



Willkommen zur LV im SS 2022 an den

Pädagogischen Hochschulen Linz/OÖ

Institut für Ausbildung, Fachbereich GW

"Alpine Naturgefahren: Ursachen, Prozessabläufe, Sanierung und sozioökonomische Konsequenzen,,

von Konsulent Mag. Dr. Johannes Thomas Weidinger

04.03.2022

Archiv-Prozess-Interpretation

Datenanalyse des Kultur-Geographen. Stille Zeugen. Historische Dokumente. Gutachten. Archive.

11.03.2022

Tektonik der Erde und der Ost-Alpen

Meteoriten, tektonische Naturkatastrophen, Vulkane, Erdbeben und Tsunamis

18.03.2022

Gravitative Massenbewegungen_Überblick, Methodik, Technik, Bewertung

Einführung mit gemischten Beispielen aus dem VL-Stoff

25.03.2022

Naturgefahren Salzkammergut-Alpen: Fallbeispiele

Bergstürze, Geotechnisches System „hart auf weich“, Sedimentkaskaden

Willkommen zur LV im SS 2022 an den
Pädagogischen Hochschulen Linz/OÖ
Institut für Ausbildung, Fachbereich GW

**"Alpine Naturgefahren: Ursachen, Prozessabläufe, Sanierung und
sozioökonomische Konsequenzen,,_Exkursionen**

von Konsulent Mag. Dr. Johannes Thomas Weidinger

