

Felsstürze von Festungs- und Altstadtbergen

**FORSCHUNGSJAHR 2003
ABSCHLUSSBERICHT**

**Auftragnehmer:
Institut für Geodäsie und Geophysik, TU Wien**

**Projektleitung:
o.Univ.Prof. Dr. Ewald BRÜCKL**

**Bericht:
Univ.Doiz. Dr. Karl-Heinz ROCH**

Wien, Dezember 2003

Inhalt

Teil 1: Abschluss der Georadar-Messungen in Salzburg

1. Ausgangslage – Zielsetzung für das laufende Forschungsjahr
2. Untersuchungen am Rainberg
3. Zusammenfassung aller Untersuchungsergebnisse

Teil 2: Pilotstudie: Anwendung geophysikalischer Methoden, insbesondere des Georadars, zur Untersuchung neotektonischer Vorgänge im Wiener Becken

1. Ausgangslage – Zielsetzung
2. Untersuchungen am Wienerherberger Bruch zwischen Ebergassing und Wienerherberg
3. Untersuchungen am Markgrafneusiedler Bruch südlich von Gänserndorf

Teil 1: Abschluss der Georadar-Messungen in Salzburg

1. Ausgangslage - Zielsetzung für das laufende Forschungsjahr

Nach dem erfolgreichen Abschluss der Geo-Radar-Untersuchungen an der Mönchsberg-Felswand NW des Neutors 2001 wurden die gewonnenen Erkenntnisse im Forschungsjahr 2002 auf eine Felswand des aus Dachsteinkalk und Hauptdolomit aufgebauten Festungsberges übertragen.

Obwohl ein Teil des Untersuchungsgebietes, der sich unmittelbar unter dem Stift Nonnberg befindet, auf Grund des äusseren Erscheinungsbildes des Felses, auf Grund von Wasseraustritten und Setzungen gefährdet erschien, waren kaum Reflexionen von zusammenhängenden Diskontinuitäten zu beobachten. Es wurden daher aus den prozessierten Daten mittlere Reflexionsamplituden ausgewertet. Dabei zeigte sich, dass die Maxima zumindest zum Teil mit dem Relief korreliert sind und dass die größten Amplituden in einem Bereich, der schon vor längerer Zeit mit Felsankern gesichert wurde, festzustellen sind.

Im laufenden Forschungsjahr sollte nun das Projekt der Geo-Radar-Messungen an Felswänden in urbanen Lebensräumen mit einer systematischen Untersuchung am Rainberg, der ebenso wie der Mönchsberg aus einem Konglomerat aufgebaut ist, abgeschlossen werden. **Abb. 1** zeigt die Salzburger „Inselberge“, die das Bild der Altstadt prägen, in einer Ansicht vom Gaisberg aus.

2. Untersuchungen am Rainberg

Der Rainberg, einer der vier Stadtberge Salzburgs ist ebenso wie der Mönchsberg aus dem Konglomerat „Nagelfluh“ aufgebaut (siehe dazu: Felsstürze von Festungs- und Altstadtbergen – Abschlussbericht 1999). Es sind daher keine großen Unterschiede im geotechnischen Verhalten des Felses zu erwarten. Deutlich sichtbar ist allerdings der Unterschied im Verwitterungszustand. Während am Mönchsberg Lagen der Schichtfolge beträchtliche Erosionserscheinungen zeigen, ist am Rainberg davon wenig zu sehen. Eine zeitlich unterschiedlichen Nutzung der Untersuchungsgebiete als Steinbruch als Ursache dafür konnte nicht verifiziert werden, da darüber keine Angaben gefunden werden konnten.

Der Untersuchungsgebiet befindet sich an der NE-Seite des Rainbergs. Der Fels überragt hier bis zu 50 m das ehemalige Gelände der Sternbrauerei. **Abb. 2** zeigt eine Gesamtansicht des Untersuchungsgebietes mit Blickrichtung SW. Die Untersuchungen (Bearbeiter: S.W. Roth und W. Loderer) wurden am 15.04. 2002 mit einem Test im östlichen Teil der Wand begonnen. Dabei wurden 3 Profile gemessen. In der Zeit vom 13.05 - 17.05. 2002 wurden 33 Profile aufgenommen, am 01. und 02.10. 2002 weitere 14. Damit wurden insgesamt 46 Profile mit einem mittleren Abstand von etwa 2m untersucht. Auf 3 Profilen wurden Wiederholungsmessungen durchgeführt. Für die Untersuchungen wurde wie bei den vorangegangenen Messungen eine 100MHz-Antenne (GSSI Type 3207) verwendet.

Für die Durchführung der Messfahrten stand wieder das bewährte Team der Salzburger "Bergputzer" zur Verfügung, wofür wir der Abt. 6 beim Magistrat Salzburg herzlich danken.



Abb. 1: Festungsberg, Mönchsberg und Rainberg mit eingezeichneten Untersuchungsbereichen in einer Ansicht vom Gaisberg, Blickrichtung W



Abb. 2: Ansicht des Untersuchungsgebietes am Rainberg (Blickrichtung SW)

