

*Weiterentwicklung geophysikalischer
Prospektionsmethoden für Lockersedimentvorkommen
unter*

*besonderer Berücksichtigung begleitender
rohstoffspezifischer Untersuchungen in ausgewählten
Testgebieten*

Projekt ÜLG77/2018

(Projektdauer: 01.07.2017-31.12.2022)

Zwischenbericht 2019

(07.2018 bis 12.2019)

von

BIEBER, G.; MOTSCHKA, K.; RÖMER, A.; JOCHUM, B.

25 S., 28 Abb., 7 Tab.

Wien, Jänner 2020

PROJEKTLEITUNG 1: MAG. G. BIEBER (gerhard.bieber@geologie.ac.at)

PROJEKTLEITUNG 2: MAG. K. MOTSCHKA (klaus.motschka@geologie.ac.at)

PROJEKTDAUER: RAHMENVERTRAG 2017 - 2022

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER:

DI CHRISTIAN BENOLD	GEOCHEMIE
MARTIN HEIDOVITSCH	TECHNIKER
DR. SEBASTIAN PFLEIDERER	ROHSTOFFGEOLOGIE
MAG. JULIA RABEDER	ROHSTOFFGEOLOGIE
HEINZ REITNER	GIS-BEARBEITUNG
DR. ALBERT SCHEDL	ROHSTOFFGEOLOGIE
DR. PETER SLAPANSKY	GEOLOGIE
MAG. BARBARA TRÄXLER	ROHSTOFFGEOLOGIE
DR. INGEBORG WIMMER-FREY	TONMINERALOGIE
DR. EDMUND WINKLER	GEOPHYSIK

Allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sei herzlich für die gute Zusammenarbeit gedankt!

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.....	1
2. Einleitung.....	2
3. Aufgabenstellung.....	2
3.1 Lockergesteine/Regenerat im Gebiet Wörgl.....	2
3.1.1 Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Geoelektrikmesskampagne 4 (2018).....	4
3.1.2 Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Boden-EM Messkampagne (2019)	6
3.1.3. Erhebung und Aufbereitung von Aufschlussdaten.....	11
3.1.4. Zusammenführung / Visualisierung vorhandener Daten in ein GIS Projekt	13
3.2 Charakterisierung von hochreinen Quarzsanden.....	21
4. Vorschau.....	24
5. Literaturverzeichnis.....	25

1. ZUSAMMENFASSUNG

Anhand der Daten aus der aerogeophysikalischen Untersuchung Wörgl 2011 und der geologischen Kartierung (Geofast 1:50.000, Neukirchen, Blatt 121) wurden im Raum Wörgl, basierend auf der Auswertung der Aero-Elektromagnetik (elektrischer Widerstand), unterschiedliche Lockergesteinskörper identifiziert, die als potentielle Rohstofflagerstätten gelten könnten.

Diese, hinsichtlich Aerogeophysik (Widerstandsverteilung) und Geologie ausgewählten pleistozänen Lockersedimentkörperareale, wurden in insgesamt 5 geophysikalischen Untersuchungskampagnen detailliert untersucht. Zum Einsatz kamen geoelektrische, elektromagnetische und bodenradiometrische Verfahren. Insgesamt stehen damit entlang der Brixentaler u. Windauer Ache **18 Geoelektrikprofile** für die Bearbeitung zur Verfügung.

Ein an der GBA ab 2019 zur Verfügung stehendes bodengebundenes elektromagnetisches Messverfahren (EM) ergänzt optimal die Gleichstromgeoelektrik in der Hinsicht, dass mit einer zusätzlichen Methode (Elektromagnetik) rasch die Verteilung des substratbezogenen, elektrischen Widerstandes, oberflächennahe detailliert erfasst werden kann.

Mit insgesamt **9 EM Detailflächen und 6 EM Profillinien**, flankiert von 3 Radiometrieprofilen, wurden die geophysikalischen Messungen in Wörgl methodisch erweitert und abgeschlossen.

Alle geophysikalischen Messkampagnen sind ausgewertet und dabei zeigte sich, dass z.T. in der EM-Auswertung eine intensive Nachbearbeitung (Prozessing) notwendig ist, um anthropogene Störeinflüsse (metallische Objekte, Drainageleitungen, Stromleitungen, Elektrozäune...) aus den Messwerten zu entfernen.

Mit den Ergebnissen (spezifischer elektrischer Widerstand) der geoelektrischen Messungen und den Boden EM-Messungen mit dem CMD-Explorer werden die Ergebnisse der Aeroelektromagnetik hinsichtlich rohstoffrelevanter Fragestellungen in Detailgebieten verfeinert. Im Abgleich mit Aufschlussdaten (Bohrprofile – TIRIS; Abbaudaten FA Rohstoffgeologie; Lockergesteinsdaten - REITNER) erfolgte eine Erstinterpretation hinsichtlich der Aussagemöglichkeit der eingesetzten Methoden.

Das Bestreben liegt nun darin, alle diese Ergebnisse standardisiert, systematisch und wenn möglich statistisch für die rohstoffrelevante geophysikalische Methodenentwicklung auszuwerten um damit eine Methodenabfolge zur geophysikalischen Charakterisierung von Lockergesteinen für rohstoffspezifische Fragestellungen zu entwickeln.

Für die rohstoffspezifische Charakterisierung von hochreinen Quarzsanden konnten die Quarzwerke Österreich GmbH als Partner gewonnen werden. Mittels einer gemeinsamen Geländebegehung von ausgewählten Abbaustätten wurden die Möglichkeiten für sinnvolle Testmessungen erörtert und die dazugehörigen Erkundungsauswertungen ausgehoben, ausgewertet und GIS basiert zusammengeführt.

Nach erfolgter Auswahl geeigneter Testgebiete für die rohstoffspezifische Charakterisierung von hochreinen Quarzsanden in den Tagebaugebieten der Quarzwerke Österreich GmbH in Melk sind nach Absprache methodisch unterschiedliche geophysikalische Messkampagnen geplant.

2. EINLEITUNG

Die Rahmenprojektdauer beträgt 5 Jahre, sodass nach Erhebung und Konzeptionierung jährlich ein thematischer Schwerpunkt abgearbeitet wird. Die Arbeiten 2017/18 bezogen sich auf den Schwerpunkt: Lockergesteine/Regenerat im Gebiet Wörgl/Tirol (BIEBER et al., 2018).

Im derzeitigen Berichtszeitraum (07.2018 bis 12.2019) wurden die geophysikalischen Geländearbeiten mit den Schwerpunkten

A) Lockergesteine/Regenerat im Gebiet Wörgl (Tirol) mit folgenden Kampagnen abgeschlossen:

- geoelektrische Messkampagne 4 (August 2018)
 - 4 Geoelektrikprofile
- elektromagnetische Boden-Messkampagne - EM (August 2019)
 - 6 EM Linienprofile
 - 9 EM Gebiete mit Flächenaufnahmen
mit 3 Sedimentprobenahmen
- Bodenradiometrische Messungen im Zuge Boden-EM Kampagne (August 2019)

B) Charakterisierung von hochreinen Quarzsanden begonnen:

Mit der Auswahl geeigneter Testgebiete für die rohstoffspezifische Charakterisierung von hochreinen Quarzsanden wurde begonnen. Dafür konnten die Quarzwerke Österreich GmbH als Partner gewonnen werden. Mittels einer gemeinsamen Geländebegehung von ausgewählten Abbaustätten wurden im Juli 2019 die Möglichkeiten für sinnvolle Testmessungen erörtert und die dazugehörigen Erkundungsauswertungen ausgehoben.

A) Wörgl (Locker- Sedimente)	Tätigkeit	Datum	B) Quarzwerke Österreich (Melk - Quarzsand)	Tätigkeit	Datum
<u>Kampagnen</u>			<u>Kampagnen</u>		
Geoelektrik	4 Profile	08.2018	Vorerkundung	Geländebegehung Gebietsauswahl	07.2019
Boden EM	9 Flächen 6 Profile	08.2019	Datenerhebung	Geoelektrik Bohrungen Analytik	11.2019
Radiometrie	3 Profile	08.2019	Datenauswertung		laufend
Sed. Probenahme	4 Proben	08.2019	Konzeptionierung	Methodische Planung der Untersuchungen	01.2020
Auswertung		laufend			

Tabelle 1: Bearbeitungsblöcke (Workflow) für den Zeitraum (07.2018 bis 12.2019).

3. AUFGABENSTELLUNG

3.1 Lockergesteine/Regenerat im Gebiet Wörgl

Die Rahmenprojektdauer beträgt 5 Jahre, sodass nach Erhebung und Konzeptionierung jährlich ein thematischer Schwerpunkt abgearbeitet wird. Die Arbeiten Im Untersuchungszeitraum (07.2018 bis 12.2019) bezogen sich auf den Schwerpunkt Lockergesteine/Regenerat im Gebiet Wörgl. Hier wurden die Geländearbeiten mit einer geoelektrischen Messkampagne (Messkampagne 4) komplettiert und mit einer elektromagnetischen Boden-Messkampagne abgeschlossen. Der Schwerpunkt lag dabei auf dem Einsatz der elektromagnetischen Boden-Messkampagne (CMD-Explorer) um hier zusätzlich zu

den anderen eingesetzten Methoden (Aerogeophysik, Geoelektrik) detaillierte und oberflächennahe Informationen über die lithologische Zusammensetzung des Untergrundes auf Basis des elektrischen Widerstandes gewinnen zu können.

Das Geologische Kartenblatt GK 121 Neukirchen am Großvenediger ist gegenwärtig ein Schwerpunktprogramm der Geologischen Landesaufnahme. Die Daten der aerogeophysikalischen Befliegung Wörgl (2001) sollen im Hinblick auf quartäre Lockergesteine und Massenbewegungen ausgewertet werden, um über einen Konnex mit vorhandenen geologischen Daten ein bestmögliches synthetisches Modell der Verbreitung und des Tiefganges der Einheiten bzw. Phänomene zu erhalten. Die Bearbeitung (07.2018 bis 12.2019) gliedert sich in folgende Blöcke (Tab.2), die nachfolgend besprochen werden.

1) Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der <u>Geoelektrikkampagne 4</u> (August 2018)	2) Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Boden – <u>EM & Radiometrie Messkampagne</u> (August 2019)	3) Erhebung und Aufbereitung von Aufschlussdaten (August 2019)	4) Zusammenführung / Visualisierung vorhandener Daten in ein GIS Projekt
Insgesamt 4 Profile	Durchführung der Messungen in Gebieten mit bereits bestehenden Geoelektrikprofilen	Sedimentprobenahme Gebiet 1 (Straubing): 1 P Gebiet 8 (Hopfgart.): 3 P	Geologie (GEOFAST 1:50.000, Neukirchen, GK 121)
Altbestand: 15 Profile (2002/2007) (2017-2018)	- Punktaufnahme Fläche 9 Detailflächen - Punktaufnahme Linie 6 Profillinien	Analytik: Geochemie Analytik Granulometrie	AEM - Aeroelektromagnetik (spez. elektrischer Widerstand)
	EM Auswertung 1D-Linie / 1D Fläche Widerstands-Tiefenplot Radiometrieauswertung		Geoelektrik (spez. elektrischer Widerstand)
			Bodengebundene EM (spez. elektrischer Widerstand)
			Aufschlussdaten

Tabelle 2: Bearbeitungsblöcke (Workflow) bezogen auf den Arbeitsschwerpunkt Wörgl (07.2018 bis 12.2019).

Die Literatur- und Datenerhebungen in Bezug auf geophysikalische Prospektionsmethoden für Lockersedimente (national, international) wurden in Zusammenarbeit mit der Fachabteilung Rohstoffgeologie durchgeführt.

Anhand der Daten aus der aerogeophysikalischen Untersuchung Wörgl 2011 und der geologischen Kartierung (Geofast 1:50.000, Neukirchen, Blatt 121) wurden im Raum Wörgl, basierend auf der Auswertung der Aero-Elektromagnetik (elektrischer Widerstand), unterschiedliche Lockergesteinskörper identifiziert, die als potentielle Rohstofflagerstätten gelten könnten. Die geologische Basis stellt die Karte REITNER (Quartärgeologie und Landschaftsentwicklung im Raum Kitzbühel - St. Johann i.T. - Hopfgarten (Nordtirol) vom Riss bis in das Würm-Spätglazial (MIS 6-2), 2005, Ph.D. Thesis, University of Vienna, 190pp.) dar.

Diese großflächigen Ergebnisse aus der Aero-EM in Form von Tiefen-Widerstandsplots wurden in ausgewählten Gebieten mittels Gleichstromgeoelektrik (2D Tiefenwiderstandsplot) und bodengebundenen elektromagnetischen Messverfahren (1D Tiefenwiderstandsplot / Flächen- und Profilauswertung) verifiziert. Flankierend dazu wurden Bodenradiometrische Messungen eingesetzt

(siehe Abb. 13 & 14 und Tab. 4).

Damit wurden im Gebiet Wörgl folgende geophysikalische Methoden zur Charakterisierung der Quantität und Qualität von Lockersedimenten für die methodische Weiterentwicklung und Verfeinerung integrierter Prospektionsstrategien eingesetzt:

LUFTGEBUNDEN

- **Aerogeophysik**
 - Elektromagnetik
 - Radiometrie

BODENGEBUNDEN

- **Gleichstromgeoelektrik**
- **Elektromagnetisches Messverfahren**
- **Radiometrie**

3.1.1 Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Geoelektrikmesskampagne 4 (2018)

Die drei bereits durchgeführten Geoelektrik-Messkampagnen (Oktober 2017 – Juni 2018) und der Geoelektrik-Altbestand (2002/2007) wurden mit vier zusätzlichen Geoelektrikprofilen komplettiert (Tabelle 3; Abb. 1, 2 & 13). Insgesamt stehen damit entlang der Brixentaler u. Windauer Ache **18 Geoelektrikprofile** für die integrierte Bearbeitung zur Verfügung.

