigkeit und Nachhaltigkeit haben seine Erfolgsgeschichte erst möglich gemacht."



Abbildung 26: BEV-Präsident Wernher Hoffmann

Hon.-Prof. Dr. Georg Kathrein, Leiter der Sektion Zivilrecht im Justizministerium, hielt die Festrede und betonte die europäische Vorbildwirkung des Katasters.



Abbildung 27: v.l.n.r.: Hon.-Prof. Dr. Georg Kathrein, Dipl.-Ing. Wernher Hoffmann, Dr. Giuseppe Detomas, Dr. Christian Tommasini



Abbildung 28: Hon.-Prof. Dr. Georg Kathrein



Abbildung 29: Interessiertes Fachpublikum national und international



Abbildung 30: Mag. Dr. Matthias Tschirf



Abbildung 31: Prächtige Kulisse in der Akademie der Wissenschaften

Die Common Vision Conference 2017: "Tradition meets Innovation"

Von 5. bis 6.10.2017 organisierte das BEV die Common Vision Conference 2017, bei der erstmals sieben europäische und internationale Organisationen aus dem Bereich Kataster und Grundbuch eine gemeinsame Konferenz veranstalteten. Mit rund 140 Teilnehmer/innen war diese Veranstaltung die bisher erfolgreichste Konferenz dieser Art.

Unter dem Motto "Tradition meets Innovation" wurden im Rahmen von Vorträgen nationaler und internationaler Expert/inn/en zum Thema Kataster und Grundbuch aktuelle technische und rechtliche Fragen diskutiert.



Abbildung 32: Die Common Vision Konferenz im BEV

Das Katastersymposium: „Innovation trifft Tradition: Gegensatz oder Herausforderung?“

Abschluss der Veranstaltungsserie bildete am 22.11. ein nationales Katastersymposium, das die Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation (OVG) als Veranstalter gemeinsam mit dem BEV, der BAIK, den Gebietskörperschaften und den Universitäten organisierte. Unter dem Titel „Innovation trifft Tradition: Gegensatz oder Herausforderung?“ wurden von den Referent/inn/en die Entwicklungen des Katasters in Österreich unter den unterschiedlichsten Blickwinkeln beleuchtet und in einer abschließenden Podiumsdiskussion auch mit dem Fachpublikum diskutiert.

Veranstaltungen in den Vermessungsämtern

Ab Mitte Oktober fanden auch in allen Vermessungsämtern eigene Veranstaltungen mit dem Ziel statt, das 200-Jahre-Jubiläum als Anlass zu nehmen und die Rolle und die Leistungen als Katasterbehörde gegenüber der Gesellschaft in Österreich darzustellen und auch die Bedeutung des Katasters in der Öffentlichkeit zu präsentieren. Zielgruppen waren die wichtigsten Kunden (Schlüsselkunden) und Partner des VA vor Ort, wie z.B. die Vermessungsbefugten, Notare, Rechtsanwälte, Gebietskörperschaften, Behörden und die Gerichte.

Film-Präsentation als Auftakt für YouTube-Plattform

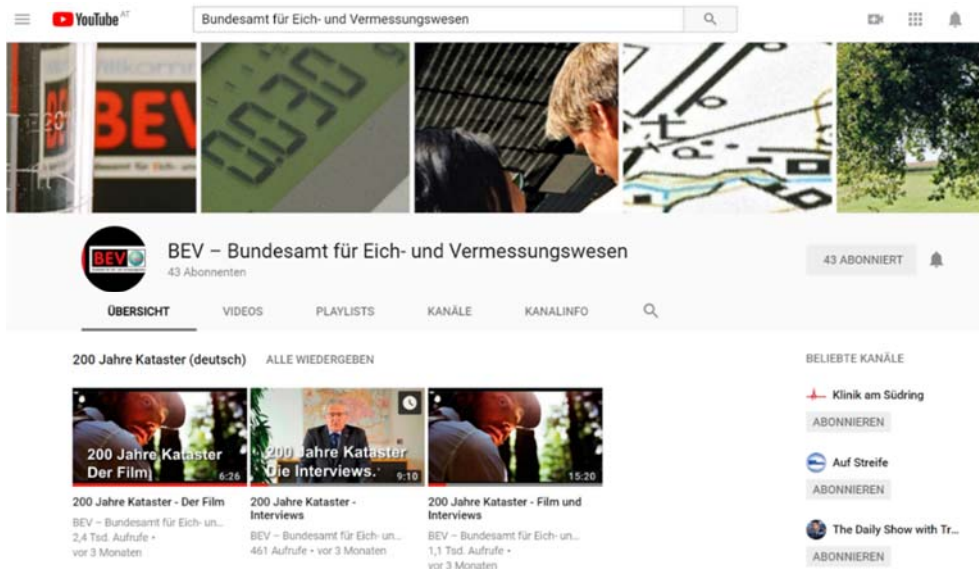


Abbildung 33: Der YouTube-Kanal des BEV

Aus Anlass des Jubiläums präsentiert das BEV auch einen Film über Geschichte und Bedeutung des Katasters, der nun auf dem neuen YouTube-Kanal des BEV verfügbar ist. Darüber hinaus kommen Expert/inn/en und Kund/inn/en des BEV zu Wort und erklären, wo für sie die Bedeutung des Katasters liegt.

Der YouTube-Kanal des BEV:

<https://www.youtube.com/channel/UC4y-gZ-CBATibmBsHsCsV4A/>

200 Jahre Kataster: Ein Resümee zum Jubiläumsjahr

Das Ziel des BEV, anlässlich des 200-Jahr-Jubiläums den Kataster „ins rechte Licht zu rücken“, war ein großer Erfolg. Zum Ausdruck kommt dies sehr deutlich, wenn man die Kernaussagen aus den Veranstaltungen zusammenfasst:

„Mit dem Kataster hat Österreich eine Vorbildwirkung für ganz Europa. Die vor 200 Jahren begonnenen und noch immer andauernden Arbeiten haben sich gelohnt. Grund und Boden benötigen Vertrauen und Zuverlässigkeit. Beides sind Eigenschaften, die die österreichische Landadministration als staatliche Aufgabe auszeichnen.“

Dipl.-Ing. Julius Ernst

Aufgaben und Ergebnisse der Eichbehörde

Ein umfangreiches Spektrum an Aufgaben haben die Eichbehörden zu erledigen: Neben Eichung von Messgeräten, Revision von Messgeräten, Prüfung von Fertigpackungen, Sachverständigentätigkeit für den Physikalisch-technischen Prüfdienst und der Überwachung von Sicherungszeichen werden sie auch als Energieberater/innen des Bundes tätig.

Die Eichämter Eisenstadt, Graz, Innsbruck und Bregenz, Klagenfurt, Krems an der Donau, Linz, Salzburg und Wien haben im Jahr 2017 folgende Aufgaben erfolgreich bewältigt:

- die Eichung von Messgeräten (mit Ausnahme jener, die von ermächtigten Eichstellen oder von Fachlaboratorien des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen – BEV geeicht werden)
- die Überwachungen von Fertigpackungen, von Maßbehältnisflaschen und von Schankgefäßen
- die technische Überwachung von Messgeräten, die unmittelbar vorher von ermächtigten Eichstellen geeicht werden
- die Sachverständigentätigkeit für den Physikalisch-technischen Prüfdienst im Rahmen der Eichstellenermächtigungen, der Überprüfungen gemäß § 10 der Eichstellenverordnung und der Überprüfungen des QM-Systems durch Personen mit entsprechender QM-Ausbildung
- die Revision von Messgeräten und maßgebliche Mitwirkung bei der Marktüberwachung
- die Zulassung von Abfertigungsstellen und von öffentlichen Wägeanstalten sowie die Prüfung und Vereidigung von Wäger/innen
- die Überwachung der kurzfristigen Öffnung von geeichten Messgeräten zum Zweck der Reparatur/Wartung und die Überwachung der Sicherungszeichen
- die Überprüfung der Einhaltung der Nettoverwiegung loser Produkte
- die Durchführung gesetzlicher Aufgaben des BEV (Kalibrierungen von Messgeräten, Konformitätsfeststellungsverfahren, Energieberater des Bundes, etc.)

Eichungen und Eichstellenüberwachung

Die Eichungen umfassen lediglich jene Messgeräte, für die sich, vermutlich aus wirtschaftlichen Gründen, keine Eichstelle zertifizieren lassen hat. Im Wesentlichen sind folgende Messgeräte im Jahr 2017 von den Eichämtern geeicht worden:

- Verkörperte Längenmaße: 805 Stück
- Messräder: 363 Stück
- Bestimmung von Fläche und Volumen: 758 Stück
- Sonstige Messgeräte: 49 Stück

Das sind in Summe 1.975 Stück.

Darüber hinaus sind in den Fachlaboratorien der Gruppe Eichwesen 4.140 Messgeräte geeicht worden.

Die technische Überwachung jener Messgeräte, die von einer ermächtigten Eichstelle geeicht wurden, ist gemäß Eichstellenverordnung und einem daraus abgeleiteten fachlichen, zeitlichen und regionalen Überwachungsplan von den Sachverständigen der Eichämter durchgeführt worden.

Im Jahr 2017 sind 2.361 Messgeräte messtechnisch geprüft und überwacht worden; davon waren 2.285 in Ordnung, 31 mit einer leichten, 3 mit leichten und schweren und 42 mit einer schweren Nichtkonformität behaftet.

Die Ergebnisse der Eichungen (Eichämter, Fachlabors und Eichstellen), des abgeleiteten Eichstatus der geeichten Messgeräte 2017 und der Schätzungen über die Anzahl der eichpflichtigen Messgeräte ergibt mit der im Jahr 2012 gewählten Gewichtung der Strukturierung in 10 Messgerätearten einen Durcheinungsgrad von 92,0 % (Verhältniszahl geeichte zu eichpflichtige Messgeräte).

Eichstellenüberwachung und Eichung Durcheinungsgrad 2012 bis 2017

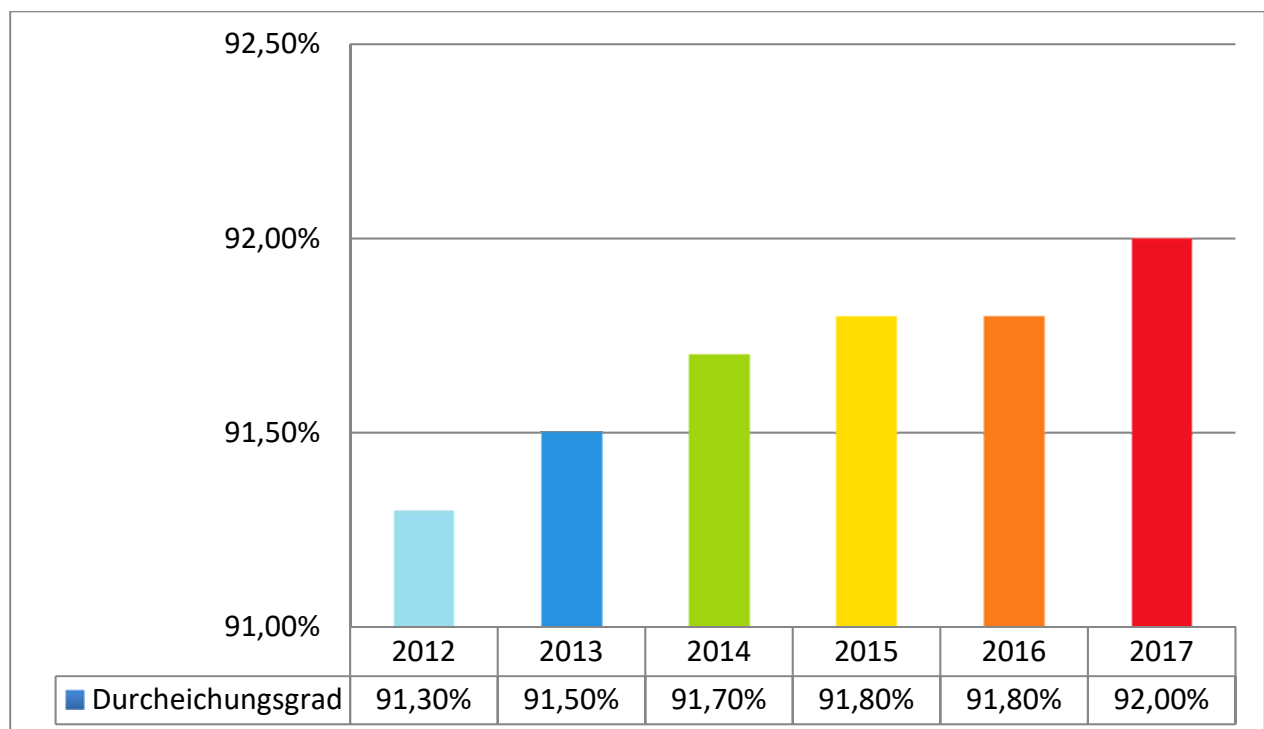


Abbildung 34: Grafik Durcheinungsgrad 2012 bis 2017

Fertigpackungskontrolle und Nettoverriegung loser Produkte

Diese öffentlichkeitswirksamen Aufgabenelemente der Eichämter sind hinsichtlich österreichweit einheitlicher Vorgehensweisen und möglicher großen Auswirkungen auf Handel, Import, Export und Produktion besonders exakt zu koordinieren.



Abbildung 35: Käsetheke (Foto: Jürgen Krenn / BEV)

Im Jahr 2017 waren 9 Mitarbeiter/innen mit der Kontrolle von Fertigpackungen gleicher Nennfüllmenge in ganz Österreich beschäftigt, die insgesamt 2.154 Lose messtechnisch untersuchten. Ein Los kann bis zu 80 Stück Fertigpackungen umfassen. Die messtechnische Beanstandungsquote BQ betrug 11,42 % und war somit etwas höher als im Jahr 2016 (11,16 %).

Weiters wurden im Jahr 2017 insgesamt 45 Formalprüfungen durchgeführt. Sie beschränkten sich auf die Anforderungen an die Kennzeichnung der Packungen und an die richtigen Kontrollverfahren der Betriebe. Zusätzlich wurden 189 Betriebe revidiert (Erfassung neuer Betriebe, Karteiaktualisierung, etc.). Die Ergebnisse der Schwerpunktkontrolle „Einwicklerprodukte“ sind in den Zahlen bereits eingerechnet.

Fertigpackungen ungleicher Nennfüllmenge

Neben den Standardaufgaben haben diese Fachexperten im Jahr 2017 die Schwerpunktkontrollen³ hinsichtlich Fertigpackungen ungleicher Nennfüllmengen erfolgreich durchgeführt. Von den 222 messtechnisch untersuchten Stichproben führten 54 Proben (24,3 %) zu messtechnischen Beanstandungen gegen Bestimmungen des Fertigpackungsrechts.

2016 gab es 256 messtechnisch untersuchte Proben, davon wurden 62 (24,2 %) messtechnisch beanstandet. Im Vergleich dazu gab es 2015 insgesamt 266 messtechnisch untersuchte Proben, davon wurden 81 (30,5 %) messtechnisch beanstandet.

³ Die Inhalte der folgenden Berichte der Fachbereiche Fertigpackungskontrolle und Nettoverriegungskontrolle stellen Ergebnisse konkreter Schwerpunktkontrollen dar. Aus diesen Ergebnissen kann nicht auf eine allgemeine Marktsituation geschlossen werden.

Fertigpackungskontrolle:

Auswertung Screening-Marktübersicht Fertigpackungen ungleicher Nennfüllmenge:
Probenbewertung: 1. März 2017 - inkl. 12. Mai 2017

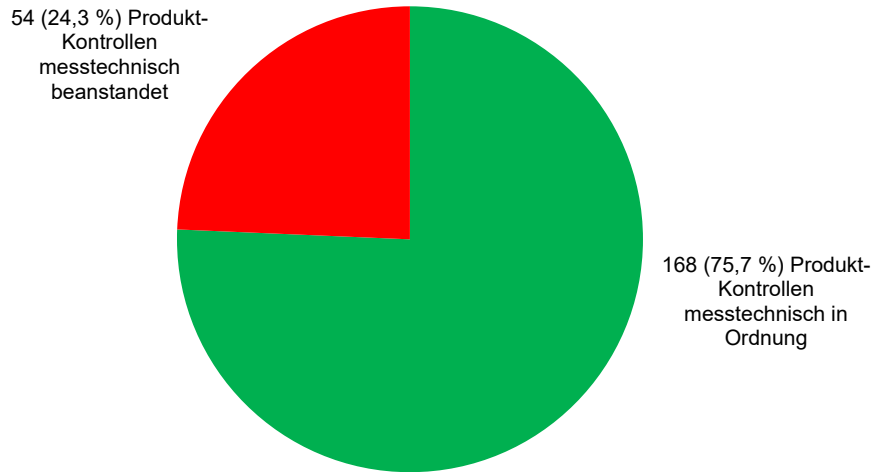


Abbildung 36: Fertigpackungskontrolle

Nettoverwiegungskontrolle loser Produkte

Auch die Schwerpunktkontrollen hinsichtlich der Nettoverwiegung loser Produkte wurden erfolgreich abgewickelt. Im Rahmen der Schwerpunktkontrolle Nettoverwiegung loser Produkte 2017 wurden 150 Nettoverwiegungskontrollen durchgeführt. Dabei wurde in 56 Fällen die Tara⁴ nicht berücksichtigt, dies entspricht einer Beanstandungsquote von 37,3 %.

Branche	in Ordnung	Tara Mangel
Direktvermarkter	4	5
Einzelhandel (Kaufmann)	27	34
Handelskette	42	11
Landprodukte	0	1
Vieh & Fleisch	20	5
Gastronomie	1	0
Gesamtergebnis	94	56

Tabelle 2: Nettoverwiegung



Abbildung 37: Kontrolle an der Supermarktwaaage (in diesem Fall war alles in Ordnung) (Foto: Jürgen Krenn / BEV)

⁴ Bei Drücken der Tara-Taste wird das Gewicht des Verpackungsmaterials abgerechnet

Schwerpunktkontrolle Einwicklerprodukte

Die Schwerpunktkontrollen hinsichtlich Einwicklerprodukte (zumeist eingewickelte Süßwaren) wurden erfolgreich abgewickelt: Die Schwerpunktkontrolle Einwicklerprodukte (Süßwaren) 2017 weist gegenüber früheren Jahren ein positiveres Ergebnis auf. Die Beanstandungsquote von 5,6 % liegt dabei deutlich niedriger. Von den Abfüllbetrieben wird offensichtlich das Einwickelpapier zur Tara gezählt. Die durchgeführten Fertigpackungskontrollen bestätigen diese Vorgangsweise.



Abbildung 38: Abwaage Süßware mit Verpackung (Foto: Jürgen Krenn / BEV)



Abbildung 39: Verpackte Süßwaren (Foto: Jürgen Krenn / BEV)

Neben der österreichweit wichtigen Aufgabenstellung für die Eichämter und die Koordinierung der FPK-Standardüberwachung und der FPK/NV-Schwerpunktkontrollen ist die europaweite Abstimmung und Richtlinienpflege in der WELMEC (European Cooperation in Legal Metrology) Working Group 6 (Prepackages) besonders hervorzuheben. Die Wirtschaft, der Handel und die Konsumenten stehen besonders positiv hinter dieser europäischen Kooperation.

Kontrollen der Einwicklerprodukte im Staatenvergleich				
Ursprungsland	Länderkürzel	in Ordnung	messtechnisch beanstandet	Gesamtergebnis
Österreich	AT	27		27
Belgien	BE	1		1
Schweiz	CH	1		1
Deutschland	D	32	1	33
Finnland	FI	1		1
Großbritannien	GB	1		1
Ungarn	HU	1		1
Italien	IT	2	2	4
Polen	PL	2	1	3
Summen:		68	4	72

Tabelle 3: Kontrolle der Einwicklerprodukte im Staatenvergleich

Marktüberwachung und Revision der Messgeräte

Neben dem Standardrevisionsprogramm, das am Jahresanfang 2017 mit den Eichamtsverantwortlichen zielgerichtet festgelegt worden ist, waren einige Revisions- und Marktüberwachungsschwerpunkte fixiert worden.

Zusätzlich zu den vereinbarten Revisionshandlungen sind definierte Eigenschaften an Messgeräten und mit statistischen Methoden ausgewählte Stichproben von Messgerätearten durch die Revisionsorgane der Eichämter sorgfältig überprüft worden.

So konnten im gesamten Jahr 2017

- 12.860 Messgeräte formal (ein Teil davon auch messtechnisch) erfolgreich revidiert werden
- Schwerpunktkontrollen im Zusammenhang mit der Revision von Messgeräten (Tankstellen mit Tankautomaten, Schaufelladerwaagen) durchgeführt werden
- und Schwerpunktkontrollen im Zusammenhang mit der Marktüberwachung (neu errichtete und neu zugelassene Tankstelle, preisberechnende Waagen aus dem Internethandel, Nachkontrolle der Schankgefäße/Ausschankmaße auf Weihnachtsmärkten) erfolgreich abgewickelt werden.

Die festgestellten schweren Nichtkonformitäten (bei mehr als 11 % der untersuchten Messgeräte) sind vom Eichamt bzw. im Fall von Serienfehlern und bei ausländischen Herstellern von den zuständigen Organen der Marktüberwachung im BEV verfolgt worden.



Abbildung 40: Handhubwagen mit Waage
(Foto: Günther Thin / BEV)



Abbildung 41: Schaufelladerwaage (Foto: Günther Thin / BEV)

Neben der österreichweiten Abwicklung und Koordinierung der Marktüberwachung und der Revision der Messgeräte, ist die europaweite Abstimmung der Marktüberwachungs- und Revisionsaktivitäten ein besonders wichtiger Zweig der Tätigkeit. Die WELMEC - Working Group 5 (Metrological Supervision) und die ADCO (Administrative Cooperation for the European Commission) - MI (Measuring Instruments) stellen sicher, dass die NAWID (Non Automatic Weighing Instruments Directive - Waagenrichtlinie) und die MID (Measuring Instruments Directive - Messgeräte richtlinie) europaweit einheitlich umgesetzt werden und bilaterale Marktüberwachungsprojekte erfolgreich gestartet und durchgeführt werden können. Im Jahr 2017 ist sehr effektiv gemeinsam mit der Marktüberwachung der Schweiz das Projekt „Handhubwagen mit Waage“ umgesetzt worden und hat zu einer merkbaren qualitativen Verbesserung des Marktes beigetragen.

Sicherungszeichen und eGA-Anwendungen

Die neuerlassene Verordnung „Sicherungszeichen“ hat eine wesentliche Umgestaltung des Prozesses Ermächtigung, Verwarnung und Entzug von Sicherungszeichen erbracht. Im Jahr 2017 wurden bei etlichen Messgeräten für alle betroffenen Firmen die Dokumentation der Überprüfung der Verkehrsfehlergrenze durch ein beschriebenes Verfahren nach erfolgter Reparatur bzw. Wartung und ausschließendem Verschluss des Messgerätes mit einem Sicherungszeichen schlagend. Die schriftliche Vorlage eines fachlich einwandfreien Prüfverfahrens ist Teil des Ermächtigungsverfahrens und muss vom Fachkoordinator der Gruppe Eich- und Vermessungsämter für Sicherungszeichen positiv evaluiert werden.

Administration Sicherungszeichen - eGA Statistik
Einnahmen in €

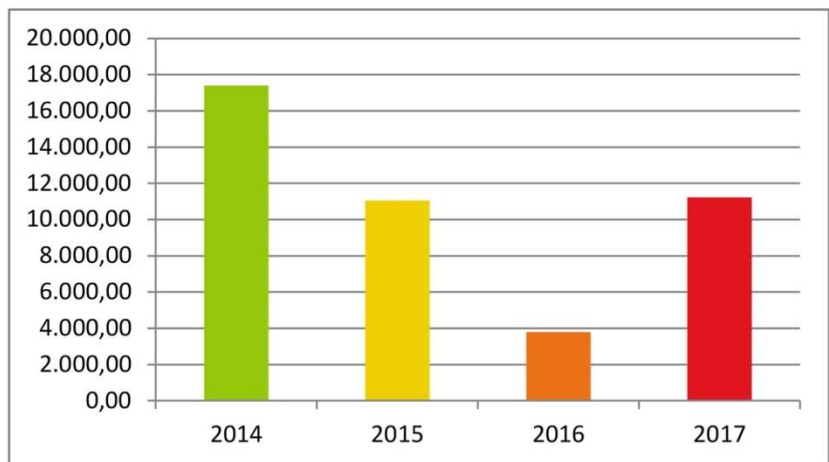


Abbildung 42: Grafik: eGA Einnahmen zu Sicherungszeichen der Eichämter 2014 - 2017

Die betroffenen Firmen haben unterschiedlich auf die gesetzliche Neuregelung reagiert (von entsprechender Verfahrensanpassung bis zur Zurücklegung des Sicherungszeichens). Jedenfalls werden die übriggebliebenen – aktuell tätigen – Fachfirmen halbjährlich im Amtsblatt für das Eichwesen veröffentlicht.

Sämtliche Abrechnungen der Eichämter (unter anderem auch die Sicherungszeichengebühren) werden über das Auskunfts- und Abrechnungstool des BEV, über eGeodata Austria, abgewickelt. Die Einnahmentwicklung ist ein Spiegelbild der Wirtschaftsleistung und der Eichstellenaktivität.

Energieberater des Bundes

Seit 1.1.2014 ist die europäische Energieeffizienz-Richtlinie in Österreich in Form des Energieeffizienzgesetzes umgesetzt. Den Energieberater/innen des Bundes in den Eichämtern, in der Gruppe Eich- und Vermessungsämter und im Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort kommt hierbei eine besondere Vorbildrolle zu. Die Liegenschaften des



Abbildung 43: Wärmezähler (Foto: Stefan Kuso / BEV)

Bundes und die einzelnen Gebäude mit Mietern aus der Bundesverwaltung werden zur Vorbildwirkung für die anderen Gebietskörperschaften, für die Privatwirtschaft und für die Energieversorger herangezogen.

Neben den eigentlichen Aufgaben im Bereich Energie Monitoring, Energiecontracting und Energieausweis-erstellung haben die Energieberater des Bundes die Überprüfungs-tätigkeit in den betreffenden Gebäuden genutzt, um auch Revisionshandlungen am Sektor Energiezähler (Elektrizitäts-, Wärme- und Gaszähler) und Wasserzähler erfolgreich durchzuführen.

Resümee – Energiestatistik der Bundesverwaltung

Kumulierte Energieeinsparungen 1980 – 2016 ca. 25,5 TWh (830 Mio. €)
Voraussichtlich bis 2020 ca. 30 TWh
 (ca. 960 Mio. €) eingespart

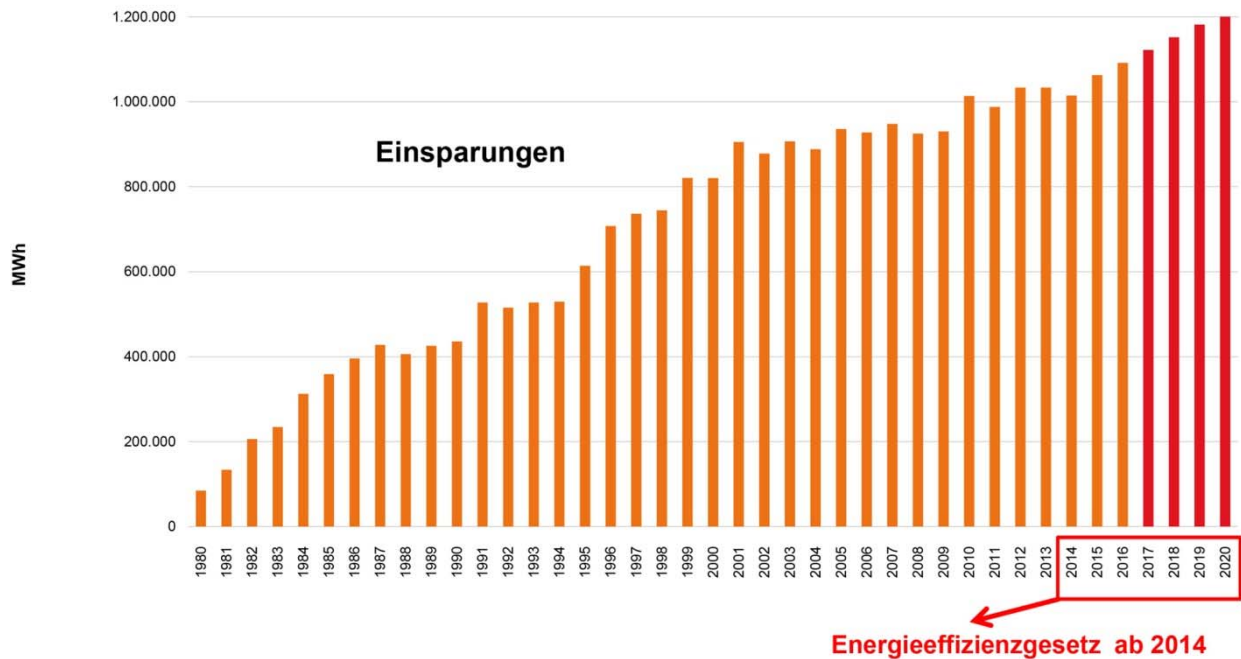


Abbildung 44: Energieverbrauch mit einskizziertem Energieeffizient G

Ing. Günther Hutter, Ing. Jürgen Krenn, Ing. Günther Thin, Wilhelm Hofer, Ing. Hermann Lind

Aufgaben und Ergebnisse der Vermessungsbehörde

Österreichweit sind insgesamt 41 Vermessungsämter tätig. So wird nicht nur der ländliche Raum gestärkt, sondern auch die Nähe zu den Bürger/innen gewährleistet – auch wenn die Digitalisierung heute viele (Amts-)Wege erspart. Die ständigen Arbeiten gewährleisten Aktualität und Qualität der Leistungen der Vermessungsämter. Gerade durch den Klimawandel etwa haben Bodenbewegungen an Intensität und Quantität und somit an Bedeutung für den Kataster zugenommen. Auch an dieser Herausforderung arbeitet das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen mit seinen Vermessungsämtern laufend – auf legislatischer, aber auch auf technischer Ebene. Diese neuen Bedingungen bringen also statt einer Reduktion eine Zunahme der nötigen Tätigkeiten der Vermessungsämter. Eine Aufgabe, deren Bewältigung auf höchstem Niveau gewährleistet wird.

41 Vermessungsämter (mit deren Dienststellen und Außenstellen) haben im Jahr 2017 folgende Aufgaben österreichweit erfolgreich bewältigt:

- Erhaltung und Aktualisierung des Festpunktfeldes
- Grenzvermessung und Planerstellung
- Auswirkungen von Bodenbewegungen auf den Kataster

- Planprüfung und Beurkundung
- Umwandlungsverfahren vom Grundsteuerkataster in den Grenzkataster
- Aktualisierung des Katasters, der Nutzungs-, Bodenschätzungs- und Adressdaten
- Führung des digitalen Katasterarchives
- Beratung und Information in Katasterangelegenheiten

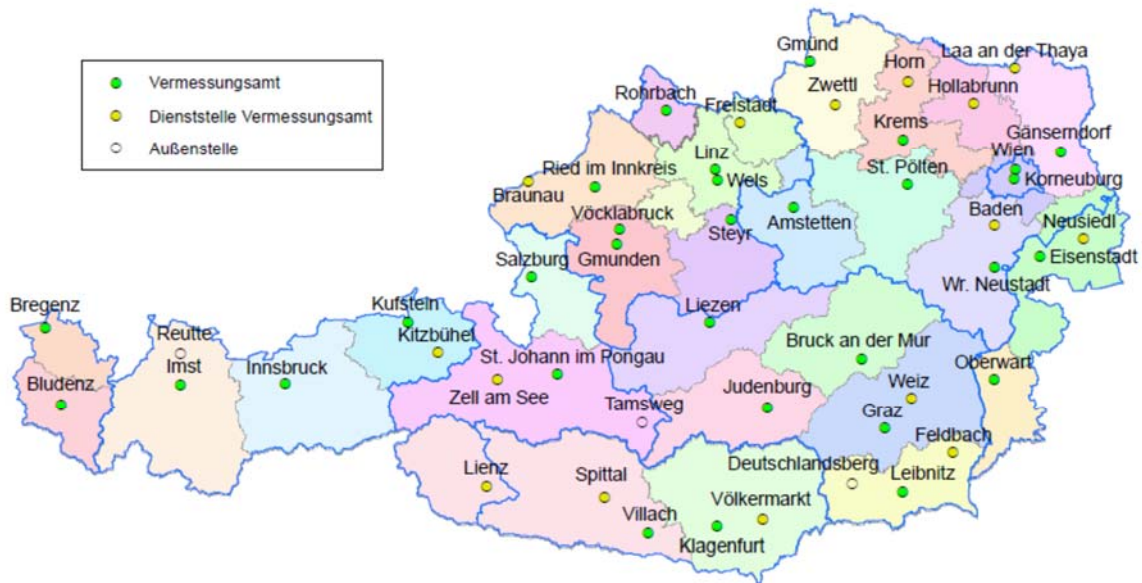


Abbildung 45: Österreichgrafik: 41 Vermessungsämter, 5 Dienststellen und 3 Außenstellen (Halzl)

Erhaltung und Aktualisierung des Festpunktfeldes

Zwischen den Jahren 2007 und 2016 wurde von den Vermessungsämtern die Schwerpunktaufgabe der Revision der Einschaltpunkte und der gleichzeitigen Übermessung der Festpunkte mittels Austrian Positioning Service (APOS) erfolgreich bewältigt.

Neben einzelnen Ergänzungsmessungen sind vor allem die Auswertung aller GPS-Messdaten im Jahr 2017 und die anschließende Aktualisierung des Punktverwaltungssystems (PVS) große Arbeitsschwerpunkte aller involvierten Expert/inn/en der Vermessungsämter gewesen. Die Daten stehen allen Vermessungsbefugten mittels eGeodata Austria (eGA), dem Abfrage- und Abrechnungsportal des BEV, online zur Verfügung.