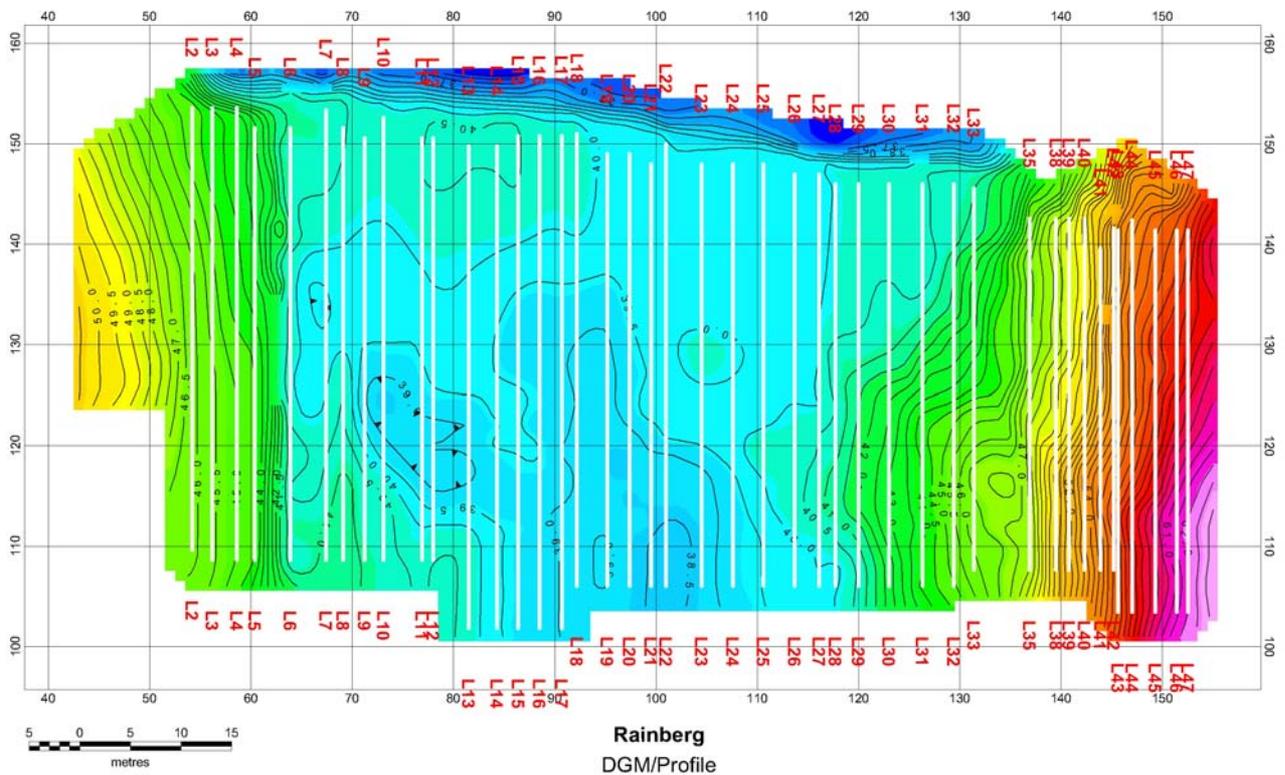


Abb. 3: Untersuchungsgebiet am Rainberg: Digitales Geländemodell mit Georadar-Profilen

Für sämtliche Profile, mit denen eine Felsoberfläche von über 4000m² erfasst werden konnte, wurden Aufnahmen mit einer Recordlänge von 300ns hergestellt.

Weitere Aufnahmedaten: 1024 samples/scan, 16 bits/sample, 16 scans/second. Jede Messfahrt wurde photographisch mehrfach dokumentiert um Details der Felsoberfläche mit der Antennenposition korrelieren zu können. Für die Auswertung und Interpretation der GeoRadar-Aufnahmen wurde wie bei den früheren Untersuchungen eine detaillierte photogrammetrische Aufnahme der Felsoberfläche vorgenommen (Bearbeiter: J. Tschannerl). **Abb. 3** zeigt das daraus ermittelte digitale Geländemodell des Untersuchungsbereiches, in dem die Lage der einzelnen Profile dargestellt ist.

Hauptzweck des processings der GeoRadar-Aufnahmen, das mit ProMax 2D durchgeführt wird (Bearbeiter: W. Chwatal), ist die Anwendung verschiedener Filter, insbesondere auch zur Unterdrückung von störenden Reflexionen, die auf der Luftseite der Antenne entstehen. Dieses von den früheren Untersuchungen her bekannte Problem, hauptsächlich verursacht durch schlechte Antennenankopplung bei Bewuchs und Überhängen, war auch am Rainberg zu bewältigen.

Abb. 4 zeigt die Felsoberfläche im Bereich von Profil 7 im östlichen Teil des Untersuchungsbereiches in einer Photomontage. Die 100MHz-Antenne ist am Beginn und am Ende der Messfahrt zu sehen (Profillänge 42m).

Abb. 5 zeigt das Reflexionsbild von Profil 7. Hier wurden die Laufzeiten von zwei zusammenhängenden Reflexionen zwischen Profilmeter 9 und 26m ausgewertet. Eine weitere Reflexion, deren Laufzeiten sich linear mit der Profildistanz ändern, stammt von der Annäherung der Antenne an den Wandfuß und wurde über die Luftstrecke empfangen. Sie ist in der Darstellung der Abbildung durch einen Geschwindigkeitsfilter unterdrückt (Scheingeschwindigkeit 0.15m/ns). Die Tiefenangabe ergibt sich aus der Umrechnung der Laufzeit mit einer angenommenen Ausbreitungsgeschwindigkeit von 0.1m/ns.

In dieser Art aufbereitete Daten sind die Grundlage für die gemeinsame Auswertung aller Profile. Es stellte sich heraus, dass zusammenhängende Reflexionen nur auf jeweils einigen Profilen in der östlichen Hälfte des Untersuchungsbereiches festgestellt werden konnten (Profile 1 - 8, zweite Reflexion Profile 6 - 8, Profile 12 - 15). Daraus ermittelte Diskontinuitätsbereiche sind in **Abb. 6** in Form der Felsmächtigkeit über dieser Diskontinuität gemeinsam mit dem Relief der Felsoberfläche dargestellt.

Wie schon bei der Auswertung der Messergebnisse vom Festungsberg (siehe dazu: Felsstürze von Festungs- und Altstadtbergen – Abschlussbericht 2001) wurden außerdem mittlere Reflexionsamplituden für ein Zeitfenster 30 - 100ns (das entspricht einem Tiefenbereich von etwa 1.5 - 5m ausgewertet. In **Abb. 7** sind die für diesen Bereich ausgewerteten relativen Amplituden in geglätteter Form gemeinsam mit dem Relief der Felsoberfläche dargestellt. Wenn man von den teilweise hohen Werten im Bereich des Wandfußes absieht, stimmen die Anomaliebereiche sehr gut mit den in **Abb. 6** ausgewiesenen Diskontinuitätsbereichen überein. Damit bilden beide Vorgangsweisen im wesentlichen ein und dieselbe Ursache ab.

Obwohl das Relief im westlichen Teil des Untersuchungsbereiches eher Diskontinuitäten im Fels vermuten ließ (darum wurden die Untersuchungen auch auf dieser Seite begonnen), konnten in den GeoRadaraufnahmen dafür keine Anhaltspunkte gefunden werden. Möglicherweise ist der bereits angesprochene Unterschied im Verwitterungszustand des Konglomerates zwischen Mönchsberg und Rainberg der Grund, warum die Untersuchungen am Rainberg keine zusammenhängende Diskontinuität vergleichbaren Ausmaßes ergeben haben.



Abb. 4: Felsoberfläche im Bereich von Profil 7 (Photomontage)