Um hier die Aussagekraft der Widerstandsverteilung aus der Aeroelektromagnetik hinsichtlich der Quantität und Qualität von Lockersedimenten detaillierter beurteilen und optimieren zu können, wurden diese Geoelektrikprofile sowohl in hochohmigen als auch in niederohmigen Bereichen der AEM, jeweils bei genetisch ähnlich entwickelten, quartären Ablagerungen, gemessen. Damit sollen Hinweise auf unterschiedliche Zusammensetzungen der Sedimentkörper, wie ein hoher Kies- und Sandanteil oder ein hoher Schluff- bzw. Ton-Anteil, die die unterschiedlichen Widerstandswerte verursachen, gewonnen werden. Die Geoelektrik-Messkampagne im Untersuchungszeitraum August 2018 im Bezug zur Widerstandsverteilung der AEM und zur Geologie ist in der Tabelle 3 dargestellt. Die in der Tabelle farblich hinterlegten Widerstandsbereiche entsprechen den höher- bzw. niederohmigen Widerstandsbereichen aus der AEM (Abbildung 13).

Die Geoelektrikprofile wurden

- in Bereichen mit **geologisch/lithologisch ähnlichem Aufbau** aber **unterschiedlichen Widerstandswerten** aus der AEM
- in Bereichen mit **geologisch/lithologisch ähnlichem Aufbau** und **ähnlichen Widerstandswerten** aus der AEM
- in Bereichen mit anstehendem Festgestein

gelegt.

Datum	Profilbezeichnung	Bereich	Länge / Eindringtiefe	Widerstandsbereich AEM	Geologie (Geofast, Blatt 121)
07.08.2018	Riesberg Profil 1	6	276 / 58	niedrig	Grödenformation
08.08.2018	Klösterl Profil 1	5a	276 / 58	niedrig	Staukörper a. Eisrand
08.08.2018	Hof Profil 1	3a	184 / 36	hoch	Staukörper a. Eisrand
09.08.2018	Hacha Profil 1	7b	276 / 58	eher niedrig	Staukörper a. Eisrand

Tabelle 3: Geophysikalische und geologische Parameter der geoelektrischen Messkampagne 4 (August 2018).

Für die Weiterentwicklung der geophysikalischen Prospektionsmethoden mit der Methodik der Geoelektrik wurde die Auswertung der einzelnen geoelektrischen Messungen als Widerstandstiefenplot entlang der einzelnen Messprofile dargestellt. Für diese Darstellung wurden für alle 4 geoelektrischen Messprofile zwei unterschiedliche, aber vergleichbare Einteilungen der Widerstandsbereiche gewählt. Dies deshalb, um damit unterschiedliche, für rohstoffspezifische Fragen relevante Widerstandsbereiche, herausarbeiten zu können.

Diese für ein und dasselbe Geoelektrikprofil unterschiedlich betonten Widerstandsbereiche werden einander gegenübergestellt (Abb. 1). Damit ist einerseits eine vergleichende, andererseits eine differenzierte Ansprache der vertikalen und lateralen Widerstandsverteilung aus der Geoelektrik zu dem Widerstandsbild aus der AEM in unterschiedlichen Tiefen für die rohstoffspezifische Charakterisierung möglich.

Um speziell auf die Eigendynamik der Widerstandsverteilungen der einzelnen Geoelektrikprofile eingehen zu können, wurden diese auch mit einer individuellen Widerstandsverteilung dargestellt (Abb. 2).

Mit den Ergebnissen (spezifischer elektrischer Widerstand) aus diesen geoelektrischen Messungen im Vergleich zu den Boden EM-Messungen mit dem CMD-Explorer (Abb. 3 bis 5 & 8) werden die Ergebnisse der Aeroelektromagnetik (Abb. 13) hinsichtlich rohstoffrelevanter Fragestellungen in Detailgebieten verfeinert. Im Abgleich mit Aufschlussdaten (Bohrprofile – TIRIS; Abbaudaten FA Rohstoffgeologie; Lockergesteinsdaten - REITNER) erfolgte eine Erstinterpretation hinsichtlich der Aussagefähigkeit der eingesetzten Methoden (Abb. 15 bis 25).

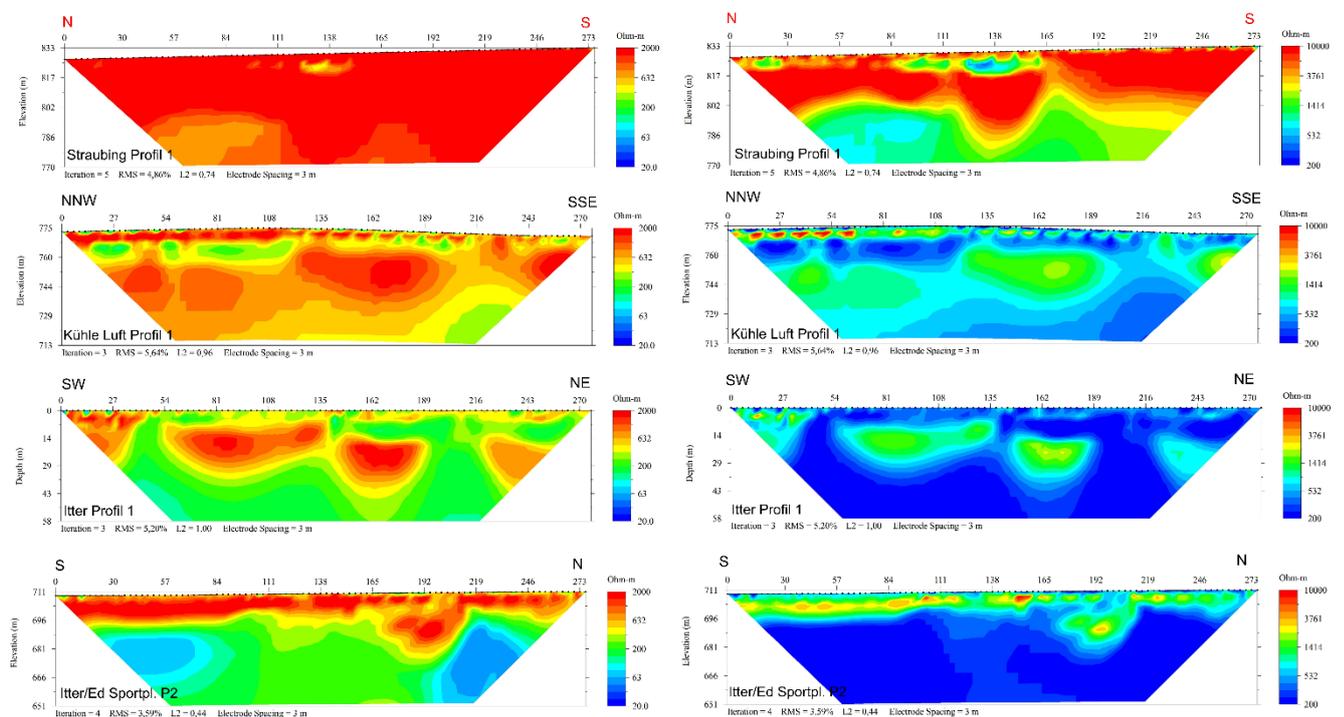


Abbildung 1: Gegenüberstellung/Vergleich der Inversionsergebnisse der geoelektrischen Messungen August 2018 im Untersuchungsgebiet Wörgl. Jedes Geoelektrikprofil ist mit zwei einheitlichen, aber unterschiedlichen Einteilungen der elektrischen Widerstandswerte (colorbar) dargestellt.

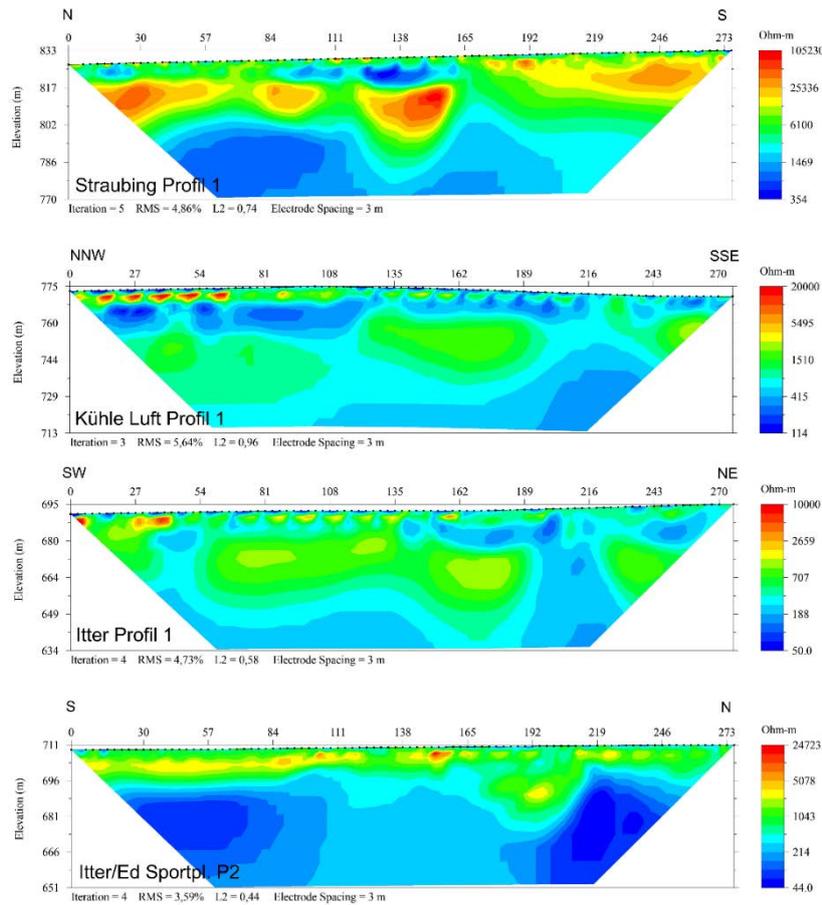


Abbildung 2: Inversionsergebnisse der geoelektrischen Messungen im Untersuchungsgebiet Wörgl. Jedes Geoelektrikprofil ist entsprechend seiner Widerstandsverteilung individuell nur mit einer Einteilung der elektrischen Widerstandswerte (colorbar) dargestellt.

3.1.2 Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Boden-EM Messkampagne (2019)

Ein an der GBA ab 2019 zur Verfügung stehendes bodengebundenes elektromagnetisches Messverfahren (EM) ergänzt optimal die Gleichstromgeoelektrik in der Hinsicht, dass mit einer zusätzlichen Methode (Elektromagnetik) rasch die Verteilung des substratbezogenen, elektrischen Widerstandes, oberflächennahe detailliert erfasst werden kann.

Dabei handelt es sich um das Messgerät CMD-Explorer der Firma GF Instruments (CZ). Dieses Gerät besteht im Wesentlichen aus drei Spulenpaaren in unterschiedlicher Entfernung zu einander. An jedem Messpunkt wird von den Sendespulen ein elektromagnetisches Wechselfeld mit einer Frequenz von 10.000 Hz ausgesendet und das zeitgleich an den drei Empfangsspulen gemessene Signal wird direkt in drei scheinbare elektrische Leitfähigkeiten umgerechnet. Auf Grund der drei unterschiedlichen Spulenabstände, können diese Leitfähigkeiten auf unterschiedliche Tiefen unterhalb des Messgerätes bezogen werden. Mittels einer Inversion dieser Messdaten kann in Folge ein sogenannter 2-Schicht-Fall berechnet werden (Leitfähigkeit/Widerstand der 1. und 2. Schicht sowie Mächtigkeit der 1. Schicht).

Deshalb wurde dieses Verfahren in Bereichen, in denen bereits geoelektrische Profile gemessen und ausgewertet wurden, eingesetzt um hier die beiden Methoden miteinander zu vergleichen und jeweils den Mehrwert für die Charakterisierung der Lockersedimente herauszuarbeiten.

Insgesamt wurden 9 Detailflächen und 6 EM Profillinien gemessen. Die Metadaten zu dieser EM – Kampagne sind in der Tabelle 4 beschrieben.

Bei der Auswertung zeigte sich, dass z.T. eine intensive Nachbearbeitung (Prozessing) notwendig ist, um anthropogene Störeinflüsse (metallische Objekte, Drainageleitungen, Stromleitungen, Elektrozäune...) aus den Messwerten zu entfernen.

Als Beispiel ist der spezifische elektrische Widerstand der Boden-EM (CMD-Explorer) einerseits als Horizontalschnitt in den Tiefen von 0 (oberflächennah), zwei und fünf Metern, im Messgebiet 4, dargestellt. Die als Punkte geplotteten Werte der Inphase dienen als Indikator für metallische Objekte (> 50 ppt). Entsprechend den 3 unterschiedlichen Spulenabständen (unterschiedliche Messtiefen) des CMD-Explorers ist auch die Inphase den unterschiedlichen Tiefen in der EM-Inversion zuzuordnen. Damit ist die Inphase 1 (kleiner Spulenabstand) der oberflächennahen Inversion, die Inphase 2 (mittlerer Spulenabstand) der tieferen EM-Inversion und die Inphase 3 (größter Spulenabstand) der tiefsten EM-Inversion zuzuordnen.

Andererseits wird die elektrische Leitfähigkeit aus der Boden-EM (Abb. 8) als Vertikalschnitt (Profil Wörgl 001) mit dem elektrischen Widerstand aus der Gleichstromgeoelektrik (Abb. 7) verglichen.

Dass hier aus der EM ein qualitativ hochwertiges Leitfähigkeitsmodell vorliegt (Abb.8: Apparent Conductivity) ist daran zu erkennen, dass sich die gemessenen scheinbaren elektrischen Leitfähigkeiten (rote Linien) aller drei unterschiedlichen Spulenabstände mit dem berechneten (invertierten), realen elektrischen Leitfähigkeiten (schwarze Linien) decken.

Deutlich ist hier bis zur maximalen Eindringtiefe (5 m) der EM ein übereinstimmendes Widerstandsbild mit der Geoelektrik zu erkennen, wobei auch zusätzliche, detailliertere Anomalien erkennbar sind.

