

Projekt ÜLG74/2021

*Reprocessing (aero)geophysikalischer Daten
in verschiedenen
rohstoffrelevanten Gebieten Österreichs*

Zwischenbericht über das Projektjahr 01.2021-12.2021

von
E. WINKLER und I. SCHATTAUER

15 S., 9 Abb., 1 Tab.

Wien, Jänner 2022

PROJEKTLEITUNG

Mag. I. SCHATTAUER	GEOPHYSIK
Dr. E. WINKLER	GEOPHYSIK

Die Projektdurchführung erfolgte im Rahmen des Lagerstättengesetzes im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung und des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus.

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung.....	2
2. Anpassung Konvertierungssoftware	3
2.1 Bodenmagnetik.....	3
2.2 Konvert programm.....	4
3. Einschulung Frau Mag. Schattauer.....	5
4. Abschätzung der Vegetationshöhe mit GIS Informationen	6
5. Hike- Studie (WP 2.3): tektonische Störungen und (Aero-) Geophysik	6
6. Ausblick	9
7. Literatur.....	9
8. ANHANG	10
8.1 Format der Bodenmagnetik Daten 1988- 1995.....	10
8.2 Format der Bodenmagnetik Daten 1995- 2001:.....	11
8.3 Format der Bodenmagnetik Daten 2002 - 2009:.....	12
8.4 Format der Bodenmagnetik Daten 2010 - 2014:.....	13
8.5 Programme zur Konvertierung von Bodenmagnetik Daten 1988- 2014:.....	14
8.6 Programme zur Konvertierung von Flugdaten 1991 - 2014:	15

2. Zusammenfassung

Dieser Jahresbericht ist der vierte Zwischenbericht des für 5 Jahre andauernden Projekts zum Reprocessing (aero-) geophysikalischer Daten.

Die Anpassung des Processing von (aero-) geophysikalischen Daten an die Bodenmagnetik-Daten der Jahre 1988-2014, und der Flugdaten von 1999-2002 und 2006-2014 wurde abgeschlossen. Parallel zur Programmentwicklung wird das Handbuch für das gesamte Processing erweitert. Die Finanzierung des GEOERA Projektes *Hike* (Hazard and Impact Knowledge for Europe) erfolgte zum Teil über das vorliegende UELG-74-Projekt. Deshalb widmet sich das 5. Kapitel mit den 2021 in diesem Projekt erzielten Ergebnissen, die in aller Ausführlichkeit hinsichtlich des Hintergrundes und der Methoden im Endbericht besprochen werden.

3. Anpassung Konvertierungssoftware

Die Konvertierung der, in verschiedenen Binärformaten vorliegenden, Messdaten in einheitliche Textformate wurde weitergeführt. Eine einheitliche Namensgebung der Programme unter Einbeziehung des Zeitraums für den sie gelten, ermöglicht die intuitive Benutzung für spätere Anwender.

2.1 Bodenmagnetik

Die, an einer ortsfesten Basisstation gemessenen, zeitlichen Variationen der Totalintensität des Erdmagnetfeldes (Bodenmagnetik) sind zusammen mit den, im Hubschrauber-Messsystem erfassten Magnetfelddaten, Parameter für die Berechnung des von den unterschiedlich magnetisierbaren Gesteinen herrührenden anomalen Feldanteils. Für 1988 bis 2014 liegen die Rohdaten der Bodenmagnetik in vier verschiedenen Formaten (Anhang 8.1-8.4) vor. Für die Verwendung durch das Konvert-Programm werden sie in ein einheitliches lesbares Datenformat (bm0-Format) umgewandelt (Abbildung 2.1).

YY	MM	DD	HH	mm	10S	10SYear	Bomag	BomagFilt	IGRF	PC-hour	PC-min	PC-sec	PC_1/10_sec
2014	9	10	14	17	520	218242720	48466.848	48466.848	48599.758	16	40	27	1
2014	9	10	14	17	521	218242721	48466.847	48466.847	48599.758	16	40	27	2
2014	9	10	14	17	522	218242722	48466.844	48466.844	48599.758	16	40	27	3
2014	9	10	14	17	523	218242723	48466.842	48466.842	48599.758	16	40	27	4
2014	9	10	14	17	524	218242724	48466.840	48466.840	48599.758	16	40	27	5
2014	9	10	14	17	525	218242725	48466.838	48466.838	48599.758	16	40	27	6
2014	9	10	14	17	526	218242726	48466.836	48466.836	48599.758	16	40	27	7
2014	9	10	14	17	527	218242727	48466.833	48466.833	48599.758	16	40	27	8
2014	9	10	14	17	528	218242728	48466.830	48466.830	48599.758	16	40	27	9
2014	9	10	14	17	529	218242729	48466.827	48466.827	48599.758	16	40	27	10

YY, MM, DD ... Jahr, Monat, Tag
 HH, mm, 10S, 10SYear ... Stunde, Minute, zehntel Sekunde und zehntel Sekunde des Jahres
 Bomag, BomagFilt ... Totalintensität-Werte (gemessen und automatisch gefiltert)
 IGRF ... Internationales Geomagnetisches Referenzfeld (IGRF) berechnet aus Koordinaten und Zeitpunkt der Messung.
 PC-(hour .. 1/10_sec) ... lokale PC-Zeit der Bodenstation.