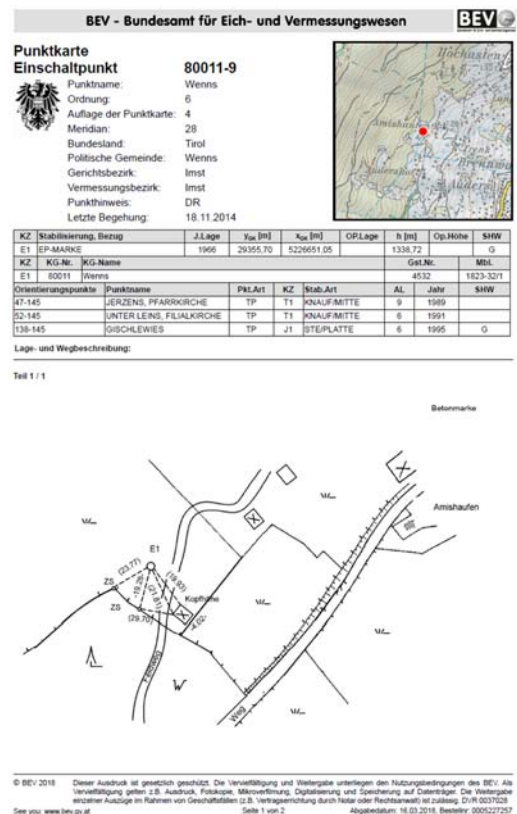


Abbildung 46: Punktarte eines Einschaltpunktes

Grenzvermessung und Planerstellung

Die überwiegende Zahl an Grenzvermessungen führen gemäß Vermessungsgesetz die Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen und die übrigen Vermessungsbefugten der Gebietskörperschaften durch. Grenzvermessungen zum Zweck der neuen Bestimmungen des § 18 a Vermessungsgesetz, zum Zwecke der Umwandlung in den Grenzkataster, zur Abschreibung geringwertiger Trennstücke gemäß § 13 und zur Verbücherung von Infrastrukturanlagen gemäß § 15 Liegenschaftsteilungsgesetz sowie eine große Anzahl von Mappenberichtigungs- und Qualitätsverbesserungsplänen werden von der Vermessungsbehörde durchgeführt. Im Berichtsjahr sind 208 Grenzvermessungen verbunden mit entsprechenden Planerstellungen angefallen.

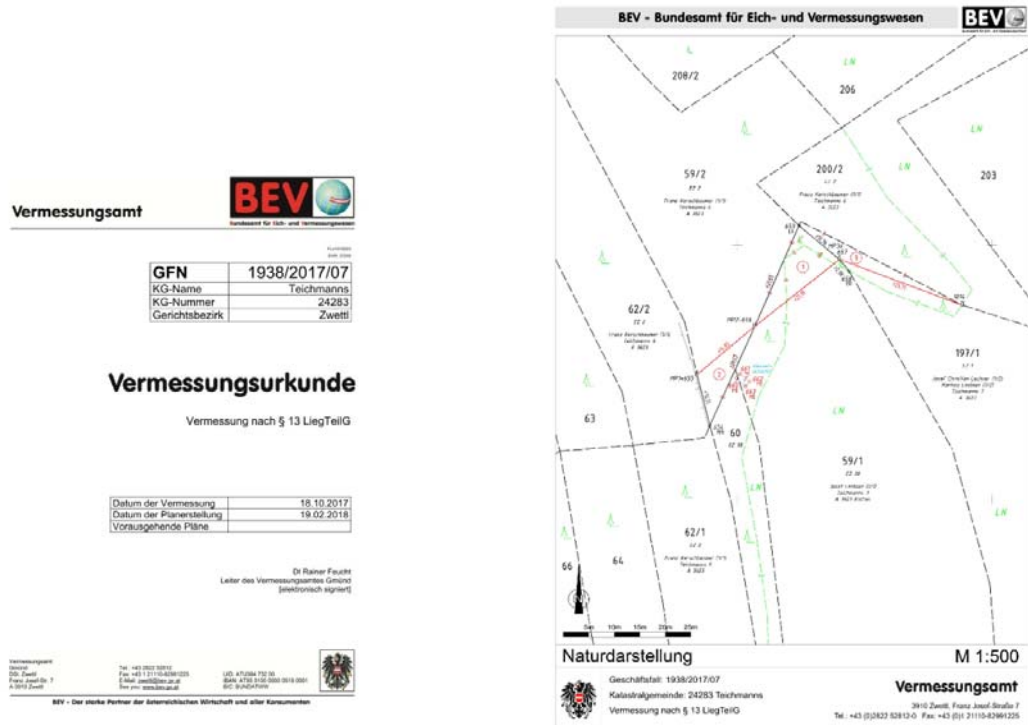


Abbildung 47: Planausschnitt eines Vermessungsamtsplans

Auswirkungen von Bodenbewegungen auf den Kataster

Seit 50 Jahren werden Grundstücke vom Grundkataster in den Grenzkataster umgewandelt. In den ersten beiden Jahrzehnten der Wirksamkeit des Vermessungsgesetzes waren nur wenige Katastralgemeinden und Regionen Österreichs in dieses Verfahren integriert und Bodenbewegungen waren in diesem Zeitraum auch nicht signifikant erkennbar.

In den 1990er Jahren sind die Umwandlungsverfahren aufgrund der Schaffung des engmaschigen Festpunktfeldes in den meisten Katastralgemeinden österreichweit möglich geworden und jahrzehntelang wirkende Effekte der stetigen Bodenbewegungen in Hanglagen des alpinen Berggebietes sind signifikanter in Erscheinung getreten. Ohne entsprechende gesetzliche Bestimmungen konnten nur durch gezielte Informationen und durch lokale Erfahrungswerte großflächige Umwandlungen unterbunden werden. Seit 2017 ist die Bodenbewegungsverordnung in Kraft und die Vermessungsämter haben in diesem Jahr intensiv begonnen die Ermittlungsflächen für mögliche Bodenbewegungsgebiete zu erheben.



Abbildung 48: Beispiel DKM mit Bewegungspfeilen (Johann Frotschnig)

Planprüfung und Beurkundung

Im Jahr 2017 wurden 40.453 Planurkunden von den Vermessungsbefugten im Wege der digitalen Einbringung zur Planprüfung und zur Beurkundung gemäß § 13 und § 15 Liegenschaftsteilungsgesetz von den Vermessungsämtern in das Katasterführungssystem integriert, geprüft und bearbeitet.

Folgende unterschiedliche Geschäftsfälle sind fachgerecht behandelt und weiterverarbeitet worden:

- 25.061 Pläne zur grundbücherlichen Teilung von Grundstücken
- 2.755 Umwandlungspläne
- 2.929 Anträge Verfahren gemäß § 13 LiegTeilG
- 4.897 Anträge Verfahren gemäß § 15 LiegTeilG
- 3.954 Qualitätsverbesserungspläne
- 8.683 Mappenberichtigungspläne

Im Berichtsjahr sind 40 % der Standardfälle innerhalb von zwei Wochen, weitere 20 % der Anträge innerhalb von 4 Wochen und die restlichen, komplexeren Fälle (Agrarverfahren, Ortsvermessungen, Autobahnpläne, etc.) grundsätzlich innerhalb von 8 Wochen erledigt worden.

Umwandlungsverfahren vom Grundsteuerkataster in den Grenzkataster

Im Jahr 2017 sind insgesamt etwa 50.000 Grundstücke in den Grenzkataster einverleibt worden; dabei sind etwa 100.000 Bescheide von der Vermessungsbehörde mittels RSb an die betroffenen Grundstückseigentümer/innen versendet worden.

Aktualisierung des Katasters, der Nutzungs-, Bodenschätzungs- und Adressdaten

Im Zuge der Planprüfung wird bei allen betroffenen Grundstücken bereits die Vordurchführungsebene der Digitalen Katastralmappe so aufbereitet, dass nach Eintreffen eines antragsentsprechenden Grundbuchbeschlusses die Aktualisierung angestoßen werden kann. Dadurch kann sowohl vor als auch nach der grundbücherlichen Entscheidung der Kataster optimal und – für Berechtigte – aktuell genutzt werden.

Die Nutzungs-, Bodenschätzungs- und Adressdaten werden je nach Anlassfall, Erhebungsschwerpunkt und Aktualisierungssequenz der Finanzämter und Gebietskörperschaften den Vermessungsämtern zur Weiterverarbeitung übergeben. Im Jahr 2017 sind Nutzungsangaben von rund 1.200.000 Grundstücken aktualisiert worden, knapp 50 Katastralgemeinden wurden mit aktualisierten Bodenschätzungsdaten hinterlegt.

Die Adressdaten wurden durch Systemoptimierungen mit den österreichweit verfügbaren Straßengraphen verschnitten und dadurch bessere Zugangskordinaten zu den 3,5 Millionen Gebäuden in Österreich geschaffen. Die im Herbst 2017 durchgeführten Schulungen ermöglichen auch einen adäquaten Auskunftsdienst der Vermessungsamtsbediensteten gegenüber den Mitarbeiter/innen der Gemeinden.

Führung der digitalen Katasterarchive

Seit 7.5.2012 werden sämtliche Planurkunden der Vermessungsbefugten und der Vermessungsbehörde im Digitalen Katasterarchiv, das fix mit dem Katasterführungssystem verbunden ist, gespeichert. Alleine aus dem Planprüfungs- und Katasteraktualisierungsprozess des Katasterführungssystems sind etwa 240.000 Planurkunden in das Digitale Katasterarchiv integriert worden (im Jahr 2017 waren es 40.453 Planurkunden).

Im Projekt Digitalisierung der analogen Planurkunden der Vermessungsämter sind seit 2013 vierzehn lokale Katasterarchive und insgesamt 3.152 Katastralgemeinden in digitale Form gebracht worden. Dabei wurden 2017 insgesamt 915 Katastralgemeinden bearbeitet und bei etwa 410.000 Planurkunden oder Veränderungshinweisen der Analog-Digital-Transfer vollständig umgesetzt.

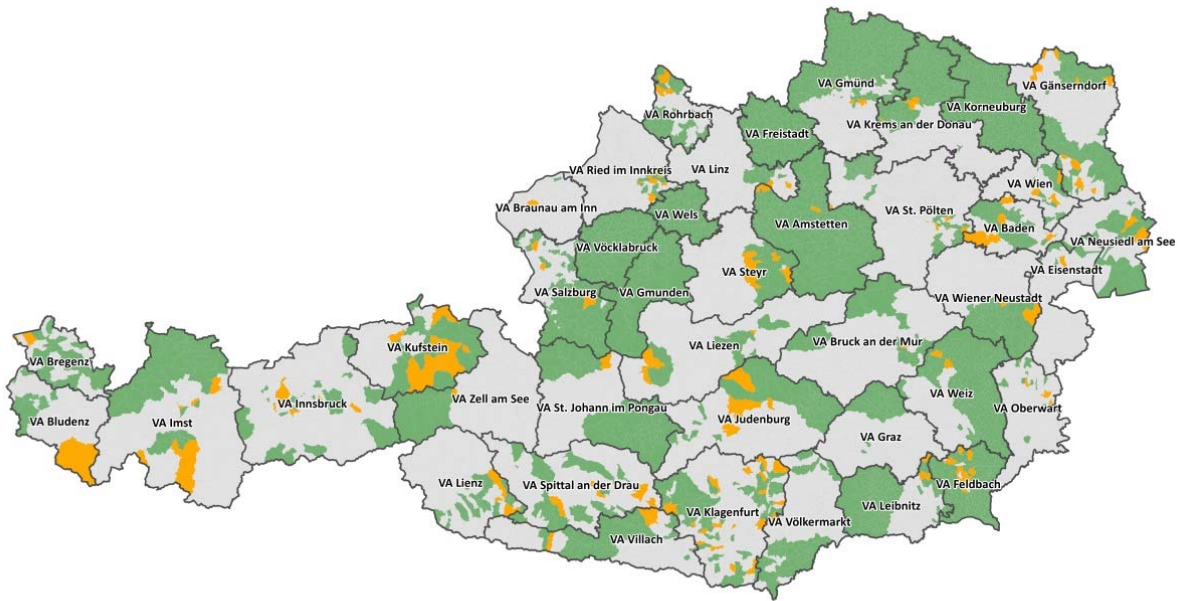


Abbildung 49: Österreichgrafik Status VhwHist 1. 1.2018 (Rainer Feucht)

Beratung und Information in Katasterfragen

Die Beratung und Information ist bei Standardfragen und einfachen Katasterabfragen schon weitgehend auf das BEV-Portal – auf eGeodata Austria – verlagert worden. Die Hauptaufgabe der Kundenservicestellen der 41 Vermessungsämter, Dienststellen und Außenstellen ist die Beratung von Kund/inn/en und Grundstückseigentümer/innen in komplexen Katasterfragen. Im Berichtsjahr sind etwa 10.000 Anfragen und Anträge direkt und persönlich bei den Kundenservicestellen durch rund 100 Kundenservicemitarbeiter/inn/en bewältigt worden.

Dipl.-Ing. Julius Ernst

Scannen analoger Katastralmappen

Um Grundstücksgrenzen festzustellen, müssen Unterlagen oft über hundert Jahre zurück recherchiert werden. Das passierte bisher vor Ort in den Vermessungsämtern, wo die Unterlagen in alten Archiven ausgehoben werden mussten. Kund/inn/en mussten das Vermessungsamt selbst aufsuchen. Doch auch hier setzt das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen erfolgreich auf Digitalisierung: Rund 160 Jahre zurück werden alle Unterlagen digital erfasst. Damit können Kund/inn/en sich künftig die Anreise zum Vermessungsamt sparen und die Unterlagen ganz einfach von zu Hause oder vom Büro abfragen.

Ziel des Vorhabens SAK („Scannen analoger Katastralmappen“) ist es, die auf den Vermessungsämtern und teilweise auch im Katastralmappenarchiv der Abteilung Katasterarchive aufliegenden Katastralmappenblätter zu scannen, um sie in weiterer Folge zentral in digitaler Form zur Verfügung stellen zu können.

Folgende Überlegungen führten zur Beauftragung dieses Vorhabens:

- Neben den Vermessungsurkunden, die im Vorhaben VhwHIST⁵ der Digitalisierung zugeführt werden, sind die analogen Katastralmappen eine weitere wichtige Quelle für Erhebungen im Kataster. Der Zugang zu dieser Quelle wird dem externen Nutzer (in der Regel Vermessungsbeauftragte, aber auch Grundstückseigentümer) durch die Digitalisierung enorm erleichtert.
- Im internen Gebrauch der Vermessungsämter haben die analogen Katastralmappen im Planprüfungsprozess, speziell bei der Beurteilung von Mappenberichtigungen, Relevanz. Die Digitalisierung ermöglicht die Flexibilisierung dieser Tätigkeit hinsichtlich des Personaleinsatzes und erleichtert die Aushilfe durch Mitarbeiter in anderen VA-Sprengeln.
- Nach dem Scannen werden die digitalisierten Mappenblätter zentral auf einem Laufwerk bereitgestellt. Die Endablage der analogen Mappenblätter erfolgt bis auf weiteres in einem externen Archiv. Damit können in den Vermessungsämtern Raumressourcen eingespart bzw. anderwärtig verwendet werden. Bei Dienststellen, die im Zuge der Standortreform aufgelassen bzw. an einen anderen Standort verlegt wurden, war dadurch die Übersiedlung der analogen Katastralmappen nicht mehr notwendig.



Abbildung 50: Bookeye-Scanner

Die Katastralmappen liegen, abhängig vom Entstehungszeitraum, in folgenden Ausprägungen vor:

Name	Zeitraum	Trägermedium	Erläuterung
Feldskizzen	1817-1883	Papier	Zumeist nicht maßstabsgetreu, jedoch oft mit Maßen versehen. Feldskizzen nach 1883 werden im Vorhaben VhwHIST behandelt.
Indikationsskizze	1817-1861	Papier auf Karton	Die Indikationsskizze ist eine maßstabsgetreue Kopie der Urmappe auf Papier in der Größe eines Viertelblatts, das abschließend auf Karton kaschiert wurde
Rektifikationsmappe	ab 1817	Papier	Steindrucke der Urmappe. Von den (Finanz-/) Grundsteuerämtern fortgeführt mit Änderungen in roter Farbe.
Indikationsskizze-2	um 1870	Karton	Skizzen auf Karton für die Reambulierung und Bonitätsklassifizierung; auch Feldmappen genannt
Reambulierungsmappe	um 1870	Papier	Neuaufgabe der Katastralmappe mit Teilkolorierung. Änderungen sind teilweise eingetragen.
Fortführungsmappe	ab 1883	Zumeist Papier, aber auch Karton	Die Fortführungsmappe wurde mindestens einmal nach Anlegung der Urmappe neu reproduziert. Sie ist das authentische Unikat, das ständig nachgeführt wurde. Auch „Evidenzhaltungsmappe“ genannt
Mutterpause		Folie	Katastralmappe in transparenter Form zur einfacheren Vervielfältigung (Lichtpause). Fortführungen wurden eingetragen. Es ist nur der „letzte“ Stand ersichtlich.

⁵ VhwHIST ist die Abkürzung für das Scannen der historischen Veränderungshinweise

Name	Zeitraum	Trägermedium	Erläuterung
Zahlenplan	1961-1969	Astralon	Astralon ist eine maßhaltige Kunststoff-Folie, in der Veränderungen des alten Standes durch die neue Eintragung ersetzt werden (durch Auskratzen).
Astralonmappe	ab 1962	Astralon	Die Astralonmappe ist die letzte Katastralmappe in analoger Form. Immer nur der Letztstand sichtbar.
Beimappe		meist Papier	Kommen bei den meisten der oben angeführten Ausprägungen vor. Es sind meist nur Ausschnitte in einem größeren Maßstab dargestellt.

Tabelle 4: Katastralmappen-Arten

Die Metadaten der Mappenblätter (Blattnummer, Katastralgemeinde, Maßstab, Trägermaterial, Geltungszeitraum, Zustand usw.) wurden bereits in den Jahren 2008 bis 2010 durch die Mitarbeiter/innen der Vermessungsämter in der Katasterarchive-Datenbank erfasst und beinhalten ca. 440.000 Mappenblätter. Die Katasterarchive-Datenbank ist eine von der Abt. A1 entwickelte Visual-Basic-Applikation, die eine MS Access-Datenbank als Datencontainer verwendet. Diese Applikation kann auch weiterhin zur Erfassung (Ergänzungen) und Datenpflege (Korrekturen) genutzt werden.

Für das Vorhaben SAK⁶ wurde von Josef Eslbauer (VA Braunau) eine Applikation (QR-Code-Datenbank) entwickelt, mit der aus den Daten der Katasterarchive-Datenbank Etiketten für die Kennzeichnung der zu scannenden Mappenblätter gedruckt werden können. Weiters ist mit der QR-Code-Datenbank das Erstellen von Kontrolllisten möglich, die zum Abgleich der vorhandenen Mappenblätter mit den Einträgen der Katasterarchive-Datenbank notwendig sind.



Abbildung 51: Scanstraße

Das Etikett enthält neben einer textlichen Darstellung der wichtigsten Metadaten auch den Dateinamen der Bilddatei, die beim Scannen entsteht. Diese Daten sind in einem QR-Code in maschinenlesbarer Form enthalten und werden nach dem Scannen aus dem Bild ausgelesen. Die Benennung der Bilddatei kann dadurch automatisch erfolgen.

Die Vorbereitung der Unterlagen erfolgt vor Ort in den Vermessungsämtern. Die Einschulung erfolgt durch das Projektteam:

- Norbert Rudolf (Abt. V5 Vorhabensverantwortlicher)
- Reinhard Halzl (Gruppe A - Stv. Vorhabensverantwortlicher)
- Franz Schönweiler (Abt. A1)
- Rainer Feucht (Gruppe A)

⁶ Vorhaben „Scannen analoger Katastralmappen“

Bei kleinen Operaten kann im Zuge der Einschulung zumeist ein großer Teil der Unterlagen vorbereitet werden. Der Arbeitsablauf bei der Vorbereitung der Unterlagen umfasst folgende Tätigkeiten:

1. Ordnen der Unterlagen nach Generationen bzw. Blattnummern
2. Gegebenenfalls Durchführen von kleinen Reparaturen (Kleben von Rissen, Abdecken von Klebstoffresten)
3. Abgleich mit der Katasterarchive-Datenbank anhand der Kontrolllisten
4. Gegebenenfalls Nacherfassung, Korrektur oder Löschung von Mappenblättern in der Katasterarchive-Datenbank
5. Druck der Etiketten
6. Bekleben der Mappenblätter mit den Etiketten
7. Befüllen der Transport-Behältnisse (Planotheken, Kartons)

Bei der Vorbereitung der Unterlagen muss grundsätzlich zwischen Inselmappen und Rahmenmappen unterschieden werden. Als Rahmenmappen gelten die Astralonmappen und der Zahlenplan, alle anderen Ausprägungen gelten als Inselmappen. Bei Inselmappen sind jeweils nur die Grundstücke der betroffenen Katastralgemeinden dargestellt, bei Rahmenmappen ist das dargestellte Gebiet mit den Linien des Blatt-schnittes begrenzt. Daraus ergibt sich bei Rahmenmappen die Besonderheit, dass auf einem Mappenblatt mehrere Katastralgemeinden dargestellt sein können. Aufgrund des Datenmodells der Katasterarchive-Datenbank ist für Blätter, die mehrere Katastralgemeinden betreffen, je Katastralgemeinde ein Datensatz angelegt. Diese Redundanz muss im Zuge der Vorbereitung durch Löschen der überzähligen Datensätze beseitigt werden. Bisher wurden ca. 116.000 Mappenblätter in 18 Vermessungsämtern bzw. Dienststellen vorbereitet.

Das Scannen der Unterlagen erfolgt durch einen externen Auftragnehmer, der auch für die Abholung der Unterlagen am Archivstandort und bis auf weiteres auch für die Archivierung verantwortlich ist. Das Scannen erfolgt, je nach Zustand der Unterlagen, mit Durchlauf- oder Aufsichtscannern. Nach eingehenden Tests wurden folgende Scanparameter festgelegt: Datenformat JPG, Auflösung 300 dpi, Farbe RGB, JPG-Qualitätsfaktor: 85 % für die Visualisierung, 100 % für die Archivierung. Die digitalen Daten werden auf mobilen Festplatten geliefert und im BEV auf einem zentralen Datenshare bereitgestellt, wo derzeit ca. 78.000 Blätter verfügbar sind. Die betroffenen Vermessungsämter haben damit unmittelbar nach der Datenlieferung Zugriff auf die digitalen Unterlagen. In weiterer Folge wird die Qualität der gelieferten Daten durch Mitarbeiter der Abteilungen A1 und V5 geprüft. Der zeitliche Rahmen für die Umsetzung des Vorhabens ist mit 1.2.2017 bis 31.12.2019 vorgegeben. Bisher konnten die Arbeiten an folgenden Archiv-Standorten weitestgehend vorbereitet und größtenteils auch abgeschlossen werden:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• VA Amstetten inkl. DS Scheibbs• DS Reutte• VA Gmünd• DS Tamsweg• VA Korneuburg• VA Gmunden• VA Vöcklabruck• VA Wels• VA Weiz inkl. DS Hartberg | <ul style="list-style-type: none">• VA Leibnitz inkl. DS Deutschlandsberg• VA Oberwart• DS Kitzbühel• VA Braunau• VA Freistadt• VA Linz• VA Weiz• VA Krems inkl. DS Horn |
|--|---|

Die Aufbereitung der Mappenblätter in weiteren 16 Vermessungsämtern bzw. Dienststellen ist für das Jahr 2018 noch vorgesehen.

Dipl.-Ing. Rainer Feucht

Standortreform der Vermessungsämter

Das BEV hat im Jahr 2017 eine Reform der Standorte der dezentralen Vermessungsdienststellen umgesetzt. Begonnen wurde die Reform Ende Mai 2016, wirksam wurde die neue Standortstruktur mit 1.7.2017. In der neuen Struktur verfügt das BEV österreichweit über 41 Vermessungsämter an 38 Standorten sowie über 5 Dienststellen und 3 Außenstellen.

Gründe für die Reform

Für diese Reform und eine damit verbundene Verringerung der Standortdichte waren verschiedene Gründe ausschlaggebend. Durch den sukzessiven Ausbau des BEV-Geodatenportals können Katasterdaten und andere Geobasisdaten online recherchiert und bezogen werden. Seit dem Abschluss des Projektes GDB-Neu ist auch die Abwicklung von Behördenverfahren im Kataster nur noch in einem elektronischen Verfahren möglich. In den letzten Jahren hat sich gezeigt, dass durch die Nutzung des Geodatenportals und durch die elektronischen Verfahrensabläufe die Kundenfrequenz in den Vermessungsämtern sehr stark zurückgegangen ist.

Auch der Rechnungshof hat bereits in einem Bericht aus dem Jahr 2013 die Empfehlung ausgesprochen, die Standorte der Vermessungsämter unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten, hinsichtlich der Kundenfrequenz und der regionalen Bedeutung, zu untersuchen und entsprechende Konsolidierungsmaßnahmen zügig einzuleiten.

Das BEV hat zur internen Optimierung der Arbeitsabläufe eine Software- und Datenzentralisierung umgesetzt, sodass die Bediensteten jederzeit unabhängig von ihrem lokalen Standort auch Arbeiten für andere Dienststellen ausführen können. Zudem wird mit der Digitalisierung der Katasterarchive ein weiterer Schritt zur Flexibilisierung der Arbeitsabläufe eintreten.

Ebenso wurden die in Aussicht stehenden Personalrückgänge durch die Aufnahme- und Nachbesetzungsrichtlinien in die Entscheidungen miteinbezogen. Eine ganz wesentliche Rolle spielten budgetäre Überlegungen: Durch die Auflfassung von Standorten werden die Miet- und Betriebskosten gesenkt und dadurch nachhaltige Einsparungseffekte erzielt.

Ergebnis der Reform

Als Ergebnis der Reform wurden folgende Maßnahmen umgesetzt:

- Auflfassung des Standortes Gmunden und Verlegung des Vermessungsamtes Gmunden an den Standort des Vermessungsamtes Vöcklabruck
- Auflfassung des Standortes Wels und Verlegung des Vermessungsamtes Wels an den Standort des Vermessungsamtes Linz
- Auflfassung des Standortes Korneuburg und Verlegung des Vermessungsamtes Korneuburg an den Standort des Vermessungsamtes Wien
- Auflfassung des Standortes Retz
- Auflfassung des Standortes Tulln
- Auflfassung des Standortes Scheibbs
- Auflfassung des Standortes Güssing
- Auflfassung des Standortes Oberpullendorf
- Auflfassung des Standortes Hartberg
- Auflfassung des Standortes Deutschlandsberg (wird aus Mietvertragsgründen mit 31.5.2020 erfolgen)

Begleitend zur Standortreform wurden auch Änderungen in der organisatorischen Gliederung einiger dezentraler Standorte durchgeführt:

- Umwandlung der Dienststelle Reutte in eine Außenstelle des Vermessungsamtes Imst
- Umwandlung der Dienststelle Tamsweg in eine Außenstelle des Vermessungsamtes St. Johann im Pongau
- Umwandlung der Dienststelle Deutschlandsberg in eine Außenstelle des Vermessungsamtes Leibnitz
- Umwandlung des Informations- und Telearbeitszentrums Hollabrunn in eine Dienststelle des Vermessungsamtes Korneuburg

Durch die Zusammenarbeit der rund 60 betroffenen Mitarbeiter/innen mit den aufnehmenden Dienststellen und Serviceabteilungen des BEV (I3, R2 und R3) konnten die erforderlichen Übersiedlungen erfolgreich abgeschlossen und die Amtsräume dem Vermieter ARE termingerecht übergeben werden. Im Rahmen der notwendigen Übersiedlungen wurde nach Maßgabe der budgetären Möglichkeiten versucht, neue und moderne Amtsausstattungen umzusetzen. So wurde z.B. das Vermessungsamt Amstetten zur Gänze saniert, Teilsanierungen bzw. Möbelergänzungen gab es etwa in Hollabrunn, Oberwart, Steyr und Linz.



Abbildung 52: Das neu zusammengelegte Vermessungsamt Gmunden / Vöcklabruck – perfekt auf die CI des BEV abgestimmt

Herbert Renner

Neu im Netz: Die Urmappe

Mit einer SMS am 28.9.2017 „eGA funktioniert“, wurde ein Kapitel des historischen Katasters erfolgreich abgeschlossen. Seit diesem Tag können Österreichs Katastralmappen des franziszeischen Katasters, die sogenannten Urmappen, auf der Webseite des BEV abgerufen werden. Jedermann erhält damit digitalen Zugang zu den ältesten Katastralmappen – den „Geburtsurkunden“ des österreichischen Katasters.

Im Jahr 2016 wurde mit GZ 6619/2016 der Vorhabenssteckbrief UMvEGA in die Wege geleitet. Die Abkürzung steht für „Urmappe via eGeodataAustria“, das heißt, das Anbieten der digitalisierten Mappenblätter des franziszeischen Katasters über das Vertriebsportal des BEV. Auslöser für dieses Vorhaben waren die zunehmende Nachfrage nach historischen Unterlagen, die Verbesserung der Prozesse für Kunden, Einsparung von Personalressourcen und der oft geäußerte Wunsch der Kund/inn/en (Ahnenforscher, Historiker, Diplomanden, u.v.a.) nach einem Online-Angebot der digitalen Urmappe. Ein weiterer Anlass war das Jubiläum „200 Jahre Kataster“, das an das kaiserliche Patent vom 23.12.1817 erinnern und die Festveranstaltungen der österreichischen Katastervermessung begleiten sollte.

Zum Start des Projektes konnte bereits auf Vorarbeiten zurückgegriffen werden: Das war einerseits die lückenlose Erfassung aller Blätter in einer Datenbank, andererseits die in den Jahren 2005 bis 2010 digitalisierten Urmappen selbst. Diese wurden im BEV selbst von BEV-Bediensteten qualitativ hochwertig gescannt. In weiterer Folge wurden die digitalen Urmappen georeferenziert und lokale Koordinaten in ein genähertes Gauß-Krüger-Koordinatensystem transformiert. Diese Daten werden BEV-intern auf einem Netzlaufwerk zur Verfügung gestellt. Mittels zugekaufter Software werden die rund 54.000 Urmappenblätter in einer Datenbank verwaltet und in einem personalintensiven Offline-Prozess an Kunden abgegeben.

Einfache Bestellung

Das Projekt UMvEGA sollte ermöglichen, dass die gescannten Urmappen im Rahmen des Bestellprozesses in eGA eingesehen und mappenblattweise bestellt werden können. Dies dient dazu, die analog und persönlich abzuwickelnden Bestellwege zu minimieren und eine technisch einwandfreie Präsentation der Urmappe zu gewährleisten.

Damit einhergehend erfolgte eine Reduzierung des Produktangebotes auf „Historischer Kataster Urmappe digital“ mit Randausstattung im Blattschnitt, nicht georeferenziert, in den Formaten PDF und JPG. Zeitintensive Montagen und analoge Ausgaben gehören damit der Vergangenheit an. Die persönliche Kundenbetreuung und Bestellmöglichkeit im Katastralmappenarchiv bleibt aber weiterhin aufrecht.

Urmappe trotz historischer Wirren nahezu komplett

Dank der Archivpflege unserer Vorfahren ist der Bestand der Urmappe im heutigen Österreich nahezu komplett. Es fehlen vereinzelt einige wenige Blätter, im Burgenland einige komplette Katastralgemeinden. Um diese Lücken zu schließen, stehen teilweise Duplikatmappen, also Gleichstücke, zur Verfügung. In den vergangenen Jahren konnte mit einigen Landesarchiven ein Verwaltungsübereinkommen über die Nutzung der Archivbestände, zum gegenseitigen Lückenschluss, geschlossen werden. Auch von dieser Seite können Blätter angeboten werden.

Komplexe Herausforderungen bei historischem Material

Vorgaben für das Projekt UM-veGA waren unter anderem: Eine Darstellung der Urmappen als Vorschaubilder, d. h. in stark verringerter Auflösung mit einem Wasserzeichen (siehe Abbildung 53) sowie keine Abgleichung der KG-Grenzen, also auch kein Beschnitt. Die Urmappen werden ganz bewusst im Originalzustand angeboten, also auch mit allen Mängeln, die im Laufe von 200 Jahren aufgetreten sind. Wie in Vorversuchen festgestellt worden war, kann eine lückenlose Anfelderung benachbarter Blätter nicht



Abbildung 53: Vorschaubild mit Wasserzeichen

gelingen. Die auf Papier gezeichneten Blattsektionen weichen von der Rechteckform ab. Das ergibt Überlappungen und Klaffungen. Papier ist ein organisches Material. Entsprechend unregelmäßig sind daher die Blattein- und -ausgänge.



Abbildung 54: Urmappe von Melk, Blatt 4

Die Darbietung des franziszeischen Katasters in den GIS-Systemen der Länder (VOGIS, DORIS, etc.) bietet die Darstellung zwar flächendeckend an, doch wurden die Grenzen mit der digitalen Schere angepasst. Genauso wurde mit den digitalen Urmappenblättern für die überaus interessante Seite <http://mapire.eu/de/> verfahren, auf der sich europaweite Darstellungen von Urmappen finden.

Doch genau diese Beschränkung wollte man im BEV vermeiden und hat sich daher zu einer blattweisen Abgabe entschlossen. Daraus folgt, dass keine Blätter beschnitten sind, Klappen zu den Blättern im Originalzustand belassen wurden und Gebiete vorkommen können, die von zwei Mappenblättern abgedeckt werden. Das ist einerseits bei strittigen Grenzen der Fall (sog. Präzessionslinien), andererseits bei breiten Flüssen (Donau u.a.) wo das gegenüberliegende Ufer mitabgebildet ist (siehe Abbildung 55). Darüber hinaus gibt es vereinzelt Flächen, die auf zwei Blättern mit unterschiedlichen Maßstäben (1:2880, 1:5760) gezeichnet worden sind.