Mess-Gebiet	Geoelektrikprofil - Altbestand	EM-Messungen Bezeichnung	Punkt-Aufnahme - flächig [grid]	Punkt-Aufnahme - Linie [Profil]	EM Profil Länge [m]	Profil: Messpunktabstand Grid: Tiefe der Horizontalschnitte [m]	Lage [Beginn]	Lage [Ende]	Datum	Status
4	Wörgl Profil 1	Wörgl 001			248	1m	NW	SO, Straße	26.08.2019	Erstauswertung
4	Wörgl Profil 1	02Woergl			282	3m	SO, Straße		26.08.2019	Erstauswertung
4	Wörgl Profil 1	10Woergl				0m / 2m / 5m			28.08.2019	Erstauswertung
1	Straubing Profil 1	03Straub**			280	2m	bei Profilbeginn NW		27.08.2019	Erstauswertung
3	Wörgl Profil 6	04Woergl			280	2m	NW, Wald	SO	27.08.2019	Erstauswertung
5a	Klösterl Profil 1	05Kloest			280	2m	W, Gehöft	O, Stadl	27.08.2019	Erstauswertung
5a	Klösterl Profil 1	07Kloest				0m / 2m / 5m			27.08.2019	Erstauswertung
5b	----	08Kuehle***				0m / 2m / 5m			28.08.2019	Erstauswertung
8	Hopfgarten Profil 1&2	09Hopfga*				0m / 2m / 5m			28.08.2019	Erstauswertung
7a	Itter/Ed Profil 1	11Itter1			276	2m	S	N, Haus	29.08.2019	Erstauswertung
7a	Itter/Ed Profil 1	12Itter2*				0m / 2m / 5m			29.08.2019	Erstauswertung
7a	Itter/Ed Profil 1	12Itter3				0m / 2m / 5m			29.08.2019	Erstauswertung
7b	Hacha / Profil 1	14Itter4				0m / 2m / 5m			29.08.2019	Erstauswertung
3a	Hof Profil 1	15Hof				0m / 2m / 5m			29.08.2019	Erstauswertung
3a	----	16Hof2				0m / 2m / 5m			29.08.2019	Erstauswertung
* mit Boden-Radiometrieprofil										
** Sedimentprobenahme										

Tabelle 4: Metadaten EM und Radiometrie Messkampagne in Wörgl (07.2018 bis 12.2019).

- Elektrischer Widerstandsbereich aus der AEM niedrig (vgl. Abb. 3 bis 5, 8 & 13)
- Elektrischer Widerstandsbereich aus der AEM hoch (vgl. Abb. 20 bis 23 & Abb. 13)
- Beispiel Boden-EM Auswertung (vgl. Abb. 3 bis 5, 8 & 20 bis 23)

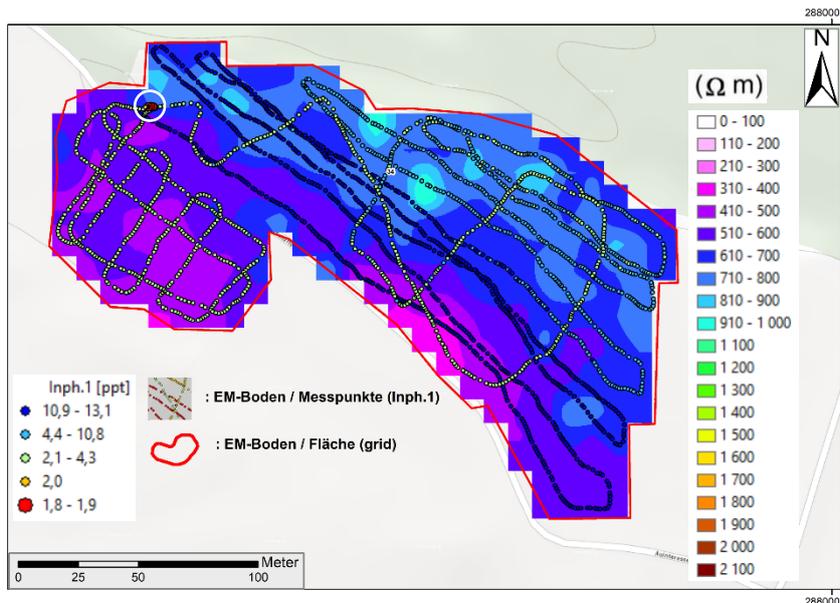


Abbildung 3:
EM Messung 10Woergl
Spezifischer elektrischer Widerstand aus der Boden-EM als Horizontalschnitt in der **Tiefe von 0m** (oberflächennah) mit geplotteten Werten der Inphase 1 (ppt) als Indikator für metallische Objekte.

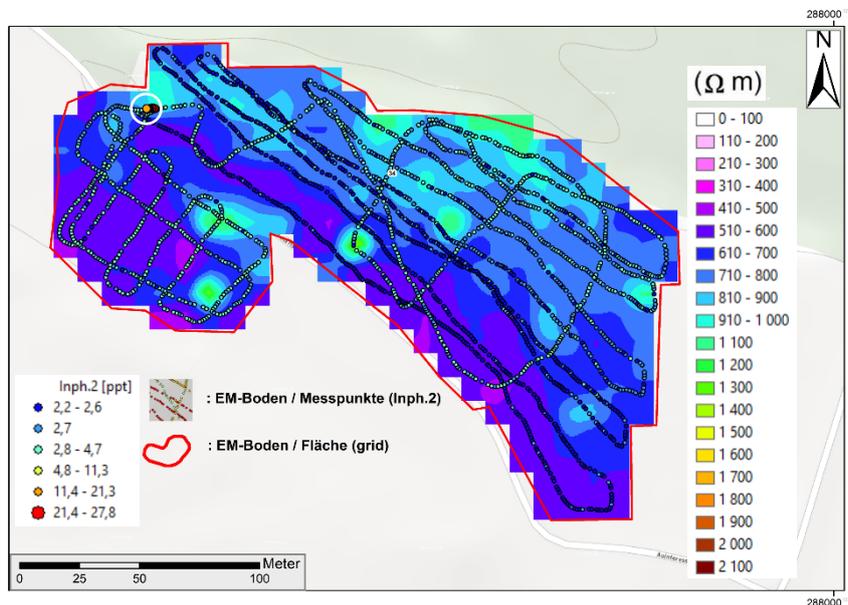


Abbildung 4:
EM Messung 10Woergl
Spezifischer elektrischer Widerstand aus der Boden-EM als Horizontalschnitt in der **Tiefe von 2m** mit geplotteten Werten der Inphase 2 (ppt) als Indikator für metallische Objekte.

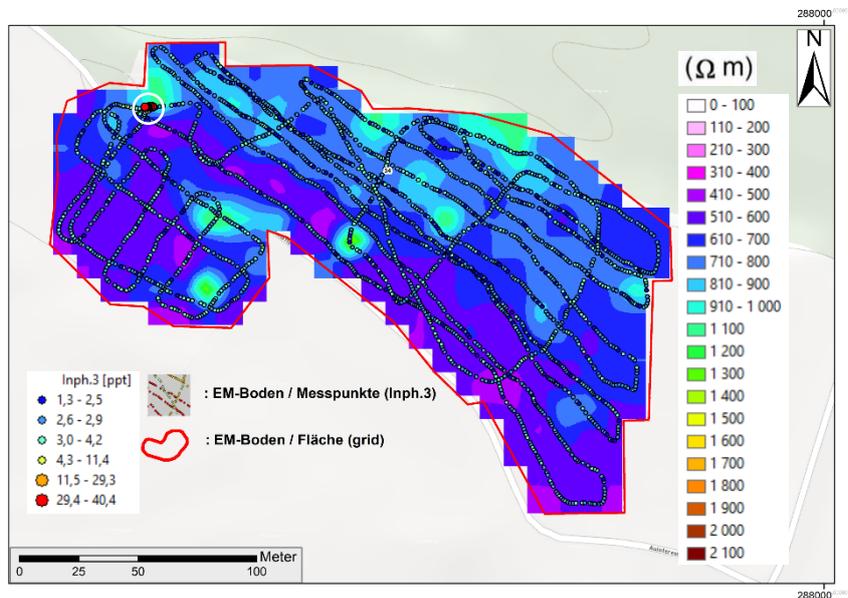


Abbildung 5:
EM Messung 10Woergl
Spezifischer elektrischer Widerstand aus der Boden-EM als Horizontalschnitt in der **Tiefe von 5m** mit geplotteten Werten der Inphase 3 (ppt) als Indikator für metallische Objekte.

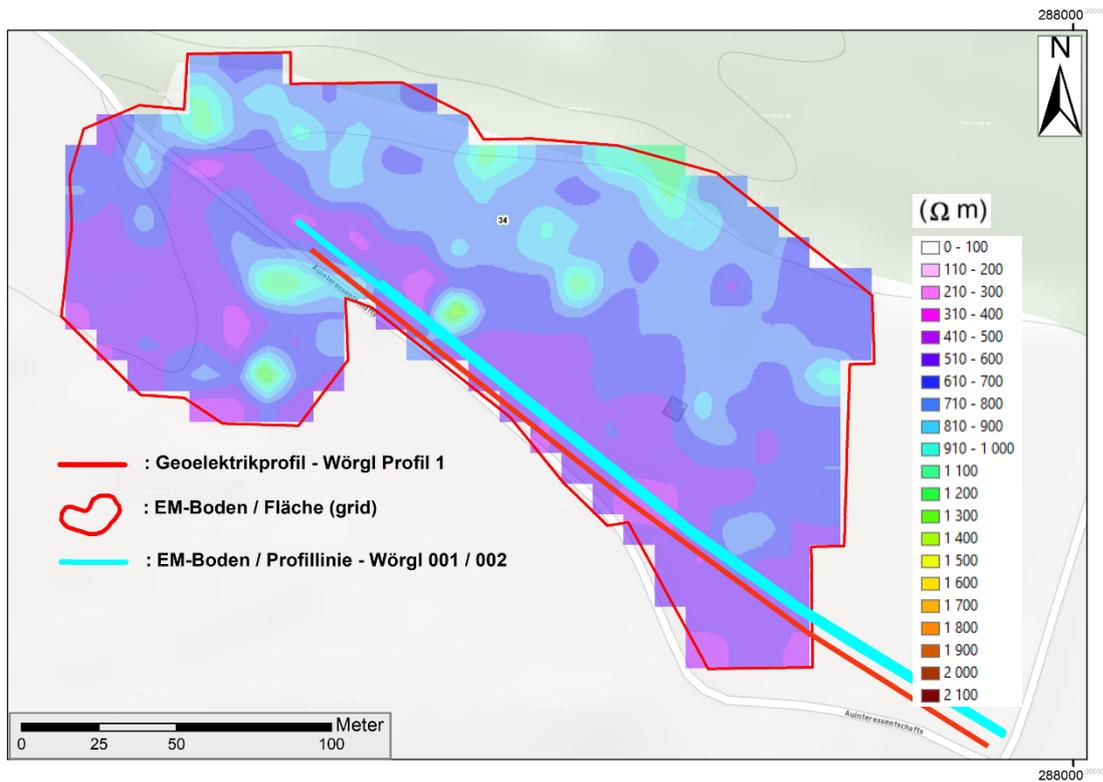


Abbildung 6: Lage Geoelektrikprofil Wörgl Profil 1 und der EM Bodenprofile Wörgl 001/002.

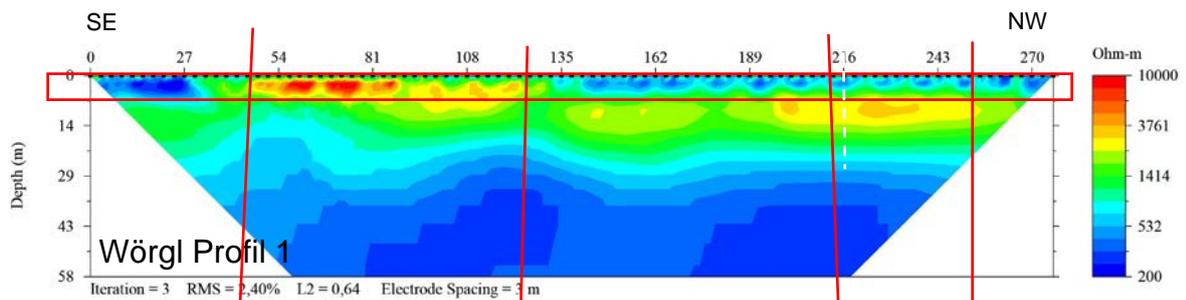


Abbildung 7: Inversionsergebnis Geoelektrikprofil Wörgl Profil 1.

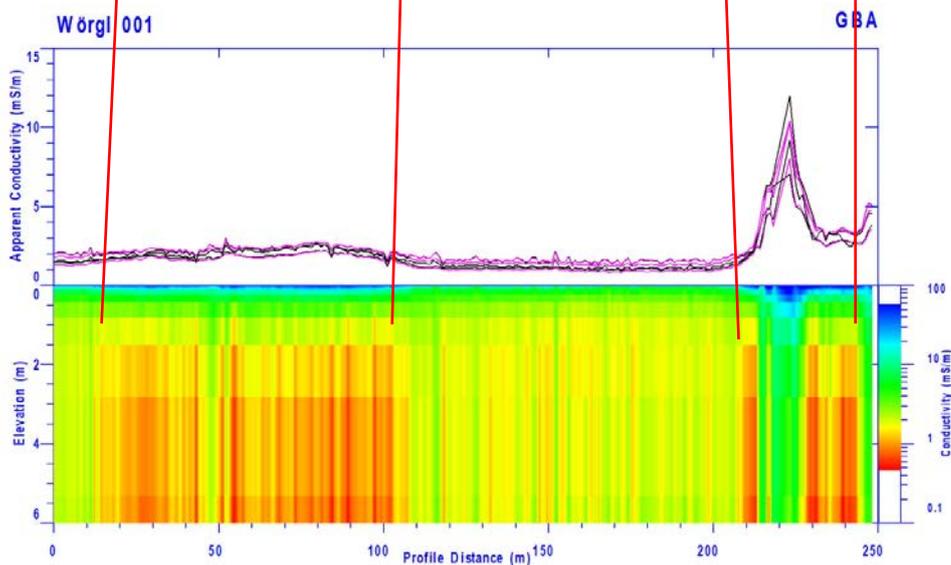


Abbildung 8: 1D Inversion der scheinbaren elektrischen Leitfähigkeit der Boden-EM Messung am Profil Wörgl 001.