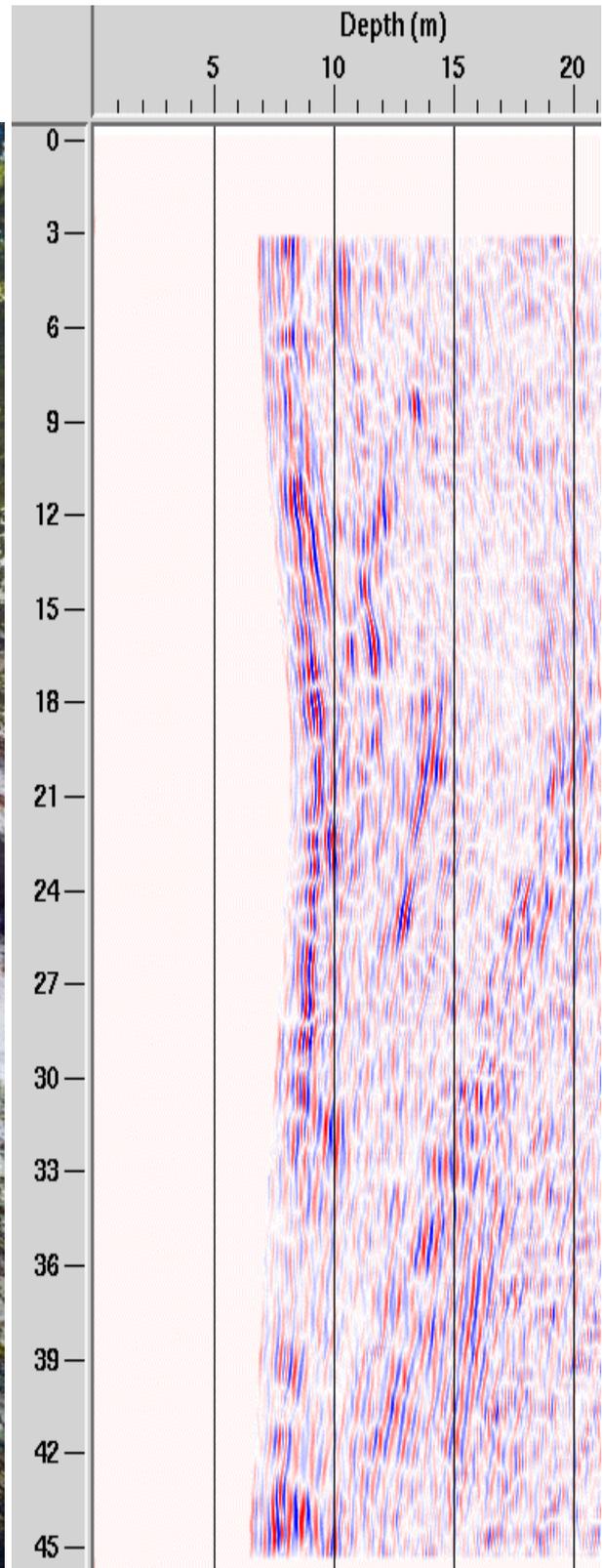


Abb. 5: Reflexionsbild von Profil 7

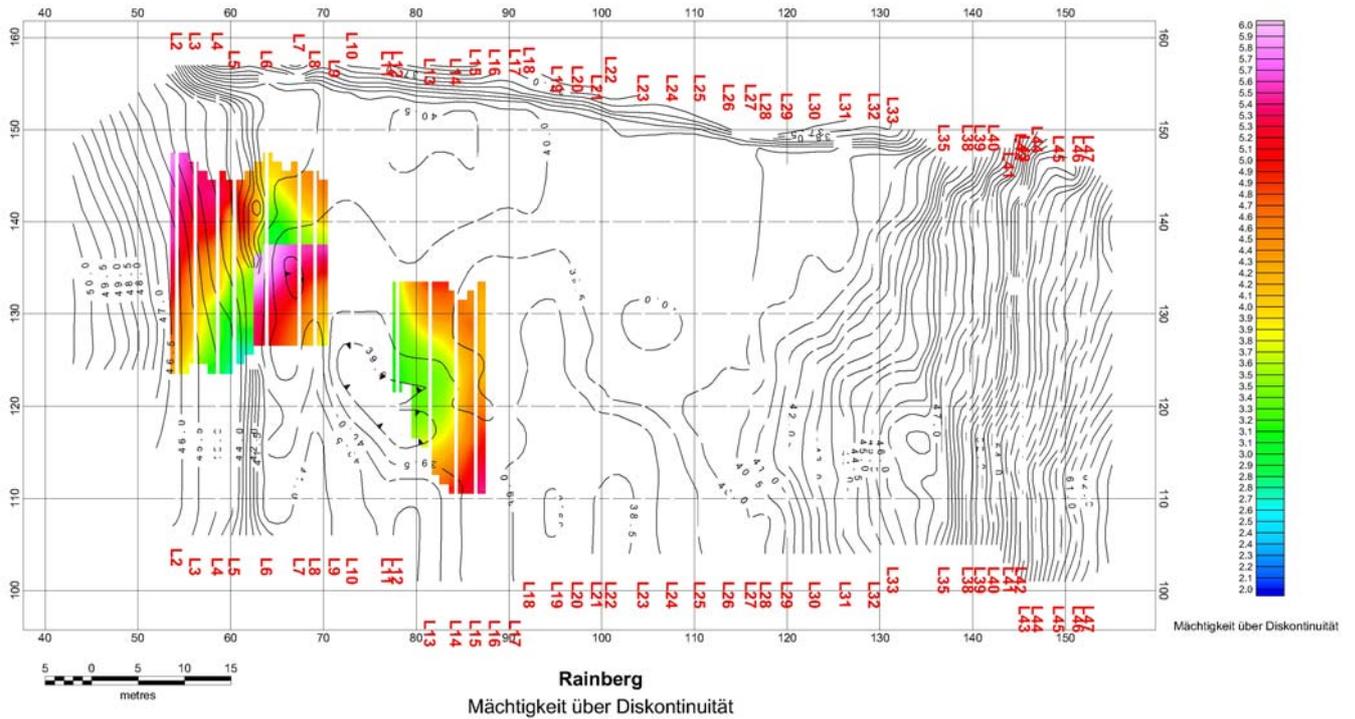


Abb. 6: Diskontinuitätsbereiche mit Relief der Felsoberfläche
(Farbbalken: Überlagerungsmächtigkeit)