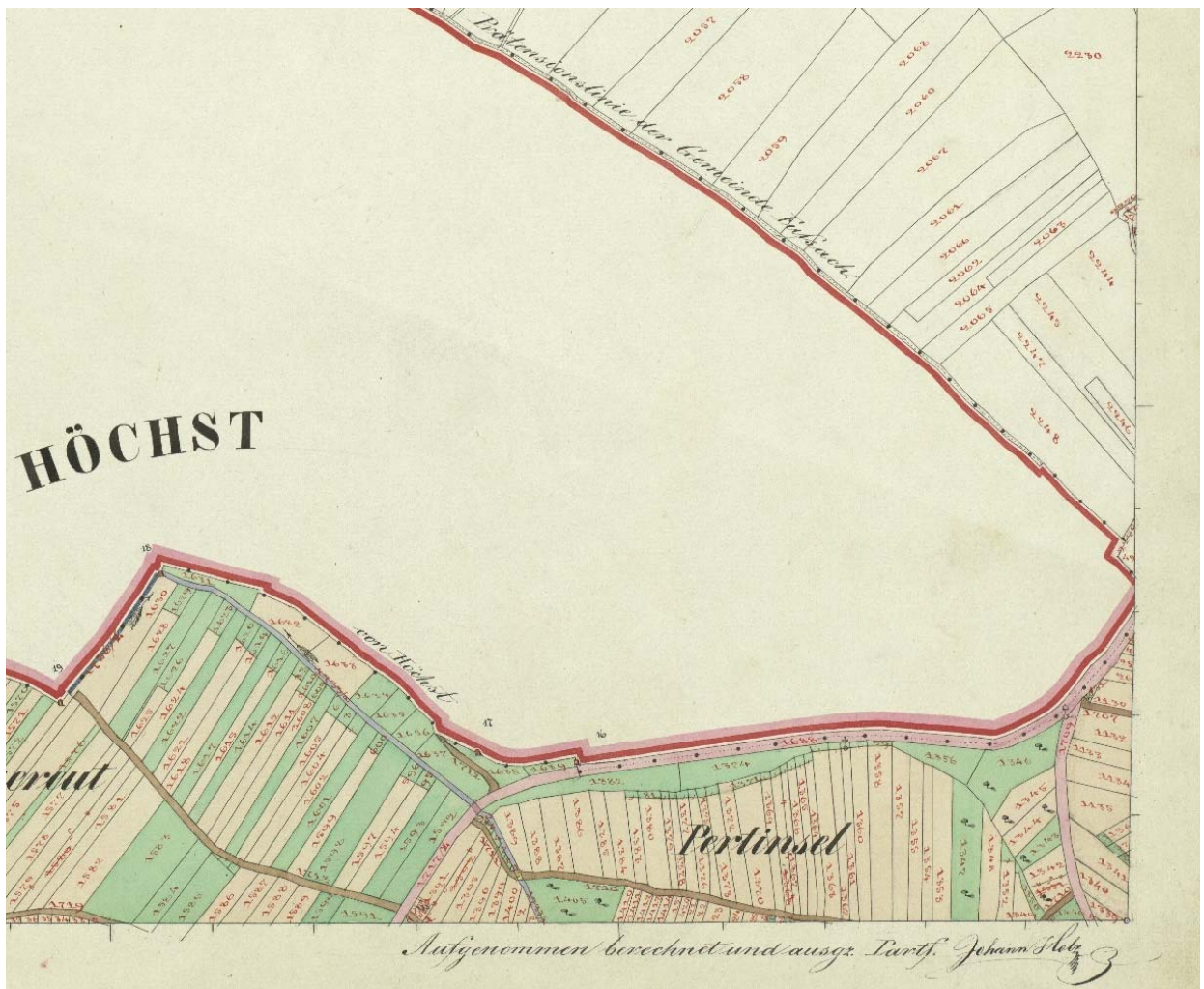


Abbildung 55: Präzessionslinie für unsichere Grenze zwischen den KG Fussach und Höchst

Lösungsweg bietet Einfachheit und Präzision

Als gangbarer Lösungsweg hat sich nach mehreren Tests folgendes Szenario herauskristallisiert:

- Umfahrungspolygone topologisch bereinigen (M28, M31, M34)
- Multipart-Features erstellen, d. h. mehrere KG-Teile auf einem Blatt unter einem einzigen Dateinamen abrufbar machen
- KG-Grenzen abgleichen, fehlende Verschneidungen bearbeiten und offene Flächen zuordnen (siehe Abbildung 56)
- Dateinamen mit den GIS-Shapes abgleichen und anschließend Plausibilität prüfen (Flächen - Datensätze)
- KG-Tabelle mit 6.225 Ur-KGs mit historischen KG-Namen inklusive „Enclaven“ erstellen⁷
- Vorschaubilder erstellen (Reduktion der Auflösung, Wasserzeichen)
- Krokis (Blattstellungsübersichten) werden in voller Auflösung mit angeboten und sind gratis (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**)
- Bildimport (geordnete Bilder jpg, pdf)
- Metadatentabelle (Informationen zu den einzelnen Mappenblättern [KG-Nr, KG-Name, Anlegungsjahr, Pfad zum Krokis, ...])
- Spezifikationen (Suchalgorithmen in eGA: Adresse, GST, Kartenfenster):
 - Testdaten für die Firma, die das Portal erstellt
 - Implementierung und Freigabe

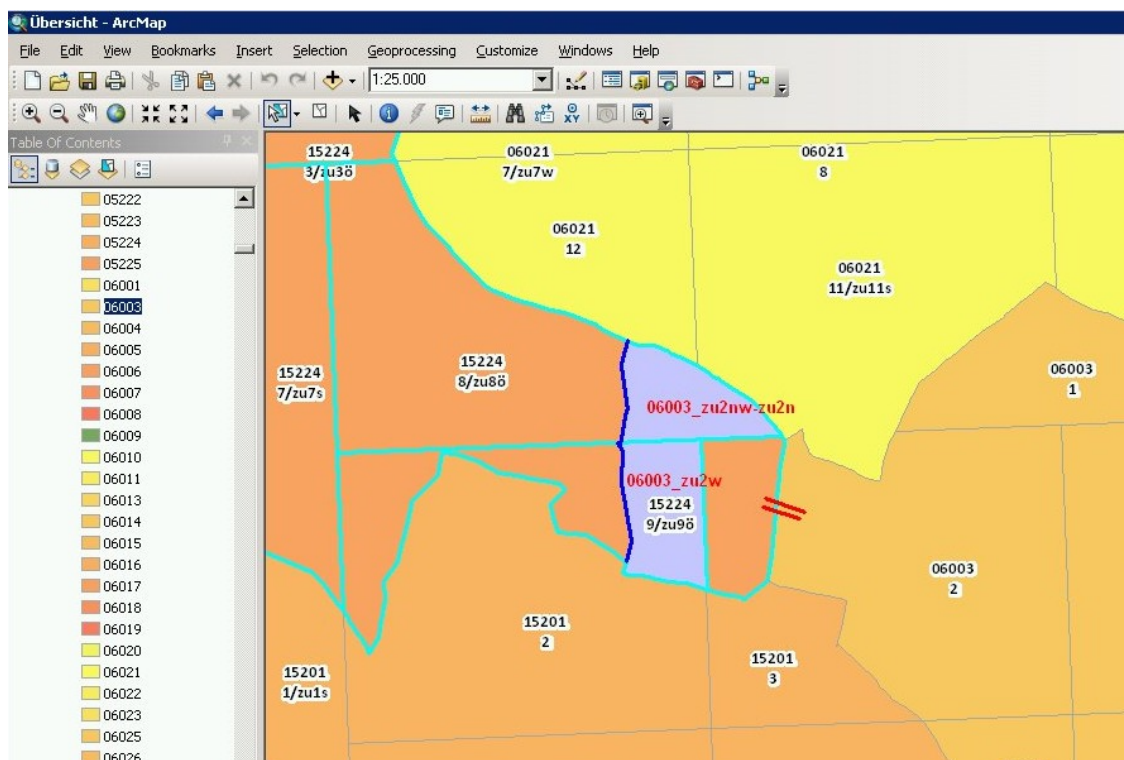


Abbildung 56: ArcGIS-Shapes, die lila eingefärbten Flächen werden von zwei Urmappen abgedeckt

⁷ Das heutige österreichische Staatsgebiet wird von 6.225 Katastralgemeinden aus französischer Zeit abgedeckt. Die Differenz zur heutigen Anzahl von 7.850 KG ergibt sich durch Neuschaffung und Teilungen während der 200-jährigen Geschichte.

Zum Navigieren und Auffinden des Ziel-Urmappenblattes (oder derer mehrerer) dienen die schon bisher in eGA realisierten Suchalgorithmen (Katastralgemeinde, Grundstücksnummer, Adresse u. a.). Diese Interessensgebiete können mit einem in eGA neu anzulegenden Layer „Umfahrungspolygone der 6.225 Ur-Katastralgemeinden“ verschnitten werden.

Aus einer in eGA neu angelegten Tabelle „Urmappenblätter“ wird dann eine Trefferliste mit allen Blättern zu den selektierten Polygonen generiert. In den Metadaten zu jedem Treffer wird dann ein Link auf das Übersichts-Mosaik der zugehörigen Ur-KG angezeigt. Dieser dient den Kunden zur Auswahl der gewünschten Blätter aus der Trefferliste. Die in diesem Datenbestand enthaltenen Informationen wie KG-Nr, KG-Name, Blatt-Bezeichnungen müssen auch auf der Übersicht visualisiert werden und in der Trefferliste erkennbar sein.

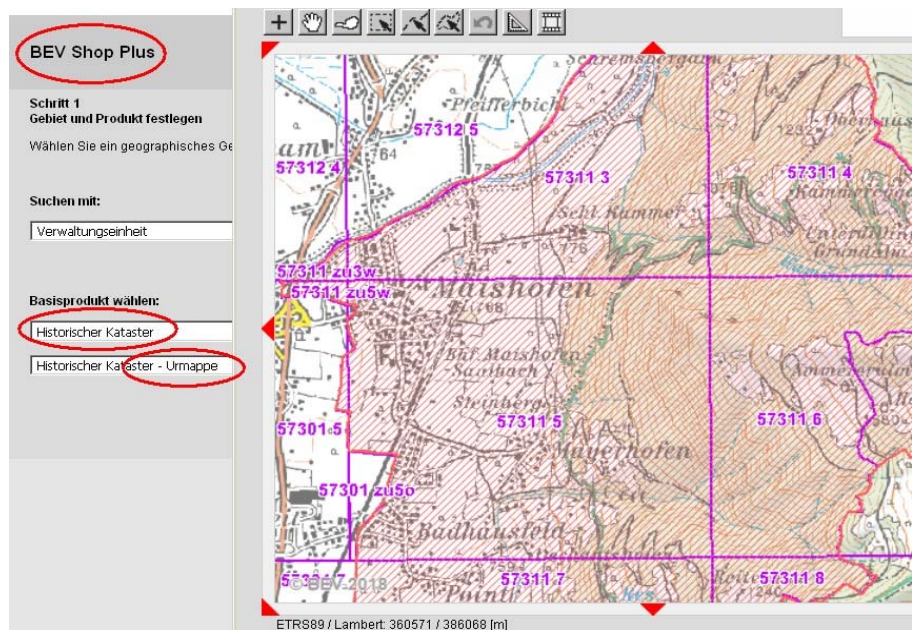


Abbildung 59: eGA-Auswahl „Maishofen“ im BEV Shop Plus

Diese Lösung ist äquivalent zu jener, die im Vertriebsportal des BEV für Luftbilder mit den Quicklooks realisiert ist.

Niedrige Preise – gleich ausprobieren!

Die Abgabe im Online-Shop ist anlässlich des Kataster-Jubiläums besonders günstig gestaltet worden: 10 Euro kostet ein Blatt als PDF-File, 15 Euro als JPG-Bild! (siehe Abbildung)

Nachdem diese Vorgaben ausreichend getestet wurden, erfolgte die Implementierung von der Test- in die Produktivumgebung. Schlusspunkt war die Freigabe am 29.9.2017.

Franz Schönweiler

Kooperation BEV - BMVIT zur Einrichtung eines „zentralen Luftfahrthindernis Registers - ZLHR“

Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) unterstützt das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) bei der Umsetzung der internationalen Luftfahrthindernisverpflichtungen. Die Unterstützung erfolgt mit dem präzisen Datenangebot, den stabilen Abläufen und dem Knowhow bei grenzübergreifender Zusammenarbeit.

Das BMVIT ist aufgrund internationaler Vorgaben (ICAO, Eurocontrol) verpflichtet, Daten zu Luftfahrthindernissen⁸ elektronisch zu erfassen und der Luftfahrt digital zur Verfügung zu stellen. Zusätzlich verursacht das Gelände (Relief) Einschränkungen in der Luftfahrt, womit auch aktuelle Geländedaten bereitzustellen sind.

⁸ Unter Luftfahrthindernissen werden vor allem Bauwerke, Sendeanlagen, Masten, Seilbahnen, Stromleitungen, aber auch Vegetation (v.a. im Einzugsbereich von Flughäfen) verstanden.

Die Internationale Zivilluftfahrtorganisation ICAO formulierte die Anforderungen für elektronische Gelände- und Hindernisdaten (electronic Terrain and Obstacle Data - eTOD) und die Festlegung der Umsetzungszeiträume in Annex 15 Chapter 10.

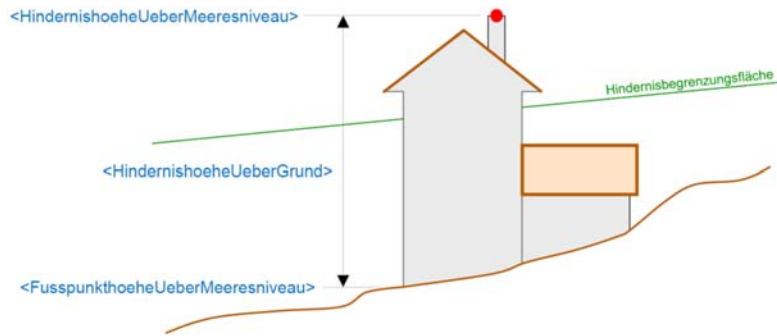


Abbildung 60: Beispiel Punktobjekt: Gebäude als Luftfahrthindernis (Quelle: Austro Control)

Durch die EU-Verordnung Nr. 73/2010 (Aeronautical Data Quality - ADQ) wurde weiters der durchgängige Datenfluss

von der Generierung der Hindernisse bis zur Veröffentlichung festgelegt. Zusätzlich gilt auf nationaler Ebene das Luftfahrtgesetz - LFG, das in § 85 Bestimmungen für bewilligungspflichtige Hindernisse definiert.

Startschuss 2016

Auf Basis der im Juli 2016 unterzeichneten Vereinbarung mit dem BMVIT zur Einrichtung eines Zentralen Luftfahrthindernis Registers durch das BEV konnten sowohl im operativen Bereich als auch im Systemdesign und der dahinterliegenden Logistik wesentliche Fortschritte erzielt werden.

Die Datengrundlage für das Zentrale Luftfahrthindernis Register bilden die Bestandsdaten der (regionalen) Luftfahrtbehörden und der Austro Control GmbH (ACG). Diese Informationen konnten im Jahr 2017 weitgehend abgeglichen und in ein vereinbartes Datenmodell übernommen werden.

Der mit allen beteiligten Behörden und Organisationen abzustimmende Verfahrensablauf (aufgrund der o.a. Vorgaben) konnte abgeschlossen werden. Daraus erfolgte eine Vorgabe für das Systemdesign und eine Vergabe der entsprechenden Aufträge zur Umsetzung.

Erste Implementierungsschritte konnten bereits in einer grundsätzlichen Einschulung durch den Systemhersteller gesetzt werden. Die erforderlichen legislativen Maßnahmen wurden in Workshops mit den beteiligten Institutionen festgelegt und formuliert.

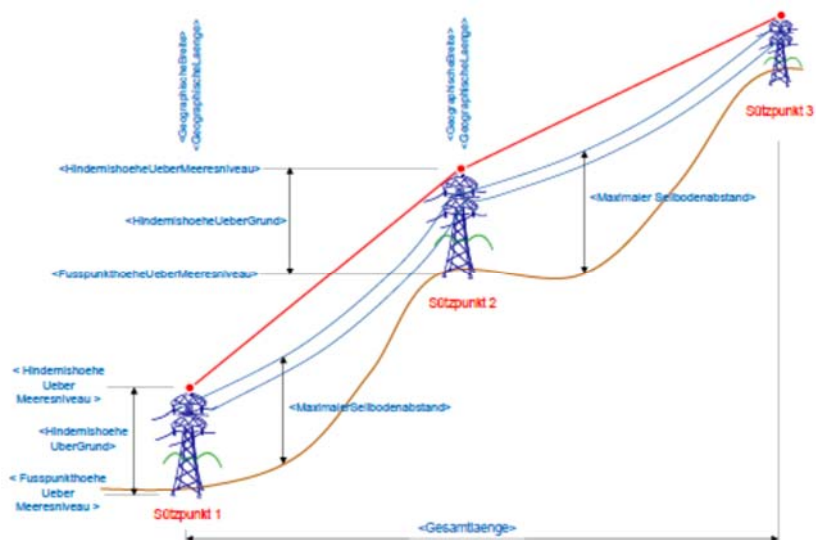


Abbildung 61: Beispiel Linienobjekt: Hochspannungsleitungen als Luftfahrthindernis (Quelle: Austro Control)

Als wesentlicher Bestandteil für die Umsetzung konnte das Behördenverfahren (Einbringung/Änderung, Verifizierung, Publikation) für alle Beteiligten nachvollziehbar dokumentiert und für die Umsetzung aufbereitet werden. Die wesentlichen Teile des Systems wurden bereits geliefert und werden für den Probetrieb aufbereitet.

Sicherheitszonen von internationalen Flughäfen verbessert

Für die Überwachung der Sicherheitszonen der internationalen Flughäfen wurde auf Basis der zyklischen Befliegung und der daraus folgenden Ableitung eines Oberflächenmodells ein Tool zur Unterstützung der Erfassung von Veränderungen in Zusammenarbeit mit der TU Wien entwickelt. Die Evaluierung ist noch im Gange, verspricht aber mit bereits vorgeschlagenen Verbesserungen ein deutlich effizienteres Monitoring.

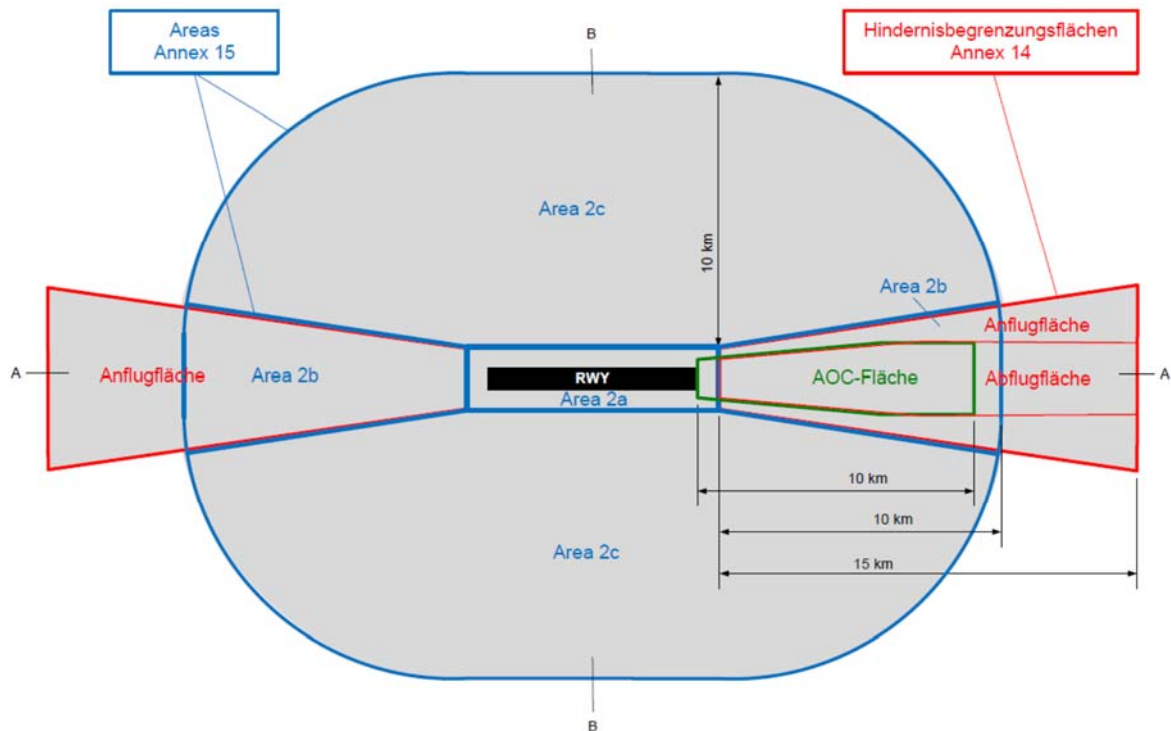


Abbildung 62: Hindernisbegrenzungen eines Flughafens (Quelle: Austro Control)

Dipl.-Ing. Michael Franzen

GGOS – Global Geodetic Observing System

Die moderne Geodäsie widmet sich heute vermehrt globalen gesellschaftlichen Fragestellungen und muss daher auch international koordiniert und vernetzt arbeiten. Mit Übernahme des GGOS Koordinierungsbüros trägt das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen seit 2016 maßgeblich zu professionellen Strukturen in der geodätischen Gemeinschaft bei.

Das Global Geodetic Observing System (GGOS) wurde von der Internationalen Assoziation der Geodäsie (IAG) geschaffen, um verschiedene geodätische Operationen zu koordinieren und deren Produkte und Leistungen zentral zu kommunizieren.

Die Anwendergruppe ist dabei breit gefächert: Von der Wissenschaft über (Raumfahrt-)Behörden bis zu höchsten politischen Institutionen, deren Entscheidungen basierend auf geodätischen Grundlagen getroffen werden.

Richtiger Beobachtungsmix gefragt

Um die Vermessung der Welt mit heute gängiger Präzision durchzuführen, wird eine Vielzahl von Messinstrumenten und Beobachtungstechniken benötigt. Vermehrt werden hierfür regionale bis globale Verfahren statt klassischer lokaler Landesvermessung angewendet: Positionierungsaufgaben können mit Satellitenverfahren in Sekundenschnelle gelöst, die Erdrotation mittels Radioquellen außerhalb unserer Galaxie gemessen, das (globale) Schwerefeld durch Entfernungsmessungen zwischen, sowie Beschleunigungssensoren auf Satelliten bestimmt werden. Auch für Anwendungsgebiete wie Wettervorhersage, Meeresspiegelanstieg, Hydrologie, Gletscherschmelze und Naturgefahren bietet die Geodäsie wertvolle Beiträge (siehe Abbildung 63).

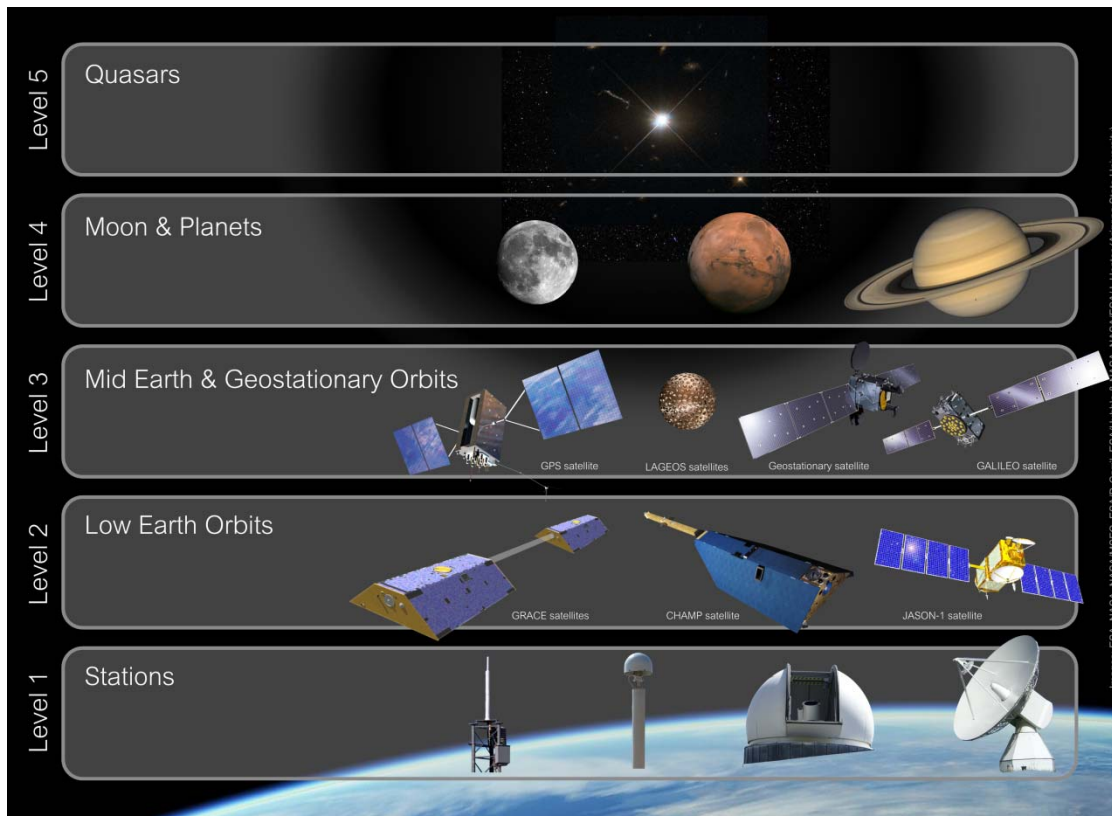


Abbildung 63: Verschiedene Beobachtungstypen der heutigen globalen Geodäsie

Funktionierende Strukturen essenziell

Durch komplexer werdende Aufgaben spielen auch Koordinierungstätigkeiten eine immer größere Rolle. Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen leitet seit 2016 die zentrale Koordinierungseinheit von GGOS und leistet so einen wichtigen Beitrag für die Geodäsie und deren Nutzer. Die zentralen Aufgaben innerhalb des Coordinating Office umfassen

- die Koordinierung und Kommunikation innerhalb der Organisation (inklusive regelmäßiger Telefonkonferenzen mit internen Entscheidungsträgern und jährlicher GGOS Mitgliederversammlungen),
- die Zusammenarbeit und Interaktion mit externen Partnern,
- die Öffentlichkeitsarbeit durch die Herausgabe von Broschüren und persönliche Präsentation auf internationalen Messen,
- den Webauftritt auf www.ggos.org, der 2017 weiterentwickelt wurde,
- den Twitter-Kanal ([@iag_ggos](https://twitter.com/iag_ggos)) und
- die aktive Teilnahme an internationalen Tagungen.

Innerhalb der Organisation werden die Tätigkeiten der verschiedenen Komponenten aufeinander abgestimmt. Das Koordinierungsbüro fungiert so als zentrale Schnittstelle zwischen dem Management und den operativen Bereichen. Diese bestehen aus dem Büro für Produkte und Standards, dem Büro für Netzwerke und Beobachtungen und den vier sogenannten „Focus Areas“, jenen Bereichen der Geodäsie, auf die derzeit ein Hauptaugenmerk gelegt wird. Diese befassen sich mit Höhensystemen, Naturgefahren, dem Meeresspiegelanstieg und dem Weltraumwetter.

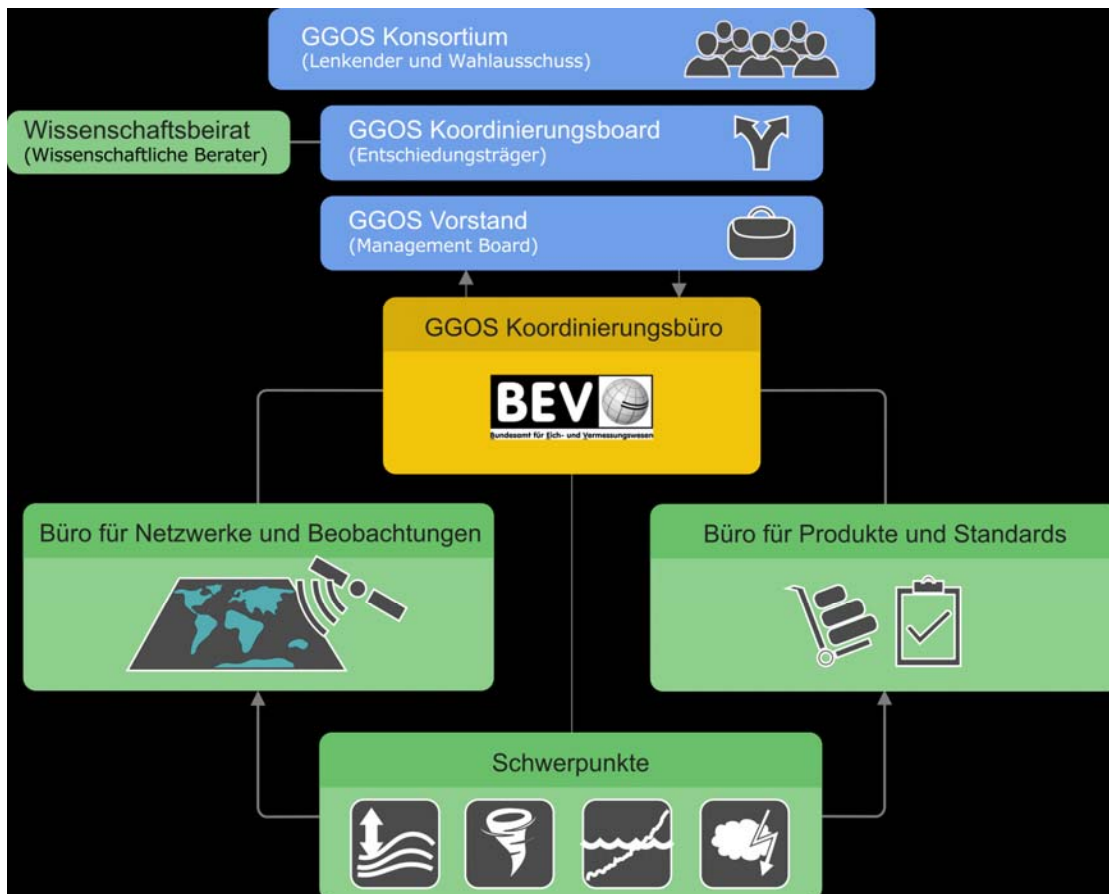


Abbildung 64: GGOS Organigramm

BEV international vertreten

Im japanischen Kobe traf sich die wissenschaftliche geodätische Gemeinschaft bei der alle vier Jahre stattfindenden Versammlung der IAG. Dabei kamen 1.107 Teilnehmer aus 63 Ländern in die japanische Hafenstadt, die nach einem der folgenreichsten Erdbeben des 20. Jahrhunderts im Jahr 1995 massiv in geodätisches und geophysikalisches Monitoring investiert hat. Bei der parallel laufenden Ausstellung wurde ein GGOS Stand präsentiert und Werbematerialien verteilt, sowie die Ziele und Visionen von GGOS mit Kollegen aus der ganzen Welt und von verschiedenen Fachrichtungen diskutiert. Mit Matthias Madzak und Günter Stangl waren zwei Mitarbeiter des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen bei der Tagung vertreten und betreuten den Messestand.

An der größten Tagung im Bereich der Geowissenschaften, dem „Fall Meeting“ der American Geophysical Union in New Orleans, nahmen mehr als 22.000 Personen teil, um unter anderem zukünftige Entscheidungen und strategische Ausrichtungen zu besprechen. Auch diese Veranstaltung konnte vom GGOS Koordinierungsbüro – vertreten durch Matthias Madzak vom BEV – genutzt werden, um die Arbeitsweise von GGOS sowohl inhaltlich als auch organisatorisch zu bestätigen.

Dort wurde die – mittlerweile bereits umgesetzte – Idee geboren, die eigene Stelle eines „Managers of External Relations“ innerhalb GGOS zu schaffen. Diese Position ist Teil des Coordinating Office und wird die Kommunikation zu verschiedenen Organisationen übernehmen. So soll die Zusammenarbeit mit den Vereinten Nationen, der Internationalen Vereinigung der Vermessungsingenieure (FIG), dem internationalen Wissenschaftsrat (ICSU), dem Committee on Earth Observation Satellites (CEOS) und der Group on Earth Observations (GEO) intensiviert werden.



Abbildung 65: BEV Mitarbeiter bei der internationalen Geodäsie Konferenz in Kobe (Japan)

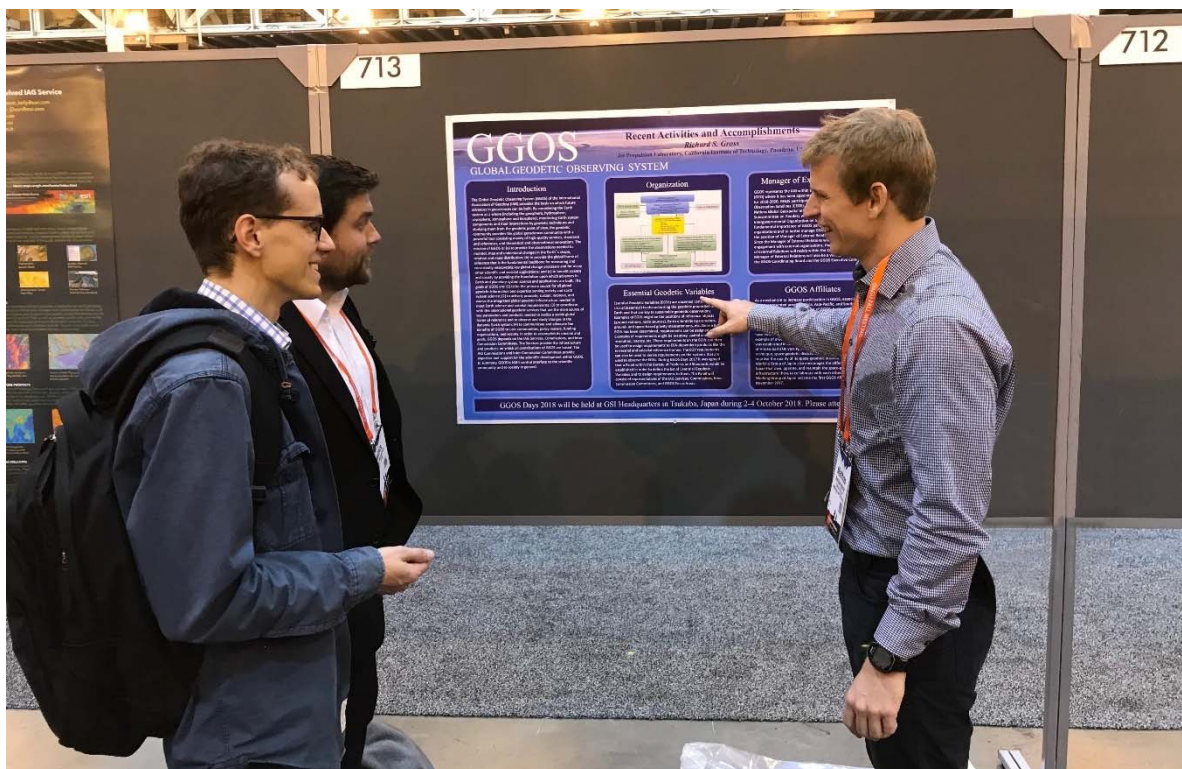


Abbildung 66: Interessierte Teilnehmer aus Deutschland und den USA informieren sich über GGOS



Abbildung 67: Eingangsbereich des AGU Fall Meetings

Die Jahresversammlung der Group on Earth Observations (GEO), einer Organisation, bei der neben anderen auch GGOS involviert ist, fand 2017 in Washington D.C. statt. Zahlreiche politische Entscheidungsträger nehmen traditionell an der fünftägigen Veranstaltung teil und nutzen die Tagung zum Meinungsaustausch. Martin Sehnal vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen war dabei GGOS-Delegierter und informierte die Teilnehmer über aktuelle Aktivitäten.