Abb.2.1 Einheitliches bm0-Format der Bodenmagnetik Daten

Für jede der vier Perioden wurde ein Programm (.exe) mit dazugehörigem Steuerfile (.lst) und Batch-Datei (.bat) entwickelt um ein einheitliches Schema (Abb. 2.2) für das Processing zu ermöglichen (Anhang 8.5).

Digital wird für jede der vier Zeitperioden das Bodenmagnetik-Processing in einem Verzeichnis archiviert. In dem Verzeichnis befinden sich Unterverzeichnisse mit dem Quellcode (Fortran95) und als Beispiel das vollständige Processing der Bodenmagnetikdaten eines Messgebietes der Periode. Um das Processing für ein anderes Messgebiet dieser Periode durchzuführen ist nur die mit Kommentaren versehene Steuerdatei anzupassen.

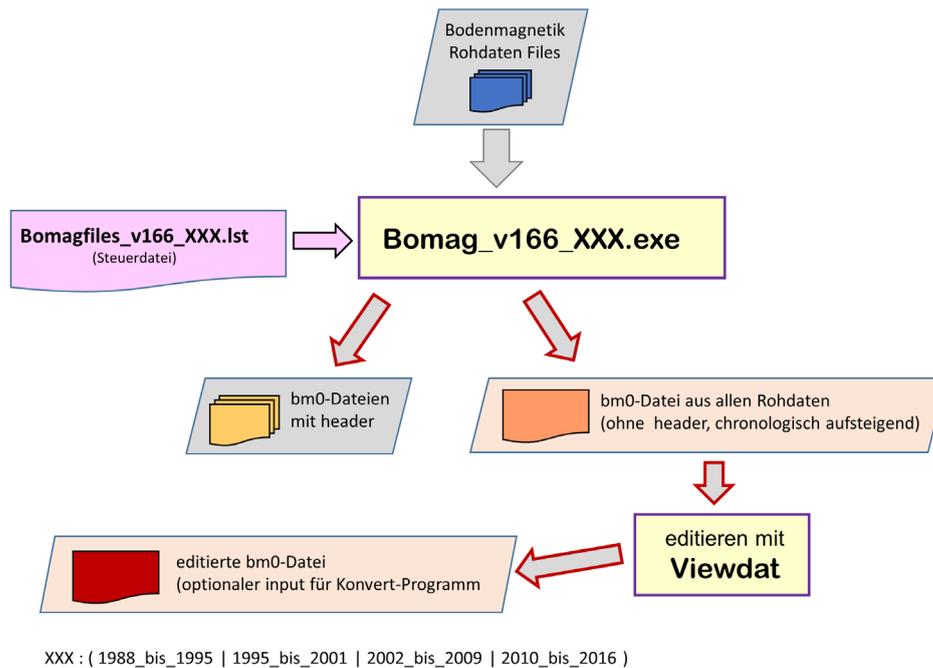
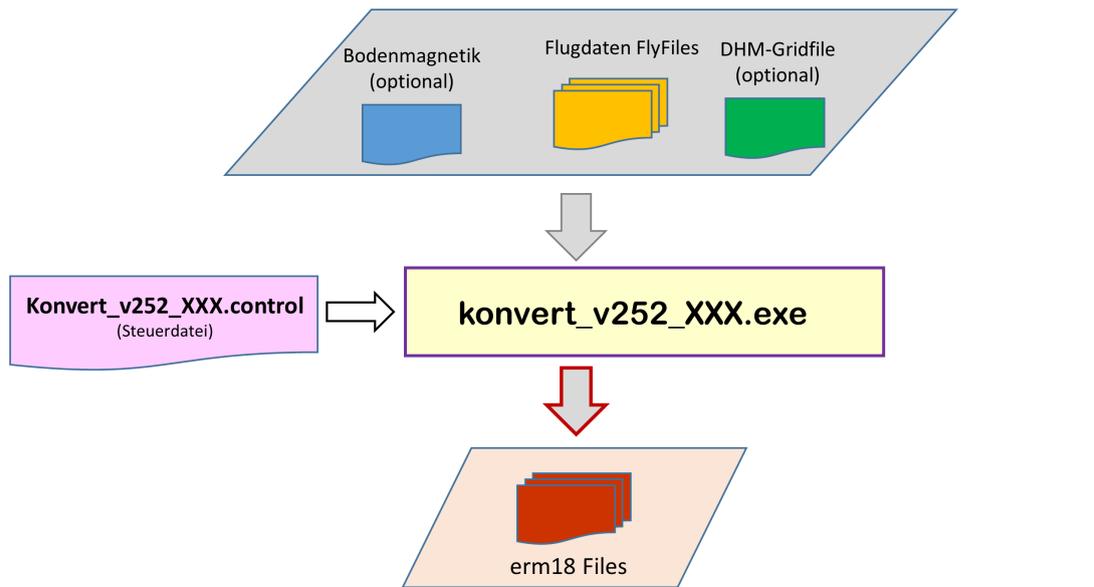


Abb. 2.2 Processing der an ortsfesten Basistationen gemessenen magnetischen Totalintensität (Bodenmagnetik)

2.2 Konvert programm

Gemäß dem Schema in Abb. 2.3 wird die Umwandlung von Messdaten aerogeophysikalischer Befliegungen in ein einheitliches, lesbares Datenformat (erm18) durchgeführt. Alle weiteren Processingschritte (Korrektur der gemessenen Flughöhen, Radiometrie-, EM- und Magnetik-Processing) verwenden Dateien in diesem Format. Die Konvertierungssoftware für die Rohdaten der Jahre 1999-2016 wurde in diesem Projektjahr an dieses Konzept angepasst.