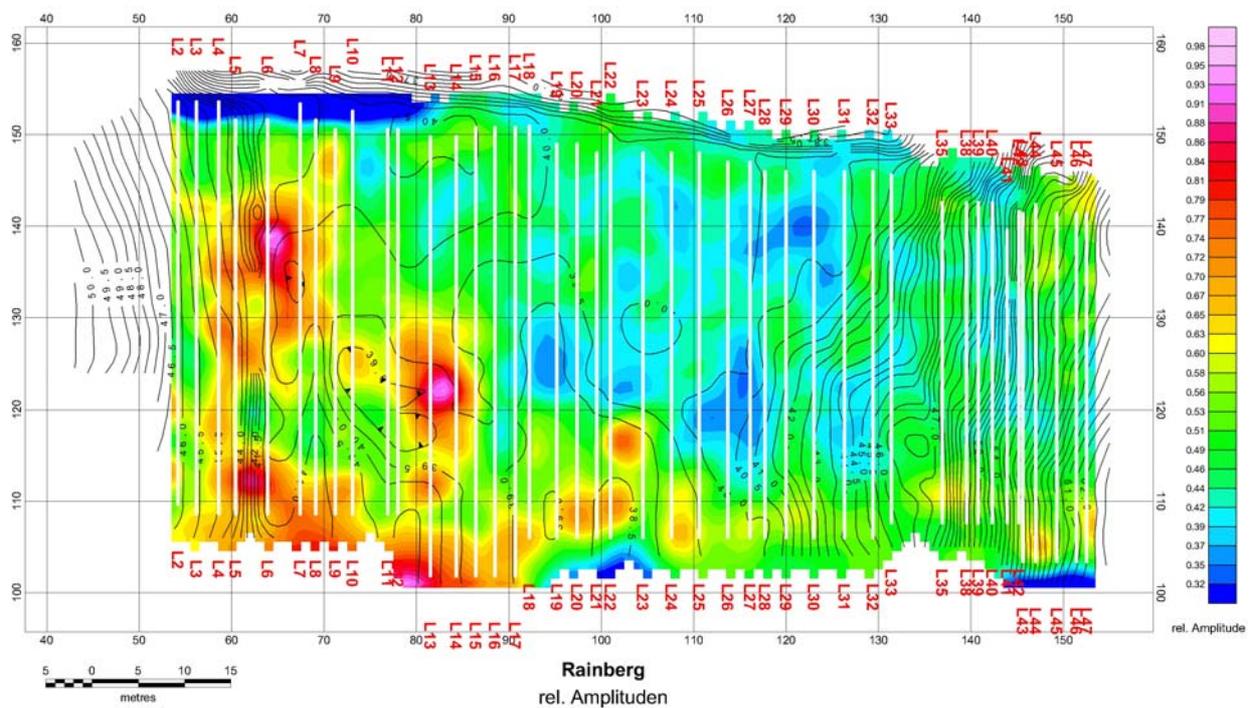


Abb. 7: Relative mittlere Reflexionsamplituden im Bereich 30-100ns (Farbbalken) mit Relief der Felsoberfläche

3. Zusammenfassung aller Untersuchungsergebnisse

Ziel der Untersuchungen mit der GeoRadar-Methode im Rahmen des IGCP-Projekts No.425 war es, die Möglichkeiten aufzuzeigen, die für die Untersuchung und Kontrolle von Felswänden in urbanen Lebensräumen mit dieser Methode prinzipiell bestehen.

Es bestand also die Aufgabe, Diskontinuitäten im Fels, die für die Entwicklung von Felsstürzen (wie den folgenschweren in der Altstadt von Salzburg im Jahre 1669) von Bedeutung sein können, zu erfassen.

Die ersten Tests wurden an verschiedenen Stellen des Mönchsbergs, an denen der Wandfuß zugänglich ist, durchgeführt. Zweck dieser Tests war, Informationen über die Reichweite und Auflösung verschiedener Antennen, über die Abhängigkeit von der Dipolorientierung sowie den störenden Einfluss einer starken hochfrequenten Einstrahlung zu bekommen.

Als erster Untersuchungsbereich wurde die Felswand NW des Neutor-Nordportals ausgewählt. Neben der Vorbereitung der Antenneneinrichtung für das Abfahren der etwa 50m hohen Felswand war vor allem die organisatorische Vorbereitung der Versuche ein wesentlicher Teil dieses Projektabschnittes. Glücklicherweise war es möglich, die Abt. 6 beim Magistrat Salzburg, die für die bekannte Einrichtung der "Bergputzer" zuständig ist, für die Mitarbeit am Projekt zu gewinnen. Die unentgeltliche Zurverfügungstellung von Personal und Material für die Durchführung der Messarbeiten hat diese überhaupt erst möglich gemacht. Mit einem professionellen Team der Bergputzer konnten sämtliche Messarbeiten im Rahmen dieses Projekts effizient durchgeführt werden, wofür wir an dieser Stelle nochmals herzlich danken wollen.

Die Messungen an der Felswand wurden mit einer geschirmten 100MHz-Antenne durchgeführt. Diese lieferte bei der unvermeidbaren Störeinstrahlung die besten Ergebnisse. Hinsichtlich der Orientierung des Dipols wurde die Richtung annähernd normal zur Schichtung als am besten geeignet herausgefunden. Nach einigen Versuchen war eine Vorgangsweise gefunden, die ein möglichst gleichmäßiges Abseilen der Antenne (begleitet von 2 Mann, die die Antenne zur Felswand drücken) und eine Aufzeichnung der Antennenposition zufriedenstellend ermöglichte.

Die ersten Messergebnisse zeigten auffällige Strukturen in den Reflexionsbildern, deren Ursache zunächst nicht klar war. Erst die Migration der Reflexionsbilder mit verschiedenen Ausbreitungsgeschwindigkeiten sowie eine Spektralanalyse brachten Klarheit darüber, ob die Reflexionen im Fels oder auf der Luftseite entstehen. Dieses bei Verwendung einer geschirmten Antenne zunächst unerwartete Problem kommt zustande, weil das Abheben der Antenne von der Felsoberfläche bei Bewuchs oder Überhängen die Strahlungscharakteristik stark verändert und damit die Abschirmung zum Teil ihre Wirkung verliert. Es hat sich gezeigt, dass durch eine Änderung der Dipolrichtung Reflexionen von der Luftseite stark beeinflusst werden können. Das unvermeidliche Problem hat uns jedenfalls bei sämtlichen Messungen begleitet.

Eine 3-dimensionale Erfassung von Diskontinuitäten im Fels kann nur durch eine systematische Aufnahme einer größeren Felsoberfläche zustande kommen. Ein solches Messprogramm konnte 1999 und 2001 in der Felswand NW des Neutors auf einer Fläche von ca. 3500m² mit 39 Profilen realisiert werden.

Dafür wurde auch eine detaillierte photogrammetrische Aufnahme notwendig, um ein genaues digitales Geländemodell herstellen zu können. So konnte eine zusammenhängende Diskontinuität im Fels gefunden werden, die felsmechanisch von Bedeutung werden könnte. Ein Vergleich der ausgewerteten Fläche im Ausmaß von etwa 350m² mit dem Relief der Felsoberfläche zeigte, dass die Felswand in diesem Bereich eine deutlich konvexe Oberfläche aufweist.

Von wesentlicher Bedeutung sind die Ergebnisse von Wiederholungsmessungen. Sie haben einerseits gezeigt, dass die Methode auch unter sehr schwierigen Bedingungen sehr gut geeignet ist, Sondierungsergebnisse zu reproduzieren. Damit besteht die Möglichkeit, Veränderungen genau beobachten zu können. Für die bei den Aufnahmen von 1999 festgestellte Diskontinuität konnte an Hand von Wiederholungsmessungen 2001 an 3 ausgewählten Profilen keine Veränderung im Ausmaß festgestellt werden. Es zeigten sich jedoch Veränderungen im Reflexionsbild, die im Dielektrizitätskontrast begründet sind und die wahrscheinlich der jahreszeitlich bedingten Veränderung der Feuchtigkeitsverhältnisse zuzuschreiben sind. Neben der Beobachtung des Ausmaßes einer Diskontinuität ist damit eine weitere Information möglich. Im Zusammenhang mit der Interpretation von Reflexionsbildern ist hier der besondere Wert von FD-Simulationen zu betonen.