20.05.2022

Exkursionstag Grünau/Almtal: Hetzau

Bergsturz im Almtal, Ödseen- und Almsee-Genesen

27.05.2022

Exkursionstag Hallstatt-Obertraun: Salzbergtal-Koppenschlucht

Sedimentkaskade Salzberg, Lawinen Steingraben/Koppenschlucht

10.06.2022

Exkursionstag Gmunden: Grünberg-Gschlifgraben-Traunstein

Erdströme, Felsstürze

1. Prüfungstermin im Anschluss an die Exkursion

„hart auf weich“

tektonisch

stratigraphisch

geo-mechanisch

geomorphologisch

wirtschaftlich

Salzbergbau

Waldwirtschaft

Tourismus

Extremsport

Massenbewegungen und Kulturgeologie

Ereignisdokumentation

Geo-Archäologie

Vorzeitkatastrophen

kultur-historisch

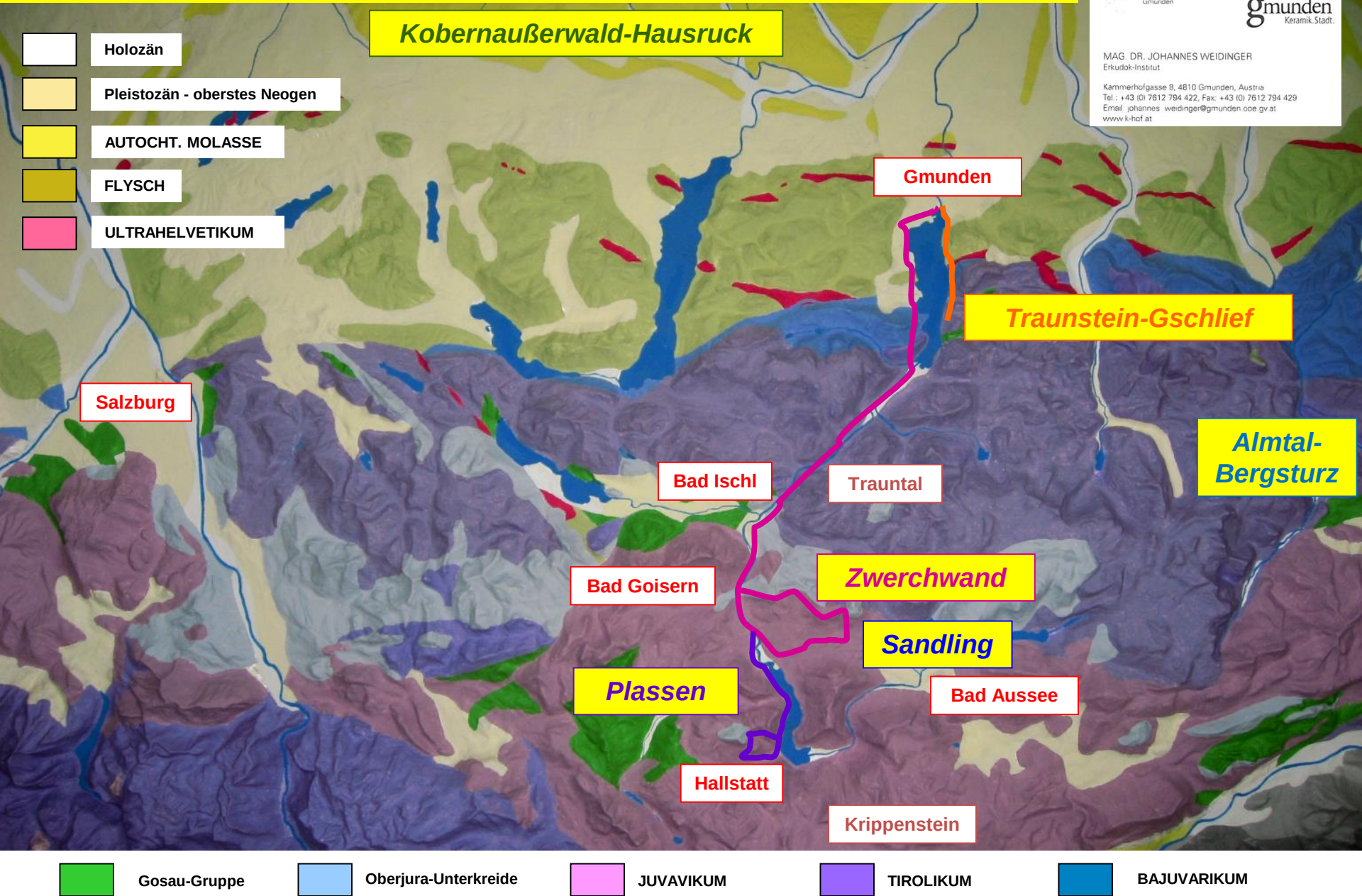
ingenieur-historisch

Maßnahmen einst/heute

Krisenmanagement

technisch-historisch

Massenbewegungen im Salzkammergut „hart auf weich“



STADTAMT GMDUNDEN
K-Hof Kammerhof Museen
Gmunden

gmunden
Keramik.Stadt.

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

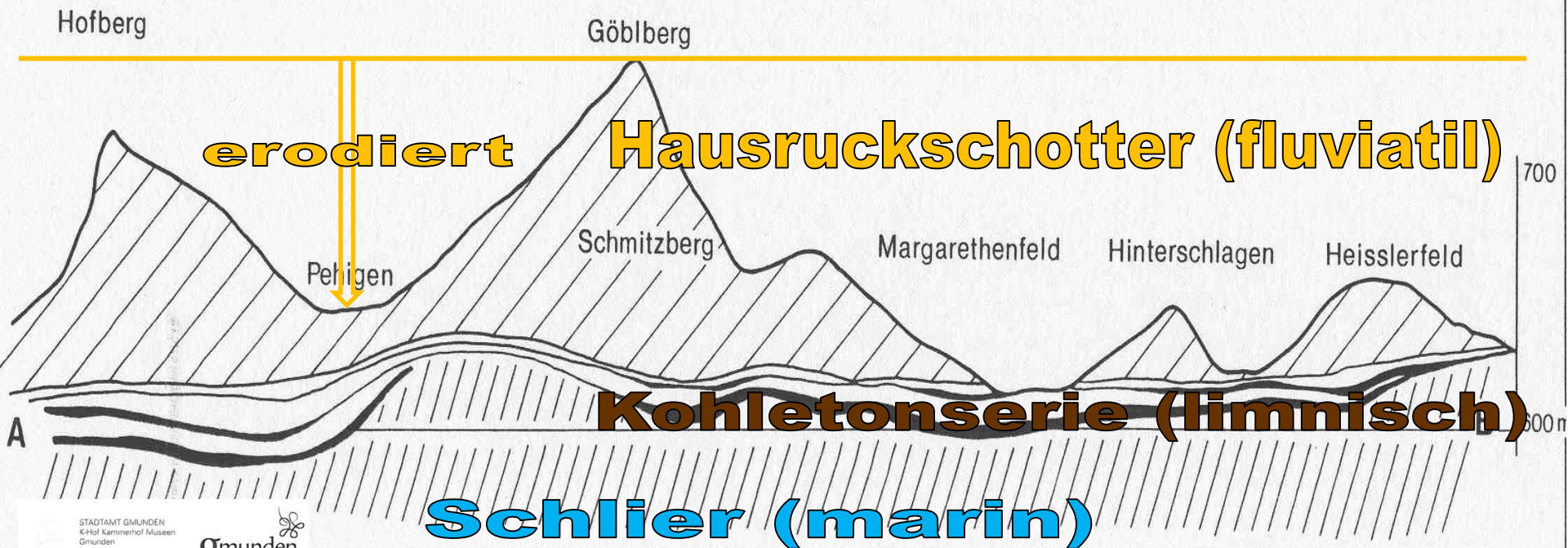
Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.ooe.gv.at
www.k-hof.at