In den Jahren 2003 – 2005 fanden keine Befliegungen statt. Die Anpassung der Software an die Jahre 1994-1998 wird bis zum Projektende erfolgen. Für jeden Zeitraum mit einheitlichem Binärdatenformat (XXX in Abb. 2.3) wurde ein Programm (.exe) mit dazugehörigem Steuerfile (.control) und Batch-Datei (.bat) für das Processing entwickelt (Anhang 8.6). Digital wird für jede Zeitperiode die Konvertierung von Flugdaten in einem Verzeichnis archiviert. In dem Verzeichnis befinden sich Unterverzeichnisse mit dem Quellcode (Fortran95) und als Beispiel das vollständige Processing der Rohdaten eines Messgebietes der Periode. Um das Processing für ein anderes Messgebiet dieser Periode durchzuführen genügt es, die mit Kommentaren versehene Steuerdatei anzupassen und die Batch-Datei auszuführen.



XXX : (1991_bis_1993 | 1999 | 2000 | 2001_bis_2002 | 2006_bis_2008 | 2009_bis_2011 | 2012_bis_2013 | 2014_bis_2016)

Abb. 2.3 Konvertierung aerogeophysikalischer Daten in das erm18-Format

4. Einschulung Frau Mag. Schattauer

Durch die Pensionierung von Dr. Winkler ist die Notwendigkeit entstanden, dass das von ihm seit den 90iger Jahren gesammelte und weiterentwickelte Wissen betreffend Aerogeophysik, in geeigneter Weise weitergegeben wird. Daher erfolgte im Laufe des Jahres 2021 die Einschulung von Mag. Schattauer in die verschiedenen Softwareprodukte und Abläufe des Aeroprocessing. Dabei erläuterte Dr. Winkler die einzelnen Schritte des Processing wie es derzeit standardmäßig durchgeführt wird.

Folgende Schritte wurden im Detail besprochen:

- 1.) Processing von Bodenmagnetik Daten
- 2.) Konvertieren der Rohdaten mit, an die jeweilige Datengeneration angepasster, Konvertierungssoftware
- 3.) Radiometrie Processing

Folgende Schritte wurden nur grob besprochen, da Mag. Schattauer seit Jahren in diese Materie eingearbeitet ist:

- 1.) Editieren von Laserhöhen
- 2.) Editieren von Elektromagnetik Daten
- 3.) Inversion von Elektromagnetik Daten

Die Auswertung der Magnetik Daten wurde nicht besprochen, da diese seit vielen Jahren Dr. A. Ahl durchführt wird. Anschließend wurde ein Messgebiet (Ausserfern, 2013) ausgewählt, welches Mag. Schattauer, unter Anleitung von Dr. Winkler, testweise processierte.

5. Abschätzung der Vegetationshöhe mit GIS Informationen

Für die richtige Berechnung der Verteilung des spezifischen elektrischen Widerstandes sowie der Verteilung der Radionuklide Kalium, Uran, Thorium und Cäsium ist die Kenntnis der möglichst exakten Höhe des Messgeräts über dem Grund von großer Bedeutung. Die Höhenmessung konnte bis 2002 aufgrund der damals verwendeten Messsysteme bei dichter Vegetation nicht den Unterschied zwischen Höhe über dem Vegetationsdach und Höhe über Grund auflösen. Eine nachträgliche Korrektur mithilfe von GIS Informationen über die Bewaldung im Messgebiet kann die Aussagekraft der Ergebnisse erhöhen. Folgende Processing-schritte können zu diesem Zweck eingeführt werden:

- Berechnung der mittleren Baumhöhen aus Radarhöhen und GIS-Wald Layer

Für das Messgebiet Birkfeld 1991 /1992 wurde mithilfe eines GIS Waldlayers aus den Differenzen der Radarhöhen an Waldgrenzen die Höhe der Vegetation berechnet um eine Korrektur der Radarhöhen durchzuführen

- Nutzung des GIS- Wald-Layers als Zusatzinformation beim Laserhöhen- editieren

Aus dem Copernicus Wald Layer und den Positionen der Aero-Messdaten kann mithilfe von GIS Tools (*Extract Multi Values To Points*) die Attributtabelle um die Information (zusätzliche Spalte) erweitert werden, die anzeigt, ob sich an jener Position Wald befindet oder nicht. Dies kann mit den Werten Wald (1) oder Nicht Wald (0) erfolgen. Diese Werte können im Programm für die Höhenkorrektur (Viewdat) als zusätzlicher Track eingespeist und als Hilfe zum Laserhöhen- Processing herangezogen werden.

5. Hike- Studie (WP 2.3): tektonische Störungen und (Aero-) Geophysik

In dieser Studie wurde das Potenzial von älteren aerogeophysikalischen Daten hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit auf das Sichtbarmachen von Lage und Neigungsrichtung tektonischer Störungen untersucht. Dabei wurde der Fokus auf das Reprocessing von Daten der Generation der 1980iger und 1990iger Jahre gelegt. Die, sowie mit einfachen GIS –Werkzeugen als auch mit moderner Modellierungssoftware, neu ausgewerteten alten Daten wurden dann mit Ergebnissen neuerer Datensätze und mit invertierten und modellierten Gravimetrie- Daten verglichen und so evaluiert. Als Testgebiet diente das, in Ost-Österreich bekannteste Störungssystem - das Diendorf Störungssystem (Abk. DFS für engl. Diendorf Fault System).