Mit den gewonnenen Erfahrungen sollte es auch möglich sein, die Anwendung der Methode auf andersartige Felswände zu übertragen. Mit den GeoRadar-Messungen, die 2001 am aus Dachsteinkalk und Hauptdolomit aufgebauten Festungsberg durchgeführt wurden, konnte die Felswand unterhalb des Stifts Nonnberg auf einer Fläche von ca. 750m² mit 16 Profilen systematisch untersucht werden. Die Ergebnisse zeigten zusammenhängende Reflexionen nur in geringem Ausmaß. Es wurde daher versucht, mittlere Reflexionsamplituden auszuwerten. Diese ließen erkennen, dass die Maxima zumindest zum Teil mit dem Relief korreliert sind und die größten Amplituden in einem schon vor längerer Zeit mit Felsankern gesicherten, gefährdet erscheinenden Bereich festzustellen sind.

Im letzten Forschungsjahr sollte das Projekt mit einer systematischen Untersuchung am Rainberg, der ebenso wie der Mönchsberg aus einem Konglomerat aufgebaut ist, abgeschlossen werden. Damit konnten die bisherigen Erkenntnisse und Vorgangsweisen nochmals überprüft werden und die Methode empfiehlt sich nunmehr auch für einen effizienten und routinemäßigen Einsatz.

K.- H. Roch, W. Chwatal, E. Brückl

THE APPLICATION OF GPR TO THE ESTIMATION OF ROCK FALL HAZARD TO CULTURAL HERITAGE

EGS, XXVII General Assembly, Nice, France, 2002

Teil 2: Pilotstudie: Anwendung geophysikalischer Methoden, insbesondere des Georadars, zur Untersuchung neotektonischer Vorgänge im Wiener Becken

1. Ausgangslage – Zielsetzung

Neotektonische Vorgänge sind Bewegungen in der Erdkruste, die in der jüngsten Vergangenheit der Erdgeschichte stattgefunden haben und die sich bis heute fortsetzen können. Unter neotektonischen Erscheinungsformen sind daher geologische Störungen zu verstehen, die bis in die Nähe der Oberfläche zu verfolgen sind. Für bessere Möglichkeiten der Abschätzung seismischer Ereignisse ist die Erforschung von Störungen ein wichtiger Ansatz. Findet man Anzeichen für Aktivitäten in oberflächennahen Bereichen, sind sie ein Beweis für neotektonische Vorgänge an einer solchen Störung.

Im Rahmen einer Vorstudie sollten nun einige messtechnische Möglichkeiten auf ihre Eignung zum Nachweis von neotektonischen Aktivitäten untersucht werden. Dazu wurden im Wiener Becken, in dem sich eine Vielzahl markanter Bruchlinien finden, zwei Untersuchungsbereiche ausgewählt werden, einer südöstlich von Wien zwischen Ebergassing und Wienerherberg, der zweite nordöstlich von Wien in der Nähe von Gänserndorf.

Die ausgewählten Messgebiete sind auch Forschungsbereiche des ENTEC- (Environmental Tectonics Research Programm) Projektes. ENTEC ist ein geowissenschaftliches Forschungsnetzwerk an dem neun europäische Universitäten beteiligt sind. Die wissenschaftlichen Ziele der gemeinsamen Forschung sind das Verständnis aktiver tektonischer Prozesse und eine bessere Abschätzung seismischer Ereignisse im Oberen und Unteren Rheingraben bzw. im Wiener Becken. An diesem Projekt ist auch das Institut für Geologische Wissenschaften der Universität Wien (K. Decker, R. Hinsch, M. Wagreich) beteiligt, das sich mit aktiven Störungszonen im Wiener Becken und deren Kartierung beschäftigt.

2. Untersuchungen am Wienerherberger Bruch zwischen Ebergassing und Wienerherberg

Die Störungslinie wird hier an der Grenze zwischen Rauchenwarther Platte und dem nördlichen Teil der Mitterndorfer Senke vermutet. Hier treffen neogene Ablagerungen auf die quartären Ablagerungen des Mitterndorfer Beckens. Im Bereich des Untersuchungsgebietes beträgt die Mächtigkeit der quartären Ablagerungen etwa 150m. Sie überlagern neogene Schichten.

Einen Hinweis auf neotektonische Vorgänge an dieser Störung gibt das Erdbeben von Schwadorf (3km entfernt) im Jahre 1927, das mit Magnitude 5.2 nach Richter beträchtliche Zerstörungen bewirkt hat.

Abb. 1 zeigt das Untersuchungsgebiet in einem Ausschnitt aus der ÖK 59 mit Seismik- und Georadar-Profilen. **Abb. 2** gibt einen Eindruck von der Topographie nordwestlich der vermuteten Störungslinie.



Abb. 1: Ausschnitt aus der ÖK 59 mit Messprofilen (Gitterlinienabstand 1km)



Abb. 2: Wienerherberger Bruch – Ansicht des Geländeverlaufs in Blickrichtung NW

Die Georadar-Aufnahmen wurden mit einer ungeschirmten Niederfrequenz-Antenne (GSSI MLF Mod. 3200) mit einer Grundfrequenz von 20MHz hergestellt. Sie zeigen in einem Erkundungsbereich, der auf Grund der Bodenleitfähigkeit auf etwa 10m begrenzt ist, an einigen Stellen Diskontinuitäten im sonst eher gleichmäßigen Reflexionsbild. **Abb. 3** zeigt eine solche auf Profil L1 zwischen Laufmeter 410 und 460.

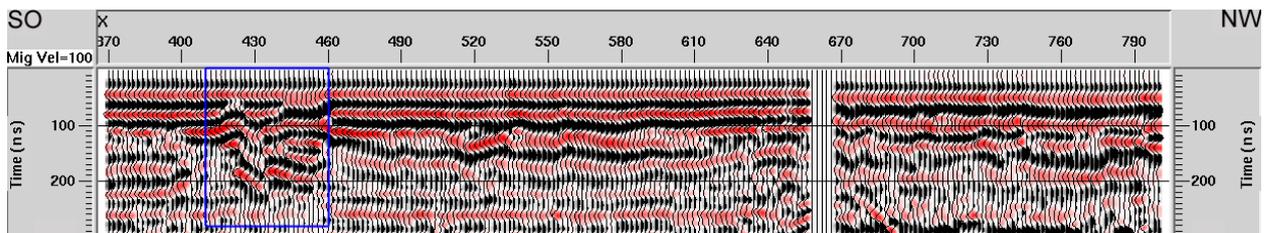


Abb. 3: Ausschnitt aus der Georadar-Aufnahme von Profil L1

Stellt man diese Diskontinuitäten gemeinsam mit der aus gravimetrischen Messungen ermittelten Freiluftanomalie dar, zeigt sich das in **Abb. 4** dargestellte Bild. Drei der ausgewerteten Diskontinuitäten liegen über dem für einen Bruch typischen Schwereminimum.