Abbildung 68: GGOS Messestand bei der Jahresversammlung der Group on Earth Observations (GEO) in Washington D.C

Wichtiger Draht zu Vereinten Nationen

Eine zukunftsweisende Entscheidung des vorangegangenen Jahres wurde auch 2017 aktiv weiterentwickelt. Mit der Gründung des Committee of Experts on Global Geospatial Information Management (UN-GGIM) der Vereinten Nationen wurde der globalen Geodäsie ein Sprachrohr auf höchster politischer Ebene gegeben. Im Subcommittee on Geodesy ist auch GGOS direkt beteiligt: Die IAG als GGOS-Oberorganisation entsendet Repräsentanten als assoziierte Mitglieder. Gary Johnston, Mitglied des GGOS Koordinierungsboards und des Konsortiums, ist Co-Chair des Subcommittees on Geodesy.

Bei internationalen Treffen wurde außerdem die strategische Ausrichtung der GGOS Aktivitäten adaptiert. Diese sollen in Zukunft vermehrt auf die UN Sustainable Development Goals der Vereinten Nationen abgestimmt sein. Diese globalen Ziele identifizieren die größten gesellschaftlichen Herausforderungen, denen sich alle Mitgliedsstaaten sowie weitere Partner – etwa GGOS – stellen sollen.

GGOS zu Gast in Wien

Die jährliche Versammlung der GGOS Mitglieder wurde 2017 in Kooperation zwischen dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen und der Technischen Universität Wien abgehalten. Kollegen aus Deutschland, Großbritannien, Italien, Kanada, Schweden, der Schweiz, Südkorea, der Tschechischen Republik, Japan und den USA kamen nach Wien und lobten die professionelle Organisation und den hervorragenden Ablauf der Veranstaltung.



Abbildung 69: GGOS Mitglieder zu Gast im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen

*Dr. Dipl.-Ing. Matthias Madzak, Dipl.-Ing. Michael Franzen, Dipl.-Ing. Erich Imrek,
Dipl.-Ing. Philipp Mitterschiffthaler, Dipl.-Ing. Martin Sehnal*

Austrian Positioning Service auf dem Weg zu „Multi GNSS“

Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen arbeitet laufend an der Präzisierung und Modernisierung des von ihm betriebenen APOS (Austrian Positioning Service) zur zentimetergenauen Standortbestimmung. Im Jahr 2017 standen die Integration zusätzlicher Satellitensysteme sowie die Beseitigung von Störquellen im Zentrum der Arbeit.

Multi GNSS – die neue Herausforderung

Parallel zur Modernisierung der beiden bekannten global operativen GNSS - Systeme GPS (USA) und GLONASS (Russland) wird die Implementierung der noch im Aufbau befindlichen GNSS - Systeme GALILEO (EU) und BEIDOU (China) intensiv vorangetrieben, deren hundertprozentige Serviceverfügbarkeit jeweils für 2020 vorgesehen ist. Die bereits bestehenden Kombinationsmöglichkeiten dieser auch unter dem neuen Sammelbegriff „Multi GNSS“ (Multi Global Navigation Satellite Systems) subsumierten Systeme eröffnen viele neue Anwenderperspektiven, wobei sich die HW/SW - Hersteller und GNSS - Echtzeitpositionierungsdienste wie APOS und seine internationalen Partner zum Teil bis dato auch unerwarteten Herausforderungen stellen mussten.

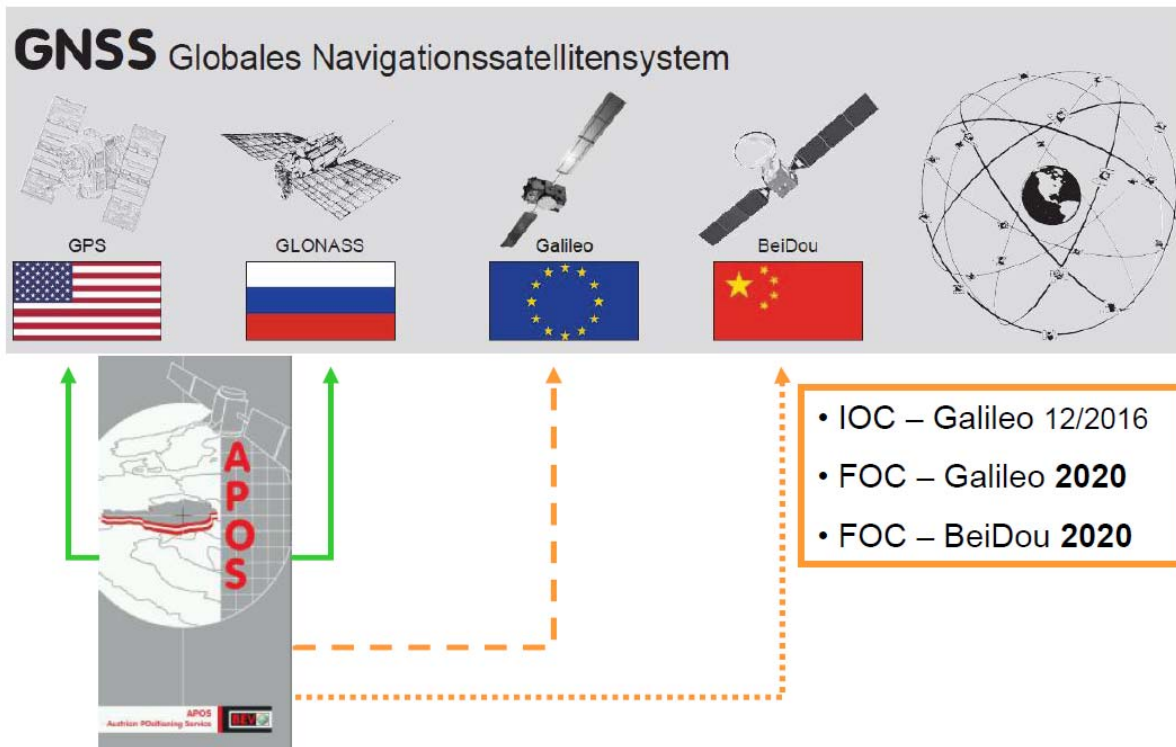


Abbildung 70: APOS im „Multi GNSS“-Umfeld

Vorhaben „APOS Multi GNSS“

Das APOS-Team wurde bereits Anfang 2016 mit dem Vorhaben „APOS Multi GNSS – Investitionen 2016“ zur Beschaffung der notwendigen Mittel zur zusätzlichen Inbetriebnahme der GNSS Systeme GALILEO und BEIDOU beauftragt, mit der der APOS-Betrieb und die internationale Einbindung sichergestellt werden sollte. Der Zeitrahmen für die Ausschreibung und Beschaffung aller Komponenten wurde aus budgetären Gründen mit Ende 2016 befristet. In diesem Zeitraum wurden 36 modernste Multi GNSS-Empfänger der Firmen Leica (Typ GR30) und Septentrio (Typ PolaRx5) angekauft. Zur Einbindung der Systeme GALILEO und BEIDOU mussten ebenso entsprechende Module der bestehenden TRIMBLE-Software in der APOS-Zentrale angeschafft werden, welche auf der PPP (Precise Point Positioning) -Technologie basieren. Mit ersten Software-Tests, die vorerst das darauf abgestimmte „Integrity-Monitoring“ von Stationskoordinaten umfassten, wurde 2014 begonnen.

Die Beendigung des Rollouts sämtlicher Empfänger und die Fertigstellung der Installation in der APOS-Zentrale waren für Ende 2017 geplant. Auf sämtlichen APOS-Stationen wurden bereits in den Jahren davor moderne Leica Multi-GNSS-Antennen installiert und 2017 ergänzt.

APOS unterstützt Hersteller bei technischen Problemen und Weiterentwicklungen

Anfang Oktober 2017 konnte – nach umfangreichen Adaptierungen inklusive notwendiger Betriebssystem-Updates auf diversen APOS-Servern innerhalb der BEV-IT – auch die APOS-Zentral-Processing-Software mit der Trimble TPP-Version 3.10.3 auf den neuesten Stand gebracht werden. Dies sollte auch der Startschuss für das geplante GNSS-Empfänger-Rollout sein. Aufgrund unvorhergesehener technischer Probleme auf Herstellerseite, auch durch die allgemein stark gestiegene Komplexität bei der Multi-GNSS-Signalverarbeitung durch Abstimmung unterschiedlicher Herstellerprodukte, musste die geplante Fertigstellung vom APOS-Team Ende 2017 vorerst abgebrochen werden.

Etwa ein Drittel der neuen Multi-GNSS-Empfänger wurden dennoch auf diversen ausgewählten APOS-Referenzstationen in West- und Ostösterreich mittels „Antennensplittings“ installiert („Dual Receiver“-Stationen). Eine Multi-GNSS-Antenne versorgt dabei zwei oder mehr GNSS-Empfänger gleichzeitig, wobei ein Empfänger in herkömmlicher Weise für die Produktion aktiv bleibt. Der neue Empfänger kann für spezielle Multi-GNSS-Teststellungen und Problemanalysen gleichzeitig in einer Testumgebung eingesetzt werden.

Ein zusätzliches Problem ergab sich im Herbst 2017, als einige APOS-Kunden, die ältere GPS/GNSS-Rover Typen (ausschließlich die Gerätetypen Trimble R4 und R6) nutzten, fehlerhafte Messungsergebnisse mit Abweichungen bis zu 1,5 Meter in der Lage erhielten. Das APOS-Team reagierte natürlich wie immer sofort und konnte mit seinem technischen Knowhow⁹, diversen Rückfragen, ausgiebigen Teststellungen und Fehleranalysen, die sich über mehrere Wochen erstreckten, im wechselseitigen Kontakt mit dem Hersteller das Problem lösen. Die Ursache lag in der nicht näher dokumentierten Änderung einer Standardeinstellung in der Trimble-Zentral-Software, welche ein fehlerhaftes „Clock Steering“ auf Rover-Seite im Zuge der Korrekturdatenübertragung bewirkte. Ältere Gerätetypen anderer Hersteller waren davon allerdings nicht betroffen, was einigermaßen verwunderte.

Da sich meteorologische Effekte (z.B. Änderung der Luftfeuchtigkeit etc.) bei APOS-Real-Time-RTK-Messungen in Gebirgsregionen mit großen Höhenunterschieden bei gleichzeitig kurzer Distanz zwischen GNSS-Referenzstation und Anwender-Roverposition negativ auf die Höhengenaugkeit auswirken, wurden bereits 2015 seitens APOS einige Rohdatenströme von relevanten Stationen (Innsbruck, Patscherkofel) der Firma Trimble zu Testzwecken zur Verfügung gestellt. Trimble entwickelte daraus ab Trimble-TPP-Version 3.8 ein 3D-Troposphären-Interpolationsmodul (Trimble TPP-3D-Tropo-Modul) zur Steigerung der Höhengenaugkeit auf Anwenderseite. Die Implementierung dieser Services bei APOS-Real-Time ist im Zuge der Multi-GNSS-Gesamtumstellung und weiterer Teststellungen für 2018 geplant.

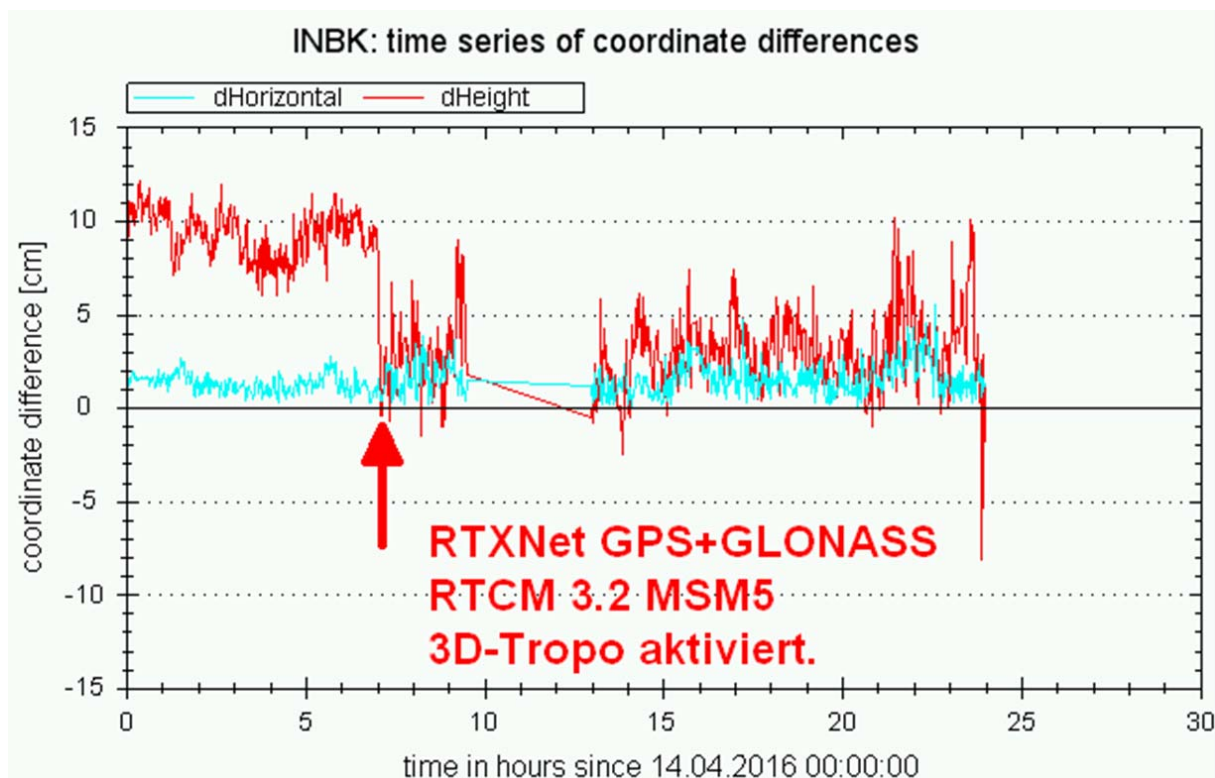


Abbildung 71: Anwendung des „Trimble TPP 3D-Tropo Moduls“ mit den Stationen Innsbruck - INBK (RTK - Monitoringstation) und Patscherkofel zur Verbesserung der Höhengenaugkeit

⁹ hier sei v.a. APOS-GNSS-Experte DI Helmut Titz erwähnt

Umstellung der APOS Zentrale – weitere Probleme

Im Zuge der Umstellungen in der APOS-Zentrale war ein Betriebssystem-Update auf die neuere Version „Windows Server 2008 R2“ erforderlich. Dafür musste ein Großteil der APOS-Server in den beiden APOS-Rechenzentren RZ1 und RZ2 (untergebracht im BEV-IT-Rechenzentrum) umgehend von Grund auf neu konfiguriert werden. Ebenso wurde eine Erneuerung des Microsoft SQL-Servers von Version 2008 R1 auf 2014 R2 durchgeführt. Diese Arbeiten konnten so organisiert werden, dass es zu keiner APOS-Kundenbeeinträchtigung kam. Mit weiteren Betriebssystem-Updates muss kurz- bzw. mittelfristig gerechnet werden.

Ende Juli 2017 wurde ein Multi GNSS-Testsystem betriebsbereit eingerichtet. Die Umstellung des APOS-Rechenzentrums RZ1 für die Produktion folgte im September 2017, unmittelbar darauf die Freischaltung für alle APOS-Kunden. Das Rollout der neuen, mit aktuellster Firmware ausgestatteten, Leica GR30-Multi-GNSS-Empfänger konnte nun eigentlich beginnen. Es stellte sich aber sehr bald heraus, dass APOS-Kunden im Bereich solcher Stationen nicht mehr messen konnten. Daraufhin wurde das Rollout abgebrochen und aus Sicherheitsgründen der teilweise Rückbau eingeleitet. Für das APOS-Team liegt die Ursache für dieses Fehlverhalten mittlerweile in einer nicht berücksichtigten Firmware-Änderung im Zusammenhang mit der GPS-L2C-Signalverarbeitung. Trotz aller Probleme kann positiv angemerkt werden, dass mit der neuen Trimble Zentral-Software schon jetzt eine bessere Performance (schnellere Fixierungszeiten, höhere Anzahl an „fixed“¹⁰ Lösungen) bei den APOS-Kunden beobachtet werden kann.

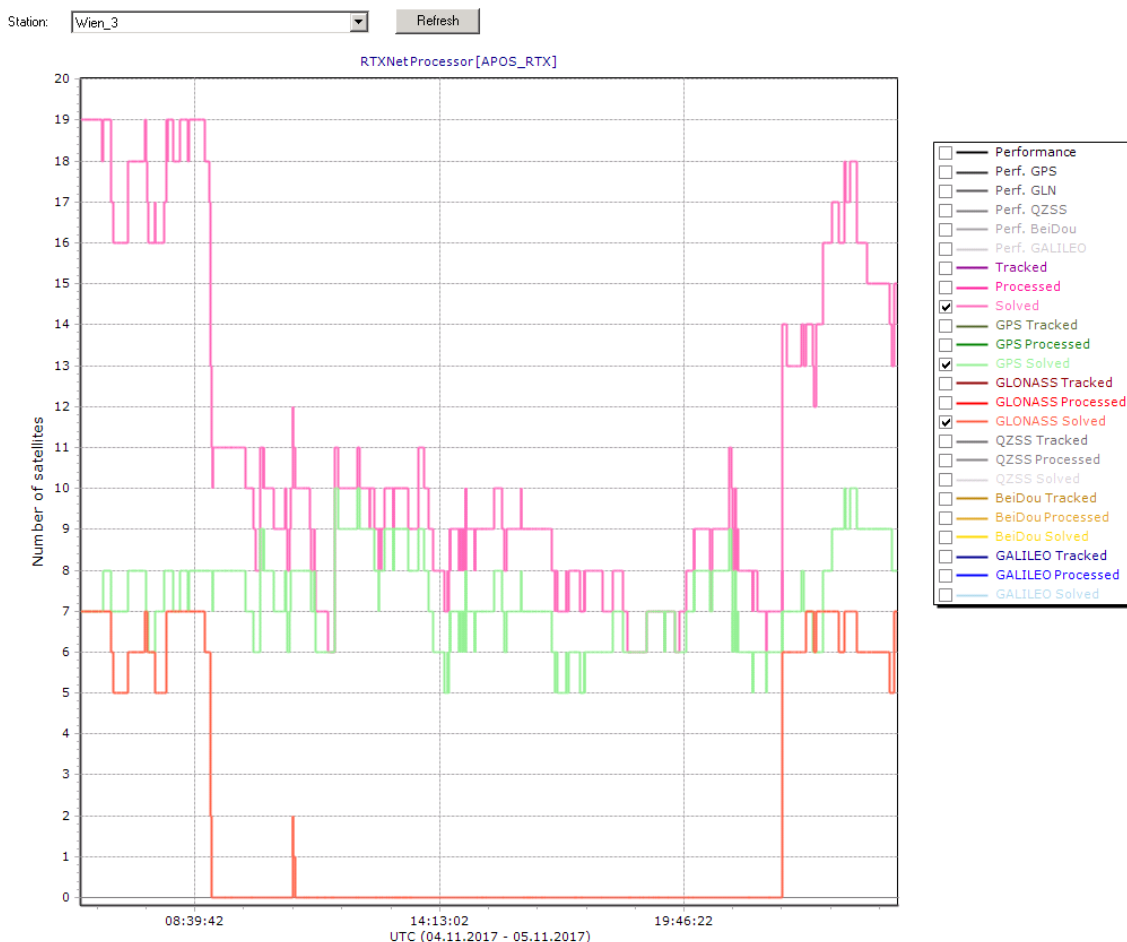


Abbildung 72: Auswirkung der Amateurfunkstörungen im Raum Wien

¹⁰ Performance: Schnellere Fixierungszeiten bzw. Erreichen der cm-Genauigkeit

Amateurfunger-Problem gelöst

Für einzelne APOS-Referenzstationen (z.B. Wien) stellte die Fraktion der Amateurfunger, größtenteils organisiert beim Österreichischen Versuchssenderverband (ÖVSV), seit Jahren ein temporäres Problem dar, da deren Sendeaktivitäten im GLONASS-L2-Frequenzbereich (Basisfrequenz: 1.250 MHz) zu Interferenzen führten. Dies führte zu massiven Messstörungen bei aktiviertem GLONASS-Empfang auf Rover-Seite.

Schlussendlich wurden aber auch Messungen im GPS-L2-Bereich verfälscht und somit die APOS-RTK-Messqualität im Zentimeter-Genauigkeitsbereich beeinträchtigt. Die Kooperation mit dem ÖVSV gestaltete sich dennoch über die Jahre hinweg sehr gut. Man traf Vereinbarungen, die Aktivitäten außerhalb der APOS-Betriebszeiten zu verlegen bzw. auf nächtliche Zeiträume und Wochenenden auszuweichen.

Ende 2017 wurde der Betrieb auf diesen Frequenzen – auch im Zuge der allgemeinen Beschränkungen auf den GALILEO-Frequenzbändern – durch den ÖVSV ganz eingestellt. Bis dahin wurden – um die Beeinträchtigungen im APOS Stationssegment zu minimieren – auf den gefährdeten APOS-Referenzstationen spezielle GNSS-Empfänger mit Störfiltertechnologie eingesetzt.

Neue APOS - Referenzstationen

Mitte 2017 konnte als Ersatz für die Station Wels die im Jahre 2016 errichtete Station Vöcklabruck (Vermessungsamt) in das APOS-Produktivsystem aufgenommen werden. Anfang 2017 wurden die neuen Stationen Heiligenblut (Bergstation Schareck, Meereshöhe 2.562 m) und Spittal/Drau (Vermessungsamt) errichtet und für den Testbetrieb aktiviert. Derzeit übernehmen sie als APOS-RTK-Monitoringstationen die Rolle stationärer APOS-Kunden-Rover, indem sie sich periodisch in APOS-Real-Time-RTK einwählen und die Positionsergebnisse in die APOS-Zentrale übermitteln. Ab Oktober 2018 werden diese Stationen für die Abdeckung Westkärntens als Ersatz für die – ab diesem Zeitpunkt nicht mehr vom BEV/APOS genutzten – KELAG-Stationen herangezogen.



Abbildung 73: Station Heiligenblut (Schareck) (Foto: Martin Haslinger / BEV)

APOS RAW - Neues Produkt

Im März 2017 wurden die technischen Vorbereitungen für die Abgabe von APOS-Stations-Rohdaten (APOS Raw) an Kunden/Netzbetreiber abgeschlossen. Die Umsetzung erfolgt über zwei neue LINUX-Server und eine NTRIP¹¹-Caster-Software für den direkten geschützten Kundenzugang.

¹¹ Networked Transport of RTCM via Internet Protocol. (RTCM steht für "Radio Technical Commission for Maritime Services – Special Committee Number 104" und entspricht dem Standardformat zur Übertragung von Korrekturen und Rohdaten bei GNSS-Anwendungen.)

Entlang der APOS-Stationsachse Wien-Salzburg wurden dabei drei Stationen zur Bereitstellung der Daten im aktuellen RTCM-3.2.-MSM-Format zusätzlich vorab mit Multi-GNSS-tauglichen Empfängern als Dual-Receiver-Stationen ausgerüstet,

APOS - weitere Teststellungen im Vorfeld der Multi GNSS Einführung

Im Zuge der GNSS-Empfängerbeschaffungen wurden ebenso umfangreiche Testmessungen mit diversen Fremdgeräten durchgeführt. Aufgrund seiner umfangreich ausgestatteten Störsignalfiltertechnologie wurde speziell der Septentrio-PolaRx5 für Tests auf der Station Wien ausgewählt. Damit konnten Störungen durch die bereits erwähnten Amateurfunksender beim GNSS-Tracking auch zeitlich genau nachgewiesen werden. Ebenso wurde auf der Station Wien für Testzwecke ein 4-fach-Antennensplitting eingerichtet. Damit ist es möglich, die Verhaltensweisen von bis zu vier unterschiedlichen Empfängertypen im Falle von Störungen gleichzeitig zu beobachten. Performancevergleiche zwischen den Gerätetypen Leica-GR30 und Septentrio-PolaRx5 laufen seit 2017 auch auf der Station Spittal/Drau.

Im März 2018 wurden rund um Wien Testmessungen mit unterschiedlichen GNSS-Rovern zur Prüfung der Performance der neuen APOS-Zentral-Software durchgeführt. Dabei wurden gleichzeitig alle derzeit verfügbaren Multi-GNSS-Systeme in ihren unterschiedlichen Ausbaustufen genutzt. Die Tests brachten durchwegs gute Resultate. Der APOS Multi GNSS Ausbau soll 2018 abgeschlossen werden.

Dipl.-Ing. Ernst Zahn

Geodätische Messungen im Glocknergebiet

Der höchste Punkt des Landes übt schon seit jeher eine gewisse Faszination auf die Bevölkerung aus. Daher ist es auch von besonderem Interesse, wie sich dieser höchste Punkt – in Österreich das Glocknergebiet – in der Höhe verändert. Aus diesem Grund wurden 2017 geodätische Messungen im Glocknergebiet durch das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen durchgeführt: Einerseits Präzisions-Nivellementmessungen entlang der Großglockner Hochalpenstraße, andererseits Vermessungsarbeiten mit Satellitenverfahren direkt am Gipfel.



Abbildung 74: Messhelfer mit Präzisionsnivellementlatte an der Großglockner-Hochalpenstraße (Foto: Markus Bsteh / BEV)

Übermessung der Großglockner Hochalpenstraße 2017

Die Großglockner Hochalpenstraße wurde 1948 erstmals nivelliert. Diese alte Messlinie verläuft von Bruck über Fusch, Ferleiten, Fuschler Törl und Hochtör bis Heiligenblut. 1948 wurde auch der Seitenast zur Pasterze bis zum Glocknerhaus gemessen. 2004 wurde ausgehend von Lienz bis Heiligenblut nivelliert. Erst 2017 wurde daran anknüpfend die Wiederholung der Erstmessung entlang der Großglockner Hochalpenstraße bis Bruck vervollständigt. Der 1993 nivellierte Seitenast zur Edelweißspitze wurde ebenfalls eingemessen.

Der hochalpine Streckenabschnitt von Ferleiten bis Heiligenblut wurde im Juli, August und September 2017 unter der Leitung von Markus Bsteh und Hubert Butta vom BEV eingemessen (siehe Abbildung 74). Das war abgesehen von der hochalpinen Lage und der steilen Steigung auch wegen des extrem starken Verkehrs mit ca. 40.000 Fahrzeugen pro Monat messtechnisch eine Herausforderung. Der höchste Punkt wurde auf der Edelweißspitze mit 2.570 m erreicht. Wegen der fast durchgehend starken Steigung der Straße war die Visurlänge zwischen Messgerät und -latten auf wenige Meter eingeschränkt. Bei einer Messstrecke von insgesamt 38 km musste somit das Nivelliergerät ca. 3.900 Mal aufgestellt werden.

Eine Aussage über die Stabilität der nur mehr spärlich vorhandenen Altpunkte ist schwierig. Bei vielen Punkten in Natursteinmauern ist zudem auch fraglich, ob die Punktidentität noch gegeben ist oder ob diese Bauwerke abgetragen und neu aufgebaut wurden.

Eine Analyse über die Höhenänderungen ist noch am Laufen. Diese korrelieren stark mit der Geländehöhe und lassen einen Maßstabsfaktor vermuten, der sich aus der „mangelhaften“ Bestimmung des Lattenmeters ergibt. So streut die Lattenkalibrierung vor und nach der Messung 1948 um bis zu 0,017 mm. Daraus ergibt sich in den hohen Lagen eine Unsicherheit von $\sim \pm 2,5$ cm.

Für das Jahr 2018 ist die Fertigstellung des gesamten Großglockner-Nivellements mit dem Seitenast zum Kaiser-Franz-Josef-Haus geplant.

Zusätzlich ist für 2018 die Übermessung von zwei Absolutschwerepunkten mit dem Absolutgravimeter FG5 in Döllach und Putschall vorgesehen, die vor 15 Jahren erstmals gemessen wurden. Auch ist eine neue Station für eine Absolutgravimetrie-Messung in der Nähe der Großglockner Hochalpenstraße geplant. Diese Absolutschweremessungen, an denen mittels Relativschweremessungen ausgewählte Punkte des Glockner-Nivellements gravimetrisch angeschlossen werden, dienen der Qualitätssicherung und Lagerung des österreichischen Schweregrundnetzes (ÖSGN). Damit können in der Folge physikalische Höhen berechnet werden. Außerdem können aus zukünftigen wiederholten Messungen, wie den Absolutschweremessungen in Kombination mit Höhenmessungen und geodätischen Messungen geodynamische Signale abgeleitet werden.

Auf dem Gipfel des Großglockners

Anfang August 2017 führten Mitarbeiter der Abteilung Grundlagen eine Begehung und Übermessung von einem der 122 Triangulierungspunkte 1. Ordnung durch. Es handelt sich dabei um den Triangulierungspunkt T0024-153 oder besser bekannt um den Gipfel des Großglockners. Von diesem höchstrangigen Triangulierungsnetz 1. Ordnung wurden in den letzten 100 Jahren 300.000 weitere Festpunkte und von diesen wiederum Millionen von Grundstücks-Grenzpunkten abgeleitet.



Abbildung 75: Vermessung des Gipfelkreuzes am Großglockner

Klaus Lukaseder, Gerhard Stöckl und Roman Mandryk starteten ihren hochalpinen Messeinsatz am 31.7.2017 mit dem Ziel Stüdlhütte, die sich rund 1.000 m unterhalb des Gipfels befindet. Nach einer ruhigen Nacht erfolgte am folgenden Tag der Aufstieg auf den Großglockner mit Tachymeter und GNSS Antenne im Gepäck. Bei Bilderbuch-Wetter wurden am Gipfel in zweistündiger Arbeit die Überprüfung der vorhandenen Stabilisierungen, die Einmessung des Gipfelkreuzes und die Übermessung des Triangulierungspunktes mit Hilfe des APOS Echtzeitpositionierungsdienstes durchgeführt.

Die letzte Begehung des Gipfels durch das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen fand in den frühen 80er Jahren des letzten Jahrhunderts statt. Die Ergebnisse der Vermessungsarbeiten zeigen, dass sich das danach erneuerte Gipfelkreuz jetzt um 30 cm weiter nördlicher befindet als das alte. Die Spitze des Gipfelkreuzes hat nun eine Höhe von 3.800,80 m über Adria.

Die Koordinaten des Großglockners können im Koordinatensystem ETRS89 einerseits mit den historischen Messdaten aus Strecken- und Richtungsmessungen der letzten rund 100 Jahre, andererseits aus den aktuellen APOS-Messungen dieses hochalpinen Messeinsatzes bestimmt werden.



Abbildung 76: Herausfordernder Aufstieg zur Vermessung des Großglockner-Gipfels

Ein Vergleich der amtlichen Koordinaten mit den aktuellen APOS-Messungen zeigt, dass sich die Höhe des Großglockners von 3.798 m bestätigt. Die Höhenmessgenauigkeit von APOS liegt bei ± 4 cm. Durch die sukzessive Übermessung des Österreichischen Festpunktfeldes mit Satellitenpositionierungs-Verfahren wird es möglich, die Satellitenvermessung mit dem Grundstückskataster zu verknüpfen. Das



Abbildung 77: Großglockner-Vermessung

ermöglicht, dass mit modernen Satellitenverfahren – wie zum Beispiel APOS - Grundstücksgrenzen – die zum Teil auch vor mehreren Jahrzehnten zuletzt vermessen wurden – in der Natur rekonstruiert werden können.

Mag. Christian Ullrich, Dipl.-Ing. Franz Blauensteiner

Internationale Absolutgravimeter – Vergleichsmessungen in Peking

Internationale Vergleiche sind unverzichtbar, wenn es darum geht, die hohe Präzision der Schweremessung durch das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen sicherzustellen. Diese Messungen fanden bisher immer innerhalb Europas statt. 2017 war das BEV erstmals bei Vergleichsmessungen in China mit dabei.

Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) betreibt seit 1987 in der Abteilung Grundlagen/V1 das Absolutgravimeter JILAg-6 und seit 2010 das Absolutgravimeter FG5-242, das im Bereich Grundlagenvermessung für die Neubestimmung und regelmäßige Überprüfung von Fundamentalpunkten der Schwere im In- und Ausland eingesetzt wird. Einige dieser Stationen sind Bestandteil internationaler Projekte wie des European Combined Geodetic Network (ECGN).

BEV unterstützt international

In der Vermessung hat die hochgenaue Schwerebestimmung (Schweremonitoring) auf Satelliten-Referenzstationen große Bedeutung, um daraus geodynamische Signale ableiten zu können. Das Absolutgravimeter FG5 des BEV wurde auch für den Aufbau nationaler Schwerenetze in den Ländern Albanien, Kosovo, Montenegro, Slowenien und Südtirol verwendet. Darüber hinaus wird das Gerät im Eichwesen als Normal für die Schwerebestimmung verwendet. All diese Anwendungen erfordern eine genaue Kenntnis der Messunsicherheit, die nur durch internationale Messvergleiche gewährleistet werden kann.

Die Schwerebeschleunigung kann mit einem solchen Absolutgravimeter auf wenige Milliardstel der Erdschwere bestimmt werden. Die Erdschwere oder Erdbeschleunigung beträgt in Österreich ca. 9.8 m/s^2 und schwankt örtlich und zeitlich. Die Bestimmung mit einem Absolutgravimeter des BEV kann auf ca. 30 nm/s^2 absolut genau erfolgen.