Die DFS ist ein aktives, ca. 150km langes, steil nach ungefähr NW einfallendes, Störungssystem das den östlichen Rand des Böhmisches Massives kennzeichnet [1],[2]. Sie ist der südliche Teil des Diendorf- Boskovice Störungssystems, welches sich im Norden bis Brünn in Tschechien erstreckt. Die aero-geophysikalischen Messungen überdecken vier große, in diesem Gebiet kartierte [3],[4],[5] tektonische Störungen: im Westen die in Richtung SW- eintauchende Moldanubische Scherzone (MSZ), östlich davon die in NS- Richtung verlaufende Deckengrenze, welche die Pleißing- von der Pulkau- Decke trennt (Abk. NB für engl. Nappe Boundary) sowie die zwei parallel verlaufenden Waitzendorfer Störung (Abk. WF für engl. Nappe Boundary) und Diendorfer Störung (Abk. DF für engl. Diendorf Fault). Die Lage des Untersuchungsgebietes, der Störungen sowie der geophysikalischen Messungen kann man in Abbildung 5.1. ansehen.

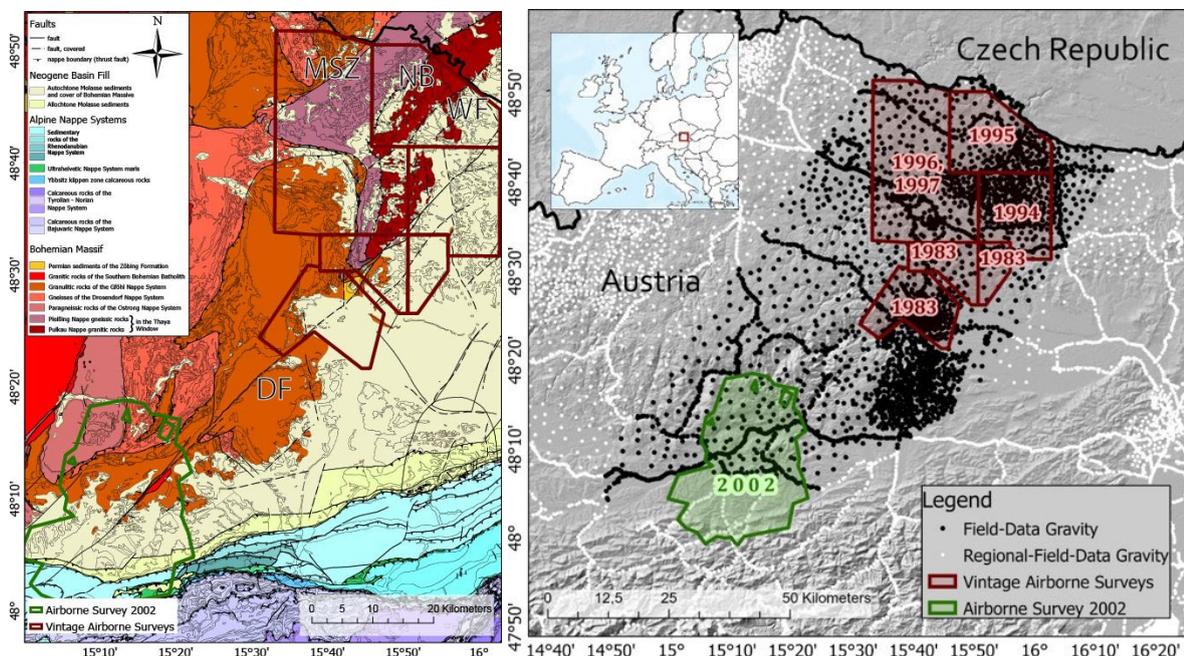


Abb. 5.1 (a) Tektonische Karte des Untersuchungsgebietes, die in der Studie betrachteten Hauptstörungen sind gekennzeichnet: DF- Diendorfer Störung, MSZ- Moldanubische Scherzone, NB- Deckengrenze, WF- Waitzendorfer Störung **(b)** Lage der geophysikalischen Messungen

Die geologische Bundesanstalt führt seit 1982 aerogeophysikalische Messungen durch. Dabei werden auch die räumliche Variation der Radionuklidkonzentrationen, der spezifische elektrische Widerstand sowie die magnetische Feldstärke bzw. Suszeptibilität ermittelt.

Im GIS-basierten Reprocessing zeigt sich, dass je nach Art der Störung, betrachteter geophysikalischer Methode und angewandter GIS- Werkzeuge, Störungen im Hinblick auf ihre räumliche Lage mehr oder weniger gut bzw. auch gar nicht sichtbar gemacht werden können. Dabei wurden alle Ergebnisse entlang eines Profils (A), auf der topographischen Oberfläche sowie entlang von Tiefenschnitten miteinander verglichen und anhand der geologisch kartierten tektonischen Störungen evaluiert. Gravimetrische und magnetische Daten wurden

zusätzlich im 3D-Raum modelliert um neue Erkenntnisse bzgl. der Tiefenerstreckung und Neigung der Störungen zu erlangen. Methoden und Ergebnisse dieser Studie werden im Endbericht präsentiert, da sie sehr umfangreich sind, und den Rahmen dieses Zwischen-Berichtes sprengen würden. Tabelle 1 zeigt aber eine Zusammenfassung der Ergebnisse hinsichtlich der, in dieser Studie, betrachteten vier Störungen.