Abbildung 9: Boden-EM Messung (Profil) am Profil 03Straub im Messgebiet 1.



Abbildung 10: Boden-EM Messung (Fläche) 07Kloest im Messgebiet 5a.

3.1.3. Erhebung und Aufbereitung von Aufschlussdaten

Zu den bereits bestehenden Aufschlussdaten (siehe Abbildung 13: Probenahmepunkte J. REITNER - **kleine rote Kreise mit orangem Inhalt**: Aufschlussdaten mit Beschreibung; **kleine blaue Kreise**: Information Abbaudatenbank FA Rohstoffgeologie; **kleine hellblaue Vollkreise**: Bohrprofile TIRIS; **kleine grüne Vollkreise**: Information IRIS Bergbau-Datenbank FA Rohstoffgeologie) wurden 2019 zusätzlich 4 Sedimentproben genommen.

Die Proben liegen im Messgebiet 1 – *Straubing* und Messgebiet 8 – *Hopfgarten* (Abb. 13) und wurden einer geochemischen und granulometrischen Analytik unterzogen. In der Tabelle 5 ist die geochemische Analytik ersichtlich, die granulometrische Bearbeitung der Proben ist im Laufen.

Datum	Probenbezeichnung	Bereich	Koordinaten WGS 84 UTM/33N	Probenart	Widerstands - bereich AEM	Geologie (Geofast, Blatt 121)
27.08.2019	Straubing 1	1	x: 284926 y: 5258383	Sediment-Sammelprobe	hoch	Staukörper a. Eisrand
28.08.2019	Hopf P2	8	x: 289003 y: 5253583	Sediment-Sammelprobe	hoch	Staukörper a. Eisrand

Tabelle 5: Metadaten Probenahme (August 2019).



Abbildung 11: Sedimentprobenahme Straubing 1.



Abbildung 12: Sedimentprobenahme Hopf P2.

ANALYSENERGEBNIS							
		1		2			
GCH-2019-044		GCH-2019-044-001	GCH-2019-044-002	GCH-2019-044		GCH-2019-044-001	GCH-2019-044-002
Bezeichnung	Einheit	Straubing 1	Hopf P2	Bezeichnung	Einheit	Straubing 1	Hopf P2
SiO ₂	%	61,1	72,0	As	ppm	16	14
TiO ₂	%	0,9	0,6	Ba	ppm	455	310
Al ₂ O ₃	%	19,4	13,0	Cd	ppm	< 1	< 1
FeO	%	7,7	5,9	Ce	ppm	77	52
MnO	%	0,1	0,1	Co	ppm	27	20
MgO	%	1,8	1,4	Cr	ppm	89	60
CaO	%	< 0,1	< 0,1	Cs	ppm	8	5
Na ₂ O	%	1,0	1,2	Cu	ppm	45	32
K ₂ O	%	3,7	2,5	Ga	ppm	< 1	< 1
P ₂ O ₅	%	< 0,5	< 0,5	La	ppm	40	28
SO ₃	%	0,03	0,02	Mo	ppm	< 1	< 1
H ₂ O ^{110° C}	%	0,2	0,1	Nb	ppm	18	14
H ₂ O+	%	3,0	2,1	Nd	ppm	35	24
CO ₂	%	0,3	0,1	Ni	ppm	48	36
Summe	%	99,2	99,0	Pb	ppm	31	23
				Rb	ppm	140	82
				Sb	ppm	3	3
				Sc	ppm	11	9
				Sr	ppm	78	58
				Th	ppm	11	8
				U	ppm	2	1
				V	ppm	114	67
				Y	ppm	25	20
				Zn	ppm	113	84
				Zr	ppm	173	118
				Summe	ppm	1560	1068
				Summe	%	0,16	0,11
				Gesamtsumme	%	99,4	99,2

Tabelle 6: Geochemische Analyseergebnisse der Sedimentprobenahme August 2019.

3.1.4. Zusammenführung / Visualisierung vorhandener Daten in ein GIS Projekt

Folgende geophysikalische und geologische Informationen (Aufschlussdaten) wurden erhoben und sollen dazu verwendet werden, den internen Aufbau der Sedimentkörper hinsichtlich der elektrischen Widerstandswerte analysieren zu können. Die Bearbeitung und Visualisierung erfolgt GIS-basiert (siehe Abb. 13 & 14).

Geophysik:

- Aerogeophysik
 - Elektromagnetik
 - Radiometrie
- Gleichstromgeoelektrik
- bodengebundenes elektromagnetisches Messverfahren
- Bodenradiometrie

Geologie:

- Probenahmepunkte und geologische Beschreibungen von REITNER (Dissertation)
- Probenahmepunkte neu
- Abbaudatenbank, FA Rohstoffgeologie
- IRIS-Bergbau-Datenbank, FA Rohstoffgeologie
- Bohrprofile TIRIS.

In der Abb. 13 sind die einzelnen Bereiche (Untersuchungsstandorte) mit allen Geoelektrikprofilen und Aufschlussdaten im Bezug zur elektrischen Widerstandsverteilung aus der EM (Aerogeophysik) in unterschiedlichen Tiefen von 5 und 30 Metern dargestellt. Die im Berichtsjahr gemessenen Geoelektrikprofile sind durch blaue Rechtecke gesondert hervorgehoben.

In der Abb. 14 sind die einzelnen Bereiche (Untersuchungsstandorte) aller Boden-EM und Radiometriemessungen, ebenso mit Aufschlussdaten im Bezug zur elektrischen Widerstandsverteilung aus der EM (Aerogeophysik) in unterschiedlichen Tiefen von 0 und 5 Metern dargestellt. Die im Berichtsjahr gemessene Boden-EM und Boden-Radiometriebereiche sind gesondert mit hellblauer Farbe markiert.

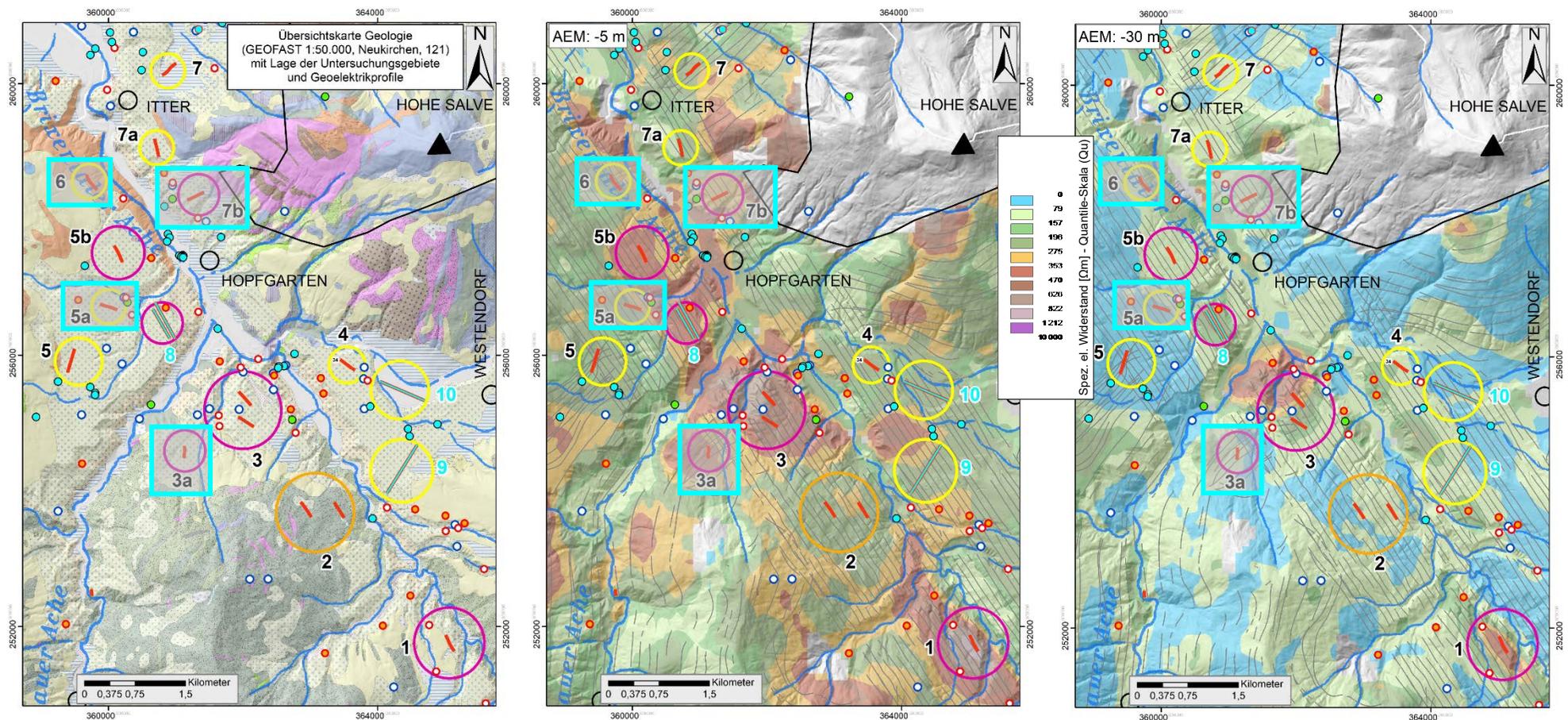


Abbildung 13: Linke Abbildung – GEOFAST-Karte Neukirchen (KREUSS, 2008, Rohdigitalisierung – Stand 2012); Mittlere und rechte Abbildung - Verteilung des elektrischen Widerstands aus der Aeroelektromagnetik (AEM) in unterschiedlichen Tiefen von 5 und 30 Metern. Zusammenführende Darstellung der Widerstandsverteilung aus der AEM und der Geoelektrik mit Aufschlussdaten (kleine rote Kreise: Probenahmepunkte von REITNER; kleine rote Kreise mit orangem Inhalt: Aufschlussdaten mit Beschreibung; kleine blaue Kreise: Information Abbaudatenbank FA Rohstoffgeologie, kleine hellblaue Vollkreise: Bohrprofile TIRIS; kleine grüne Vollkreise: Information IRIS Bergbau-Datenbank FA Rohstoffgeologie) für die Bewertung potentieller Rohstofflagerstätten. Die Geoelektrikprofile (rote Linien) wurden in Bereichen mit geologisch ähnlichem Aufbau aber unterschiedlichen Widerstandswerten (gelbe und violette Kreise) aus der AEM, situiert. Zum Vergleich werden auch Bereiche mit geologisch/lithologisch ähnlicher Entwicklung und ähnlichen Widerstandswerten aus der AEM verglichen.