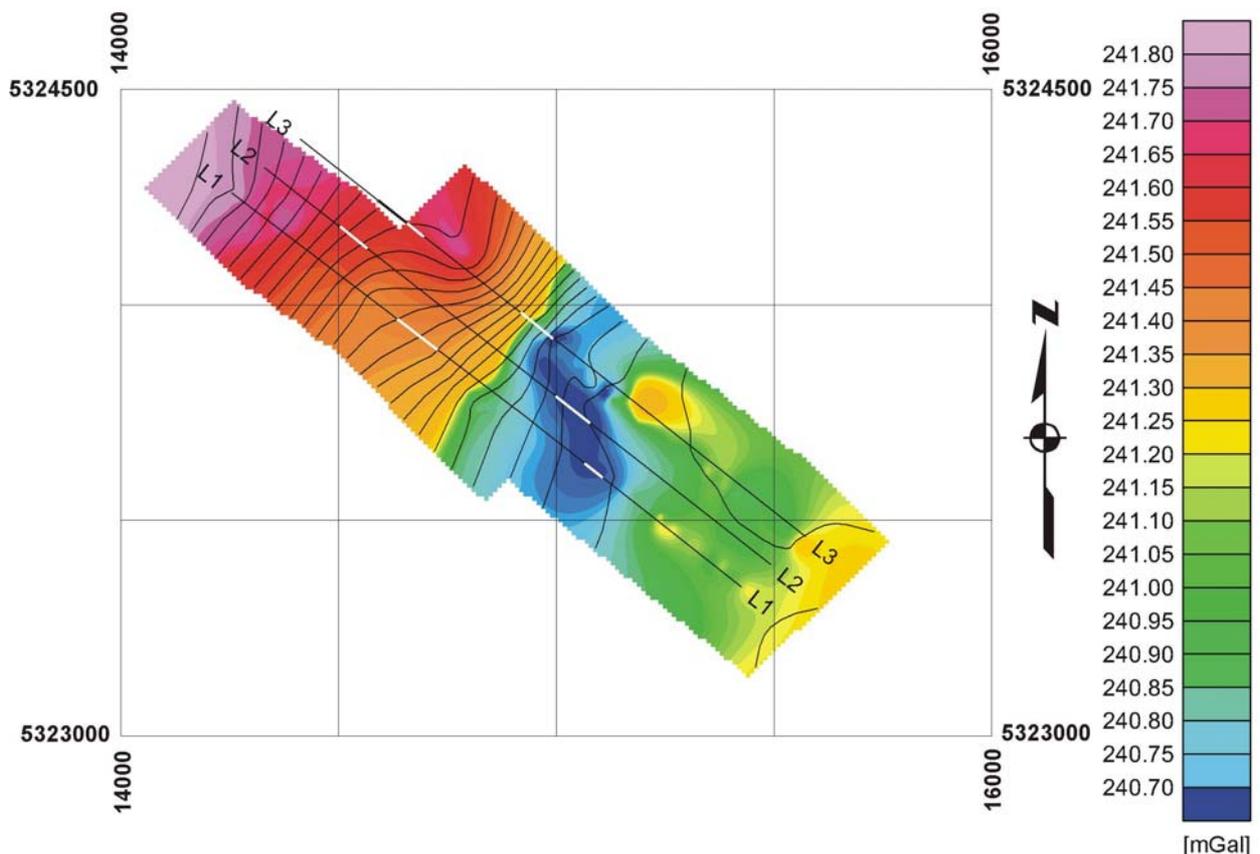


Abb. 4: Freiluftanomalie des Untersuchungsbereiches mit Diskontinuitäten in den Georadar-Aufnahmen (weisse Linien)

Besonders interessant sind die Ergebnisse verschiedener seismischer Untersuchungen und deren Vergleich. Die OMV hat in der Umgebung des Untersuchungsbereiches umfangreiche 3D-Messungen durchgeführt. Der 3D-Block „Moosbrunn“ wurde dem Institut für Geologische Wissenschaften der Universität Wien zur Verfügung gestellt und dort im Rahmen des ENTEC-Projektes im Hinblick auf vorherrschende Störungsgeometrien erneut ausgewertet (Hinsch et al., 2003). Im Rahmen der Feldübung „Geophysikalische Datenerfassung“ konnte das Profil S1 (siehe **Abb. 1**) gemessen werden.

In **Abb. 5** ist ein Ausschnitt aus jener Sektion der 3D-Seismik dargestellt, deren Lage dem Profil S1 entspricht. Zusätzlich abgebildet ist das Ergebnis der reflexionsseismischen Auswertung von Profil S1. Die roten Linien stellen den interpretierten Störungsverlauf dar.

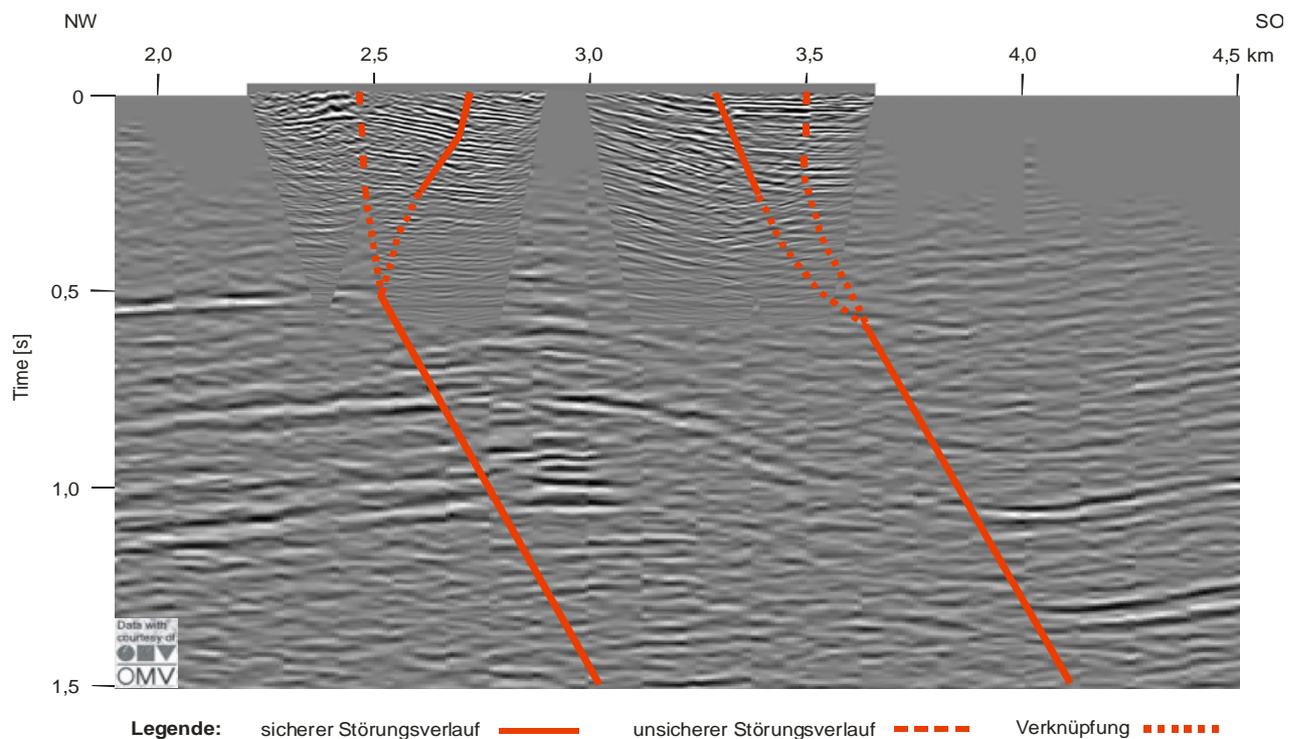


Abb. 5: Kombination der oberflächennahen Seismik mit der entsprechenden Sektion der 3D-Tiefenseismik

Während die Tiefenseismik einen Aufschluss nach oben hin bis etwa 400m unter GOK liefert, können in der oberflächennahen Seismik Diskontinuitäten im Schichtverlauf bis etwa 15m Tiefe erkannt werden. Den Bereich bis an die Oberfläche deckt dann das Georadar ab. Die in der Georadar-Aufnahme von Profil L1 (**Abb. 3**) sichtbare Diskontinuität liegt im Bereich der zur Oberfläche weisenden roten Linie im rechten Abschnitt der oberflächennahen Reflexionsseismik (**Abb. 5**).