Internationale Absolutgravimeter-Kampagnen

Eine wichtige Aufgabe ist daher die Teilnahme an internationalen Absolutgravimeter-Kampagnen. Diese werden regelmäßig durchgeführt, um die hohe Präzision der verschiedenen Geräte miteinander zu vergleichen und somit den Qualitätsstandard abzusichern.

Die Schwerebeschleunigung wird bei Freifall-Absolutgravimetern aus der Messung von Fallweg und Fallzeit einer Testmasse mithilfe eines Laser-Interferometers abgeleitet. Beim Absolutgravimeter FG5-242 beträgt der gemessene Fallweg ca. 20 cm. Die regelmäßige Kalibrierung des Lasers (Normal für die Länge) und der Normalfrequenz (Normal für die Zeit) wird durch direkten Anschluss an die nationalen Normale des BEV erreicht.

Das BEV besitzt im Bereich „Masse und verwandte Größen“ die Calibration and Measurement Capabilities (CMC)-Befähigung für Absolutgravimeter. Zusätzlich kann mit dem Absolutgravimeter des BEV die Kalibration von Relativgravimetern sichergestellt werden. Dies wird zum Beispiel am Conrad Observatorium der Zentralanstalt für Meteorologie und Geophysik genutzt. Das dort installierte supraleitende Gravimeter des Conrad Observatoriums wird zweimal jährlich mit dem Absolutgravimeter des BEV kalibriert (siehe auch Leistungsbericht „Gravimetrisches Monitoring am COBS“).

Eine weitere wichtige Anwendung ist die Kalibration von Relativgravimetern auf der Hochkar-Kalibrationsstrecke, die regelmäßig vom BEV, anderen Instituten und den Nachbarländern zur Kalibration ihrer Relativgravimeter benutzt wird.

Erfolgreich bei internationalen Vergleichsmessungen

Die internationalen Vergleichsmessungen (International Comparison of Absolute Gravimeters / ICAG) finden seit 1981 im Vierjahresrhythmus statt. Sie wurden zuerst nur am Internationalen Büro für Maß und Gewicht/BIPM in Sèvres durchgeführt (zuletzt 2009) und werden seit 2013 an verschiedenen Stationen weltweit veranstaltet. Das BEV nahm seit 1989 erfolgreich und ununterbrochen an allen diesen internationalen Vergleichsmessungen teil.

Im November 2013 wurde die zweite internationale Vergleichskampagne (CCM.G-K2) erstmals außerhalb des BIPM durchgeführt. Die CCM.G-K2 fand in der International Reference Station for Intercomparisons of Absolute Gravimeters (ISIAG) am European Centre for Geodynamics and Seismology in Walferdange, Luxemburg statt. CCM ist das Consultative Committee for Mass and Related Quantities am BIPM (Bureau International des Poids et Mesures) in Paris.

China: Erste internationale Vergleichskampagne außerhalb Europas

Von Oktober bis November 2017 wurde die dritte internationale Vergleichskampagne erstmals außerhalb Europas, und zwar in China durchgeführt. Die Vergleichsmessungen fanden im National Institute of Metrology (NIM) in Peking statt, wo ein komplett eigenes Gebäude nur für die Bestimmung der Absolutschwere konstruiert wurde und auch die Möglichkeit zur Kalibration des Lasers und der Uhr im Zeitlabor zur Verfügung steht (siehe Abbildung 78). Zu diesem Anlass waren ca. 35 Absolutgravimeter aus 15 Ländern für die Teilnahme registriert. Kurzfristig ergaben sich jedoch auch Absagen von einigen Ländern bzw. Instituten.



Abbildung 78: Mag Christian Ullrich und Hubert Butta vom BEV im Zeitlabor des National Institute of Metrology, China, Peking

In einem sehr stabilen hochmodernen Labor mit zehn Messpunkten mussten von jedem Absolutgravimeter an vier Punkten Messungen durchgeführt werden (siehe Abbildung 79). Das BEV war als einer der ersten Teilnehmer bei den Messungen tätig und konnte erfolgreich alle Messungen an den vier vorgeschriebenen Punkten absolvieren. Bei dieser insgesamt zehnten ICAG wurden die Messungen von Mag. Ullrich geleitet und von Herrn Hubert Butta von der Abteilung V1 unterstützt.

Aufwändige Vorbereitungen bringen hervorragende Präzision

Die Messungen in China erforderten auch von der Logistik her eine sehr aufwändige Vorbereitung. Insgesamt mussten ca. 300 kg an Messinstrumenten und Zubehör mittels Luftfracht nach Peking (und in der Folge auch zurück nach Wien) sicher transportiert werden. Die einzelnen Module des Absolutgravimeters mussten dann am metrologischen Institut in Peking wieder in Funktion gebracht werden. So musste zum Beispiel für den Fallversuch, der in einer Vakuumkammer stattfindet, das notwendige Vakuum hergestellt werden.



Abbildung 79: Verschiedene Absolutgravimeter während der Vergleichsmessungen im National Institute of Metrology, China, Peking (im Vordergrund rechts, das österreichische Absolutgravimeter FG5-242) (Foto: Hubert Butta / BEV)

Die Endergebnisse des BEV wurden im November 2017 an das Auswerteteam übergeben. Die Ergebnisse der verschiedenen Teilnehmer werden untereinander ausgeglichen. Bis August 2018 sollen diese Ergebnisse in der wissenschaftlichen Zeitschrift Metrologia publiziert werden.

BEV unterstützt europäischen Anschluss an China-Messungen

Da nur wenige Absolutgravimeter-Teams aus Europa bei den internationalen Vergleichsmessungen in China teilnahmen, wird im Frühjahr 2018 eine europäische Vergleichsmessung in Wettzell in Deutschland veranstaltet. Dadurch soll vielen europäischen Ländern, die ein Absolutgravimeter betreiben, ein direkter Anschluss an die ICAG Messung in China ermöglicht werden.

Das BEV wird auch an dieser EURAMET.M.G-K3 Vergleichsmessung teilnehmen und liefert damit einen wertvollen Beitrag zum Anschluss anderer Länder an das Schwerkennnormal. Umgekehrt bedeutet jede Teilnahme an einer Vergleichsmessung für das BEV eine Sicherstellung und Überprüfung des eigenen Schwerkennnormales.

Mag. Christian Ullrich

Gravimetrisches Monitoring am Conrad Observatorium

Das Conrad Observatorium (CO) ist ein geophysikalisches Observatorium, das von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) betrieben wird und ein breites Spektrum an Beobachtungsmöglichkeiten zur Verfügung stellt. Es befindet sich ca. 50 km südwestlich von Wien in den Gutensteiner Alpen in Niederösterreich auf knapp über 1.000 m Meereshöhe.

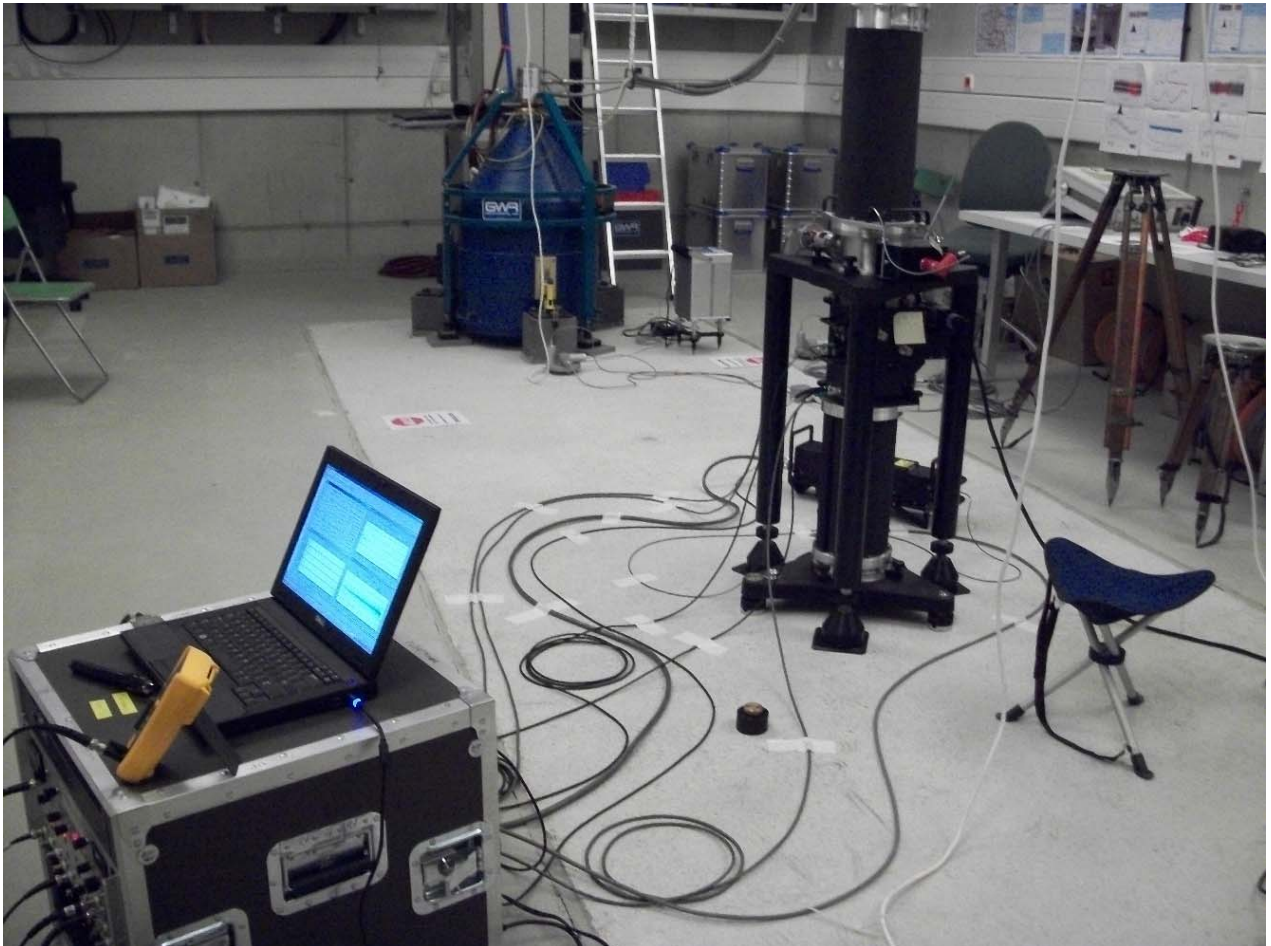


Abbildung 80: Absolutgravimeter und supraleitendes Gravimeter im Schwerelabor des Conrad Observatoriums (Foto: Christian Ullrich / BEV)

Abgelegen, unter der Erde: Hervorragende Messbedingungen garantiert

Das Observatorium ist fast zur Gänze unterirdisch in einem abgelegenen Gebiet angelegt. Damit sind hervorragende Messbedingungen für alle eingesetzten Messtechniken garantiert. Grundlegende Aufgabe des Erdobservatoriums ist die Beobachtung relevanter physikalischer Parameter, die für unser Verständnis von Vorgängen auf und unter der Erde von entscheidender Bedeutung sind.

Observatorien zeichnen sich durch lange Beobachtungszeitreihen aus, bei denen Ort und Messbedingungen weitgehend konstant sind. Zusätzlich zur Beobachtungstätigkeit stehen am Conrad Observatorium mehrere Messplätze, Sockel und Bohrlöcher für Geräteentwicklung, Kalibriermessungen und Forschungsprojekte zur Verfügung.

Supraleitendes Gravimeter der ZAMG misst Schwereänderungen hochgenau

Das seismisch-gravimetrische Observatorium (SGO) wurde 2002 eröffnet und es wird dort von der ZAMG ein supraleitendes Gravimeter (SG) betrieben, um Schwereänderungen hochgenau zu monitoren und zu untersuchen.

–Seit dem Jahr 2003 werden auch vom BEV Absolutschweremessungen am Conrad Observatorium durchgeführt. Die ZAMG benötigt zwei bis drei Mal jährlich Absolutschweremessungen höchster Präzision zur Kalibrierung des supraleitenden Gezeitengravimeters (SG). Um die Drift des SG zu ermitteln, sind regelmäßige und hochgenaue Absolutschweremessungen notwendig. Diese Absolutschweremessungen wurden bis zum Jahre 2009 mit dem Absolutgravimeter JILAg-6 durchgeführt und seit 2010 mit dem Absolutgravimeter FG5-242 fortgesetzt (siehe Abbildung 80 und Abbildung 81: Monitoring der Schwere am Conrad Observatorium: Supraleitendes Gravimeter (rot); Absolutgravimeter (grün)).

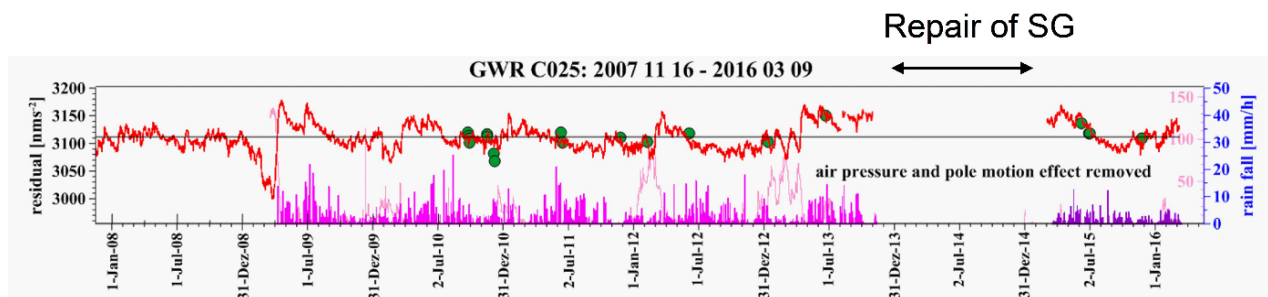


Abbildung 81: Monitoring der Schwere am Conrad Observatorium: Supraleitendes Gravimeter (rot); Absolutgravimeter (grün)

Mit dem Absolutgravimeter FG5 des BEV wird eine Messunsicherheit von ca. 30 nm/s² erreicht. Die Messungen am CO dienen dem BEV zusätzlich zur Überwachung der Schwere des österreichischen Schweregrundnetzes auch zur Integration ins internationale SchwereNetz ECGN (European Combined Geodetic Network).

Die genaue Kenntnis der Erdschwerebeschleunigung und aller ihrer Fehlereinflüsse ist auch für eichtechnische Fragestellungen von großer Bedeutung, weil das Absolutgravimeter im BEV als Etalon zum Einsatz kommt.

Messung mit Laser-Interferometer

Die Schwerebeschleunigung wird bei dem Freifall-Absolutgravimeter FG5 aus der Messung von Fallweg und Fallzeit einer Testmasse mithilfe eines Laser-Interferometers abgeleitet. Beim Absolutgravimeter FG5-242 beträgt der gemessene Fallweg ca. 20 cm. Die regelmäßige Kalibrierung des Lasers (Normal für die Länge) und der Normalfrequenz (Normal für die Zeit) wird durch direkten Anschluss an die nationalen Normale des BEV erreicht. Eine Messung besteht jeweils aus etwa 100 bis 150 Einzeldrops (Fallversuchen) und diese werden dann statistisch zu Sets zusammengefasst. Aus vielen solchen Sets kann die Absolutschwere an der jeweiligen Station wiederum statistisch auf wenige nm/s² berechnet werden.

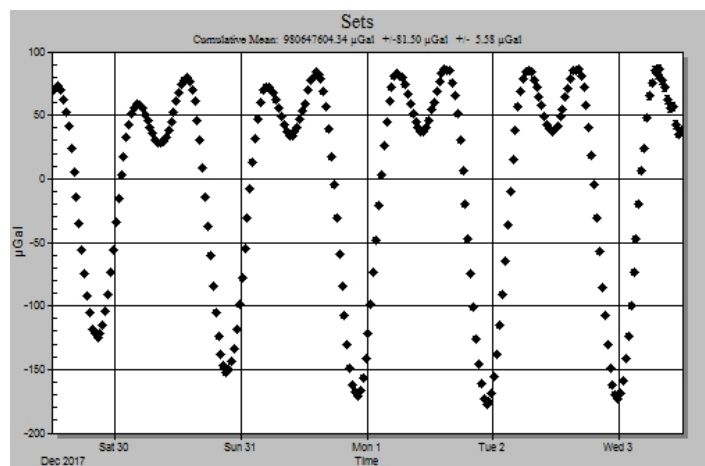


Abbildung 82: Gezeitenregistrierung mit dem Absolutgravimeter

Gezeitenkräfte als größter Faktor

Der größte Faktor der täglichen Änderung der Schwerkraft sind die Gezeitenkräfte. Auf der Erde werden sie durch Mond und Sonne verursacht und bewirken zum Beispiel die bekannten Meeresspiegeländerungen an den Küsten und führen aber auch zur Deformation des festen Erdkörpers. Mit verschiedensten Gravimetertypen werden solche zeitlichen Änderungen der Schwerebeschleunigung sehr genau registriert. Mehrere Male im Jahr sind die Gezeitenkräfte besonders hoch aufgrund der geometrischen Konstellation von Sonne und Mond.

Der Unterschied kann dann zwischen den Minima und Maxima ca. 3.000 nm/s² betragen (siehe Abbildung 82). Dieser große Schwereunterschied durch die Gezeiten, welcher mit dem Absolutgravimeter absolut registriert wird, wird dann für die Kalibration eines relativen Gravimeters wie dem SG am CO verwendet. Ein solches von der Natur vorgegebenes Gezeitenmaximum war zum Beispiel beim Jahreswechsel von 2017 zu 2018 in Österreich beobachtbar und wurde daher auch mit Absolutschweremessungen registriert (siehe Abbildung 82).

Aus den Absolutschweremessungen, die seit 2003 am CO registriert werden, lässt sich auch die Änderung der Schwere am CO beobachten. Bei diesen Zeitreihen werden jedoch alle bekannten Änderungen der Erdschwere als Reduktionen angebracht, um die Messungen vergleichen zu können. Diese Reduktionen sind zum Beispiel die Gezeiten, der Luftdruck oder Erdrotationsparameter. Durch Kombination mit der ununterbrochenen Zeitreihe des SG zeigt sich im Vergleich mit dem Absolutgravimeter des BEV eine Änderung der Schwere über die Zeit (siehe Abbildung 81). Der Grad der Übereinstimmung der beiden Schwere-registrierungen kann auch zur Interpretation der ordnungsgemäßen Funktion beider Gravimetertypen genutzt werden.

Conrad-Observatorium wichtig für Präzision des Absolutgravimeters

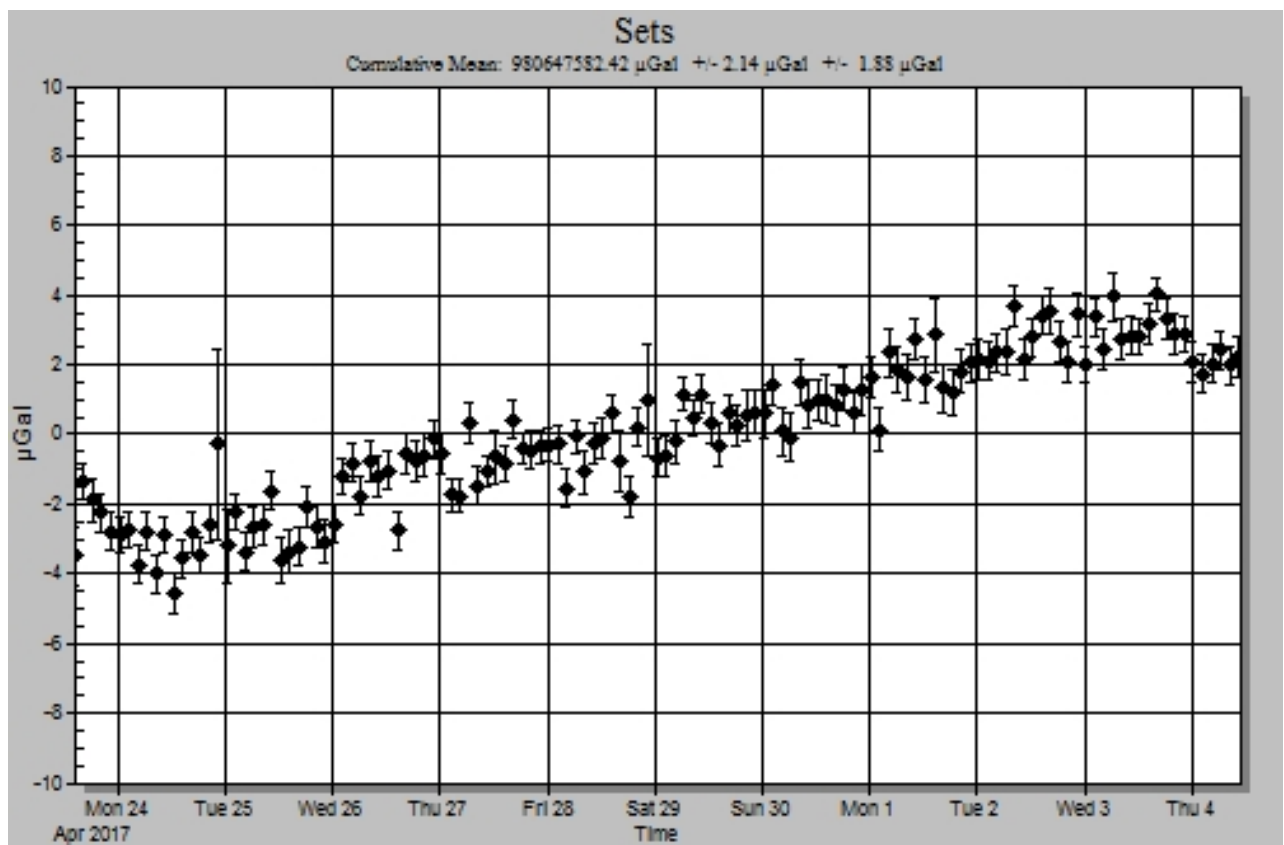


Abbildung 83: Registrierung der Absolutschwere beim Abschmelzvorgang von Schneemassen am Conrad Observatorium

Deswegen wird das CO vom BEV regelmäßig zur Justierung und Überprüfung des Absolutgravimeters genutzt, weil eine parallele Registrierung der Schwere mit dem supraleitenden Gravimeter erfolgt. In der Abbildung 81 sind in Magenta auch die Niederschlagsmengen dargestellt. Da Niederschlag in Form von Regen und Schnee physikalisch durch die Gravitationskraft eine Änderung der Schwerkraft bewirkt, ist eine Registrierung dieser hydrologischen Daten für ein hochgenaues Monitoring der Schwerkraft von besonderer Wichtigkeit.

Im April 2017 wurde ein meteorologisches Extremereignis zur Registrierung der Absolutschwere genutzt: vom 19. bis 21.4. 2017 fielen in kurzer Zeit sehr große Niederschlagsmengen in Form von über einem Meter Schnee in den Gutensteiner Alpen und damit auch am CO. Wenige Tage später waren die Temperaturen wieder so hoch, dass diese Schneemassen in kurzer Zeit abschmolzen. In diesem Zeitraum wurde mit dem Absolutgravimeter des BEV registriert und damit die Wirkung von Niederschlagsmengen auf die Absolutschwere untersucht (siehe Abbildung 83).

Am 24.4. zeigt sich ein Schwereminimum bedingt durch die großen Schneemengen direkt über dem Observatorium, welche entgegen dem Erdschwerevektor gerichtet sind. Diese Schneemengen schmolzen dann bis Mittwoch den 3.5. ab und die Masse des Schnees befand sich dann in Form von geschmolzenem Wasser unter dem Observatorium und führte zu einer Schwerezunahme. Das Signal welches sich durch dieses hydrologische Ereignis ergibt, beträgt nahezu 80 nm/s^2 und liegt damit beim fast 3-fachen Wert der Messunsicherheit dieses Absolutgravimeters.

All diese Untersuchungen und Experimente zeigen, dass die Messungen am Conrad Observatorium für die richtige Interpretation von Schweredaten von großer Bedeutung sind und auch für die Qualitätssicherung und das Schwerenormal des BEV einen wichtigen Beitrag liefern.

Mag. Christian Ullrich

EUREF Analyse- und Datenzentrum in Wien

Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) betreibt seit April 2017 neben dem BKG (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie) in Frankfurt eines der beiden Datenzentren für GNSS-Permanentstationen und ist zugleich auch eines der größten Analysezentren. Täglich werden die Koordinaten aller Stationen aus den Messdaten berechnet. Dadurch kann über die Koordinatenänderungen (Geschwindigkeiten) ein Beitrag zur Messung der Kontinentalverschiebungen geleistet werden.

EUREF (European Reference Frame), die europäische Subkommission der IAG (International Association of Geodesy) ist für die Realisierung des dreidimensionalen Europäischen Terrestrischen Referenzsystems ETRS89 zuständig. Die GNSS-Messdaten (GPS, Glonass, Galileo und Beidou) von ca. 500 permanent registrierenden Mess-Stationen in Europa (siehe Abbildung 84) werden in 2 Datenzentren gesammelt und in 13 Analysezentren ausgewertet und analysiert.

Mit Ende des Jahres 2017 endete der Vertrag zwischen dem BEV und der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW). Um die lange Tradition in Österreich auf dem Gebiet der GNSS-Analyse sowie den Beitrag zu EUREF aufrecht zu erhalten, hat das BEV beschlossen, das Datenzentrum sowie das Analysezentrum ins BEV zu übersiedeln. Durch das Einbinden in die BEV IT-Infrastruktur sind die Services besser und sicherer verfügbar. Das BEV nutzte diese Übersiedlungsphase aber auch, um alle Scripts sowie das Data Storage System zu überarbeiten. Diese Arbeit wurde in enger Zusammenarbeit mit dem European Permanent Network (EPN) durchgeführt, um alle Beteiligten von Anfang an mit einzubinden. Das wurde auch vom EUREF Governing Board ausdrücklich begrüßt. Einige neue Big Data Tools wurden installiert um den Datenfluss und die Berechnungsergebnisse in Echtzeit überwachen zu können.

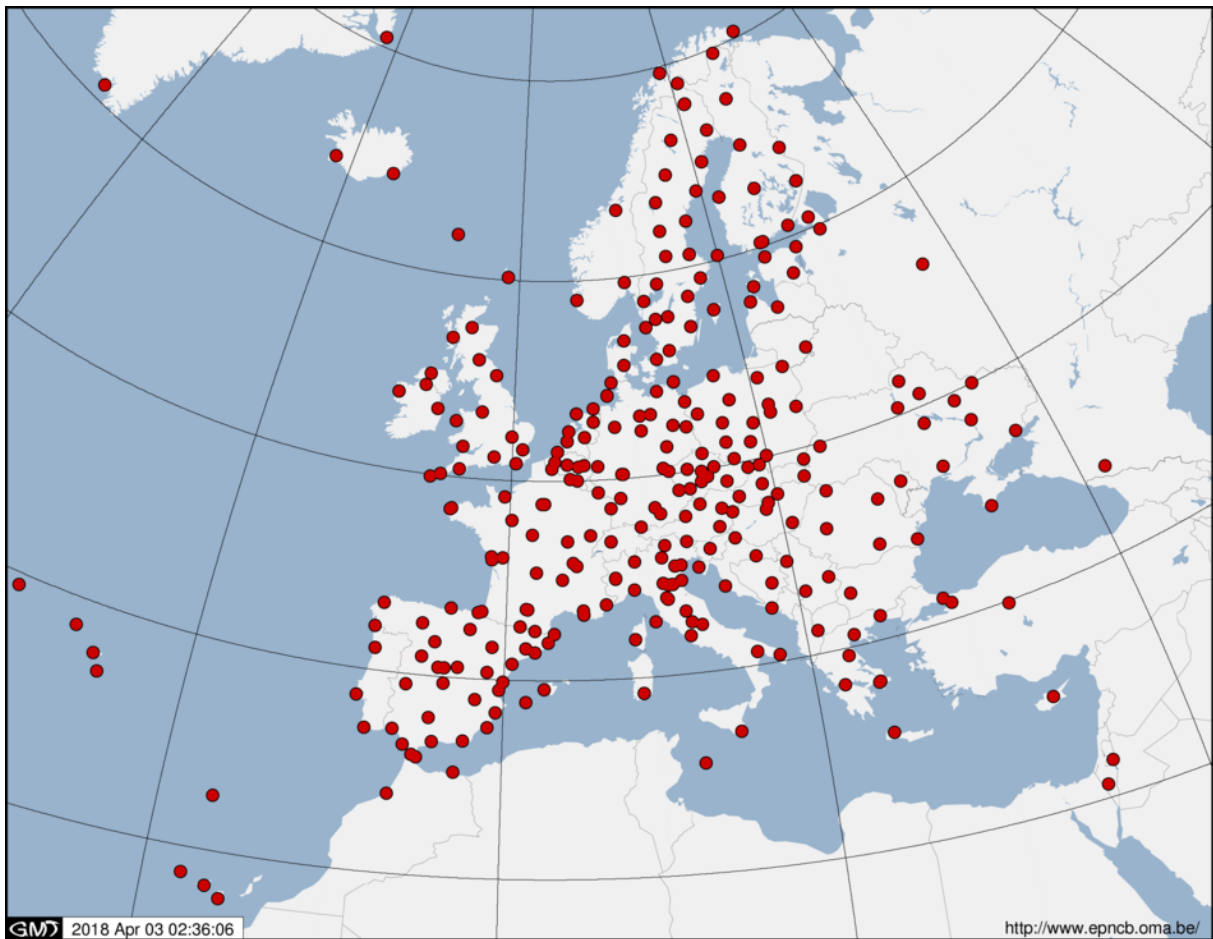


Abbildung 84: Übersicht der GNSS Permanentstationen innerhalb EUREF (Grafik: EUREF)

Mehr Sicherheit und Qualität durch Übernahme des Data Center (DC)

Mit dem Tag 2017.100 (1.4.2017) wurde die Übersiedlung abgeschlossen, das Datenzentrum (<ftp://gnss.bev.gv.at>) international freigeschaltet und die alte Serverinfrastruktur bei der ÖAW Graz abgeschaltet. Die Datenstruktur auf dem neuen FTP-Server wurde komplett geändert und an andere Datenzentren innerhalb EUREF, vor allem das zweite regionale Datenzentrum beim BKG (<ftp://igs.bkg.bund.de>), angeglichen. Die Daten werden durch anonyme User hochgeladen. Eine eigene Registrierung der Stationsbetreiber ist also nicht notwendig. Nach dem Upload werden die Daten beim BEV überprüft und später im Downloadbereich wieder bereitgestellt. Entsprechen die Daten nicht den Qualitätskriterien des BEV oder sind dem BEV die Stationen nicht bekannt, werden die Daten umgehend gelöscht.

Monitoring gewaltiger Datenmengen

Um die anfallenden Datenmengen von etwa 20 GB Daten oder 20.000 Files pro Tag überwachen zu können, hat das BEV entschieden, alle anfallenden Log-Files mit dem „elasticstack“ zu überwachen. Dies gibt dem BEV die Möglichkeit, Auswertungen innerhalb weniger Sekunden durchzuführen, und den Datenfluss permanent zu überwachen. Dazu kann das BEV seinen Kunden gezielt helfen, wenn Probleme beim Datentransfer auftreten.

Übernahme des Analysis Center (AC)

Neben dem Datenzentrum wurde auch das Analysezentrum (AC) vom BEV übernommen. Nach einer parallelen Testphase von mehreren Wochen wurde das neue AC vom EUREF Governing Board bestätigt und mit der GPS-Week 1954 (18.6.2017) die erste offizielle Lösung publiziert. Die Netzkonfiguration mit ca. 100 Stationen, und damit eines der größten ACs, wurde von der ÖAW übernommen. Neben finalen Tageslösungen werden mittlerweile auch in Near-Real-Time Stationskoordinaten berechnet und der Community zur Verfügung gestellt.

DI Philipp Mitterschiffthaler

Automatisierte Ableitung von Bodenbedeckungsinformationen aus Fernerkundungsdaten

Bodenbedeckungsinformationen sind seit langem wesentlicher Bestandteil der BEV-Datensätze. Mit Fernerkundungsdaten kann durch moderne, automatisierte Klassifizierungsmethoden die Effizienz der Gewinnung dieser Informationen deutlich gesteigert werden. Im Folgenden wird der automatisierte Prozess zur Klassifizierung von Bodenbedeckungsinformationen vorgestellt und der grundsätzliche Prozess an Hand von Bildbeispielen erläutert.

Informationen über Bodenbedeckungen

Informationen über die Bodenbedeckung werden in verschiedensten Datenbeständen des BEV geführt, und zwar in Form der Angaben zu Nutzungen in der Digitalen Katastralmappe (DKM), beim Bodenbedeckungslayer des digitalen Landschaftsmodelles (DLM), sowie bei kartographischen Modellen und Landkarten. Die Erhebung bzw. Aktualisierung der entsprechenden Informationen erfolgte bisher durch Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen des BEV u.a.

durch visuelle Interpretation von Orthophotos und Feldbegehungen. Die im BEV zur Verfügung stehenden Fernerkundungsdaten ermöglichen es, diese Informationsgewinnung teilweise zu automatisieren.

Grundlage dafür sind die radiometrischen Informationen aus digitalen Orthophotos sowie die metrischen Informationen aus dem von (den zur Orthophotoproduktion verwendeten) Luftbildern abgeleiteten digitalen Oberflächenmodell (DOM). In Verbindung mit dem digitalen Geländemodell (DGM) des BEV können dadurch die in Abbildung 85 dargestellten Bodenbedeckungsarten klassifiziert werden.

Abbildung 86 zeigt das Klassifizierungsergebnis aus dem Flugblock Wien aus dem Jahr 2015 der Datenbeschaffung „Digitale Luftbilder und Orthophotos 2013 - 2015“.