: Geoelektrik-Messkampagne 4 (4 Profile) / August 2018

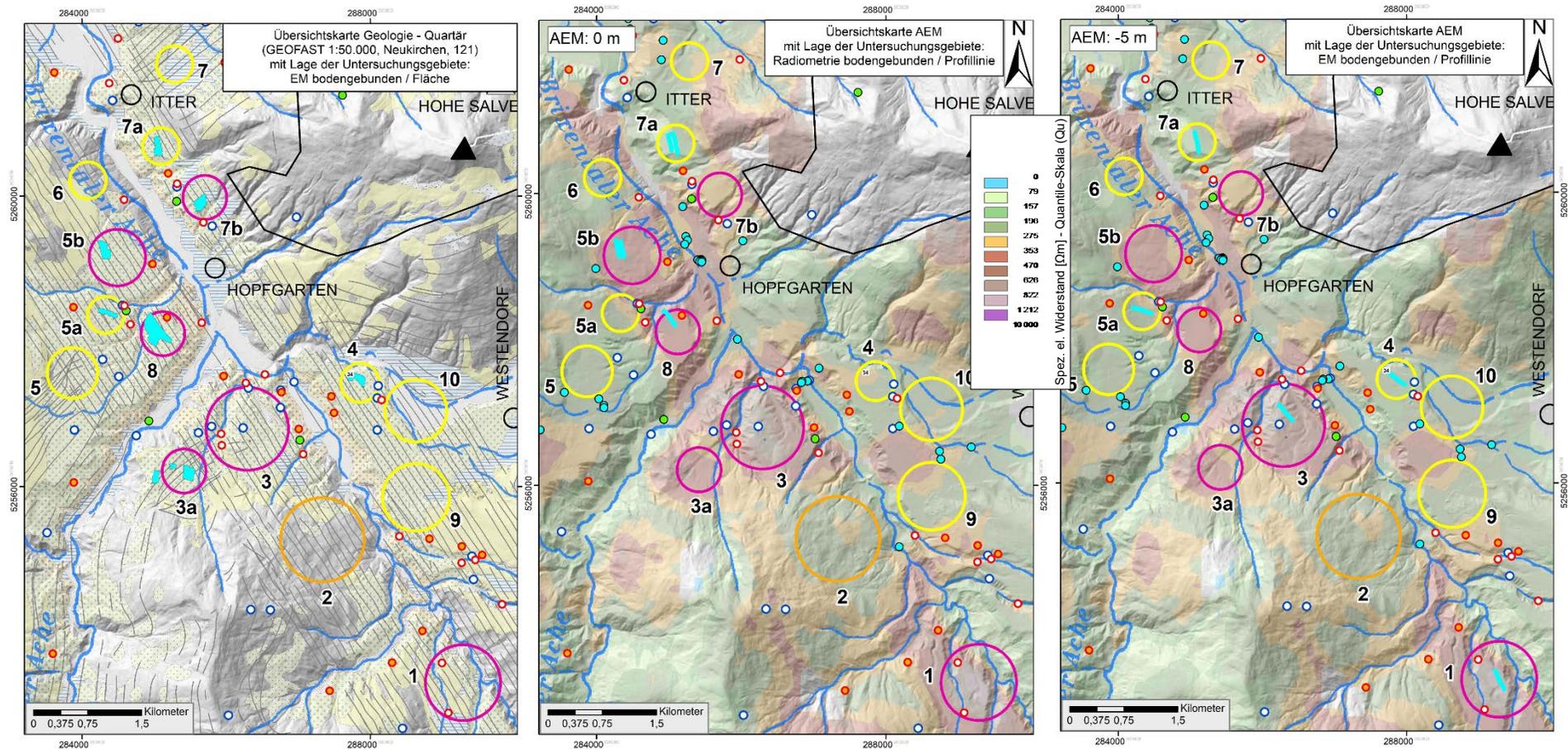


Abbildung 14: Linke Abbildung – GEOFAST-Karte Neukirchen (KREUSS, 2008, Rohdigitalisierung – Stand 2012); Mittlere und rechte Abbildung - Verteilung des elektrischen Widerstands aus der Aeroelektromagnetik (AEM) in unterschiedlichen Tiefen von „oberflächennah“ und 5 Metern. Zusammenführende Darstellung der Widerstandsverteilung aus der AEM und der **bodengebundenen Elektromagnetik (CMD-Explorer)** als Flächen und Profil Darstellung. Die Einteilung der Untersuchungsgebiete erfolgte einerseits in Bereichen mit geologisch ähnlichem Aufbau aber unterschiedlichen Widerstandswerten (gelbe und violette Kreise) aus der AEM, andererseits zum Vergleich in Bereiche mit geologisch/lithologisch ähnlicher Entwicklung und ähnlichen Widerstandswerten aus der AEM. Auswertung mit Aufschlussdaten (**kleine rote Kreise**: Probenahmepunkte von REITNER; **kleine rote Kreise mit orangem Inhalt**: Aufschlussdaten mit Beschreibung; **kleine blaue Kreise**: Information Abbaudatenbank FA Rohstoffgeologie, **kleine grüne Vollkreise**: Information IRIS Bergbau-Datenbank (FA Rohstoffgeologie) für die Bewertung potentieller Rohstofflagerstätten. Begleitend wurden auch **Bodenradiometrie Profillinien** gemessen.



: EM bodengebunden (9 Flächen) / August 2019



: EM & Radiometrie bodengebunden (9 Profillinien) / August 2019

3.1.5 Gebietsweise Erstbearbeitung

Die beispielhafte Beschreibung der gebietsweisen Erstbearbeitung im Untersuchungsgebiet Wörgl im Bereich 8 (Hopfgarten) aus dem Jahresbericht 2017/2018 (BIEBER et al., 2018) wurde 2019 mit finalen Boden-EM und Radiometriemessungen finalisiert und in ihrer Gesamtheit in den nachfolgenden Abbildungen 20 bis 23 dargestellt.

In diesen 15 Bereichen/Teilgebieten (Abb. 13 & 14) wurden insgesamt 18 Geoelektrikprofile, 9 bodengebundene EM Gebiete mit Flächenaufnahmen, 6 bodengebundene EM Profillinien sowie 3 bodenradiometrische Messprofile mit Sedimentprobenahmen, durchgeführt und ausgewertet.

Für die lithologische und rohstoffspezifische Ansprache wurden diverse Aufschlusssdaten erhoben und in Bezug zu den geophysikalischen Ergebnissen gebracht.

Die gebietsweise Erstbearbeitung erfolgt getrennt für jeden der einzelnen Bereiche. Für diese Übersichtsinterpretation werden in einem ersten Schritt für jedes Teilgebiet die Ergebnisse der AEM-Widerstandsauswertung (Befliegung 2011) in den Tiefen von 5 und 30 Metern sowie die Ergebnisse aus der detaillierten Boden-EM mit den Ergebnissen der geoelektrischen Tiefen-Widerstandsplots verglichen. Dies erfolgt dermaßen, dass die Tiefenbereiche aus der Aero- und Boden-EM in den Geoelektrikprofilen mit einem Balken markiert sind (Abb. 19).

Damit ist einerseits eine vergleichende, andererseits eine differenzierte Ansprache der vertikalen und lateralen Widerstandsverteilung aus der Geoelektrik zu dem Widerstandsbild aus der AEM (Übersicht) und im Detail aus der Boden-EM in unterschiedlichen Tiefen für die rohstoffspezifische Charakterisierung möglich.

Zusätzlich zu diesem ersten optischen Vergleich, werden sämtliche vorhandene Aufschlusssdaten (Bohrprofile, Kornsummenkurven, Geländebeschreibungen, Informationen aus diversen Datenbanken...) als Interpretationshilfe verwendet (Abb. 24 und 25). Dieser hier skizzierte Bearbeitungsschritt erfolgt in der Erstbearbeitung für alle 15 Bereiche. Im Vergleich der einzelnen Bereiche zueinander ist damit eine erste Übersichtsinterpretation möglich. Die Kunst liegt nun darin, alle diese Ergebnisse standardisiert, systematisch und wenn möglich statistisch auszuwerten.

In den nachfolgenden Abbildungen ist diese Vorgangsweise für das Gebiet 8 dargestellt.

Übersichtsinterpretation Bereich 8

Das Geoelektrikprofil Hopfgarten 1 (Abb. 19) befindet sich in einem Bereich mit oberflächlich hohem elektrischem Widerstand, zurückzuführen auf einen hohen Kies-Anteil an der Oberfläche. Mit zunehmender Tiefe wird das Material feiner und verursacht dadurch einen niedrigeren elektrischen Widerstand, sowohl in der AEM (Abb. 15 & 16) als auch in der Geoelektrik (Abb. 19). Die flächige, horizontale Verteilung des elektrischen Widerstandes aus der Boden-EM - oberflächennah (Tiefe: 0 Meter), in 2 und fünf Metern Tiefe (Abb. 20 bis 23) - skizziert hier detailliert die kleinräumigen Unterschiede in der hochohmigen Widerstandsverteilung (hoher Kiesanteil) bis zu einer Tiefe von 5 Metern und zeigt in diesem Beispiel den Verlauf einer niedrigohmigen Inhomogenität, die als eine feinklastische Sedimententwicklung angesprochen werden (grünes Rechteck).

Die Genese dieses Körpers erfolgte vor dem Würm-Hochglazial in Form fluviatiler Schotter. Dieser Schotter wurden dann von einer Grundmoräne des Würm-Hochglazials überdeckt. Während der Eiszerfallsphase entwickelten sich Wasserbecken, die von der Basis gegen das Hangende mit Ton, Schluff, Sand und Kies aufgefüllt worden sind (Deltasedimentation).

Bereich 8 - Hopfgarten

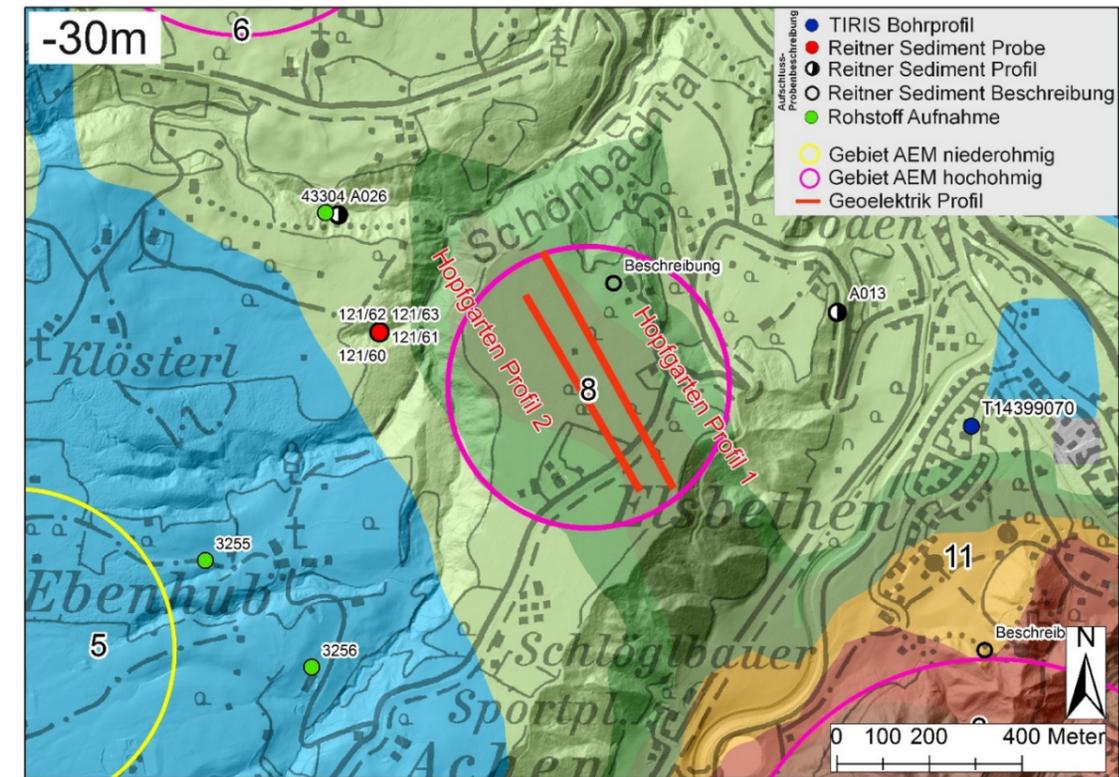
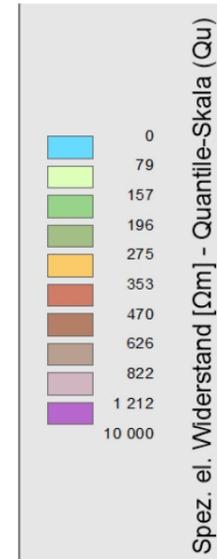
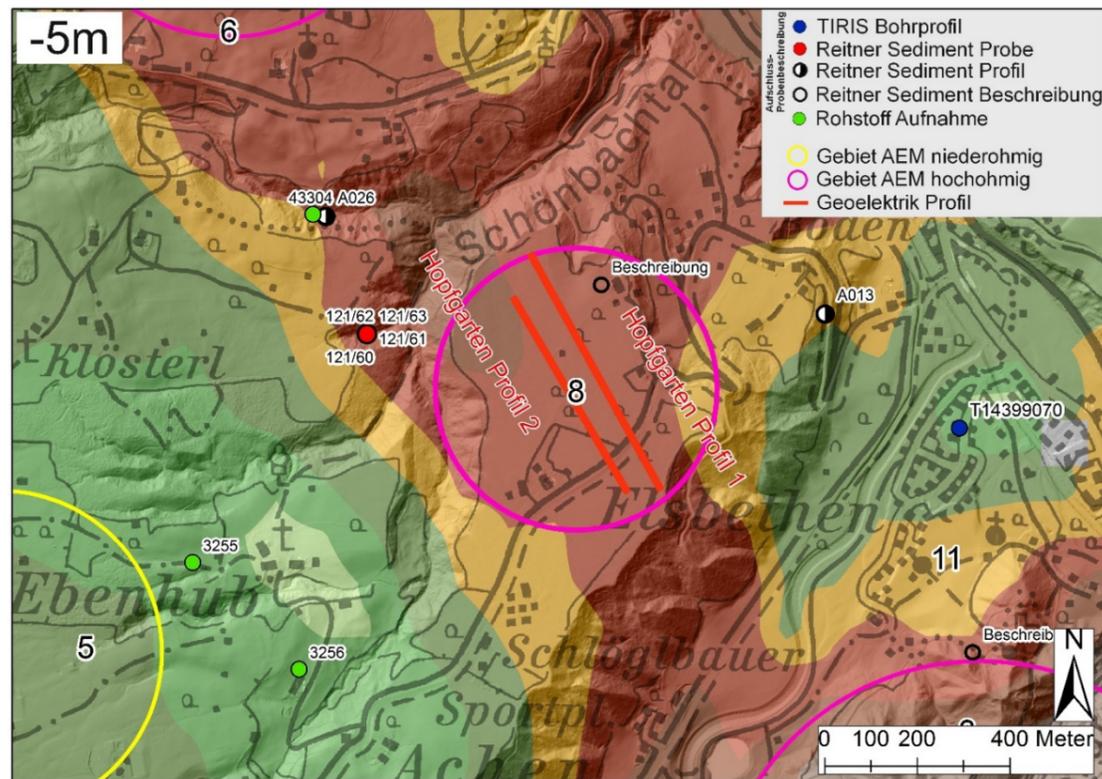


Abbildung 15: Verteilung des elektrischen Widerstands (hochohmig) aus der AEM in 5 Metern Tiefe, Bereich 8.

Abbildung 16: Verteilung des elektrischen Widerstands (niederohmig) aus der AEM in 30 Metern Tiefe, Bereich 8.