Datenansicht	Beobachtete Daten	GIS-Werkzeug	Berechnetes Feld	Tektonische Struktur			
				MSZ	NB	WF	DF
Profil A (1D)	Gravimetrie	IDW	Bougueranomalie (BA.)				
		Profile Curvature	2. Ableitung der BA				
		Focal Statistics	Residualfeld der BA (LP =3km)				
		Focal Statistics	Residualfeld der BA (LP =10km)				
		Focal Statistics	Residualfeld der BA (LP =21km)				
		Focal Statistics	Residualfeld der BA (LP =32km)				
		Focal Statistics	Regionalfeld A (LP=3km)				
		Focal Statistics	Regionalfeld B (LP=10km)				
		Focal Statistics	Regionalfeld C (LP=21km)				
		Focal Statistics	Regionalfeld D (LP=32km)				
	Magnetik	IDW	Totalintensität (TI)				
		Slope	1. Ableitung der TI				
		Profile Curvature	2. Ableitung der TI				
	AEM	IDW	Scheinbarer spezifischer Widerstand				
Radiometrie	IDW	Uran					
	IDW	Kalium					
	IDW	Thorium					
Oberfläche (2D)	Gravimetrie	IDW	Bougueranomalie				
		Profile Curvature	2. Ableitung der BA				
		Aspect Slope	Ausrichtung und Neigung der BA				
		Focal Statistics	Reg. A – Reg. C				
	Magnetik	IDW	Totalintensität				
		Raster to TIN	TI TIN / niedrige z - tol.				
		Raster to TIN	TI TIN / hohe z - tol.				
		Raster to TIN / Slope	TI TIN / 1. Ableitung (Neigung)				
	Aspect Slope	TI / Ausrichtung und Neigung					
	AEM	IDW	Scheinbarer spezifischer Widerstand				
	Radiometrie	IDW	Kalium				
		IDW	Uran				
IDW		Thorium					
Tiefenschnitt (2D)	Gravimetrie	IDW (Inv)	Dichtekontrast (DK)				
		Focal Statistics (Inv)	Residualfeld des DK (LP =3km)				
		Focal Statistics (Inv)	Residualfeld des DK (LP =10km)				
		Focal Statistics (Inv)	Residualfeld des DK (LP =21km)				
		Focal Statistics (Inv)	Residualfeld des DK (LP =32km)				
	Magnetik	Modellierung mit Inversionssoftware	Magn. Feldstärke Profil A				
			Magn. Feldstärke Profil B				
Magn. Feldstärke Profil C							
3D	Gravimetrie	Modellierung mit Inversionssoftware	Dichtekontrast				

	Störung sichtbar
	Störung sichtbar mit Einschränkungen
	Störung nicht sichtbar
	Störung nicht betrachtet

Tab. 1 Zusammenfassung der Ergebnisse der HIKE- Studie (WP 2.3); Folgende Abkürzungen wurden in der Tabelle verwendet: MSZ = Moldanubische Scherzone; NB = Deckengrenze, welche die Pleißing- von der Pulkau- Decke trennt; WZ = Waitzendorfer Störung ; DF = Diendorfer Störung; LP = Tiefpass (Low Pass); IDW = IDW-Interpolation (Inverse Distance Weighted); BA = Bougueranomalie; TI = Totalintensität; TIN = Dreiecksvermaschung mehrerer Stützpunkte (Triangular irregular networks); z-tol = Toleranz [m] die Höhe betreffend; Residualfeld = Restfeld (Bougueranomalie – Regionalfeld); (Inv) = Daten vor Anwendung des GIS-Werkzeuges mit Inversionssoftware modelliert; DK = Dichtekontrast

Steht man vor der Frage, welche älteren aerogeophysikalischen Datensätze und GIS – Werkzeuge sich für tektonische Fragestellungen eignen, können die Ergebnisse aus Tabelle 1 eine Entscheidungshilfe sein.

6. Ausblick

Bis zum Ende des Projektes wird das Handbuch über Grundlagen und Abläufe des Processing und die Anwendung der verschiedenen Softwaremodule vervollständigt. Die Konvertierung von Flugdaten wird mit der Anpassung an die binären Datenformate der Jahre 1994-1998 vervollständigt. Mit den Erfahrungen im Messgebiet Birkfeld 1991 /1992, die mittlere Baumhöhe aus Radarhöhen und GIS-Wald Layer zu berechnen, wird eine Anleitung dem Handbuch zugefügt, um dies bei Bedarf auch für weitere der älteren Messgebiete durchführen zu können. Das Radiometrie Reprocessing der Messgebiete Melk (2002) und Eferdinger Becken (2006/ 2007) wird im ersten Quartal abgeschlossen. Danach erfolgt eine Interpretation hinsichtlich rohstoffrelevanter Fragestellungen gemeinsam mit den Kollegen der Abteilung Rohstoffgeologie.