Bodenbedeckungsklasse	Farbe in der Darstellung
Gebäude	Rot
Wald	Dunkelgrün
Buschwerk	Hellgrün
niedere Vegetation	Blau
Gewässer	Gelb
vegetationslose Bodenfläche	Orange

Abbildung 85: Legende der Arten der Bodenbedeckung

Automatisierung der Ermittlung von Bodenbedeckungsklassen

Die Klassifizierung erfolgt objektbasiert mit der Software eCognition der Firma Trimble. Um ein optimales Ergebnis erzielen zu können, werden die Parameter für die automatische Klassifizierung vorab aus Musterflächen der Orthophotos für Referenzgebiete im jeweiligen Flugblock ermittelt. Im BEV wurde für diese Klassifizierung ein Regelsatz erstellt, der im Wesentlichen folgende Schritte abarbeitet:

- Bilden von Objekten auf Basis spektraler Merkmale (Farbe, Helligkeit) und Textureigenschaften (Rauigkeit, Heterogenität)
- Trennung in die Hauptklassen Vegetation und Nichtvegetation im Wesentlichen über die Information des Infrarotkanals der digitalen Orthophotos – konkret durch Bilden eines normierten Vegetationsindex aus Rot- und Infrarotkanal. Zur Optimierung dieses Prozessschrittes wurde im Zuge der Datenbeschaffung der digitalen Orthophotos die bereits erwähnte entsprechende Kalibrierung mit Musterflächen definiert.
- Differenzierung in die weiteren Bodenbedeckungsklassen durch die geometrischen Eigenschaften der Segmente (Höheninformationen und Zusatzinformationen aus dem DOM-Produktionsprozess und dem DLM), sowie Beurteilung von Nachbarschaftsbeziehungen.
- Bereinigen und Finalisieren des Klassifizierungsergebnisses durch Berücksichtigen von Mindestflächen (minimum mapping units) und Erstellen topologisch korrekter und flächendeckender Klassenpolygone.

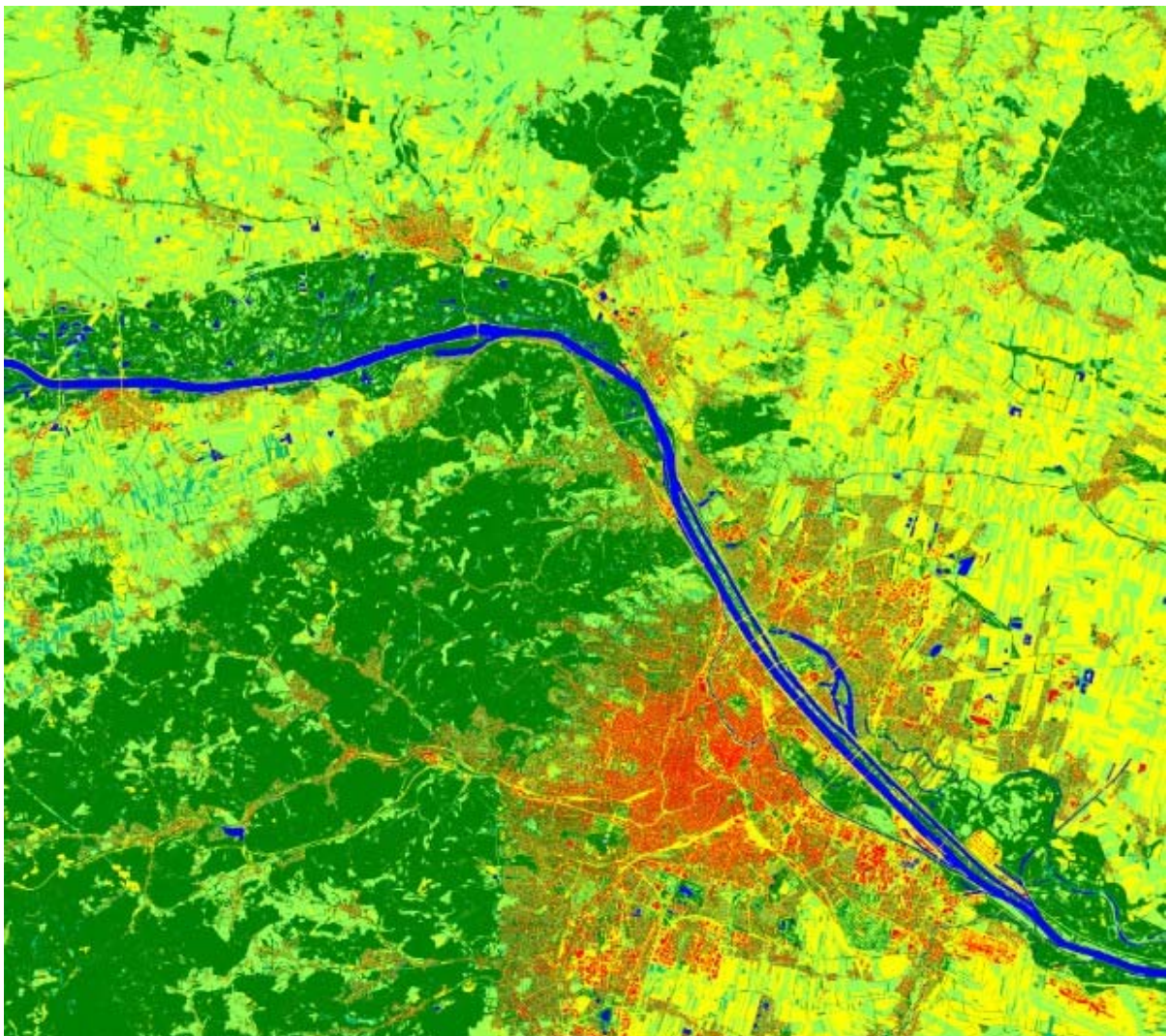


Abbildung 86: Klassifizierungsergebnis von Wien und Umgebung

Herausforderungen an die Klassifizierung

Schatten, Bildstürze in den Orthophotos, nahe zusammenstehende Gebäude und begrünte Dächer stellen besondere Herausforderungen an den automatischen Klassifizierungsalgorithmus. Auch die Klassifizierung von Gewässern (welche Farbe hat ein Fluss, See oder Teich?) zeigt die Schwächen eines Computerprogramms im Vergleich zu den kognitiven Fähigkeiten der Kombination Auge – Gehirn des Menschen. Um diese Überlegenheit des Menschen über die Maschine nicht gänzlich zu ignorieren, folgt auf die automatische Klassifizierung noch ein Nachbearbeitungsschritt, in dem einerseits das Klassifizierungsergebnis grundsätzlich beurteilt wird, andererseits können durch einfache Werkzeuge grobe Fehlklassifizierungen korrigiert werden. Beispiele dieser Herausforderungen zeigen Abbildung 87, Abbildung 88 und Abbildung 89, in denen jeweils links das Orthophoto und rechts das automatische Klassifizierungsergebnis dargestellt ist.



Abbildung 87: Begrünte Dächer, teilweise korrekt klassifiziert, teilweise nicht

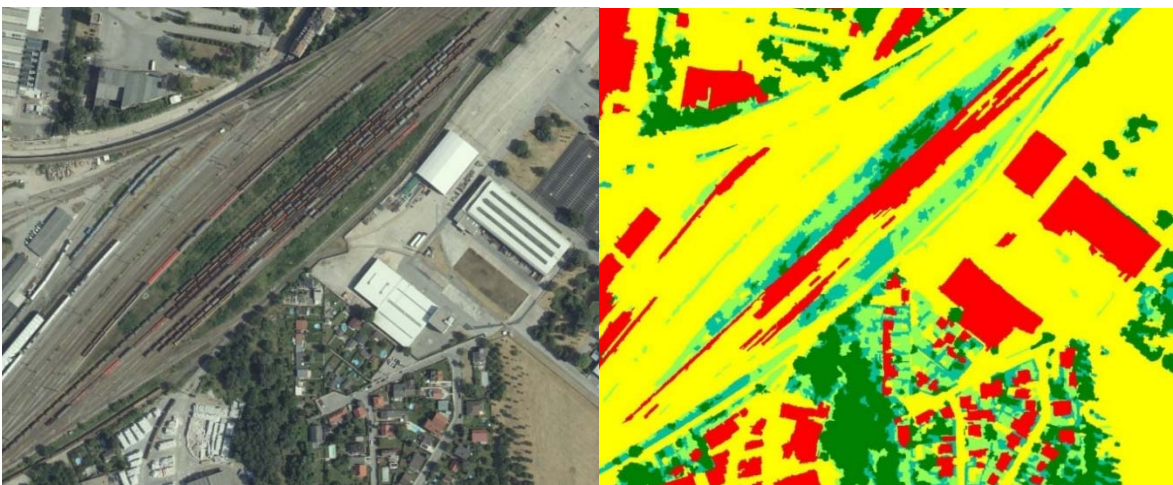


Abbildung 88: Güterwaggons fälschlicherweise als Gebäude klassifiziert

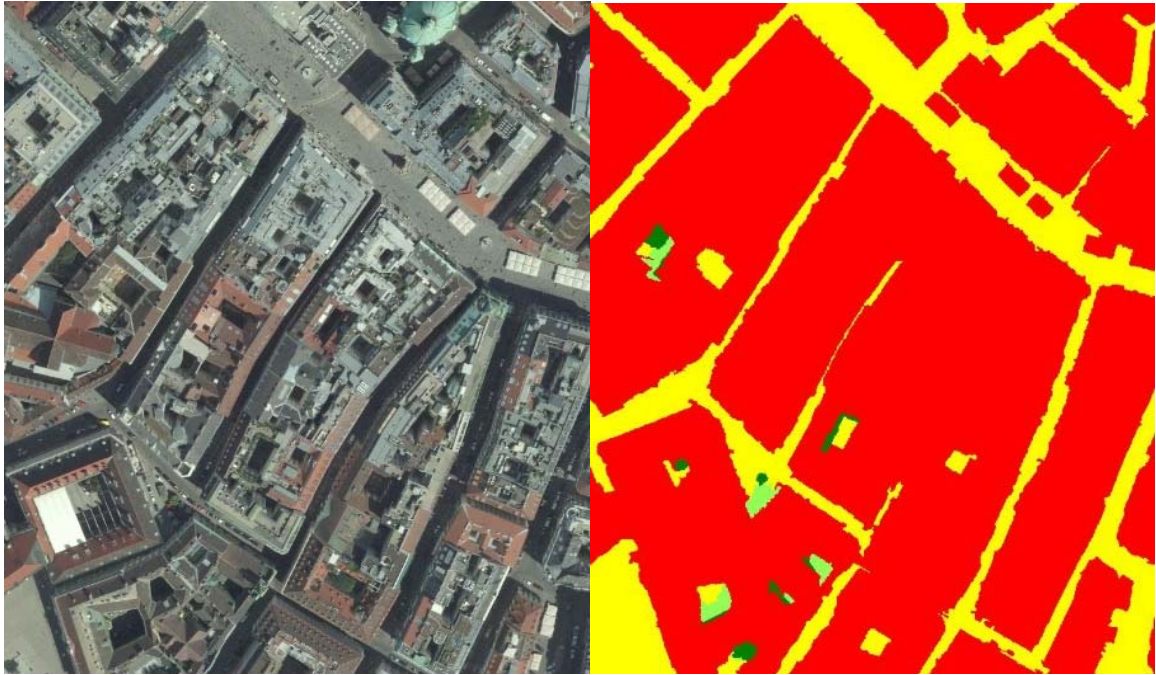


Abbildung 89: Nahe zusammenstehende Gebäude, teilweise „verschmolzen“



Abbildung 90: Klassifizierungsergebnis der Umgebung des BEV-Standortes Wien, Schiffamtsgasse nach Nachbearbeitung

Diese Vorgangsweise ermöglicht es, mit geringfügigem Einsatz von Personalressourcen ein Klassifizierungsergebnis zu erzielen, das zum Beispiel eine Steigerung der Effizienz bei der Aktualisierung des Bodenbedeckungslayers des DLM ermöglicht. Für die Bearbeitung eines typischen Flugblocks aus der Datenbeschaffung mit einer Größe von 3.000 km² werden ca. 6 Wochen Kernprozessierungszeit für die automatische Klassifizierung – also das automatische Abarbeiten des Regelsatzes – benötigt; die Nachbearbeitung erfordert dann noch ca. 6 Personenwochen. Einen Detailausschnitt aus dem endgültigen (nachbearbeiteten) Klassifizierungsergebnis im Flugblock Wien 2015 zeigt die Abbildung 90.

Status und Ausblick

In der ersten Phase wird für ganz Österreich ein flächendeckender Datensatz dieser Klassifizierung erstellt. Im Folgezyklus ergibt sich die Möglichkeit Änderungen in der Bodenbedeckung rasch und effizient durch digitalen Vergleich (Change Detection) festzustellen. Mit der zunehmenden Verfügbarkeit von Daten mit deutlich mehr Informationen im Bereich des nicht-sichtbaren Lichtes (z.B. Sentinel-2 Satellitendaten) kann eine weitere Differenzierung des Klassenmodells angedacht werden. Ob dies erforderlich ist, werden die Erfahrungen bei der Verwendung des derzeit produzierten Datensatzes zeigen.

Dipl.-Ing. Wolfgang Gold, Dipl.-Ing. Bernhard Pammer

Aktuelle Entwicklungen für die Dosimetrie in der Nuklearmedizin

Krebs ist eine der größten gesundheitlichen Herausforderungen unserer Zeit. Immer neue Behandlungsmethoden werden entwickelt – wie etwa die molekulare Radiotherapie. Hier hat sich herausgestellt, dass die bisher verwendete oft nicht präzise an Patient/innen angepasste Dosierung statt des gewünschten Erfolgs sogar gesundheitliche Schäden hervorrufen kann. Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) arbeitet in europäischer Zusammenarbeit daran mit, dass künftig stets die richtige Dosierung angewendet werden kann.

Die Anzahl an Krebspatienten steigt weltweit. Jährlich werden in Europa ca. 50.000 bis 100.000 Krebspatienten mit zum Teil nur schwer durch andere Behandlungsmethoden behandelbaren Krebsarten (z.B. neuroendokrinen Tumoren) mit molekularer Radiotherapie behandelt. Diese Behandlungsmethode wird zusätzlich für eine vergleichbare Anzahl von nicht-onkologischen Erkrankungen wie Gelenkerguss und Schilddrüsenüberfunktion angewendet. Dabei werden dem Patienten anstatt einer äußeren Bestrahlung Radiopharmazeutika verabreicht. Die Kenntnis der Verteilung der absorbierten Dosis im Körper ist dabei von höchster Priorität.

Seit 2016 ist das BEV im Rahmen des Physikalisch-Technischen Prüfdiensts (PTP) im EMPIR (European Metrology Programme for Innovation and Research) Projekt MRT-Dosimetry (Metrology for Clinical Implementation of Dosimetry in Molecular Radiotherapy) involviert. Dieses hat sich zum Ziel gesetzt, Metrologie für die klinische Implementierung der molekularen Radiotherapie bereitzustellen. Dabei wird ein besonderer Fokus auf die standardisierte Berechnung der absorbierten Dosis gelegt.

BEV hilft bei lebenswichtiger Dosierung

Das Vorgängerprojekt MetroMRT (Metrology for Molecular Radiotherapy), das von Juni 2012 bis Mai 2015 unter Mitwirkung sechs nationaler Metrologieinstitute sowie acht medizinischer Forschungseinrichtungen durchgeführt wurde, beschäftigte sich mit den Herausforderungen der molekularen Radiotherapie. Im Rahmen des Projekts wurde die momentane klinische Praxis, eine Standarddosis eines Radiopharmazeutikums zu verabreichen, als eines der Hauptprobleme der molekularen Radiotherapie identifiziert.

Da es aufgrund variierender Biokinetik zu starken Schwankungen bei der Aufnahme und Retention des verabreichten Radiopharmazeutikums und damit der absorbierten Dosis des Patienten kommen kann, kann es zu einem unvorhersehbaren Ergebnis der Behandlung führen, bei dem die Therapie im Extremfall unwirksam oder sogar schädlich ist.

Grund für die Anwendung dieser Methode ist die Notwendigkeit komplexer Messverfahren für die individuelle Dosisbestimmung und das nicht Vorhandensein standardisierter Methoden für die Dosisberechnung. Diese Vorgangsweise wird durch die 2013 von der EU erlassene Richtlinie zur Festlegung grundlegender Sicherheitsnormen für den Schutz vor den Gefahren einer Exposition gegenüber ionisierender Strahlung abgeschafft.

Die Richtlinie sieht vor, dass bei allen medizinischen Expositionen von Patient/innen zu strahlentherapeutischen Zwecken die Exposition im Zielvolumen individuell festzulegen und zu überprüfen ist. Für die klinische Umsetzung dieser Richtlinie ist es notwendig, Kalibrierstandards, Validierungsmethoden und klare Richtlinien für die Implementierung von standardisierten Berechnungsmethoden zur Verfügung zu stellen. Darüber hinaus beschäftigte sich MetroMRT unter anderem mit der Evaluierung der in den Kliniken praktizierten Dosismessung und der Entwicklung standardisierter Richtlinien zur Dosismessung in allen Gliedern der Messkette. Dabei wurde festgestellt, dass die metrologische Rückverfolgbarkeit der Kalibrierungen auf nationale Primärstandards nicht gegeben ist.

Klinische Implementierung der Ergebnisse

Das Nachfolgeprojekt MRT-Dosimetry knüpft an Metro-MRT an und legt den Fokus auf die klinische Implementierung und Weiterentwicklung der in Metro-MRT entwickelten Prozeduren und Geräte, um den Behandlungserfolg zu erhöhen. Im Rahmen von MRT-Dosimetry soll durch die Zusammenarbeit von 19 europäischen Partnern (Metrologieinstitute und Krankenhäuser)

- eine Verbesserung der quantitativen Bildgebung, u.a. durch Bestimmung der Zerfallsdaten von ^{166}Ho und ^{90}Y ,
- eine Verbesserung der Dosismessung durch Entwicklung neuer Phantome, z.B. auf Basis von 3D-Druckverfahren, die die komplexe Geometrie echter Patienten besser widerspiegelt,
- die Rückverfolgbarkeit der Messungen auf nationale Primärstandards für absorbierte Dosis,
- die Untersuchung des Dosisbeitrags in allen Teilen der Messkette und
- die Entwicklung und Validierung von Standardprozeduren und Testobjekten

erreicht werden.



Abbildung 91: Teilnehmer des vom BEV ausgerichteten "European Workshop on Quantitative Imaging for Molecular Radiotherapy: Metrology for Clinical Practice" in den Räumlichkeiten der Schiffamtsgasse (Foto: Heinz Sattlberger / BEV)

Das BEV ist eine der Partnerinstitutionen in diesem europäischen Forschungsprojekt, das von Juni 2016 bis Mai 2019 durchgeführt wird. Im Rahmen des Projekts wurde im April 2017 der vom BEV organisierte "European Workshop on Quantitative Imaging for Molecular Radiotherapy: Metrology for Clinical Practice" mit ca. 65 Teilnehmern, zu einem großen Teil aus dem klinischen Umfeld, durchgeführt (siehe Abbildung 91).

DI Hannah Wiedner, BSc

Einfluss der Senkkörpertemperatur auf Dichtebestimmungen

Die unbekannte Temperatur des Senkkörpers in hydrostatischen Wägevorrichtungen: Ihr Unsicherheitsbeitrag zur Dichte von Flüssigkeiten

Bei der Bestimmung der Dichte von Flüssigkeiten mittels hydrostatischer Wägung spielt die Temperatur des Senkkörpers eine wichtige Rolle. Da aber diese Temperatur nicht direkt gemessen werden kann, wird die in der Praxis in unmittelbarer Nähe zum Senkkörper gemessene Temperatur der Flüssigkeit als Temperatur des Senkkörpers angenommen. Dies führt allerdings zu einem systematischen Fehler bei der Bestimmung der Dichte von Flüssigkeiten. Die Kenntnis des oftmals unbekanntes Wärmeübergangskoeffizienten zwischen der Flüssigkeit und dem Senkkörper sowie das zeitliche Verhalten der Flüssigkeitstemperatur ist entscheidend, um diesen systematischen Fehler berechnen und in weiterer Folge den Dichtewert korrigieren zu können.

BEV-Forschung wird in internationalem Fachjournal veröffentlicht

Dem BEV gelang es nun sowohl durch Wägung des Senkkörpers in einer Flüssigkeit im nicht thermodynamischen Gleichgewicht als auch mit Hilfe eines theoretischen Modells den Wärmeübergangskoeffizienten sowie die Temperatur des Senkkörpers in Abhängigkeit von der Flüssigkeitstemperatur zu berechnen und schließlich die systematische Abweichung der gemessenen zur tatsächlichen Dichte von Flüssigkeiten zu bestimmen. Die Ergebnisse wurden nun im Fachjournal „Measurement Science and Technology“ veröffentlicht.

Auswirkungen auf viele Bereiche des Alltags

In vielen Bereichen des Lebens spielt die Genauigkeit der Messung der Flüssigkeitsdichte eine wichtige Rolle. Zum Beispiel werden Flüssigkeitsdichtemessungen durchgeführt, um die Konzentration in der Brau-, Arzneimittel-, Lebensmittel- und Getränkeindustrie sowie für die Charakterisierung der Qualität von Kraftstoffen und Ölen zu bestimmen. Angesichts dieser Tatsache unterliegen laut Maß- und Eichgesetz (MEG) Dichtemessgeräte in Österreich der gesetzlichen Eichpflicht.

Dichtemessgeräte nach dem Schwingerprinzip

In den letzten Jahren werden Dichtemessgeräte nach dem Schwingerprinzip häufig verwendet um die Dichte von Flüssigkeiten zu ermitteln, da diese Instrumente eine kurze Messzeit, einfache Handhabung, eine geringe Menge an Flüssigkeitsverbrauch und eine einfache Temperaturkontrolle der Flüssigkeit ermöglichen. Um Ergebnisse zu garantieren, die mit Dichtemessgeräten nach dem Schwingerprinzip erzielt werden, die auf nationale Standards rückführbar sind, muss eine Kalibrierung dieser Geräte mit Dichte-Referenzflüssigkeiten durchgeführt werden. Um wiederum Dichte-Referenzflüssigkeiten zu kalibrieren, wird die Methode des hydrostatischen Wiegens angewandt.

Diese Methode basiert auf dem Archimedischen-Prinzip, das sagt, dass der scheinbare Massenverlust eines Körpers in einer Flüssigkeit der Masse der verdrängten Flüssigkeit entspricht. Die Masse der verdrängten Flüssigkeit ist proportional zum Volumen des Senkkörpers, das allerdings von der Temperatur des Senkkörpers aufgrund der Wärmeausdehnung abhängt. Daher ist die korrekte Kenntnis der Temperatur des Senkgewichtes für die Genauigkeit der gemessenen Dichte einer Flüssigkeit wesentlich.

In der Praxis wird die Temperatur des Senkkewichtes nicht direkt gemessen, da zusätzliche Kräfte, die durch Kontakt auf den Senkkörper wirken, vermieden werden sollen. Es wird lediglich die Temperatur der Flüssigkeit in unmittelbarer Nähe des Senkkörpers gemessen und die Temperatur desjenigen wird als gleich der Flüssigkeitstemperatur angenommen.

Gleichwohl der Senkkörper im ständigen Wärmeaustausch mit seiner Umgebung steht, überträgt sich eine Änderung des Temperaturniveaus der Umgebung nicht instantan auf die Temperatur des Senkkörpers, sondern, die Temperatur des Senkkörpers hinkt dieser Änderung zeitlich nach.

Tatsächliche Temperatur des Senkkörpers verborgen

Da das System aufgrund der intrinsischen Temperaturinstabilität des Wärmebads niemals ein thermisches Gleichgewicht erreicht, sondern um eine mittlere Temperatur oszilliert (wobei die Temperatur des Senkkewichtes dieser Schwingung mit einer gewissen Zeitverzögerung folgt), bleibt jedoch die tatsächliche Temperatur des Senkkewichtes verborgen. Folglich ist das tatsächliche Volumen des Senkkörpers bei Erwärmung der Flüssigkeit kleiner als das scheinbare Volumen und größer bei Kühlung der Flüssigkeit.

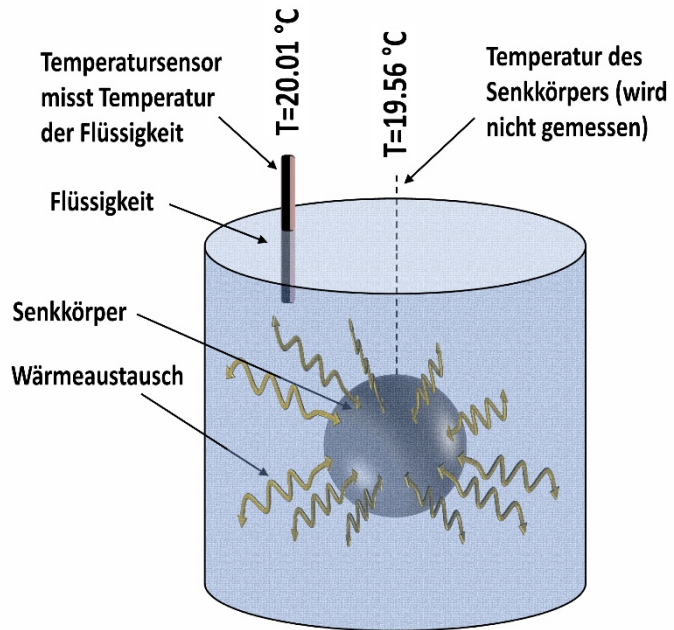


Abbildung 92: Ständiger Wärmeaustausch zwischen Senkkörper und Flüssigkeit

Wärmeübergangskoeffizient bestimmt

Durch systematische Untersuchung des Relaxationsverhaltens des Senkkörpers im nicht thermodynamischen Gleichgewicht sowie durch ein thermodynamisches Modell um die verzögerte Temperatur des Senkkörpers im Falle einer zeitabhängigen Temperatur der Flüssigkeit zu berechnen, gelang es, den Wärmeübergangskoeffizienten zu bestimmen und die systematische Abweichung als Unsicherheitsbeitrag zur gemessenen Dichte von Flüssigkeiten zu berechnen. Es zeigt sich, dass das Modell hervorragend mit den experimentell ermittelten Daten übereinstimmt und in weiterer Folge geeignet ist, um systematische Abweichungen in der Dichtebestimmung zu quantifizieren. Als wichtiges Resultat des Modells ergibt sich die Tatsache, dass das obere Limit dieser Unsicherheit unabhängig von den Eigenschaften der zu untersuchenden Flüssigkeit ist, sondern alleine nur vom Ausdehnungskoeffizient des Senkkörpers und der Temperaturstabilität des Wärmebades abhängt.

$$\Delta V = V_0 \gamma \left\{ T_f(t) - \frac{1}{\chi} \exp\left(-\frac{t}{\chi}\right) \left[\int_0^t T_f(t') \exp\left(-\frac{t'}{\chi}\right) dt' + T_l \right] \right\}$$

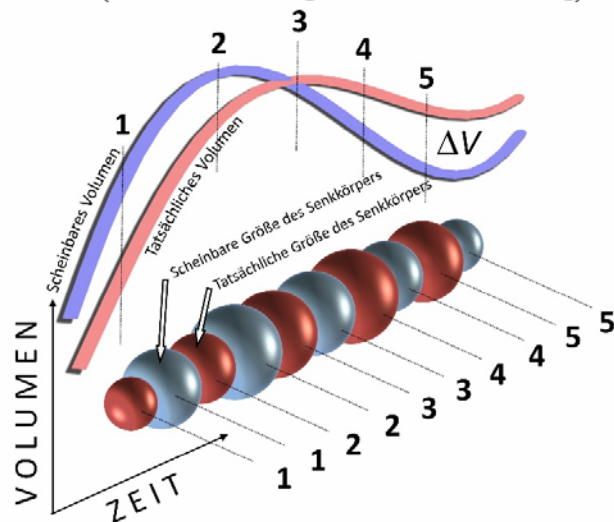


Abbildung 93: Die tatsächliche Größe des Senkkörpers hinkt der scheinbaren Größe hinterher.

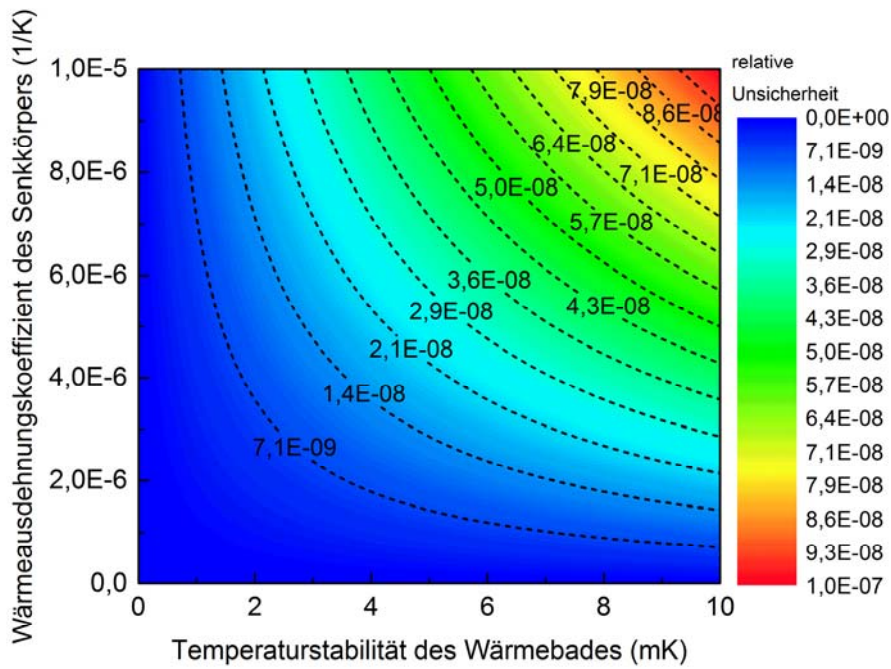


Abbildung 95: Maximale relative Unsicherheit der Flüssigkeitsdichte aufgrund der beschränkten Temperaturstabilität des Wärmebades

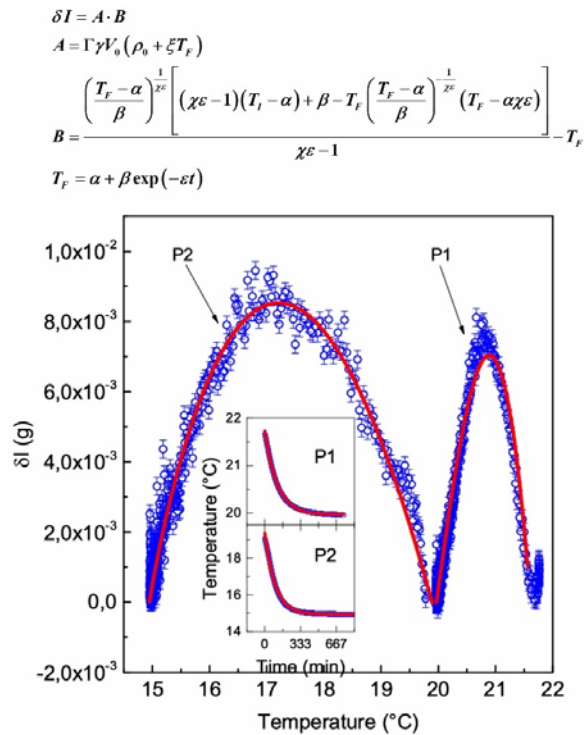


Abbildung 94: Wägung des Senkkörpers im nicht thermodynamischen Gleichgewicht. Blaue Symbole: gemessene Werte. Rote Linie: berechnete Werte mit Hilfe des thermodynamischen Modells

Originalpublikation: M. Schiebl, Z. Zelenka, C. Buchner, R. Pohl and D. Steindl, *Meas. Sci. Technol.* 29 (2018) 025004

Dr. Markus Schiebl

Kooperations-Projektarbeit BEV - TU Wien im Temperaturlabor

In Zusammenarbeit mit der Technischen Universität Wien wurde an der Optimierung des Messsystems für Temperatur-Fixpunktmessungen mittels Platin-Widerstandsthermometer im Primärlabor des BEV gearbeitet.

Vorbereitung der Kooperation mit der TU Wien

Ziel des Kooperationsprojektes zwischen dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) und der Technischen Universität (TU) Wien war es, für die Aufgabenbereiche des Metrologieinstituts neue bzw. weitere Ebenen der Zusammenarbeit mit der universitären Ausbildungsarbeit zu schaffen. Im Zuge einer Projektarbeit gemeinsam mit dem Lehrpersonal der TU Wien standen das Kennenlernen wissenschaftlicher Arbeit, das Heranführen an eine Diplomarbeit und an internationale Kooperationen, vor allem aber die Erstellung von Mess- und Steuerprogrammen für komplexe Anwendungen im Mittelpunkt.

Teilaspekte wissenschaftlicher Arbeiten wurden gemeinsam mit der Betreuung durch Ass. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Erwin Jericha (Atominstitut der TU Wien) und DI Christina Hofstätter (Abteilung E2, Mechanik und Durchfluss, BEV) im Primärlabor für Temperatur des BEV durchgeführt.

Die Aufgabenstellung erstreckte sich von der Erstellung von Mess- und Steuerprogrammen über den Aufbau eines Messplatzes bis hin zur Realisierung der Internationalen Temperaturskala aus 1990 (ITS-90) mittels hochpräziser Platin-Widerstandsthermometer (Standard Platinum Resistance Thermometer, SPRT). Das eigenständige Erstellen von Steuerprogrammen und die praktische Umsetzung im Experiment standen hierbei im Vordergrund.

Validierung

Nach Abschluss der Programmierung und des Aufbaus wurde eine Messreihe durchgeführt, um sowohl die neue Software als auch das gesamte Messsystem zu validieren. Um die Ergebnisse zu verifizieren, wurden die Daten der Messreihe mit den schon vorhandenen Daten des alten Messsystems (Verwendung einer anderen Widerstandsmessbrücke) verglichen. Die erreichte Messabweichung befand sich im Rahmen des aktuell gültigen (CMC)-Eintrages (Calibration and Measurement Capability, CMC) des BEV. Die so durchgeführte Validierung der Software und des kompletten Messsystems garantiert somit eine gleichbleibende Qualität der Messungen.

Zielsetzung

Im Rahmen dieser Projektarbeit wurde im Primärlabor für Temperatur des BEV der neue Messplatz "MPL-4" in Betrieb genommen. Das umfasste sowohl den Aufbau der Hardwarekomponenten als auch die Software für die Steuerung und Datenerfassung der Messungen. Die Studierenden erhielten dadurch eine Einführung in die Metrologie im Fachbereich Thermometrie.