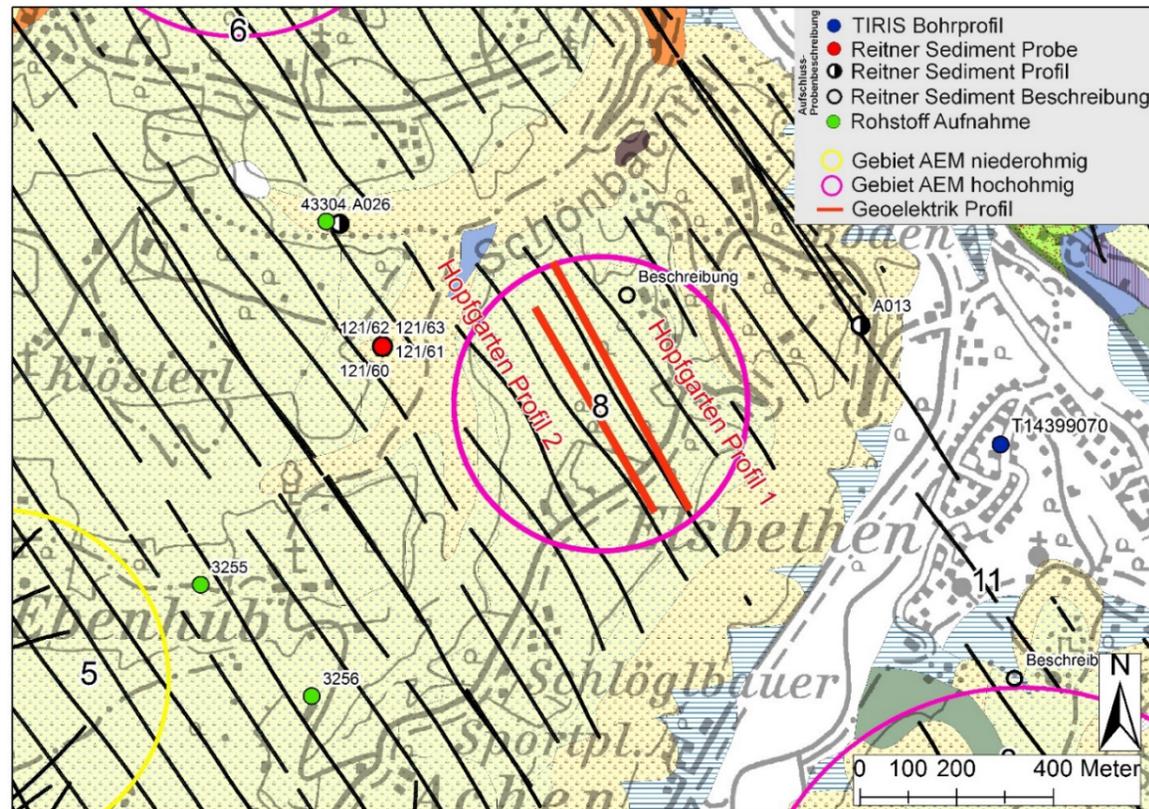


Abbildung 17: Ausschnitt Bereich 8, GEOFAST-Karte Neukirchen (KREUSS, 2008, Rohdigitalisierung – Stand 2012).

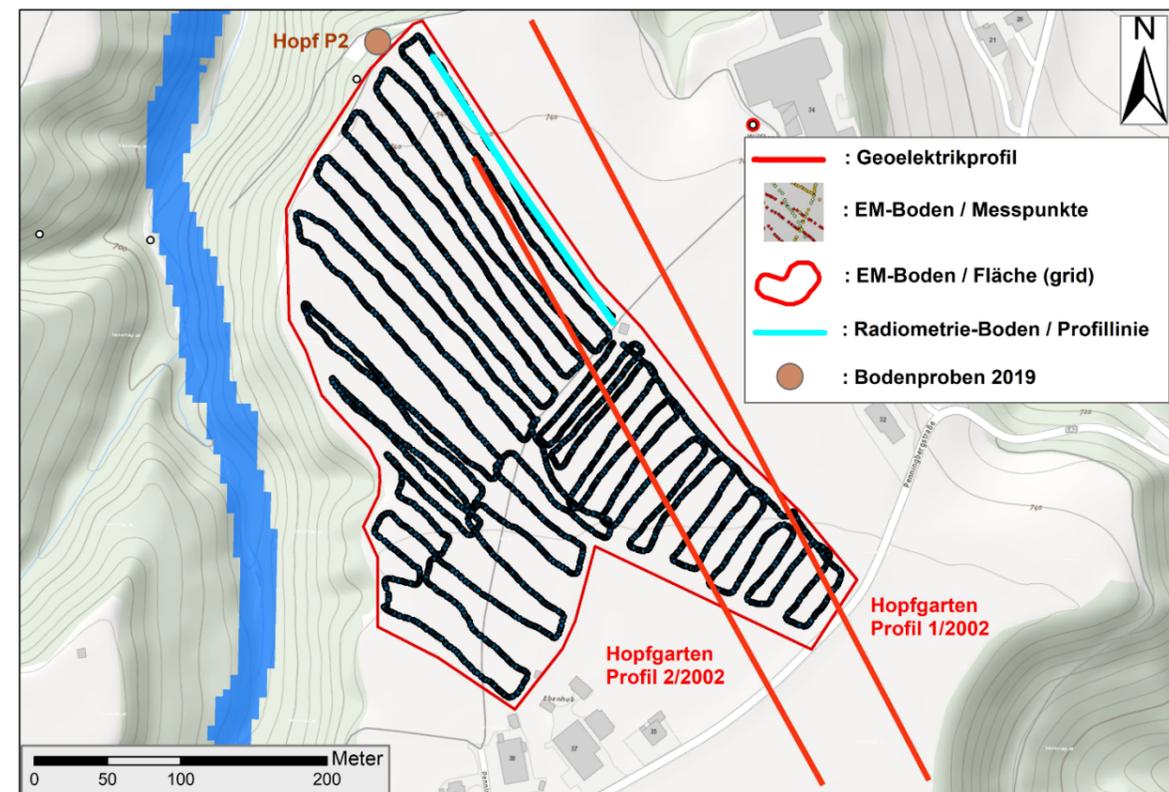


Abbildung 18: Lage der bodengeophysikalischen Untersuchungen mit Geoelektrik, Elektromagnetik und Radiometrie.

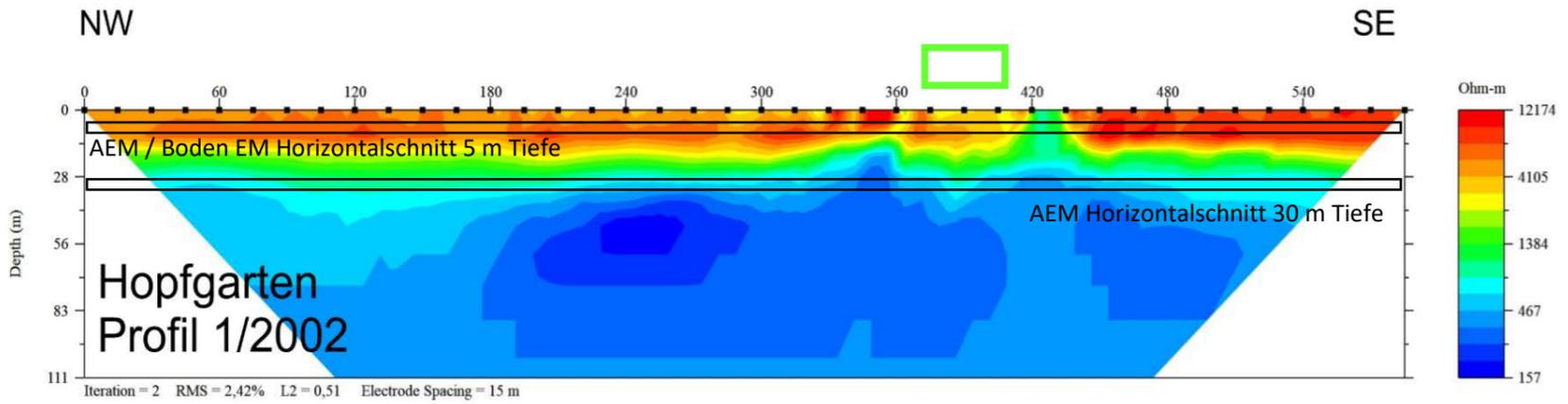


Abbildung 19: Inversionsergebnis Geoelektrikprofil Hopfgarten – Profil 1 / 2002.

Abbildung 20:

EM Messung 09Hopfga
 Spezifischer elektrischer Widerstand aus der Boden-EM als Horizontalschnitt in der Tiefe von 0m (oberflächennah) mit geplotteten Werten der Inphase 1 (ppt) als Indikator für metallische Objekte

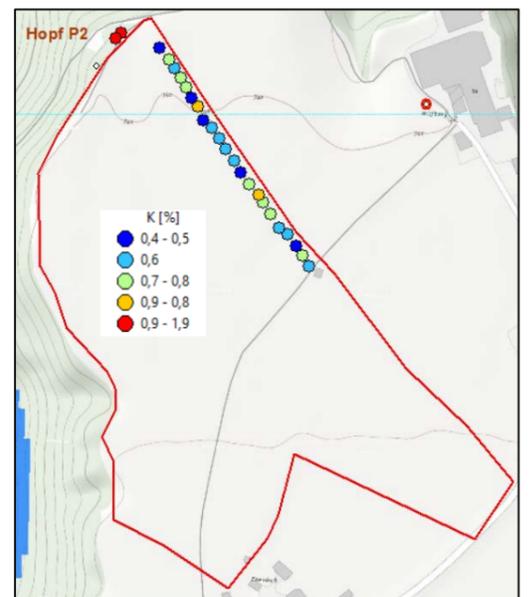
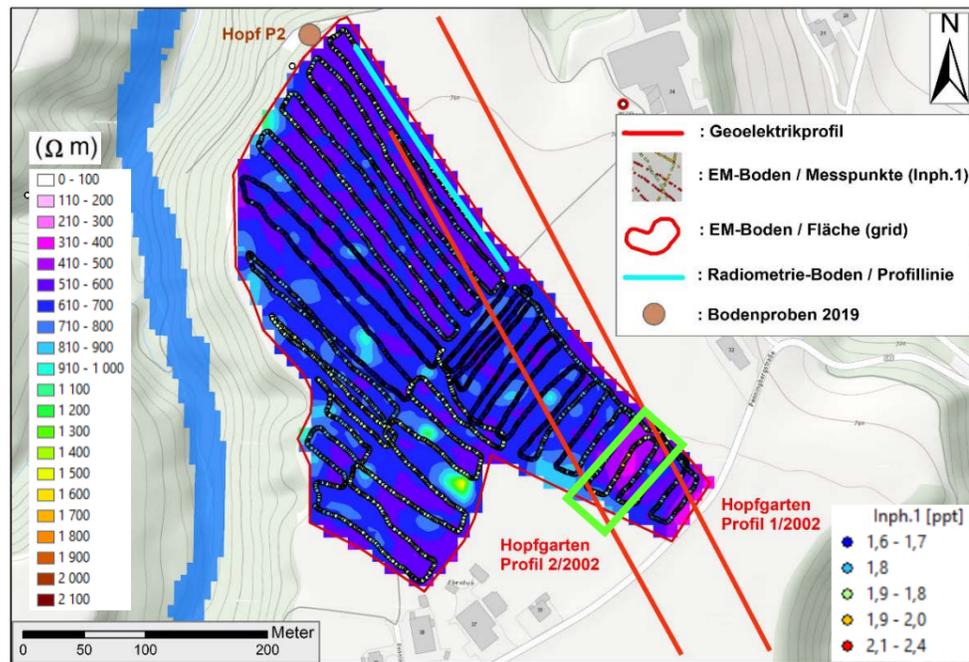


Abbildung 21: Auswertung Bodenradiometrie Hopfgarten

Abbildung 22:

EM Messung 09Hopfga
 Spezifischer elektrischer Widerstand aus der Boden-EM als Horizontalschnitt in der Tiefe von 2m mit geplotteten Werten der Inphase 2 (ppt) als Indikator für metallische Objekte

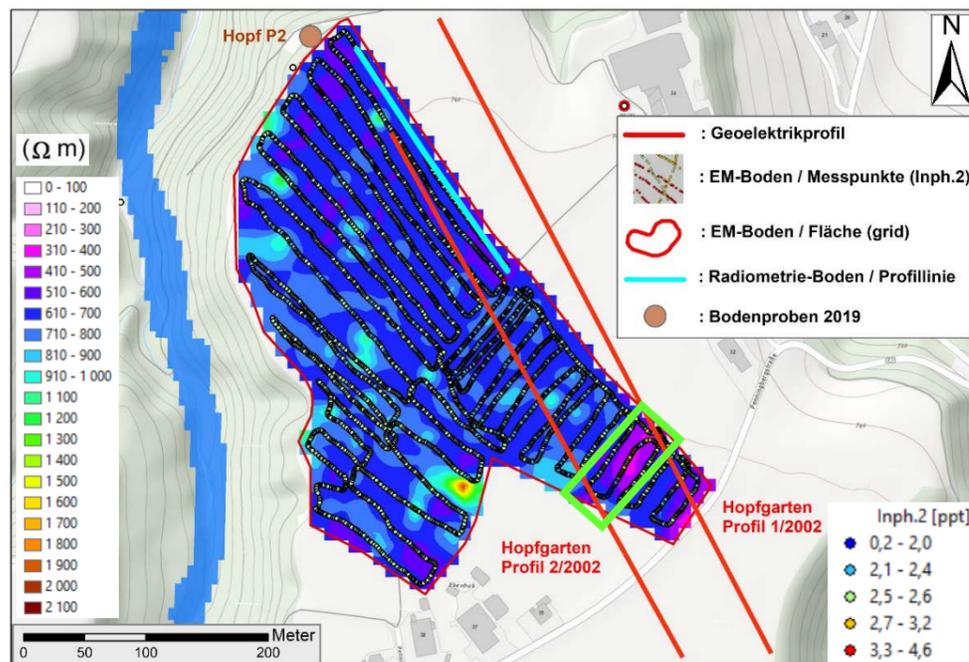
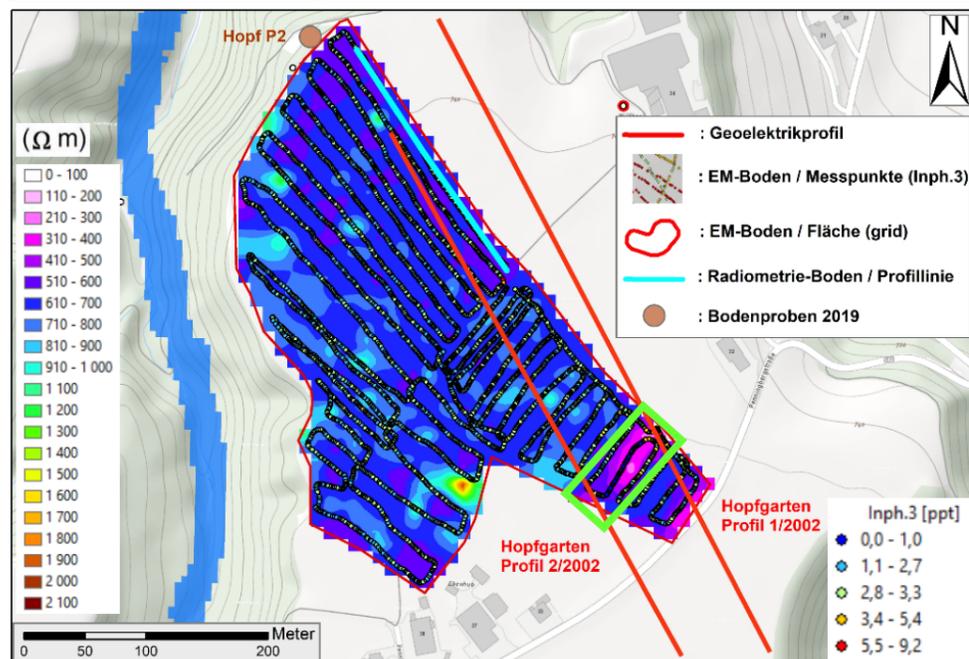


Abbildung 23:

EM Messung 09Hopfga
 Spezifischer elektrischer Widerstand aus der Boden-EM als Horizontalschnitt in der Tiefe von 5m mit geplotteten Werten der Inphase 3 (ppt) als Indikator für metallische Objekte



: Bereich niedriger Widerstandswerte aus der Geoelektrik und aus der Boden-EM.