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen haben gezeigt, welches Potential für die Erkundung neotektonischer Störungen in einer integrierten Interpretation steckt. Für den

Nachweis von neotektonischen Aktivitäten nahe der Oberfläche ist sicher die Georadar-Methode die Methode der Wahl. In vielen Fällen wird man dabei der bei den Salzburger Messungen verwendeten 100MHz Antenne den Vorzug geben können. Diese geschirmte Antenne ist wesentlich einfacher zu handhaben als die hier verwendete Niederfrequenzantenne mit einer Dipollänge von 4.80m. Unter für das Georadar günstigen Bodenleitfähigkeitsverhältnissen kann man immerhin mit einer Erkundungstiefe von etwa 10m rechnen, unter ungünstigen Verhältnissen wie hier bei Ebergassing konnte aber auch ein Tiefenbereich von einigen Metern erfasst werden.

R. Hinsch, K. Decker, M. Wagreeich

3D-mapping of segmented active faults in the southern Vienna Basin

Quaternary Science Reviews, submitted

R. Gegenleitner

Anwendung von Georadarmessungen zur Untersuchung von neotektonischen Vorgängen im Wiener Becken

Diplomarbeit TU Wien, 2003

R. Gegenleitner, R. Hinsch, E. Brückl, K. Decker, K.-H. Roch

Locating neotectonic faults by GPR and reflection seismics

EGS - AGU - EUG – Joint Assembly Nice, 2003

3. Untersuchungen am Markgrafneusiedler Bruch südlich von Gänserndorf

An dieser Störungslinie findet eine Absenkung einzelner Bereiche innerhalb der Gänserndorfer Terrasse, die sich südöstlich der Störung befinden, statt. Die Gänserndorfer Terrasse besteht aus Flussablagerungen, die während der vorletzten Eiszeit entstanden sind. Darunter befinden sich neogene Sedimente. **Abb. 6** zeigt den Geländeverlauf in Richtung der vermuteten Störung.



Abb. 6: Markgrafneusiedler Bruch – Ansicht des Geländeverlaufs in Richtung der vermuteten Störung (Blickrichtung SW)

Im Rahmen einer Diplomarbeit (R. Gegenleitner, 2003) wurde ein 700m langes, normal zur vermuteten Störung verlaufendes Profil mit 20MHz und 100MHz mit einem Messpunktabstand von 1m aufgenommen. Auf Grund des guten Ergebnisses dieses Versuches, das einen unterbrochenen Horizont in einer Tiefe von etwa 10m erkennen ließ, sollte in weiterer Folge mit mehreren Profilen versucht werden, den Bodenaufbau im Untersuchungsbereich flächenhaft zu erfassen. **Abb. 7** zeigt die Georadar-Profile in einem Ausschnitt aus der ÖK 42. Zur Veranschaulichung des Geländeverlaufes sind in diesem Bild auch Höhenlinien des digitalen Geländemodells des Bundesamts für Eich- und Vermessungswesen eingezeichnet.

Die Messungen wurden nach einem Vergleich 20MHz – 40MHz im Herbst 2003 generell mit 40 MHz ausgeführt (Bearbeiter: D. Binder). Mit einer Dipollänge von 2.40m war die Abwicklung des Messprogramms im großteils bewachsenen Gelände gerade noch möglich. Wegen des erforderlichen Messfortschritts wurden die Aufnahmen mit einem Punktabstand von 2m hergestellt.