7. Literatur

- [1] Scharbert, Heinz G. 'Die Granulite der südlichen Böhmisches Masse'. In Geologische Rundschau ; 52, 112–23. Stuttgart: Enke, 1962.
- [2] Scheidegger, Adrian E. 'Untersuchungen des Beanspruchungsplanes Im Einflußgebiet der Diendorfer Störung'. In Jahrbuch Der Geologischen Bundesanstalt 119, 83–95. Vienna, 1976.
- [3] Roetzel, Reinhard. 'Bericht 1994-1995 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 22 Hollabrunn mit Bemerkung zur Tektonik am Diendorfer Störungssystem'. Report. Vienna, 1996.
- [4] Figdor, Harald, and Adrian E. Scheidegger. 'Geophysikalische Untersuchungen an der Diendorfer Störung'. In Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt ; 1977, 243–70. Vienna: Verlag der Geologischen Bundesanstalt (GBA), 1977. http://opac.geologie.ac.at/ais312/dokumente/VH1977_243_A.pdf.
- [5] Linner, Manfred, Reinhard Roetzel, Benjamin Huet, and Esther Hintersberger. 'Two Nappes in the Austrian Part of the Moravian Superunit'. In CETEG 2019: 17th Meeting of the Central European Tectonic Groups: Rozdrojovice, 24-27 April, 2019: Abstract Volume | K. Hrdlickova, 44. Rozdrojovice, 2019. http://opac.geologie.ac.at/ais312/dokumente/Linner_Roetzel_Huet_Hintersberger_2019_Nappes_Austrian_Moravian_Superunit.pdf.

8. ANHANG

8.1 Format der Bodenmagnetik Daten 1988- 1995

Die Bodenmagnetik Rohdaten liegen als Textdateien (*.DAT) vor. Alle 30 Sekunden wird der 10-fache Wert der Totalintensität des Erdmagnetfeldes zusammen mit dem Datum (Tag des Jahres) und der Uhrzeit (Stunde, Minute, Sekunde) in einem Record geschrieben. Die Recordlänge beträgt 27 Zeichen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
*			0		1	2	3		1	6	4	2	2	3				2	9		4	7	7	7	2	2

⏟
Tag des Jahres
⏟
Stunde
⏟
Minute
⏟
Sekunde
⏟
10*Taggang (nT)

Abb.8.1 Recordstruktur der Bodenmagnetik Textdateien der Jahre 1988 bis 1995

Das Jahr der Messung und die geographischen Koordinaten der Bodenstation werden im Steuerfile angegeben.

Der Fortran Code zum Einlesen eines Records lautet

```
read(zeile,'(t6,i3,t10,3i2,t22,i6)') DayOfYear,bomag_hour,bomag_min,bomag_sec,ibomag_wert10
```

Messgebiete 1988- 1995:

Amstetten 1989
 Birkfeld 1991
 Birkfeld 1992
 Gallneukirchen 1993
 Hausruck 1990
 Kitzbuehel
 Kitzbuehel 1988
 Kitzbuehel 1990
 Loehnersbach 1990
 Neuberg 1991
 Neuberg 1992
 Neuberg 1993
 Oberes Drautal 1993
 Poellau 1992
 Pulkau 1995
 Uebelbach 1994
 Wiesen 1995

8.2 Format der Bodenmagnetik Daten 1995- 2001:

Die Bodenmagnetik Rohdaten liegen als Binärdaten (*.MXX) vor. Die Syntax der filenames ist:

```
filename = BXmddXX.MXX (z.B. B7060407.M18)
X .. zu vernachlässigende Zeichen(Ziffern)
mm .. Monat (00 ..12)
dd .. Tag (00 .. 31)
z.B. B7060407.M18 : Monat = 06 (Juni),
                    Tag = 04
```

Das Jahr der Messung und die geographischen Koordinaten der Bodenstation werden im Steuerfile angegeben.

Messgebiete 1995-2001:

Donnerskirchen 1998-1999
 Eisenerz 1999
 Eisenerz 2000
 Frauenkirchen 1997- 2001
 Geras 1995-1997
 Krems 2001
 Krudor 2001
 Krumlang 2001
 Lafnitztal 1999
 Mattersburg 1997
 Obergrafendorf 2000
 Radenthein 1997
 SanktPoelten 2000
 Schesatobel 2001
 Sibratsgfaell 2000

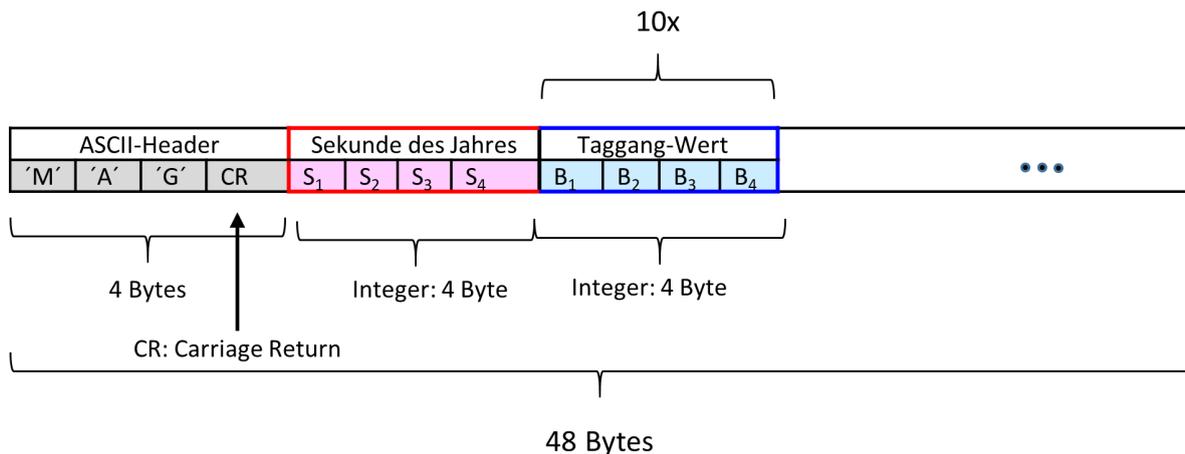


Abb. 8.2 Recordstruktur der binären Bodenmagnetik Dateien der Jahre 1995 bis 2001