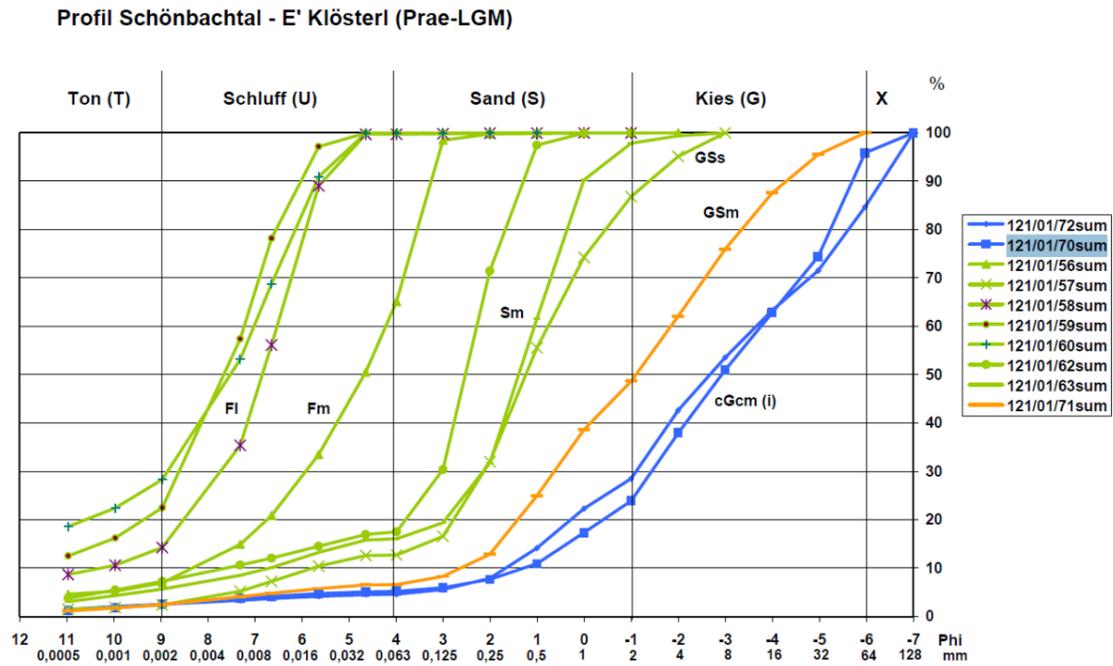


Abb. E-2: Kornsummenkurven der Sedimente im Profil E'Klösterl (fluviale Kiese der Liegendeinheit – Frühwürm). Blaue Linie - Kiese (1. FW-Stadial); grüne Linien - Bänderschluff (Hochflutsediment) bis distale Schwemmfächerablagerungen (2. FW-Stadial bis 2. FW-Interstadial); orange Linie – Schwemmfächer (oberer Abschnitt 2. FW-Interstadial).

Abbildung 24: Kornsummenkurven der Sedimente im Gebiet Klösterle (aus REITNER, 2005).

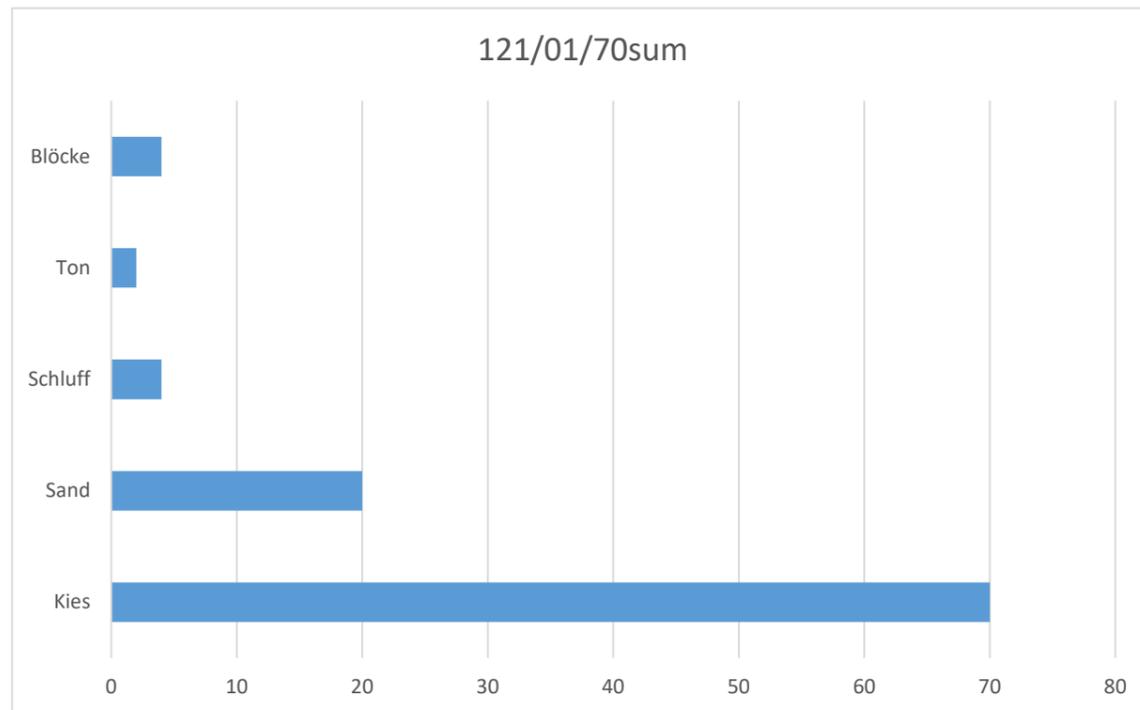


Abbildung 25: Korngrößenanalyse der Sedimentprobe 121/01/70sum.

ANALYSENERGEBNIS							
		1		2			
GCH-2019-044		GCH-2019-044-001	GCH-2019-044-002	GCH-2019-044		GCH-2019-044-001	GCH-2019-044-002
Bezeichnung	Einheit	Straubing 1	Hopf P2	Bezeichnung	Einheit	Straubing 1	Hopf P2
SiO ₂	%	61,1	72,0	As	ppm	16	14
TiO ₂	%	0,9	0,6	Ba	ppm	455	310
Al ₂ O ₃	%	19,4	13,0	Cd	ppm	< 1	< 1
FeO	%	7,7	5,9	Ce	ppm	77	52
MnO	%	0,1	0,1	Co	ppm	27	20
MgO	%	1,8	1,4	Cr	ppm	89	60
CaO	%	< 0,1	< 0,1	Cs	ppm	8	5
Na ₂ O	%	1,0	1,2	Cu	ppm	45	32
K ₂ O	%	3,7	2,5	Ga	ppm	< 1	< 1
P ₂ O ₅	%	< 0,5	< 0,5	La	ppm	40	28
SO ₃	%	0,03	0,02	Mo	ppm	< 1	< 1
H ₂ O ^{110°C}	%	0,2	0,1	Nb	ppm	18	14
H ₂ O+	%	3,0	2,1	Nd	ppm	35	24
CO ₂	%	0,3	0,1	Ni	ppm	48	36
Summe	%	99,2	99,0	Pb	ppm	31	23
				Rb	ppm	140	82
				Sb	ppm	3	3
				Sc	ppm	11	9
				Sr	ppm	78	58
				Th	ppm	11	8
				U	ppm	2	1
				V	ppm	114	67
				Y	ppm	25	20
				Zn	ppm	113	84
				Zr	ppm	173	118
				Summe	ppm	1560	1068
				Summe	%	0,16	0,11
				Gesamtsumme	%	99,4	99,2

Tabelle 7: Geochemische Analysenergebnisse der Sedimentprobenahme August 2019.

3.2 Charakterisierung von hochreinen Quarzsanden

In diesem mehrjährigen Forschungsprojekt ist auch vorgesehen, geophysikalische Prospektionsmethoden für die rohstoffspezifische Charakterisierung von hochreinen Quarzsanden und Tonlagerstätten weiterzuentwickeln.

Die wesentlichen Projektziele sind dabei

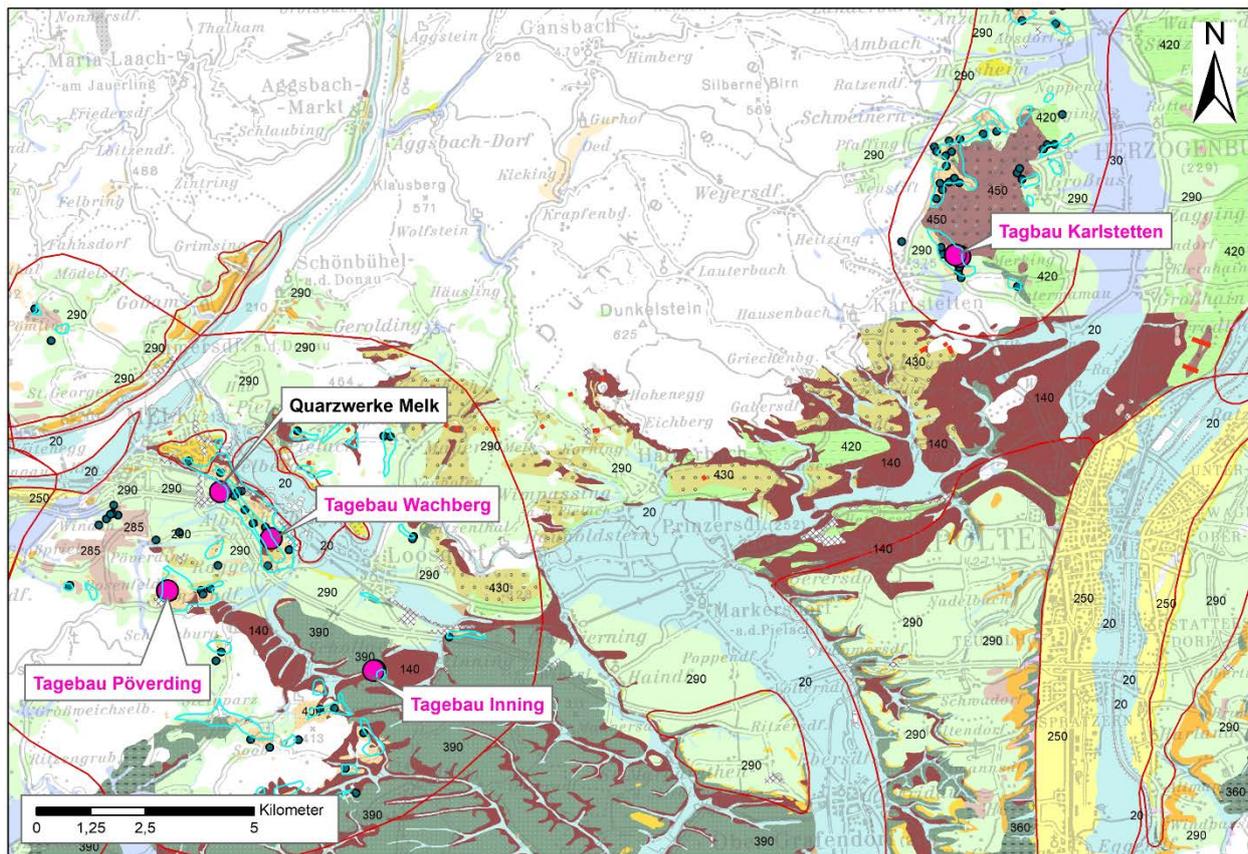
- Erarbeitung und Bewertung der Aussagenmöglichkeiten bestimmter geophysikalischer Parameter/Methoden für eine Beurteilung der Quantität und Qualität von Lockersedimenten
- Methodische Weiterentwicklung und Verfeinerung integrierter Prospektionsstrategien (Geophysik, Mineralogie, Geochemie, Sedimentpetrologie) für eine rohstoffspezifische Charakterisierung ausgewählter Lockersedimentvorkommen
- Zuordnung von geophysikalischen Messparametern (Flächen-, Linien- und Punktinformationen) zu geologisch/lithologischen Geländeaufnahmen (z.B. Bohrprofilen, Abbauaufschlüssen) und begleitenden labortechnischen Analysen (Mineralogie, Tonmineralogie, Granulometrie, Geochemie)

Diesbezüglich hat Dr. Albert SCHEDL (Geologische Bundesanstalt) Kontakt mit Herrn Richard Walter, Betriebsleiter Produktion und Tagebau der Quarzwerke Österreich GmbH in Melk, aufgenommen und einen Termin für eine Vorbesprechung für diesen Methodentest festgelegt.