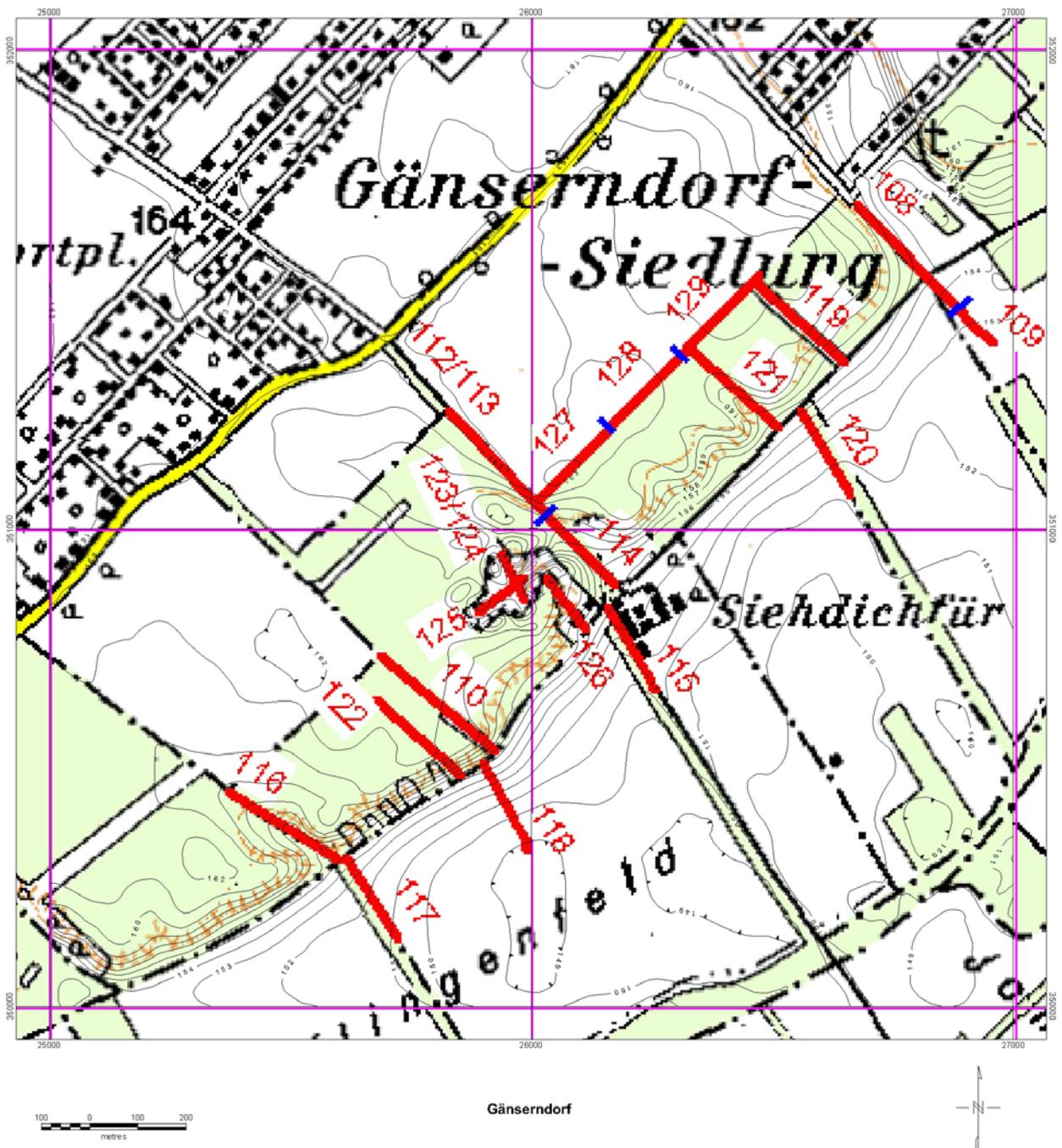


Abb. 7: Ausschnitt aus der ÖK42 mit Georadarprofilen und Höhenlinien aus dem digitalen Geländemodell

Zur Bestimmung der Messpunkthöhen wurde zunächst das digitale Höhenmodell verwendet. Die NW-SE verlaufenden Profile zeigen unterschiedlich ausgeprägt einen Horizont, der im Bereich der Geländestufe aussetzt und der damit einen Versatz belegt.

Abb. 8 zeigt die Aufnahmen der Profile 110 und 118 aneinandergesetzt. Im oberen Teil ist die Aufnahme mit 2m Messpunkt-Abstand, im unteren Teil die mit einem Messpunkt-Abstand von 1m dargestellt. Es wird deutlich, dass für eine Detailinterpretation Aufnahmen mit dem kürzeren Abstand erforderlich sind. Dafür ist auch eine genauere Höhenangabe als sie aus dem digitalen Geländemodell möglich ist, erforderlich. Die im Bereich des Geländeknicks teilweise sichtbaren hyperbelförmigen Reflexionen stammen von einer Stromleitung, die hier gequert wird.

Die geologische Bedeutung des an diesem Profil besonders deutlich sichtbaren Reflexionshorizontes wird derzeit noch mit den Kollegen des Instituts für Geologische Wissenschaften diskutiert. Vom Standpunkt der Geophysik zeigt sich an diesem Beispiel jedenfalls klar, dass die Georadarmethode für die Erkundung neotektonischer Erscheinungsformen, sowohl was die Auflösung als auch die Erkundungstiefe betrifft, ein sehr gut geeignetes Hilfsmittel darstellen kann.

R. Gegenleitner

Anwendung von Georadarmessungen zur Untersuchung von neotektonischen Vorgängen im Wiener Becken

Diplomarbeit TU Wien, 2003

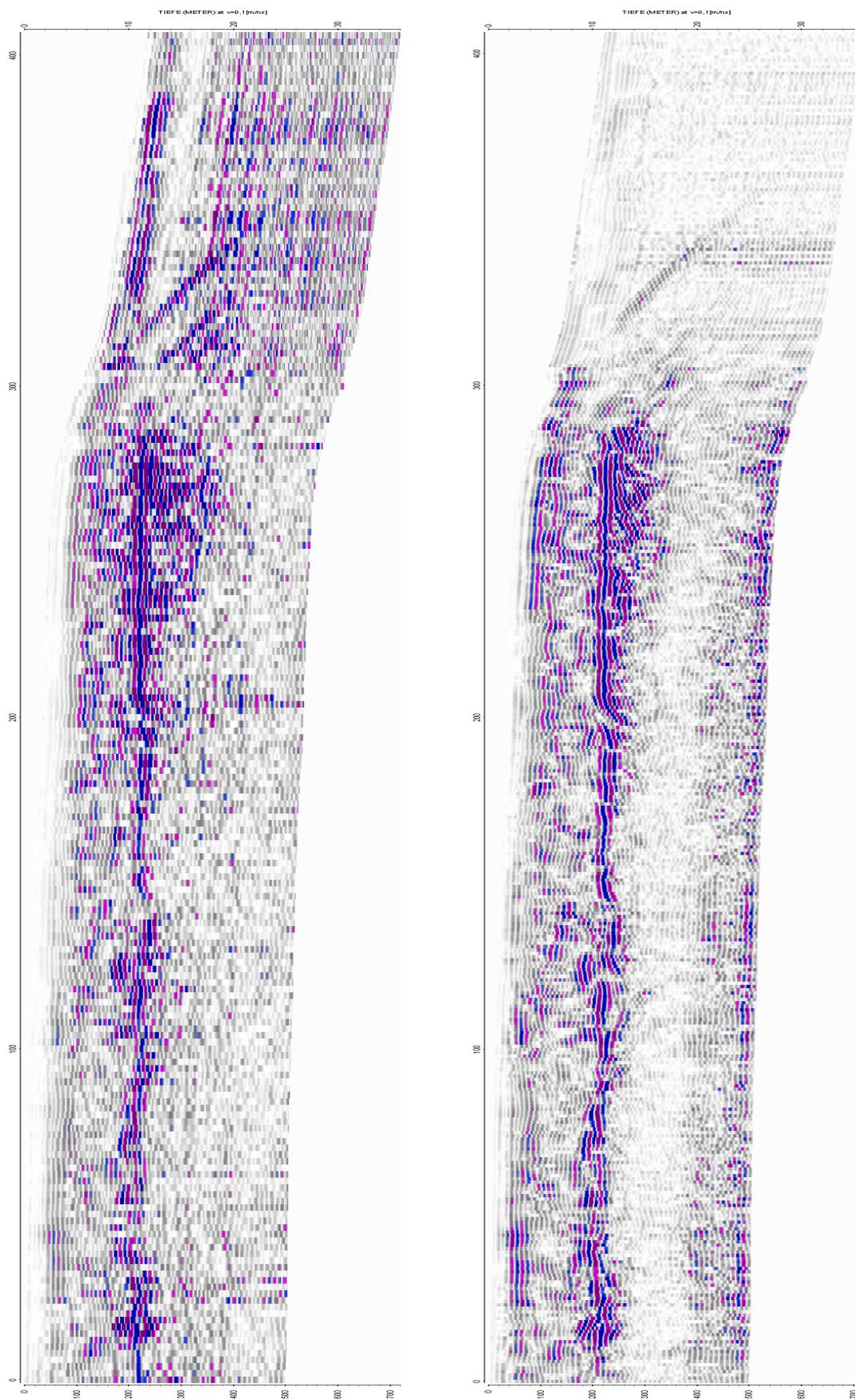


Abb. 8: Profil 110/118 mit 2m Punktabstand (oben) und 1m Punktabstand (unten). Geländehöhen aus Nivellement