Die Recordlänge beträgt 48 Byte:

- 1.) Jeder Record beginnt mit "MAG" und dem Steuerzeichen CR : 4 Byte
- 2.) Die Sekunde des Jahres in einer 4-Byte-integer-Darstellung : 4 Byte
- 3.) 10 Taggangwerte (picotesla) in einer 4-Byte-integer-Darstellung : 40 Byte

 48 Byte

8.3 Format der Bodenmagnetik Daten 2002 - 2009:

Die Bomag Rohdaten liegen als Textdateien (*.MAG) vor. Für jede Sekunde werden in 11 Zeilen ein GPS-String im Global Positioning System Fix Data (GGA) Format und die 10 im Zehntelsekundentakt gemessenen Werte der Totalintensität aufgezeichnet (Abb. Bomag4). Aus dem GPS-String im Global Positioning System Fix Data (GGA) Format werden die aktuelle Uhrzeit (UTC) und die geographischen Koordinaten (Breitengrad und Längengrad) ausgelesen. Jahr, Monat und Tag sind im Dateinamen enthalten.

Messgebiete 2002-2009

Cancun_2009
 Eferdinger_Becken_2006
 Eferdinger_Becken_2007
 Gschlifgraben_2009
 Lest_2009
 Melk_2002
 Neuhofen_2002
 Rankweil_2009
 Schnepfau_2009
 Sibratsgfaell_2009
 Sierning_2002
 Socorro_2009
 Steyr_2002
 Ulrichsberg_2006
 Voecklabruck_2009
 Yucatan_2007
 Yucatan_2008

Bodenmagnetik Datei

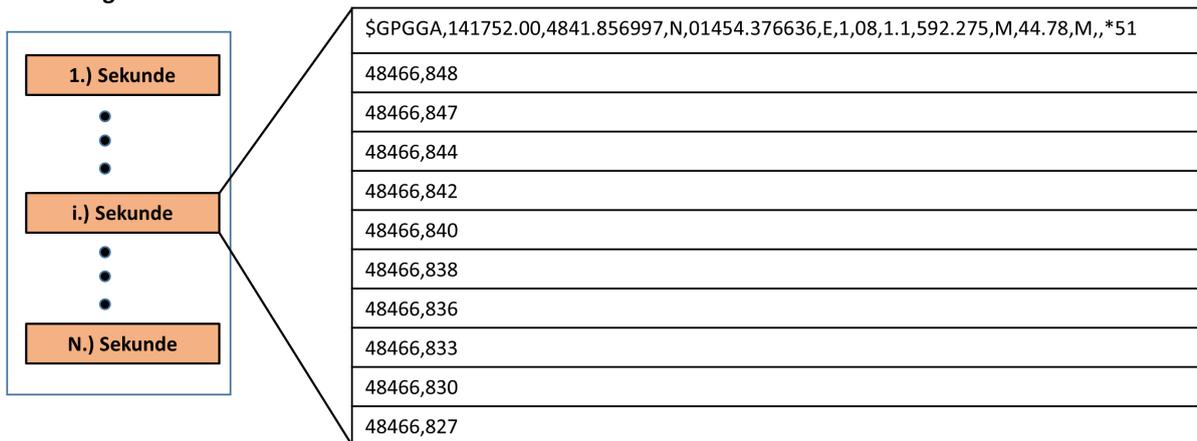


Abb. 8.3 Aufbau einer Bodenmagnetik-Datei

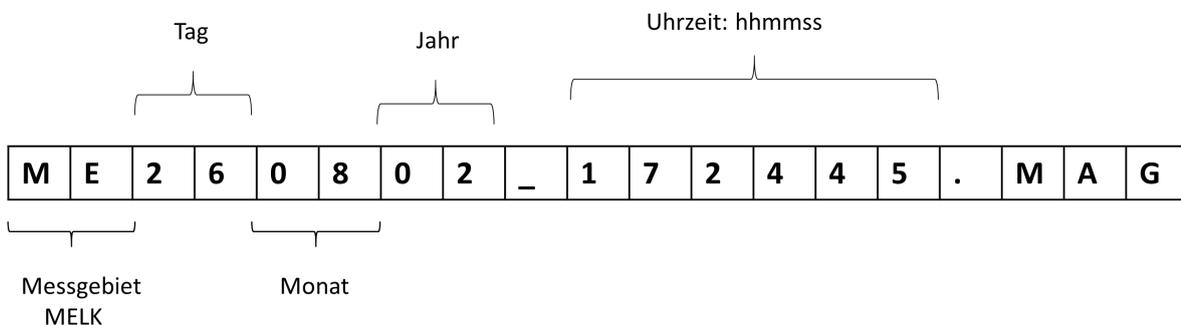


Abb. 8.4 Filename einer Bodenmagnetik-Datei der Periode 2002 - 2009

8.4 Format der Bodenmagnetik Daten 2010 - 2014:

Die Bodenmagnetik Rohdaten liegen als Textdateien (*.MAG) vor. Für jede Sekunde werden in 12 Zeilen ein GPS-String im Global Positioning System Fix Data (GGA) Format, die PC-Zeit und die 10 im Zehntelsekundentakt gemessenen Werte der Totalintensität aufgezeichnet (Abb. Bomag4)