Der Methodentest soll an 3 ausgewählten Lockergesteinsgebieten (Kies/Sand-, Quarzsand-, Tonlagerstätte) durchgeführt werden, wobei zur besseren Kalibrierung die Nähe zu bestehenden Abbaubetrieben gesucht wird (mit eventuell vorhandenen Explorationsbohrungen und Materialuntersuchungen). Für das Untersuchungsprogramm wird wegen der Wien-Nähe ein Quarzsandabbau in der Gegend von Melk angestrebt.

In einer Besprechung am 22.07.2019 wurden die Möglichkeiten zur Durchführung des Forschungsprojektes UELG-077 erläutert und bei der anschließenden Geländebegehung die Situation vor Ort besprochen.

In der Abbildung 26 sind auf Basis der Lockergesteinskarte der FA Rohstoffgeologie die ausgewählten Standorte für den Methodentest als rosa Standorte eingezeichnet. Die Abbildungen 27 und 28 skizzieren den Stand der Datenerhebung der avisierten Methodentestgebiete in den Tagebaugebieten Inning und Karlstetten. Entsprechende Erkundungsdokumente von den Gewinnungsgebieten Karlstetten und Inning wurden dankenswerterweise von der Quarzwerke Österreich GmbH in Melk zur Verfügung gestellt.



Lockergesteinskarte: lithologisch-fazielle Legende

10, Anthropogene Aufschüttung (Holozän)	Abfall, Bauschutt, Gesteinsbruchstücke variabler Zusammensetzung, Bergbauhalden
20, Alluviale Ablagerung in breiten Tälern (Holozän)	Grobkorn, gerundet, z.T. Sand, meist gut sortiert; regional Feinkornbedeckung (Aulehme)
30, Alluviale Ablagerung in schmalen Tälern (Holozän)	vorw. Grobkorn, variable Rundung und Sortierung; z.T. Sand; regional Feinkornbedeckung (Aulehme), z.T. Wildbachschutt
40, Vernässung/Sumpff/Moor (Würm bis Holozän)	Vernässung/Sumpff/Moor
70, Schwemmfächer, Schwemmkegel (Pleistozän bis Holozän)	vorw. Grobkorn, Sand- und Feinkornlagen, variable Rundung und Sortierung
80, Schuttkegel (Würm bis Holozän)	vorw. Grobkorn, meist kantig
100, Hangschutt, z.T. mit Moränenmaterial (Pleistozän bis Holozän)	Fein- bis Grobkorn, oft Blöcke, meist kantig, unsortiert
140, Blockgletscher-Ablagerung (Würm bis Holozän)	Blockschutt, kantig
160, Holozäne Terrasse (Holozän), Spätglaziale Terrasse (Würm bis Holozän)	vorw. Grobkorn und Sand, gut sortiert
170, Moränen-Ablagerung, Moränenstreu (Pleistozän bis Holozän)	Fein- bis Grobkorn, meist kantengerundet, unsortiert, Diamikt, z.T. überkonsolidiert
250, Niederterrasse (Würm)	vorw. Grobkorn und Sand, gut sortiert, regional verfestigte Lagen
270, HochterrasSENSCHOTTER, Hochterrasse, meist mit Löss/Lehmbedeckung (Riss)	vorw. Grobkorn, gerundet, Sand; mit oft mächtigerer Löss- oder Staublehmbedeckung, sortiert, Mürbkornanteil
280, Deckenschotter (Günz, Mindel)	vorw. Grobkorn, gerundet, Sand, z.T. verfestigt, sortiert, Mürbkornanteil
281, Deckenschotter mit Löss/Lehm (Günz, Mindel)	vorw. Grobkorn, gerundet, Sand, z.T. verfestigt; mit oft mächtigerer Löss- oder Staublehmbedeckung, sortiert, Mürbkornanteil
285, Höhere Terrassensedimente (Pliozän bis Unteres Pleistozän)	vorw. Grobkorn und Sand, gut sortiert, Mürbkornanteil
290, Löss, Lösslehm (Pleistozän)	überwiegend Feinkorn, meist ungeschichtet
360, Feinklastische Sedimente, Mergel (Paläogen bis Neogen)	vorw. Feinkorn, geschichtet, sortiert, z.T. kalkig
390, Feinklastische Sedimente und Sand, teilweise mit Kalk und/oder Kohle (Paläogen bis Neogen)	vorw. Feinkorn und Sand, z.T. mit Kalk und/oder Kohle, häufig Wechsellagerungen, meist gut sortiert
400, Sand (Paläogen bis Neogen)	Sand
420, Fein- bis grobklastische Sedimente, teilweise mit Kalk und/oder Kohle (Paläogen bis Neogen)	Fein- bis Grobkorn, z.T. mit Kalk und/oder Kohle, häufig Wechsellagerungen, meist gut sortiert
430, Grobklastische Sedimente (Paläogen bis Neogen)	vorw. Grobkorn, gerundet
450, Konglomerat (Paläogen bis Neogen)	Grobkorn, gerundet, verfestigt

-  : Verortung mit Aufschlussbeschreibung Melker Sand / Linzer Sand (FA Rohstoffgeologie)
-  : Melker Sand / Linzer Sand (Geologische Karte von Niederösterreich 1:200.000, GBA 2002)
-  : Beschreibung von Rohstoffprovinzen / Bezirke IRIS (FA Rohstoffgeologie)
-  : Gewinnungsgebiete Quarzwerke Österreich GmbH in Melk / avisierte Methodentestgebiete

Abbildung 26: Lage der avisierten Testgebiete in den Abbaugebieten (Gewinnungsgebieten) der Quarzwerke Österreich GmbH in Melk; Kartengrundlage: Lockergesteinskarte FA Rohstoffgeologie.

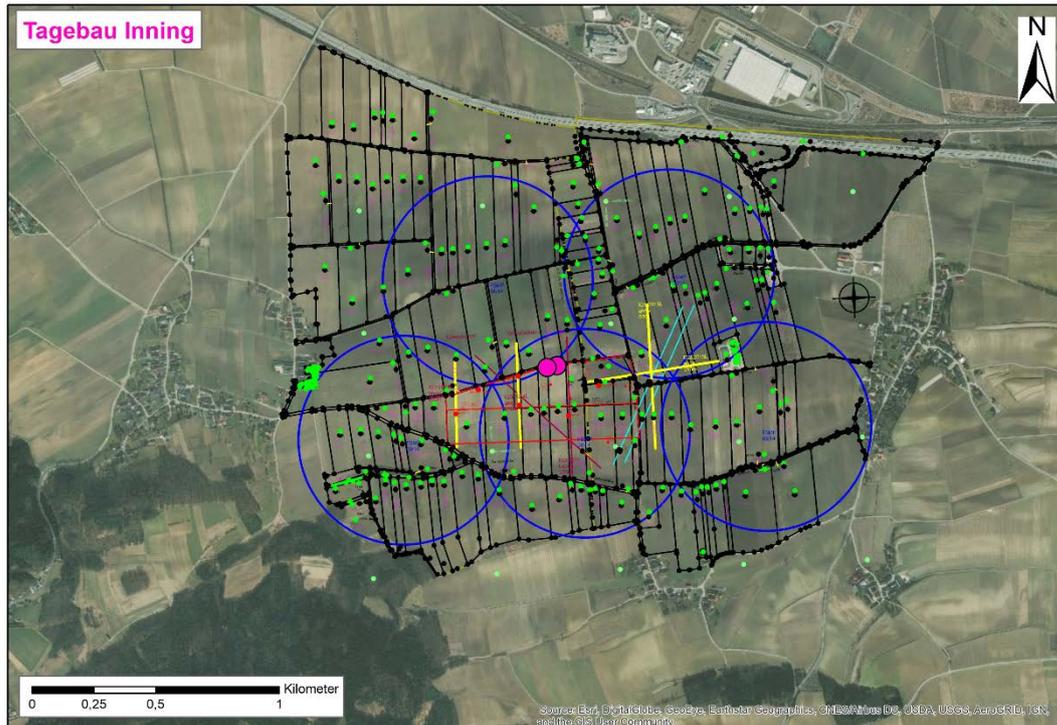


Abbildung 27: Skizze Übersicht Datengrundlage Tagebau - Gewinnungsgebiet Inning. Die Erkundungsdaten wurden durch die Quarzwerke Österreich GmbH in Melk zur Verfügung gestellt.

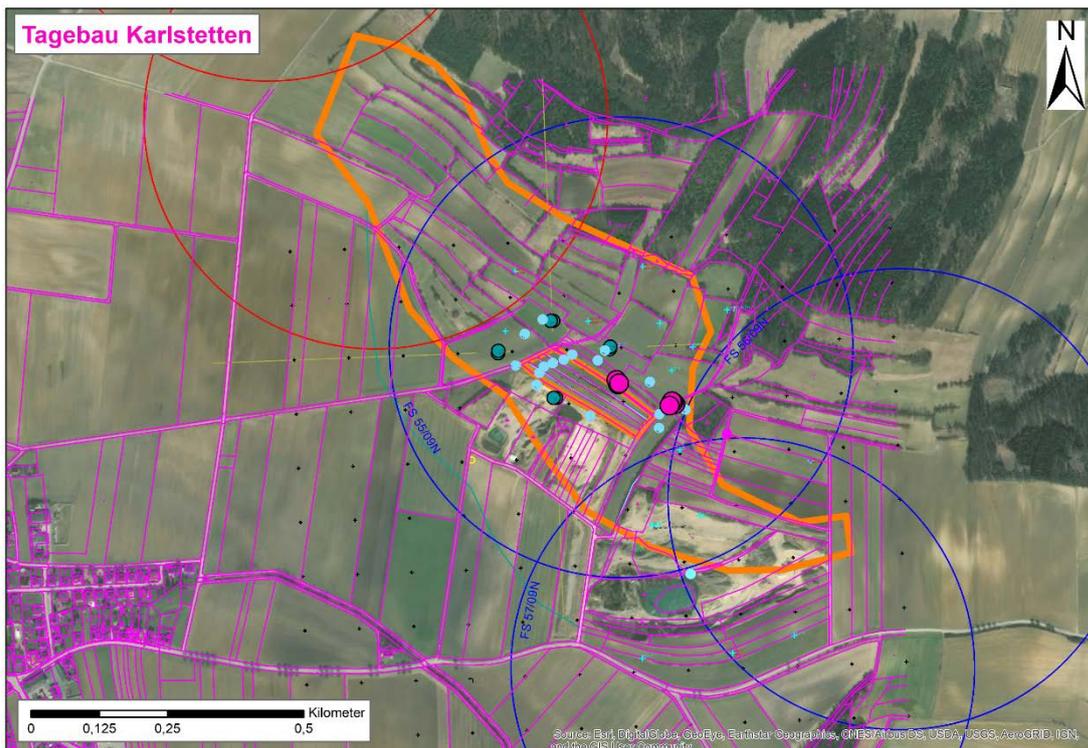


Abbildung 28: Skizze Übersicht Datengrundlage Tagebau - Gewinnungsgebiet Karlstetten. Die Erkundungsdaten wurden durch Quarzwerke Österreich GmbH in Melk zur Verfügung gestellt.



Abbildung 29: Blick in die Abbauwand des Gewinnungsgebiets Karlstetten.

4. VORSCHAU

Im Berichtsjahr 2018/2019 lag der Schwerpunkt der Arbeiten in der finalen Planung und Durchführung von geophysikalischen Geländearbeiten mit dem Schwerpunkt Lockergesteine/Regenerat in Wörgl. Diese wurden mit einer geoelektrischen Messkampagne und umfangreichen Boden-EM Messungen, flankiert von bodenradiometrischen Messungen und Sedimentprobenahmen, abgeschlossen. Eine singuläre Erstausswertung aller Ergebnisse liegt vor.

Nach Erhebung, Aufbereitung und Zusammenführung bestehender Aufschlussdaten liegt das vornehmliche Ziel darin, zusätzlich zu den bereits bestehenden Aufschlussdaten in Wörgl, basierend auf den Ergebnissen der geophysikalischen Untersuchungen, an ausgewählten Standorten eine spezifische Sedimentprobenahme zur Kalibrierung der geophysikalischen Messmethoden (Geoelektrik) durchzuführen.

Mit der Auswahl geeigneter Testgebiete für die rohstoffspezifische Charakterisierung von hochreinen Quarzsanden wurde begonnen. Dafür konnten die Quarzwerke Österreich GmbH als Partner gewonnen werden. Mittels einer gemeinsamen Geländebegehung von ausgewählten Abbaustätten wurden im Juli 2019 die Möglichkeiten für sinnvolle Testmessungen erörtert und die dazugehörigen Erkundungsauswertungen ausgehoben.

Nach der bereits erfolgten Auswahl geeigneter Testgebiete für die rohstoffspezifische Charakterisierung von hochreinen Quarzsanden in den Tagebaugebieten der Quarzwerke Österreich GmbH in Melk sind nach Absprache methodisch unterschiedliche geophysikalische Messkampagnen geplant.

5. LITERATURVERZEICHNIS

- BIEBER, G., DIPPENAAR, E., RÖMER, A., RÖMER, A. SCHATTAUER, I., JOCHUM, B. (2018): Weiterentwicklung geophysikalischer Prospektionsmethoden für Lockersedimentvorkommen unter besonderer Berücksichtigung begleitender rohstoffspezifischer Untersuchungen in ausgewählten Testgebieten. Jahresbericht Projekt ÜLG77/2017, 17 S., 14 Abb. Wien.
- KREUSS, O. (2008): Geofast - Zusammenstellung ausgewählter Archivunterlagen der GBA 1:50.000 - ÖK121 Neukirchen am Großvenediger: Stand 2012, Wien (GBA).
- REITNER, J. M. (2005): Quartärgeologie und Landschaftsentwicklung im Raum Kitzbühel - St. Johann i. T. - Hopfgarten (Nordtirol) vom Riss bis in das Würm-Spätglazial (MIS 6-2). Dissertation Fakultät für Geowissenschaften, Geographie und Astronomie der Universität Wien, XIII+ 190 S. + Anhang, Wien.