- Für die Erstellung der Software wurde die Entwicklungsumgebung LabView von National Instruments verwendet. Studierende sollen die erlernte Programmiersprache für komplexe physikalische und messtechnische Anwendungen einzusetzen lernen.
- Der Aufbau eines Messsystems erfordert die Analyse der spezifischen physikalischen und messtechnischen Eigenschaften der einzelnen Komponenten. In diesem Fall besteht die komplexe Messeinrichtung aus einer Hochpräzisions-Widerstandsmessbrücke, kombiniert mit einem Scanner-Modul für 20 Messkanäle, externen Referenzwiderständen und Hochpräzisions-Widerstandsthermometer für die Messung an unterschiedlichen Temperatur-Fixpunkten.
- Für die Realisierung der ITS-90 wurden die theoretischen Grundlagen der Temperaturmessung und die Berechnung der Temperatur aus der Widerstandsmessung mittels SPRTs vermittelt.
- Abschließende Messungen und Auswertungen der Messdaten beziehen sich zum einen auf die Realisierung der ITS-90, erfordern zum anderen auch die Erstellung eines Messunsicherheitsbudgets gemäß dem 1993 veröffentlichten und zuletzt 2008 überarbeiteten ISO/BIPM-Leitfaden „Guide

to the Expression of Uncertainty in Measurement“ (GUM), ein Leitfaden für die international einheitliche Vorgehensweise beim Ermitteln und Angeben von Messunsicherheiten.

- Anhand der Auswertungen wurde eine Analyse mit entsprechender Beurteilung der Messdaten und des Messverfahrens durchgeführt. Schlussendlich wurde die Projektarbeit in einem Vortrag im BEV und einer schriftlichen Ausarbeitung präsentiert.

Theoretische Grundlagen

Die Internationale Temperaturskala von 1990 (International Temperature Scale of 1990, ITS-90) ist eine praktische Temperaturskala zur Darstellung thermodynamischer (absoluter) Temperaturen. Zur Unterscheidung von vorangegangenen praktischen Temperaturskalen werden in der ITS-90 gemessenen Werte durch den Index 90 am Formelzeichen gekennzeichnet (T_{90} bzw. t_{90}).

Die SI-Basiseinheit der thermodynamischen Temperatur T ist das Kelvin (K)¹². Die ITS-90 definiert sowohl die thermodynamische Temperatur T_{90} in Kelvin (International Kelvin Temperature), als auch die physikalische Größe t_{90} in Celsius (International Celsius Temperature) mit demselben Zusammenhang wie Formel 1:

$$t_{90}/^{\circ}\text{C} = T_{90}/\text{K} - 273,15$$

Formel 1

Die ITS-90 erstreckt sich von 0,65 K bis zu den höchsten Temperaturen, die praktisch mit Hilfe des Planck'schen Strahlungsgesetzes messbar sind. Sie stützt sich auf 17 gut reproduzierbare thermodynamische Gleichgewichtszustände (sog. Fixpunkte, FP), denen bestimmte Temperaturen zugeordnet sind. Im BEV kann ein Temperaturbereich vom Argon-FP bis zum Kupfer-FP realisiert werden (siehe Tabelle 5).

Temperaturen zwischen den Fixpunkten werden in Abhängigkeit von dem zu vermessenden Temperaturbereich mit Hilfe von festgelegten Normalgeräten bestimmt. Für die Interpolation benutzt man vereinbarte Definitionsgleichungen. Um die ganze Skala abzudecken, benötigt man als Normalgeräte Helium-Dampfdruckthermometer, Helium-Gasthermometer, Platin-Widerstandsthermometer und Monochromatische-Strahlungsthermometer. Im Bereich von 13,8 K bis 1.234,93 K werden Platin-Widerstandsthermometer als Normalgeräte verwendet. Diese sog. ITS-90-Thermometer müssen sehr hohen messtechnischen Anforderungen genügen und sind ausgesprochene Präzisionsmessgeräte.

Zur Berechnung der Temperatur aus einem gemessenen Widerstandswert arbeitet die ITS-90 mit sogenannten W -Werten. Der W -Wert $W(T_{90})$ ist das Verhältnis von gemessenem Widerstand $R(T_{90})$ zum letzten bekannten Wassertripelpunkt-Wert $R(273,16 \text{ K})$. Mit dem errechneten W -Wert (Formel 2)

$$W(T_{90}) = \frac{R(T_{90})}{R(273,16 \text{ K})}$$

Formel 2

und den Referenz- und Abweichungsfunktionen, die der ITS-90 zu entnehmen sind, können die Temperaturen in Abhängigkeit von der Wahl der verwendeten Fixpunkte bestimmt werden.

¹² Das Kelvin, die Einheit der thermodynamischen Temperatur, ist der 273,16-te Teil der thermodynamischen Temperatur des Tripelpunktes des Wassers.

Gleichgewichts-Zustand	FP	$t_{90}/^{\circ}\text{C}$	T_{90}/K
Tripelpunkt	Wasserstoff (H)	-259,3467	13,8033
Tripelpunkt	Neon (Ne)	-256,15	17
Tripelpunkt	Argon (Ar)	-252,85	20,3
Tripelpunkt	Quecksilber (Hg)	-248,5939	24,5561
Tripelpunkt	Wasser (TPW)	-218,7916	54,3584
Schmelzpunkt	Gallium (Ga)	-189,3442	83,8058
Erstarrungspunkt	Indium (In)	-38,8344	234,3156
Erstarrungspunkt	Zinn (Sn)	0,01	273,16
Erstarrungspunkt	Zink (Zn)	29,7646	302,9146
Erstarrungspunkt	Aluminium (Al)	156,5985	429,7485
Erstarrungspunkt	Silber (Ag)	231,928	505,1181
Erstarrungspunkt	Gold (Au)	419,527	692,73
Erstarrungspunkt	Kupfer (Cu)	660,323	933,473

Tabelle 5: Temperaturfixpunkte des BEV (rot gekennzeichnet)

Aufbau des Messsystems

Das Herzstück des Aufbaus (siehe Abbildung 96) ist die Widerstandsmessbrücke der Firma Fluke, Super-Thermometer Model 1594A, die im Folgenden als „Fluke“ bezeichnet wird. In der Brücke wird der Widerstandswert der SPRTs durch einen Vergleich mit einem hochgenauen Referenzwiderstand bestimmt. Zwischen der „Fluke“ und dem SPRT befindet sich ein Scanner, der häufiges Umstecken an der Brücke verhindern soll und sich durch eine geringe Thermo-Spannung auszeichnet.



Abbildung 96: Prinzipieller Aufbau des Messsystems.

Die Messwerte der SPRTs R_x werden als Widerstandsverhältnis R_x/R_{ref} an den Computer übertragen, welcher dann die Daten weiterverarbeitet und speichert (siehe Abbildung 97).

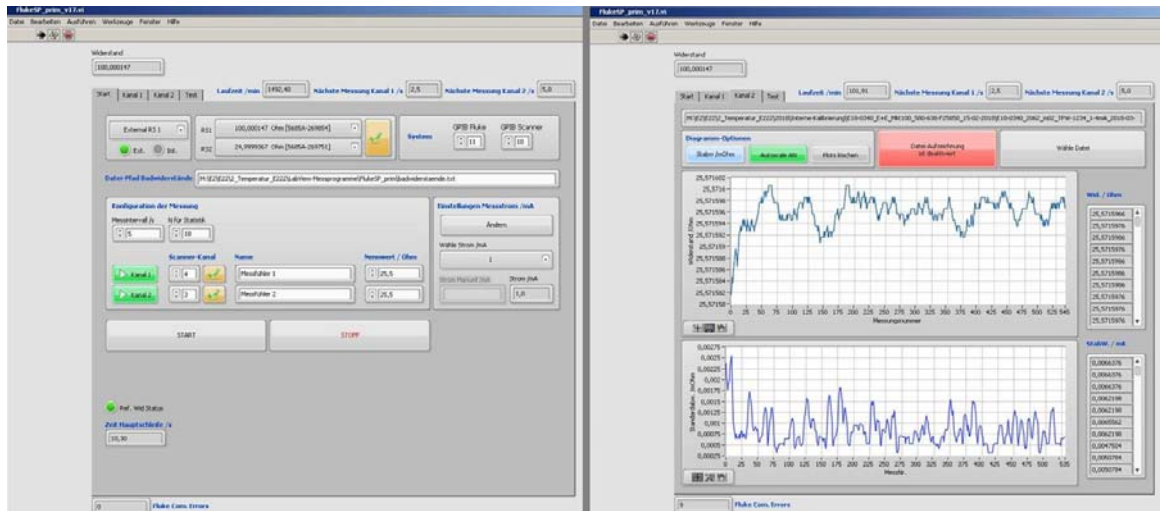


Abbildung 97: Programmansicht zur Eingabe der Messeinstellungen und Datenerfassung.

Der Scanner erlaubt es, zwei Kanäle A und B mit jeweils einem der 20 Anschlusskanäle mit den Nummern 1 bis 20 zu verbinden. An den nummerierten Kanälen des Scanners sind Anschlüsse für SPRTs angeschlossen, die im Labor an mehreren Standorten für FP-Messungen verteilt sind. Zur Darstellung der Temperaturskala ITS-90 erfolgt die Realisierung der jeweiligen Fixpunkte gemäß den Arbeitsanweisungen des Temperatur-Labors. Nach der Herstellung der Temperatur-Fixpunkte kann der SPRT in die Fixpunktzelle eingebracht werden und der Widerstand gemessen werden.

Konklusion

Für die Validierung des neu eingeführten Messsystems wurden zwei SPRTs gewählt, die aufgrund ihrer Genauigkeit bereits bei einer internationalen Vergleichsmessung im Jahr 2016 für die Messungen verwendet wurden. Der Vergleich der Validierungsmessungen mit den Messungen aus dem Jahr 2016 zeigt eine sehr gute Übereinstimmung innerhalb der jeweiligen Messunsicherheiten nach GUM (siehe Abbildung 98). Somit kann die Validierung als erfolgreich betrachtet werden.

Dipl.-Ing. Christina Hofstätter

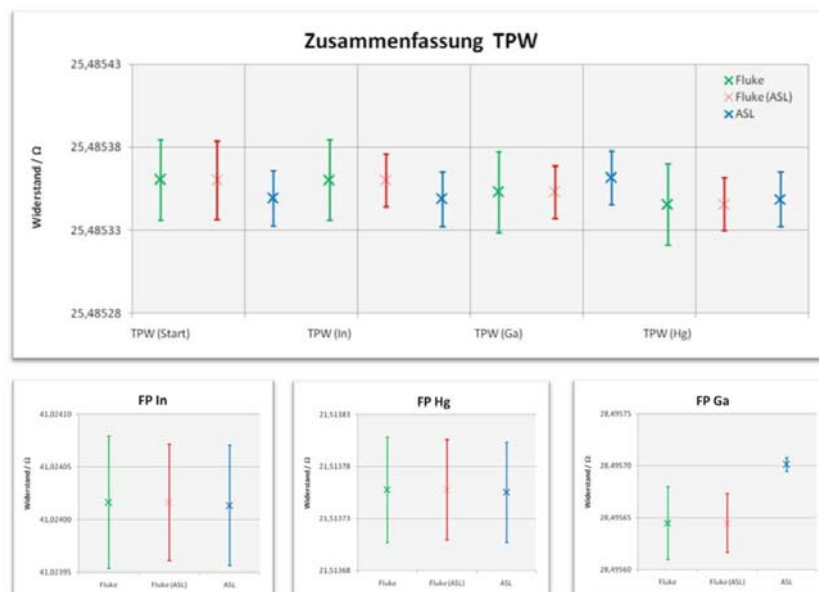


Abbildung 98: Messergebnisse der Vergleichsmessung

AWICAL EMPIR-Projekt zur Kalibrierung von selbsttätigen Waagen

Die Metrologie, die Wissenschaft des Messens, spielt eine Schlüsselrolle in der Industrie, im internationalen Handel und im täglichen Leben. Genaue und zuverlässige Messungen sind entscheidend für die Sicherung der Produktqualität und unterstützen in Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsfragen. Ein präzises Maß- und Gewichtssystem ist eine wichtige Voraussetzung für weltweite Wirtschaftsbeziehungen, fairen Handel, Qualitätskontrolle sowie zum Schutz der Konsumenten. Die Messmöglichkeiten wiederum müssen sich im Hinblick auf den rasanten Fortschritt in Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft laufend weiterentwickeln, um Innovationen zu fördern und die Lebensqualität der europäischen Bürger zu sichern.

Die nationalen Metrologie-Institute (in Österreich das BEV) haben die Aufgabe, durch Forschung die Grundlage für diese Weiterentwicklung zu schaffen sowie durch internationale Zusammenarbeit für die Einheitlichkeit des Messwesens zu sorgen.

Das BEV nimmt im Rahmen des Physikalisch-Technischen Prüfdienstes (PTP) daher auch an den Europäischen Forschungsvorhaben „European Metrology Programme for Innovation and Research“ EMPIR, teil. So zum Beispiel beteiligt sich das BEV seit 2015 am Forschungsprogramm mit dem Titel „14RPT02 AWICAL“. Ziel des Projektes ist es, Leitfäden bezüglich der Kalibrierung und Messunsicherheitsberechnung für verschiedene Arten von selbsttätigen Waagen zu erstellen. Ein weiteres Ziel des Projektes ist der Austausch von Erfahrungen bei der Kalibrierung von Selbsttätigen Waagen zwischen den einzelnen EURAMET Mitgliedern.



Abbildung 99: LKW während der Überfahrt - Kalibrierung einer Selbsttätigen Waage für das Wiegen von Fahrzeugen während der Überfahrt, an der tschechisch-slowakischen Grenze (September 2017).

Drei Gattungen von selbsttätigen Waagen stehen im Vordergrund: Selbsttätige Waagen für Einzelwägungen (checkweigher), Selbsttätige Waagen zum Abwägen und Selbsttätige Waagen für das Wiegen von Fahrzeugen während der Überfahrt. Das Besondere an diesem Projekt ist, dass die neuen Leitfäden auch in der Praxis erprobt werden und die Durchführung validiert wird. Diese Erfahrungen fließen wieder in den Inhalt der Arbeitsanweisungen ein und verbessern damit deren Praxistauglichkeit.

Über die ersten Ergebnisse hat das BEV im Rahmen einer Informationsveranstaltung am 13.3.2018 breite Kreise der Wirtschaft, Industrie und Verwender informiert.

Das Projekt endet mit Juni 2018.

Dipl.-Ing. Dietmar Steindl

Das Bier im Eichwesen

Welche Arbeit steckt tatsächlich dahinter, bis das Bier vorm Fernseher steht?

Das Getränk „Bier“ bedarf nicht vieler Worte. Ob als kulinarische Besonderheit, treuer Begleiter an einem lauen Sommerabend zur traditionellen Jause oder schlichtweg als langersehnte Belohnung vor dem Fernseher nach einem anstrengenden Arbeitstag: Bier ist „in vieler Munde“. Bier bedarf jedoch vieler Taten, bis es für den Konsumenten als genussvolle Selbstverständlichkeit im Handel zu kaufen ist. In die lange Produktionskette beginnend bei der Wahl des geeigneten Stärkelieferanten, über den eigentlichen Brauprozess bis hin zur Bierbeprobung, Lagerung, Abfüllung und Auslieferung an den Handel gliedert sich auch die Eichung ein. Bier und Eichung? Ein konträres Paar, das erst bei genauerer Betrachtung die Eichpflicht und den damit verbundenen messtechnischen Aufwand erkennen lässt...

Von der Biersteuer zur Eichpflicht

Historisch gesehen war Bier aufgrund des hohen Konsums bereits ab dem Mittelalter für den städtischen Fiskus und die um 1500 entstandenen Landessteuerbehörden von großem Interesse. Vielerorts wurden Produktions- und Verkaufssteuern auf Bier eingehoben. Heute erfolgt die Besteuerung von Bier in Österreich gemäß dem Biersteuergesetz von 1995 i.d.g.F. Das betrifft Bier, das in Österreich hergestellt oder aus einem anderen EU-Mitgliedstaat oder Drittland nach Österreich eingeführt wird. Diese Biersteuer wird nach der Menge in Hektolitern und den Stammwürzgehalt des Bieres in Grad Plato¹³ bemessen. Zu den monatlich beim Zoll zur Versteuerung bekanntzugebenden Mengen zählen auch jene Mengen, die u.a. aus einer Brauerei weggebracht oder in der Brauerei in den freien Verkehr gesetzt wurden. Befindet sich Bier dabei in keinem Transportbehältnis (z.B. Flaschen, Dosen oder geeichte Rauminhalte), dann entsteht die Steuerschuld für die zum Zeitpunkt ihrer Produktion tatsächlich vorhandene Menge. Die Überprüfung der Einhaltung der Biersteuer obliegt der zollamtlichen Aufsicht. Für die korrekte messtechnische Bestimmung der übermittelten Biermengen wurde vom Zoll die behördliche Anordnung zur Eichung der Messgeräte gegeben. Eine Messanlage für Bier unterliegt auch dann der Eichpflicht, wenn das produzierte Bier über eine Fernleitung („Bierpipeline“) an einen von der Brauerei gesonderten fremden Firmentank zur Auslieferung übergeben wird.



Abbildung 100: Steuerung der Biermengen über elektropneumatische Doppelsitzventile

¹³ Als Grad Plato wird der Stammwürzgehalt des Bieres in Gramm je 100 Gramm Bier angegeben.

Bier und Konformität

Messtechnisch betrachtet zählt Bier zum Fachbereich „Flüssigkeiten - außer Wasser“. Messanlagen für „Flüssigkeiten-außer Wasser“ unterliegen der Richtlinie 2014/32/EU des Europäischen Parlaments und Rates und bedürfen entsprechender modularer Konformitätsbewertungsverfahren durch eine Notifizierte Stelle, um in den Verkehr gebracht zu werden. Das BEV hat als Notifizierte Stelle für diese Richtlinie im Zuge eines Modul B+F Verfahrens bei einer großen österreichischen Brauerei im Herbst 2017 zwei Messanlagen für die finanztechnische Erfassung der monatlichen Biermengen und die Kontrolle des Biertransfers zwischen Brauereitanks und firmenfremden Abfülltanks erstmals bewertet.

Konformitätsbewertungsverfahren in einer Brauerei

Die einzelnen vollautomatisierten Produktionsabschnitte in diesen Messanlagen werden von einer Leitwarte aus via Computer überwacht (siehe Abbildung 100). Das Prozessleitschema gibt Information über die genauen Abläufe vor und nach dem sogenannten „eichtechnisch relevanten Pfad“. Dieser Pfad beinhaltet messtechnisch relevante Komponenten und Einrichtungen zur Messung und Steuerung der produzierten Biermengen sowie zur Messdatenerfassung, -speicherung und -verwaltung. Nach dem internen Produktions- und Qualitätsprozess gelangt das karbonisierte Bier mit und ohne Filtration über diesen Weg zur Mengenbestimmung.

Ziel des Modul F-Verfahrens war es, die Konformität der errichteten Messanlagen auf Grundlage der entsprechenden Baumusterprüfbescheinigung festzustellen. Zu diesem Zweck musste die Genauigkeit bzw. einwandfreie Funktionalität der messtechnischen Einrichtungen überprüft werden. Der Schwerpunkt der Messungen lag dabei in der Prüfung der Einhaltung der für Messanlagen in Fernleitungen geforderten Genauigkeit von 0,3 %. Hierfür wurde das sogenannte „Mastermeter-Verfahren“ angewandt, bei dem ein hochpräziser Corioliszähler (siehe Abbildung 103) als „Normal“ über die entsprechenden Eichanschlüsse seriell zum vorhandenen Zähler in den Messkreislauf angeschlossen wurde.

Aufgrund der hohen innerbetrieblichen Hygienebestimmungen musste nach dem Öffnen und Anschluss des Eichnormals ein jeweils dreistündiger Desinfektionslauf in den betroffenen Rohrleitungen erfolgen, bevor mit den eigentlichen Messungen begonnen werden konnte. Es wurden mehrere Prüfläufe bei unterschiedlichen Durchflussstärken zwischen 700 l/min und 60 l/min mit der Betriebsflüssigkeit „Bier gefiltert“ und „Bier ungefiltert“ realisiert und folglich die zulässigen Kenndaten der Messanlagen verifiziert.

Ergänzt wurden die Zählermessungen durch die Kontrolle der im Zähler (siehe Abbildung 102) gesetzten eichtechnischen Parameter und deren Sicherung vor manipulativen Eingriffen. Im nächsten Schritt erfolgte zur Überprüfung der korrekten Funktionalität der Verladesteuerung und des Urbelegspeichers die Kontrolle von:

- Datentransfer und eindeutige Datenzuordnung
- Messwertspeicherung
- Messwertwiedergabe
- Belegausdruck
- Schnittstellenbetriebsarten im Eichmodus
- Parametersettings in der Verladesteuerung im Eichmodus

Stempelung und Versiegelung der Messanlagen sowie der eichrelevanten Komponenten gemäß der vorliegenden Baumusterprüfbescheinigung erfolgten abschließend durch den Hersteller unter Aufsicht des BEV.



Abbildung 101: Eichanschluss an einer Bierpipeline

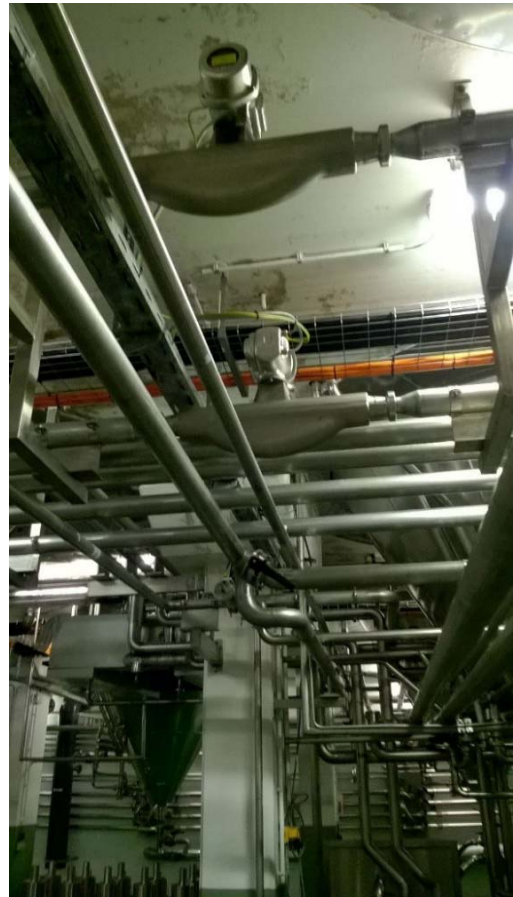


Abbildung 102: Blick auf die Bierpipeline-Zähler



Abbildung 103: Mastermeter

BEV auch künftig wichtiger Unterstützer

Die Bewertung der vorgestellten Messanlagen war aufgrund von unverhofft auftretenden messtechnischen Schwierigkeiten ein zeitintensiver Prozess über drei lange Arbeitstage bei unterkühlten Bierkellerverhältnissen. Durch die konstruktive Zusammenarbeit zwischen dem BEV und Hersteller gelang es jedoch, die entstandenen Probleme zeitgerecht zu lösen und das Verfahren zu einem positiven Abschluss zu bringen. Aufgrund der steigenden finanztechnischen Erfordernisse in Brauereien wird das BEV auch zukünftig als unterstützender Ansprechpartner für Konformitätsbewertungen auf dem Fachgebiet „Flüssigkeiten außer Wasser“ tätig sein.

Dr. Mag. Karin Bittner-Rohrhofer

Entbürokratisierung und Deregulierung: Novelle des Maß- und Eichgesetzes

Mit der Novelle des Maß- und Eichgesetzes wurde ein wichtiger Schritt zur Deregulierung und Entbürokratisierung gesetzt. Dadurch entfallen jährlich 164.000 Eichungen, für die Wirtschaft wird bei voller Wirksamkeit der Novelle ein Einsparungsvolumen von 15,5 Millionen Euro erzielt.

Im Zuge der Umsetzung des New Legal Frameworks der europäischen Union wurde allen Stakeholdern auch eine nachfolgende Novelle zum Maß- und Eichgesetz (MEG) angekündigt. Dazu wurden auch im Metrologiebeirat (eingesetzt im BMDW) die Grundzüge einer allfälligen MEG Novelle vorgestellt und dazu aufgerufen, Vorschläge im BMDW einzubringen, damit diese in der Novelle (nach Besprechung und Konsultation betroffener Kreise¹⁴) berücksichtigt werden konnten.

Zielsetzungen waren die Vereinfachung der Bestimmungen und damit verbunden eine eventuelle Neuerlassung des Gesetzes, die Berücksichtigung der technischen Entwicklung, die Durchforstung der bestehenden Regelungen (lange noch vor dem derzeit laufenden Reformvorhaben), die Berücksichtigung der europäischen Entwicklung sowie die Durchforstung aller Regelungen betreffend Nacheichung.

Dazu wurde eine gemeinsame Arbeitsgruppe mit dem BMDW eingerichtet, die zunächst (unabhängig von den noch zu erwartenden Vorschlägen) die Struktur des MEG bearbeitete. Es musste jedoch schon bald das gesetzte Ziel einer kompletten Neuerlassung auf Wunsch des BMDW aufgegeben werden, da die dazu notwendige und erforderliche vollständige Wirkungsorientierte Folgenabschätzung wohl den zeitlichen Rahmen gesprengt hätte aber keinen zusätzlichen Nutzen gebracht hätte. Daher wurde in der nun feststehenden Novelle Wert darauf gelegt auch eine entsprechende logische Gliederung vorzunehmen.

Entbürokratisierung und Deregulierung als wichtiges Ziel

Alle Bestimmungen des Maß- und Eichgesetzes (MEG) wurden im Sinne der Deregulierung geprüft, nicht mehr erforderliche Regelungen und Vorschriften wurden gestrichen.

Durch technische Entwicklungen war es möglich, Eichpflichten zu reduzieren sowie Intervalle zur Nacheichung zu verlängern und an die heutigen Anforderungen und technischen Möglichkeiten anzupassen und die Möglichkeiten von Messgeräten voll auszunutzen. Damit ergeben sich Entlastungen für die Verwender von Messgeräten. Im Sinne der Entbürokratisierung, Erleichterung und Deregulierung wurden die Bestimmungen des Maß- und Eichgesetzes (MEG) geprüft und nicht mehr erforderliche Regelungen und Festlegungen gestrichen.

¹⁴ insbesondere der Bestimmungen bezüglich des erstmaligen Inverkehrbringens von Messgeräten im nicht harmonisierten Bereich, der nicht durch Richtlinien der Europäischen Union geregelt ist

Ziele im Ministerratsvortrag

Die Politik wirkte bereits in der Bearbeitungszeit der MEG Novelle mit: Am 2.11.2016 wurde ein Ministerratsvortrag über Entbürokratisierung mit den folgenden Zielen eingebracht:

- Serviceverbesserung für Bürger/innen
- Entlastung von Unternehmen
- Effizienzsteigerung der Verwaltung

In diesem Ministerratsvortrag wurde der MEG-Novelle besondere Bedeutung zugemessen. Zusätzlich wurden die hier eingemeldeten (insgesamt zehn) Projekte im Entlastungsmonitor der Bundesregierung im Internet dargestellt, um auch der Bevölkerung den Fortschritt dieser Reformvorhaben zu zeigen.

Das vorgegebene Ziel wurde vom BEV gemeinsam mit dem BMDW¹⁵ zielstrebig verfolgt, damit die vorgegebenen Termine (Inkraftsetzung der MEG Novelle im Sommer 2017) eingehalten werden konnten (unter Berücksichtigung der europäischen Stillhaltefrist in der Dauer von drei Monaten).

Um die Interessen des Konsumentenschutzes, des fairen Handels, des Gesundheitswesens und des Sicherheitswesens zu wahren, wurden diese Stakeholder rechtzeitig vom Ministerium informiert und deren Stellungnahmen eingeholt. Damit konnten folgende Ziele erfolgreich umgesetzt werden:

Streichung der Eichpflicht bei folgenden Messgeräten:

- Abwasserzähler
- Bewertung von Milch und Milcherzeugnissen
- Refraktometer zur Bestimmung des Zuckergehaltes von Most
- Härtevergleichsplatten
- Härteprüfdiamanten
- Reduktion auf Getreidefeuchtigkeit und Schüttdichte von Getreide bei Messgeräten zur Bewertung von Getreide
- Einschränkung der Eichpflicht auf taxativ in Gesetzen oder Verordnungen aufgezählte Messgeräte (Entfall der allgemeinen Eichpflicht nach § 8 Abs. 3, sobald ein Messgerät in einem Gesetz erwähnt wird)
- Messgeräte, wenn diese zur Ermittlung des Arbeitslohnes, der Prüfung von Arbeitsleistungen oder zur Messung von Sachentschädigungen dienen (ausgenommen Waagen)
- Dichtemessgeräte, Volumenmessgeräte, Temperaturmessgeräte etc. bei der Herstellung und Kontrolle von Arzneimitteln
- Verzögerungsmessgeräte, Drehzahlmesser, Wegstreckenzähler in selbstgelenkten Fahrzeugen (Leihfahrzeuge, Car-Sharing)
- Totalstationen (Laser-Längen/Winkel-Messgeräte), die in der Vermessung eingesetzt werden
- Wasserzähler mit einem Anschlussdurchmesser \geq DN 150
- Messanlagen für Milch zur Direktvermarktung
- Messgeräte für thermische Energie mit einem Anschlussdurchmesser \geq DN 150 und für den Wärmeträger Öl
- Messgeräte für elektrische Energie > 123 kV oder > 5 kA; Turbinenradgaszähler und Ultraschallgaszähler mit einer Nennweite von DN > 400 .

¹⁵ Zu diesem Zeitpunkt noch BMWFW

Streichung der Nacheichpflicht (nur mehr erstmalige Eichung):

- Hohlmaße und Messgefäße bis 10 l (z.B. Ölkannen)
- Längenmaßstäbe und Längenmaßbänder bis 5 m.

Verlängerung von Nacheichfristen (Kontrollintervalle) ohne Übergangsfristen:

- Gewichtsstücke (Genauigkeitsklassen E1, E2, F1) von 2 auf 4 Jahre
- mechanische Messgeräte zur Schüttdichtebestimmung von Getreide von 2 auf 5 Jahre
- Waagen für medizinische Zwecke im Schulbereich von 2 auf 5 Jahre
- Messkluppen zur Vermessung von Rundholz von zwei auf fünf Jahre; elektronische Elektrizitätszähler und Tarifgeräte von acht auf zehn Jahre
- Induktionselektrizitätszähler von sechzehn auf zwanzig Jahre
- Ultraschallgaszähler bis 65 m³/h von acht auf zehn Jahre
- Lagerbehälter (Großlager für z.B. Erdöl) von zehn auf fünfzehn Jahre.

Verlängerung von Nacheichfristen (Kontrollintervalle) mit Übergangsfristen:

- Taxameter von 2 auf 3 Jahre
- Reifendruckmessgeräte von 2 auf 4 Jahre
- Kraftstoffzapfanlagen für die Betankung von Kraftfahrzeugen von 2 auf 4 Jahre
- Haushalts-Gaszähler von 12 auf 15 Jahre
- Getreidefeuchtigkeit-Messgeräte von 1 auf 2 Jahre
- elektronische Gaszähler nach dem mikrothermischen Messprinzip von 5 auf 8 Jahre

Verlängerung des Prüfintervalls:

- (messtechnische Kontrolle) für Messeinrichtungen zur Bestimmung der Aktivität von Radionukliden (§ 12c MEG) von 1 auf 2 Jahre.

Weiters wurde der Aufgabenbereich der ermächtigten Eichstellen erweitert (Eichungen im nicht harmonisierten Bereich sowie Durchführung von Prüfungen bei der Verlängerung der Nacheichfristen auf Grund von statistischen Untersuchungen).

Was sind nun die erzielten Auswirkungen:

- Für die Verwender der Messgeräte bringt die geplante Novelle nach 5 Jahren eine Einsparung von 15,2 Mio. € pro Jahr und einen Entfall von ca. 164.000 Eichungen pro Jahr. Bei voller Wirksamkeit der Novelle entsteht ein Gesamtersparnis pro Jahr von ca. 15,5 Mio. €. Demgegenüber steht ein Einnahmefall bei privaten Eichstellen und dem Bund.
- Derzeit werden ca. 700.000 Messgeräte pro Jahr geeicht. Die Novelle bringt damit bei voller Wirksamkeit eine Reduktion der bürokratischen Belastung in diesem Bereich um über 25 Prozent!

Die Durchforstung der Vorschriften zeigt, wie man im Sinne einer modernen Verwaltung und Deregulierung bis zu einem Viertel der Belastungen entfallen lassen kann.

Was bleibt noch zu tun:

- Vorschläge, die erst nach dem Start des Notifizierungsverfahrens eingebracht wurden, konnten in der Rechtssetzung nicht berücksichtigt werden (notwendig wäre eine neue Notifizierung gegenüber der EK und damit eine Verzögerung der Reform gewesen) und wurden für eine allfällige nächste MEG-Novelle vorgemerkt.

- Verlängerung der Nacheichfristen für Wasserzähler (der Vorschlag einer Verordnung des BMDW zur Verlängerung auf statistischer Basis wurde bis Jahresende erarbeitet und erfolgreich zur Begutachtung ausgesendet) sowie dazu erforderliche Novelle der Eichstellenverordnung (diese wurde ebenfalls bis Jahresende erarbeitet und erfolgreich zur Begutachtung ausgesendet) erledigen. Beide Verordnungen liegen zum Redaktionsschluss dieses Berichts unterschriftsreif bei der Bundesministerin.

Mag. Robert Edelmaier, Vizepräsident des BEV

Optische Uhren: Technologie für die Zukunft

Seit Jahrzehnten betreibt das BEV die genauesten Atomuhren Österreichs, nimmt erfolgreich an den internationalen Zeitvergleichsmessungen teil, trägt damit zur Weltzeitskala UTC bei und hat dadurch die nationalen Normale für die Zeit- und Frequenzmessung. Bei einer umfassenden Reform des internationalen Einheitensystems (SI), die 2018 beschlossen werden soll, werden die Definitionen aller sieben Basiseinheiten über festgelegte Zahlenwerte von sieben Naturkonstanten definiert. Die Definition der Sekunde über den Hyperfeinstrukturübergang im Cäsiumatom wird sich vorerst nicht ändern, erhält aber eine ganz zentrale Rolle im neuen SI, da sie bei sechs der sieben definierenden Konstanten in deren zusammengesetzten Einheiten enthalten ist. Ein sehr wichtiger Aspekt ist, dass sich die Sekunde mit der mit Abstand geringsten Unsicherheit aller Basiseinheiten realisieren lässt, wodurch ihr Beitrag zur Unsicherheit der Realisierung anderer Einheiten vernachlässigbar ist.