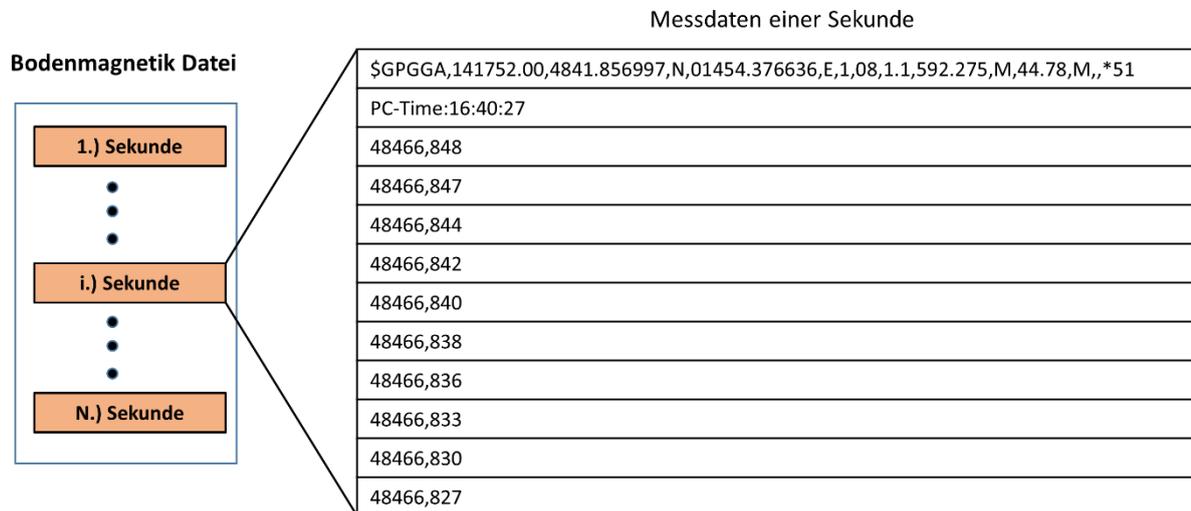


Abb.8.5: Aufbau einer Bodenmagnetik-Datei

Aus dem GPS-String im Global Positioning System Fix Data (GGA) Format werden die aktuelle Uhrzeit (UTC) und die geographischen Koordinaten (Breitengrad und Längengrad) ausgelesen.

Messgebiete 2010-2014

Ausserfern 2013
 Bad Leonfelden 2011
 Bad Leonfelden 2012
 Gmuend_2014
 Gschlifgraben 2016
 Hallstatt_2014
 Höttinger Alm 2012
 Klingfurth 2013
 Leithagebirge 2010
 Lest 2010
 Lest 2012
 Mexiko_2015
 Pechgraben 2013
 Seewinkel 2013
 Seewinkel 2014
 Wattener Lizum 2011
 Wattener Lizum 2013
 Weyer 2011
 Weyer 2012
 Woergl 2010
 Woergl 2011
 Woergl 2012

8.5 Programme zur Konvertierung von Bodenmagnetik Daten 1988- 2014:

1988_1995 : bomag_v166_1988_bis_1995.bat
bomag_v166_1988_bis_1995.exe
bomag_v166_1988_bis_1995.lst

1995_2001 : bomag_v166_1995_2001.bat
bomag_v166_1995_2001.exe
bomag_v166_1995_2001.lst

2002_2009 : bomag_v166_2002_2009.bat
bomag_v166_2002_2009.exe
bomag_v166_2002_2009.lst

2010_2016 : bomag_v166_2010_2016.bat
bomag_v166_2010_2016.exe
bomag_v166_2010_2016.lst

8.6 Programme zur Konvertierung von Flugdaten 1991 - 2014:

1991_1993 : konvert_v252_1991_bis_1993.bat
konvert_v252_1991_bis_1993.exe
konvert_v252_1991_bis_1993.control

1999 : konvert_v252_1999.bat
konvert_v252_1999.exe
konvert_v252_1999.control

2000 : konvert_v252_2000.bat
konvert_v252_2000.exe
konvert_v252_2000.control

2001_2002 : konvert_v252_2001_bis_2002.bat
konvert_v252_2001_bis_2002.exe
konvert_v252_2001_bis_2002.control

2006_2008 : konvert_v252_2006_bis_2008.bat
konvert_v252_2006_bis_2008.exe
konvert_v252_2006_bis_2008.control

2009_2011 : konvert_v252_2009_bis_2011.bat
konvert_v252_2009_bis_2011.exe
konvert_v252_2009_bis_2011.control

2012_2013 : konvert_v252_2012_bis_2013.bat
konvert_v252_2012_bis_2013.exe
konvert_v252_2012_bis_2013.control

2014_2016 : konvert_v252_2014_bis_2016.bat
konvert_v252_2014_bis_2016.exe
konvert_v252_2014_bis_2016.lst