Optische Uhren hundertmal genauer als herkömmliche Atomuhren

Längst zählen die allgegenwärtigen Cäsium-Frequenznormale nicht mehr zu den genauesten Atomuhren, in Entwicklung befinden sich optische Frequenznormale, deren Taktfrequenz nicht mehr im Mikrowellenbereich (GHz), sondern im Bereich des sichtbaren Lichts (THz) liegt. Die um fünf Größenordnungen höhere Frequenz ermöglicht eine weitere deutliche Steigerung der Genauigkeit, um etwa einen Faktor 100 gegenüber den besten Cäsiumatomuhren, welche als Fontänenuhren aufgebaut sind. Gegenüber den konventionellen Cäsiumuhren, die derzeit am BEV laufen, sind optische Uhren sogar mindestens 10.000-mal genauer.

Sekunde soll neu definiert werden

Bisherige Realisierungen solcher optischen Uhren beruhen auf der Spektroskopie eines einzelnen, in einer sogenannten Ionenfalle gespeicherten, elektrisch geladenen Atoms oder vieler neutraler Atome, die in einer sogenannten optischen Falle gehalten werden. Etliche Nationale Metrologieinstitute entwickeln seit Jahren optische Uhren und speziell die spektakulären Fortschritte der letzten Jahre bestätigen diese sehr hohen Genauigkeiten. Es ist zu erwarten, dass die Forschungen im kommenden Jahrzehnt soweit fortgeschritten sind, dass eine Neudefinition der Sekunde über einen optischen Übergang formuliert werden kann.

BEV bei EMPIR-Forschungsprojekt dabei

Im Rahmen des Europäischen Metrologie-Forschungsprogramms EMPIR wurde das Projekt CC4C „Coulomb Crystals for Clocks“ von acht Projektpartnern – unter ihnen das BEV im Rahmen des Physikalisch-Technischen Prüfdiensts (PTP) – eingereicht. Die finanzielle Förderung wurde nach einem Auswahlverfahren von EMPIR befürwortet und das Projekt wird im Jahr 2018 starten: Der Forschungsschwerpunkt liegt in der Grundlagenforschung für die nächste Generation der optischen Uhren, die auf Multi-Ionensysteme statt Einzel-Ionen beruhen. Dazu zählen auch die vielversprechenden ²²⁹Th-Ionen, da diese einen nuklearen optischen Übergang aufweisen. Ein Kernübergang ist an sich um Größenordnungen weniger empfindlich auf externe Felder als die Übergänge der Elektronenhülle. Das BEV wird Messmöglichkeiten aufbauen, die die Charakterisierung dieser neu entwickelten optischen Uhren der Partner, im speziellen der TU Wien, ermöglicht.

Großes Zukunftspotenzial

Es ist zu erwarten, dass laufende Weiterentwicklungen der optischen Uhren hinsichtlich Verfügbarkeit und Bedienungsfreundlichkeit diese künftig für alle Anwendungsbereiche heutiger Atomuhren sowie auch für gänzlich neue Anwendungen nutzbar machen werden. Optische Uhren erreichen Genauigkeiten, die als höchstgenaue Messgeräte die Untersuchungen einer potenziellen Variation fundamentaler Konstanten ermöglichen und außerdem auch das immense Anwendungspotenzial der relativistischen Geodäsie haben.

Mit optischen Atomuhren und ihren Unsicherheiten von 10^{-18} lassen sich Änderungen des Geopotenzials messen, die einer Höhenänderung von einem Zentimeter entsprechen. Allerdings ist es dazu auch erforderlich, die Uhren mit der gleichen Genauigkeit vergleichen zu können. Frequenzvergleiche über spezielle optische Faserverbindungen erfüllen diese Anforderung und dies wurde auch schon in einigen Forschungsprojekten demonstriert. Die Zukunft der Zeit- und Frequenzmessung eröffnet viele spannende neue Messmöglichkeiten. Das BEV setzt dafür die ersten Schritte.

Dr. Dipl.-Ing. Anton Niessner

Notifizierte Stelle 2017: Neuer Name, gewohnte Qualität!

Die „Benannte Stelle“ des Bundesamts für Eich- und Vermessungswesen (BEV) wird seit 2016 in Übereinstimmung mit dem EU-Recht als „Notifizierte Stelle“ geführt. An der Arbeitsweise ändert das nichts. Die hohe Qualität und Zuverlässigkeit ihrer Arbeit sorgt auch weiter für Konsumentenschutz und fairen Wettbewerb in der Wirtschaft. Der Trend zu Produktprüfungen als wichtigster Tätigkeit hält an.

Die Notifizierte Stelle des BEV führt Konformitätsbewertungen nach den EU-Richtlinien über Messgeräte und über Nichtselbsttätige Waagen durch. Das Leistungsspektrum, das sich über zehn Kategorien von Messgeräten und alle dafür möglichen Modulkombinationen erstreckt, wird von Herstellern europaweit angenommen.

Tätigkeit der Notifizierten Stelle

Bei der Tätigkeit der Notifizierten Stelle gibt es innerhalb des Notifizierungsumfangs vor allem folgende Schwerpunkte:

- **Modul B:** EU-Baumusterprüfung
 - Selbsttätige Waagen
 - Softwareüberprüfungen
 - Wasserzähler
 - Messanlagen für Flüssigkeiten außer Wasser
- **Modul D:** Konformität mit der Bauart auf Grundlage einer Qualitätssicherung bezogen auf den Produktionsprozess
- **Modul F:** Konformität mit der Bauart auf der Grundlage einer Produktprüfung, angewendet für:
 - Messanlagen für Flüssigkeiten (außer Wasser)
 - Wärmezähler
 - verkörperte Längenmaße
 - Schankgefäße
 - nichtselbsttätige Waagen
 - selbsttätige Waagen
- **Modul F1:** Konformität auf der Grundlage einer Prüfung der Produkte

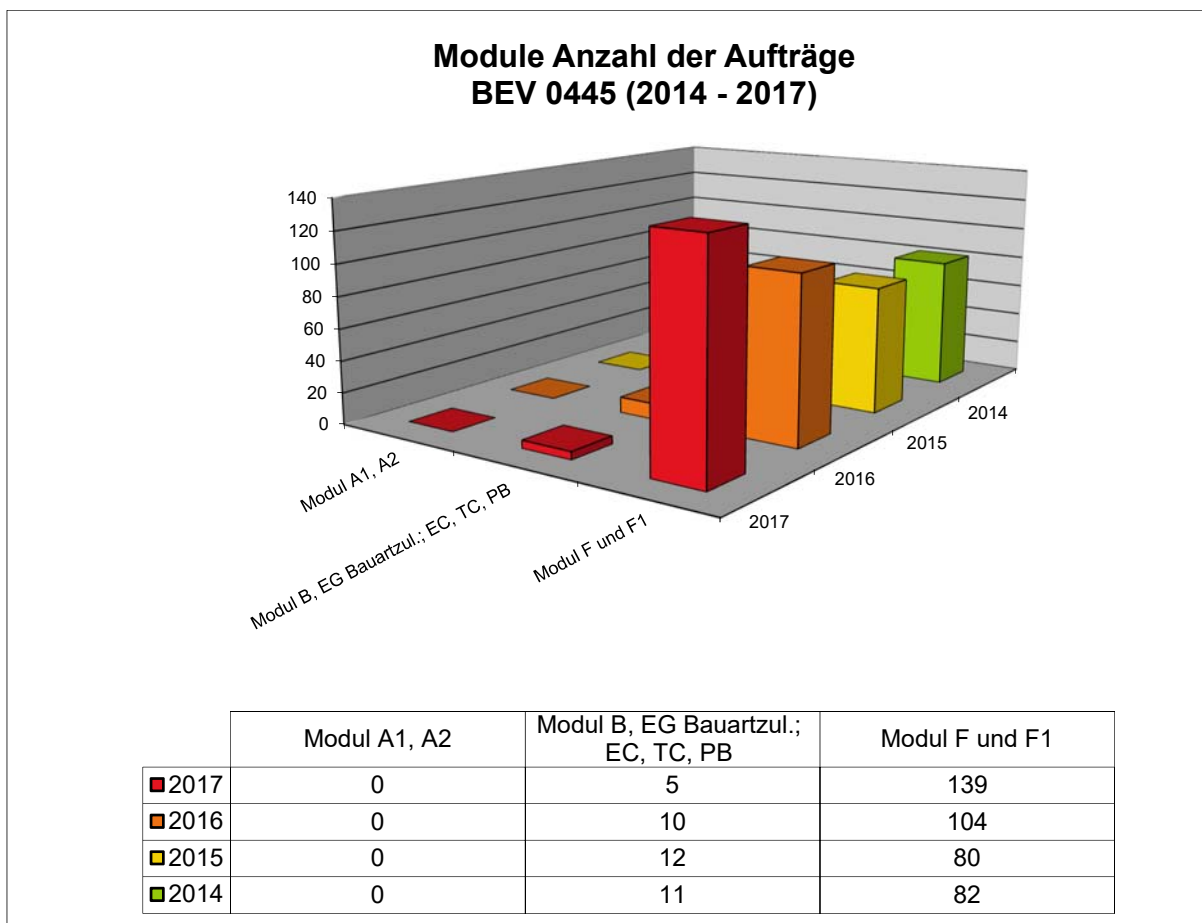


Abbildung 104: Quantitative Entwicklung der einzelnen Verfahren

Produktprüfungen nach MID und NAWID als Schwerpunkt

Die Produktprüfungen nach MID und NAWID (EG-Eichungen) stellen also das größte Segment dar. Bei den überprüften Produkten handelt es sich besonders um jene Messgeräte, deren Fertigstellung häufig erst beim Verwender erfolgt. Das betrifft in erster Linie Messgeräte und Messanlagen für Flüssigkeiten außer Wasser und selbsttätige sowie nichtselbsttätige Waagen. Wie schon die Erfahrung der letzten Jahre bestätigt, zeigt sich, dass der österreichische Markt primär jene Module benötigt, die eine Beteiligung unmittelbar bei Inbetriebnahme verlangen.

Im Rahmen einer Anerkennung der Qualitätssicherung bezogen auf den Produktionsprozess wurde nach Modul D für drei Hersteller das Qualitätssicherungssystem einer umfassenden Prüfung unterzogen (Wiederanerkennung). Bei vier Herstellern wurde das Qualitätssicherungssystem gemäß der jährlichen Überwachung im Modul D begutachtet und überprüft.

Qualität wird hoch geschrieben

2017 mussten keine Verweigerungen, Einschränkungen, Aussetzungen oder Widerrufe von Bescheinigungen oder Anerkennungen ausgesprochen werden (Modul B, EU-Bauartzulassung, Anerkennungen Qualitätssicherungssystem nach Modul D). Weder von Eichstellen noch von Seiten der Marktüberwachung wurden Mängel bei den Verfahren der Notifizierten Stelle oder grobe Mängel bei Messgeräten festgestellt. Ein Antrag auf Prüfung nach Modul F musste auf Grund der Nichterfüllung der Voraussetzungen zurückgewiesen werden.

Keine Beschwerden

Es wurde von keinem Hersteller eine Beschwerde bezüglich Vorgehensweise von Mitbewerbern bei der Inverkehrbringung vorgebracht. Beschwerden von Verwendern bewerteter Geräte oder Kunden anerkannter Hersteller sind nicht eingegangen.

Keine Beanstandungen

Im Jahr 2017 wurden 148 Verfahren durchgeführt. Dabei wurden keine Beschwerden gegen Bescheide beim BVwG eingebracht. Auch von der Eichbehörde bzw. der Marktüberwachung wurden 2017 keine Beschwerden oder Meldungen an die Notifizierte Stelle des BEV herangetragen.

Korrekturmaßnahmen und vorbeugende Maßnahmen

Die Korrekturmaßnahmenquote betrug 2017 0,6 %. Dabei musste eine Baumusterprüfbescheinigung von Amts wegen auf Grund eines falschen Gültigkeitsdatums berichtigt werden.

Höchstes Augenmerk auf Mitarbeiter-Kompetenz

Das BEV legt höchstes Augenmerk auf Kompetenz, Qualifikation und Weiterbildung seiner Mitarbeiter/innen. Neben den Eichbediensteten-Tagungen gibt es jährliche spezielle Schulungen und Informationsveranstaltungen für QM-Sachverständige, technische Sachbearbeiter/innen und Hospitant/inn/en sowie Anwärter/innen, die im Rahmen der Notifizierung tätig sind.

International gut aufgestellt

Zur Sicherstellung der Einheitlichkeit arbeitet das BEV als Notifizierte Stelle mit metrologischen Organisationen auf internationaler Ebene im Rahmen der Meterkonvention und internationalen Organisationen mit oder ist in diesen zumindest vertreten, und zwar in

- Der Expertengruppe der Kommission „Working Group Measuring Instruments“
- Der European Cooperation in Legal Metrology (WELMEC)
- Der Organisation Internationale de Métrologie Légale (OIML) sowie
- auf europäischer fachlicher Ebene der European Association of National Metrology Institutes (EURAMET).

Audit 2017

Das interne Audit der Notifizierten Stelle für 2017 erfolgte gemäß Auditplan des BEV. Entsprechend den Vorgaben wurde ein Peer-Audit durch Sachverständige der Notifizierten Stelle der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB Braunschweig, Deutschland) und der METAS-Cert (Bern-Wabern, Schweiz) vorgenommen. Entsprechend den Ausführungen und Nachweisführungen erging an die Notifizierende Behörde des damaligen Bundesministeriums für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft das Ersuchen, die erforderlichen Informationen in der NANDO-Datenbank hochzuladen und somit die Notifizierung des BEV für 2018 aufrecht zu erhalten. Dem wurde seitens der Notifizierenden Behörde nachgekommen.

Hohe Zufriedenheit mit Notifizierter Stelle

Auch 2017 erfolgte eine Managementbewertung durch die Leitung der Notifizierten Stelle und des gesamten BEV. Dabei wurde durch die Leitungen der Notifizierten Stelle, der Gruppe E und des BEV die Verfahren und Prozesse analysiert sowie die bei Audits festgestellten und festgehaltenen Empfehlungen und Verbesserungen einschließlich der Korrektur- und vorbeugenden Maßnahmen behandelt. In die Beurteilung der Stelle flossen insbesondere verbesserte Verfahrensabläufe, aber auch Informationen von Kunden und der Marktüberwachung sowie Beschwerden und Verbesserungsvorschläge ein.

Einen Schwerpunkt im Rahmen dieser Managementbewertung bildete dabei die Umsetzung der ÖVE/ÖNORM EN ISO/IEC 17065 und EN ÖVE/ÖNORM ISO/IEC 17021 sowie die abgeschlossene Notifizierung durch das damalige BMWFW. Dabei wurden die Maßnahmen der gesetzten Ziele aus der Vorperiode offengelegt und neue Ziele für den Betrachtungszeitraum 2018 definiert.

Das BEV wird auch 2018 an der Aufrechterhaltung höchster Ansprüche arbeiten!

Dr. Ing. DI (FH) Christian Buchner, MSc

Ermächtigungsstelle 2017

Insgesamt 58 Eichstellen in ganz Österreich haben 2017 über eine halbe Million Messgeräte geeicht. Ermächtigt dazu wurden sie von der Ermächtigungsstelle des Bundesamts für Eich- und Vermessungswesen. Durch dessen laufende Kontrollen wird dafür gesorgt, dass die Qualität der Eichungen in Österreich unverändert hoch bleibt.

Wer ermächtigt Eichstellen?

Die Eichung bestätigt die Übereinstimmung eines Messgerätes mit den dafür geltenden Anforderungen. Sie wird in Österreich durch die Eichbehörden oder durch ermächtigte Eichstellen durchgeführt. Eichstellen werden beim Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) seit Juli 2011 durch die Ermächtigungsstelle überprüft. Dabei führt diese Stelle die Ermächtigung, Wiederermächtigung und die Überwachung des Qualitätsmanagements der privaten Eichstellen durch. Unterstützt wird die Ermächtigungsstelle bei den technischen Überwachungen und Audits von den:

- Eichstellenkoordinatoren
- Qualitätsmanagement-Auditoren
- Qualitätsmanagement-Sachverständigen
- Fachexperten des Physikalisch-technischen Prüfdienstes (PTP) des BEV

Ermächtigungen und deren Änderungen werden im Amtsblatt für das Eichwesen mit allen Details bekannt gegeben. Technische Richtlinien und FAQs finden sich auf der Homepage des BEV www.metrologie.at unter Mess- und Eichwesen.

Mit 1.1.2017 waren 58 Eichstellen dazu ermächtigt, Eichungen vorzunehmen. Ende 2017 waren es nur mehr 57, da eine Eichstelle von einer anderen Eichstelle derselben Trägerorganisation übernommen wurde.

Überprüfung von Eichstellen 2017

- Bei 5 Eichstellen wurden umfassende Überprüfungen durchgeführt
- Bei 26 Eichstellen wurde das Qualitätsmanagementsystem stichprobenartig überprüft
- Bei 16 Eichstellen wurde eine Änderung des Tätigkeits- oder Ermächtigungsumfanges überprüft und durchgeführt

471.562 Messgeräte geeicht

Im Jahr 2017 wurden 471.562 Messgeräte von Eichstellen geeicht und 2.361 Messgeräte durch die Eichbehörden überprüft. Die durchschnittliche Erfüllungsquote betrug dabei 98 %.

Technische Überwachung der Eichstellen

Um sicherzustellen, dass die Eichungen ordnungsgemäß durchgeführt werden, führt die Ermächtigungsstelle bei den ermächtigten Eichstellen auch technische Überwachung durch. 2017 wurden dabei:

- 76 Mängel an Messgeräten vermutet und gemeldet
- 38 Fälle aus dem Überwachungszeitraum 2016/2017 abgeschlossen
- Davon wurden in 28 Fällen die festgestellten Mängel der Eichstelle in deren Verantwortung angelastet und für diese zusätzliche Überprüfungen angeordnet.

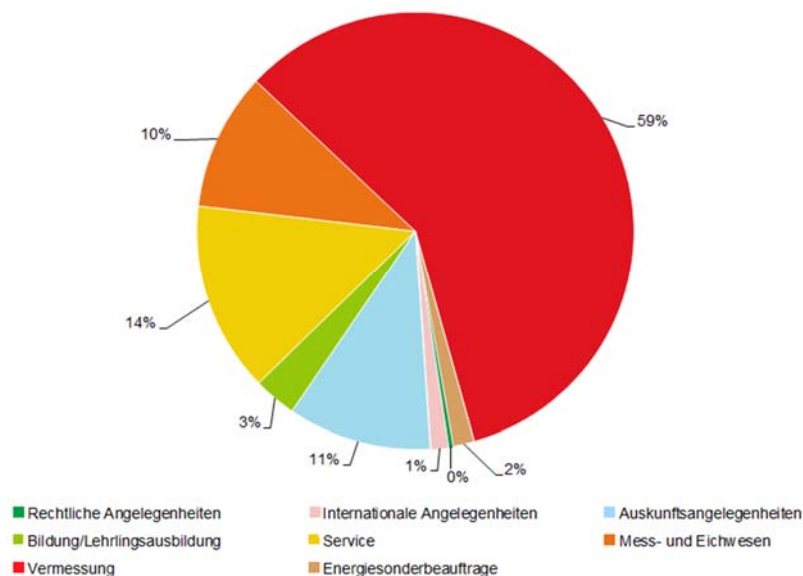
In Anbetracht etwa 2500 überprüften Messgeräten im Betrachtungszeitraum sind 28 Mängel ein Zeichen dafür, dass die Eichstellen hervorragend arbeiten. Diese überzeugende Bilanz bestätigt: Das System der Eichstellen hat sich auch 2017 als wesentlicher Stützpfiler für die Sicherung der metrologischen Infrastruktur in Österreich erwiesen!

Dr. Ing. DI (FH) Christian Buchner, MSc

Leistungskatalog für Politikfeld, Geschäftsfeld, Leistungsgruppen und Leistungen

Politikfeld	Geschäftsfeld	Leistungsgruppe	Leistung	Kosten 2017
WP Wirtschaftspolitik	WP03 Unternehmen und Technologie	WP0302 Rechtliche Angelegenheiten	WA03020003 Rechtliche Angelegenheiten allgemein	326.000
			Ergebnis	326.000
		WP0303 Internationale Angelegenheiten	WA03030051 Internationale Angelegenheiten V	596.000
			WA03030061 Internationale Angelegenheiten E	547.000
			Ergebnis	1.143.000
		WP0314 Auskunftsangelegenheiten	WA03140021 Bürgerservice	1.209.000
			WA03140022 Auskunftsangelegenheiten allgemein	8.036.000
			Ergebnis	9.245.000
		WP0315 Bildung/Lehrlingsausbildung	WA03150019 Berufsausbildung allgemein	2.756.000
			Ergebnis	2.756.000
		WP0321 Service	WA03210020 Serviceleistungen	12.290.000
			Ergebnis	12.290.000
		WP0322 Mess- und Eichwesen	WA03220060 Mess- und Eichaufgaben	8.837.000
			Ergebnis	8.837.000
		WP0323 Vermessung	WA03230050 Staatsgrenze	929.000
			WA03230052 Kataster	24.123.000
			WA03230053 topografische Landesaufnahme	8.012.000
	WA03230054 Bodenschätzung		206.000	
	WA03230055 historische Daten		9.771.000	
	WA03230056 Grundlagen		4.627.000	
	WA03230057 Kartografie		3.344.000	
	Ergebnis		51.012.000	
	Ergebnis	85.609.000		
	WP05 Tourismus und historische Bauten	WP0528 Energie-Sonderbeauftragte	WA05280070 Energie-Sonderbeauftragte	1.354.000
Ergebnis			1.354.000	
Ergebnis		1.354.000		
Ergebnis	86.963.000			

Tabelle 6: Leistungskatalog für Politikfeld, Geschäftsfeld, Leistungsgruppen und Leistungen



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Welcome-Day für Lehrlinge im Wirtschaftsministerium (Foto: Benedikt Neumayer / BMDW)...	6
Abbildung 2: Welcome-Day für Lehrlinge in der Arltgasse (Foto: Heinz Sattlberger / BEV).....	6
Abbildung 3: Die Lehrlinge der Gruppe V (Foto: Peter Nowak / BEV).....	8
Abbildung 4: Ausschnitt eines Prüfberichtes – Vergleich der Festpunkte aus dem Plan mit dem Katasterstand (blaue Schrift).....	12
Abbildung 5: Blatt 01 des Grenzkartenentwurfes Ö-SK Auflage 2018.....	13
Abbildung 6: Staatsgrenze 1922.....	14
Abbildung 7: Protokoll trilaterale Tagung 1995.....	15
Abbildung 8: Staatsgrenze nach Regulierung der March 1960.....	15
Abbildung 9: Staatsvertrag 2017.....	16
Abbildung 10: Hubschraubereinsatz im Wettersteingebirge (Foto: Helmut Meissner / BEV).....	17
Abbildung 11: Vermessung eines Grenzsteins im Hochgebirge im Karwendelgebirge (Foto: Helmut Meissner).....	17
Abbildung 12: Grenzstein im Wettersteingebirge (Foto: Gert Steinkellner).....	17
Abbildung 13: Grenzvermarkung Österreich – Liechtenstein (Foto: Gert Steinkellner).....	18
Abbildung 14: Grenzstein aus dem Jahr 1824.....	18
Abbildung 15: Grenzstein Liechtenstein (Foto: Gert Steinkellner).....	19
Abbildung 16: Grenzstein Liechtenstein (Foto: Gert Steinkellner).....	19
Abbildung 17: Original eines Messtisches (Foto: Franz Schönweiler).....	20
Abbildung 18: Ausschnitt aus der Urmappe Brunn am Gebirge.....	21
Abbildung 19: Auszug aus der DKM(li) und dem Grundstücksverzeichnis.....	23
Abbildung 20: Flächenwidmungsplan (li) und Digitale Bodenschätzungsergebnisse (re), BEV.....	23
Abbildung 21: Einweihung der Gedenktafel für Jakob von Marinoni (Foto: Heinz Sattlberger / Franz Grünling / BEV).....	24
Abbildung 22: Kataster Fachtagung.....	25
Abbildung 23: Das verschollen geglaubte Original des Franziszeischen Grundsteuerpatents (Quelle: Staatsarchiv).....	25
Abbildung 24: Die Festschrift.....	25
Abbildung 25: EuroGeographics Generalversammlung: Teilnehmer vor dem Otto-Wagner-Schützenhaus gegenüber dem BEV.....	26
Abbildung 26: BEV-Präsident Wernher Hoffmann.....	27
Abbildung 27: v.l.n.r.: Hon.-Prof. Dr. Georg Kathrein, Dipl.-Ing. Wernher Hoffmann, Dr. Giuseppe Detomas, Dr. Christian Tommasini.....	27
Abbildung 28: Hon.-Prof. Dr. Georg Kathrein.....	27
Abbildung 29: Interessiertes Fachpublikum national und international.....	28
Abbildung 30: Mag. Dr. Matthias Tschirf.....	28
Abbildung 31: Prächtige Kulisse in der Akademie der Wissenschaften.....	28
Abbildung 32: Die Common Vision Konferenz im BEV.....	29
Abbildung 33: Der YouTube-Kanal des BEV.....	29
Abbildung 34: Grafik Durcheinungsgrad 2012 bis 2017.....	31
Abbildung 35: Käsetheke (Foto: Jürgen Krenn / BEV).....	32
Abbildung 36: Fertigpackungskontrolle.....	33
Abbildung 37: Kontrolle an der Supermarktwaaage (in diesem Fall war alles in Ordnung) (Foto: Jürgen Krenn / BEV).....	33
Abbildung 38: Abwaage Süßware mit Verpackung (Foto: Jürgen Krenn / BEV).....	34
Abbildung 39: Verpackte Süßwaren (Foto: Jürgen Krenn / BEV).....	34
Abbildung 40: Handhubwagen mit Waage (Foto: Günther Thin / BEV).....	35
Abbildung 41: Schaufelladerwaage (Foto: Günther Thin / BEV).....	35
Abbildung 42: Grafik: eGA Einnahmen zu Sicherheitszeichen der Eichämter 2014 - 2017.....	36
Abbildung 43: Wärmehähler (Foto: Stefan Kuso / BEV).....	36
Abbildung 44: Energieverbrauch mit einskizziertem Energieeffizient G.....	37
Abbildung 45: Österreichgrafik: 41 Vermessungsämter, 5 Dienststellen und 3 Außenstellen (Halzl).....	38

Abbildung 46: Punktkarte eines Einschaltpunktes	38
Abbildung 47: Planausschnitt eines Vermessungsamtsplans.....	39
Abbildung 48: Beispiel DKM mit Bewegungspfeilen (Johann Frotschnig)	39
Abbildung 49: Österreichgrafik Status VhwHist 1. 1.2018 (Rainer Feucht)	41
Abbildung 50: Bookeye-Scanner	42
Abbildung 51: Scanstraße	43
Abbildung 52: Das neu zusammengelegte Vermessungsamt Gmunden / Vöcklabruck – perfekt auf die CI des BEV abgestimmt	46
Abbildung 53: Vorschaubild mit Wasserzeichen	48
Abbildung 54: Urmappe von Melk, Blatt 4	48
Abbildung 55: Prätensionslinie für unsichere Grenze zwischen den KG Fussach und Höchst.....	49
Abbildung 56: ArcGIS-Shapes, die lila eingefärbten Flächen werden von zwei Urmappen abgedeckt.....	50
Abbildung 57: Kroki – Blattstellungsübersicht	51
Abbildung 58: Ausschnitt der Urmappe Leopoldstadt, Blatt 6.....	51
Abbildung 59: eGA-Auswahl „Maishofen“ im BEV Shop Plus.....	52
Abbildung 60: Beispiel Punktobjekt: Gebäude als Luftfahrthindernis (Quelle: Austro Control)	53
Abbildung 61: Beispiel Linienobjekt: Hochspannungsleitungen als Luftfahrthindernis (Quelle: Austro Control).....	53
Abbildung 62: Hindernisbegrenzungen eines Flughafens (Quelle: Austro Control).....	54
Abbildung 63: Verschiedene Beobachtungstypen der heutigen globalen Geodäsie	55
Abbildung 64: GGOS Organigramm.....	56
Abbildung 65: BEV Mitarbeiter bei der internationalen Geodäsie Konferenz in Kobe (Japan).....	57
Abbildung 66: Interessierte Teilnehmer aus Deutschland und den USA informieren sich über GGOS	57
Abbildung 67: Eingangsbereich des AGU Fall Meetings	58
Abbildung 68: GGOS Messestand bei der Jahresversammlung der Group on Earth Observations (GEO) in Washington D.C	58
Abbildung 69: GGOS Mitglieder zu Gast im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen	59
Abbildung 70: APOS im „Multi GNSS“-Umfeld.....	60
Abbildung 71: Anwendung des „Trimble TPP 3D-Tropo Moduls“ mit den Stationen Innsbruck - INBK (RTK - Monitoringstation) und Patscherkofel zur Verbesserung der Höhengenaugigkeit.....	61
Abbildung 72: Auswirkung der Amateurfunkstörungen im Raum Wien	62
Abbildung 73: Station Heiligenblut (Schareck) (Foto: Martin Haslinger / BEV).....	63
Abbildung 74: Messhelfer mit Präzisionsnivelementplatte an der Großglockner-Hochalpenstraße (Foto: Markus Bsteh / BEV)	64
Abbildung 75: Vermessung des Gipfelkreuzes am Großglockner	65
Abbildung 76: Herausfordernder Aufstieg zur Vermessung des Großglockner-Gipfels	66
Abbildung 77: Großglockner-Vermessung	66
Abbildung 78: Mag Christian Ullrich und Hubert Butta vom BEV im Zeitlabor des National Institute of Metrology, China, Peking	68
Abbildung 79: Verschiedene Absolutgravimeter während der Vergleichsmessungen im National Institute of Metrology, China, Peking (im Vordergrund rechts, das österreichische Absolutgravimeter FG5-242) (Foto: Hubert Butta / BEV).....	69
Abbildung 80: Absolutgravimeter und supraleitendes Gravimeter im Schwerelabor des Conrad Observatoriums (Foto: Christian Ullrich / BEV).....	70
Abbildung 81: Monitoring der Schwere am Conrad Observatorium: Supraleitendes Gravimeter (rot); Absolutgravimeter (grün).....	71
Abbildung 82: Gezeitenregistrierung mit dem Absolutgravimeter	71
Abbildung 83: Registrierung der Absolutschwere beim Abschmelzvorgang von Schneemassen am Conrad Observatorium	72
Abbildung 84: Übersicht der GNSS Permanentstationen innerhalb EUREF (Grafik: EUREF).....	74
Abbildung 85: Legende der Arten der Bodenbedeckung	75
Abbildung 86: Klassifizierungsergebnis von Wien und Umgebung.....	76
Abbildung 87: Begrünte Dächer, teilweise korrekt klassifiziert, teilweise nicht.....	77
Abbildung 88: Güterwaggonen fälschlicherweise als Gebäude klassifiziert.....	77

Abbildung 89: Nahe zusammenstehende Gebäude, teilweise „verschmolzen“	78
Abbildung 90: Klassifizierungsergebnis der Umgebung des BEV-Standortes Wien, Schiffamtsgasse nach Nachbearbeitung	78
Abbildung 91: Teilnehmer des vom BEV ausgerichteten “European Workshop on Quantitative Imaging for Molecular Radiotherapy: Metrology for Clinical Practice” in den Räumlichkeiten der Schiffamtsgasse (Foto: Heinz Sattlberger / BEV)	80
Abbildung 92: Ständiger Wärmeaustausch zwischen Senkkörper und Flüssigkeit	82
Abbildung 93: Die tatsächliche Größe des Senkkörpers hinkt der scheinbaren Größe hinterher.	82
Abbildung 95: Wägung des Senkkörpers im nicht thermodynamischen Gleichgewicht. Blaue Symbole: gemessene Werte. Rote Linie: berechnete Werte mit Hilfe des thermodynamischen Modells	83
Abbildung 94: Maximale relative Unsicherheit der Flüssigkeitsdichte aufgrund der beschränkten Temperaturstabilität des Wärmebades	83
Abbildung 96: Prinzipieller Aufbau des Messsystems.....	86
Abbildung 97: Programmansicht zur Eingabe der Messeinstellungen und Datenerfassung.	87
Abbildung 98: Messergebnisse der Vergleichsmessung	87
Abbildung 99: LKW während der Überfahrt - Kalibrierung einer Selbsttätigen Waage für das Wiegen von Fahrzeugen während der Überfahrt, an der tschechisch-slowakischen Grenze (September 2017).	88
Abbildung 100: Steuerung der Biermengen über elektropneumatische Doppelsitzventile	89
Abbildung 101: Eichanschluss an einer Bierpipeline	91
Abbildung 102: Blick auf die Bierpipeline-Zähler.....	91
Abbildung 103: Mastermeter	91
Abbildung 104: Quantitative Entwicklung der einzelnen Verfahren	97

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Peer Audits der österreichischen, deutschen und Schweizer nationalen Metrologie-Institute 2017	10
Tabelle 2: Nettoverwiegung.....	33
Tabelle 3: Kontrolle der Einwicklerprodukte im Staatenvergleich	34
Tabelle 4: Katastralmappen-Arten.....	43
Tabelle 5: Temperaturfixpunkte des BEV (rot gekennzeichnet).....	86
Tabelle 6: Leistungskatalog für Politikfeld, Geschäftsfeld, Leistungsgruppen und Leistungen	101

Impressum

Herausgeber und Medieninhaber:

BEV - Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen,
Schiffamtsgasse 1-3, 1020 Wien, www.bev.gv.at

Redaktion, Gestaltung, Grafik und Layout:

Bereich I: Leiter: Dipl.-Ing. Gert Steinkeller,
Abteilung I1 – Informationsmanagement (Leiter: Dipl.-Ing. Ronald Krieglsteiner)
Referat I14: Public Relations: Gerhard W. Loub, Franz Oßwald, Veronika Weiß

Endredaktion: Herbert Renner, Gerhard W. Loub

CI: Gerhard Oliver Moser