auf dem geologischen Modell von OÖ und angrenzender Gebiete im Erkudok-Institut von Gmunden

Sbg-OÖ Molasse-Zone/Alpenvorland



	Hausruckschotter
	Kohle-tonserie (Tone, Sande)
	Flöze
	Ott-nanger Schlier (Helvet)



STADTAMT GMDUNDEN
K-Hof Kammerhof Museen
Gmunden



MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

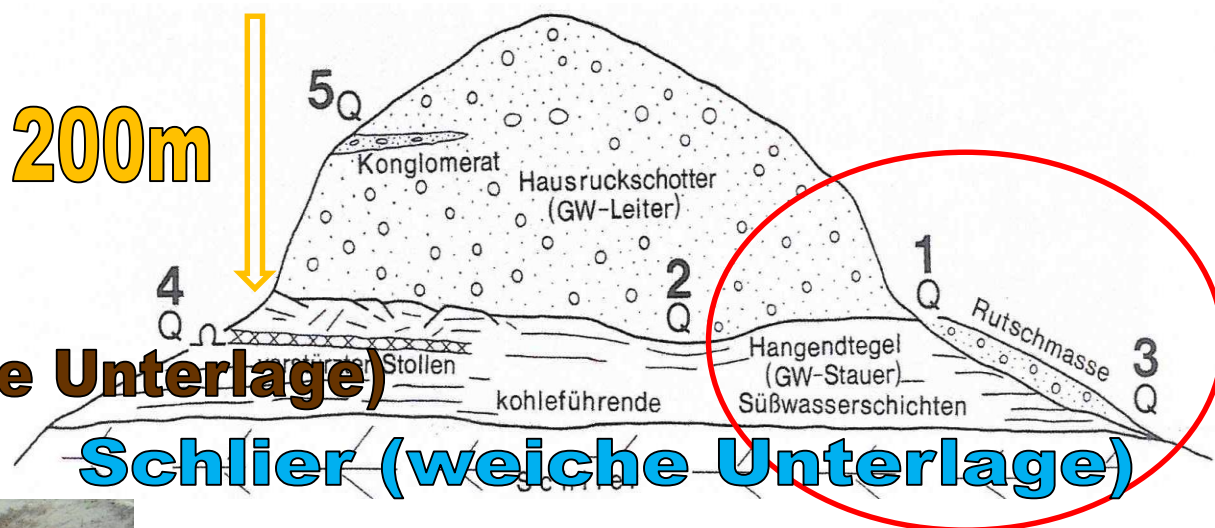
Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.ooe.gv.at
www.k-hof.at



Massenbewegungen im Hausruck „hart auf weich“



Hausruckschotter (schwere Deckplatte)



Kohletonserie (weiche Unterlage)

Schlier (weiche Unterlage)



Haus-Ruck!

Weber F. 2006 & Weidinger J.T. 2006. Die geologische Geschichte des Hausruck und seiner Kohle. Katalog zur OÖ Landesausstellung 2006 in Ampflwang, 38-48, Trauner Verlag.

Alpine Naturgefahren_Salzkammergut und Alpen_Übungs- und Prüfungsfrage_1:

Erklären Sie anhand der folgenden Profilskizze (aus Groiss 1989) die typische Sedimentabfolge im Molassebecken Salzburgs und Oberösterreichs vom Liegenden (unten) zum Hangenden (oben)!

a) Wie unterscheiden sich die Bereiche 1, 2 und 3 bezüglich ihrer Gesteine und deren petrophysikalischer Eigenschaften?

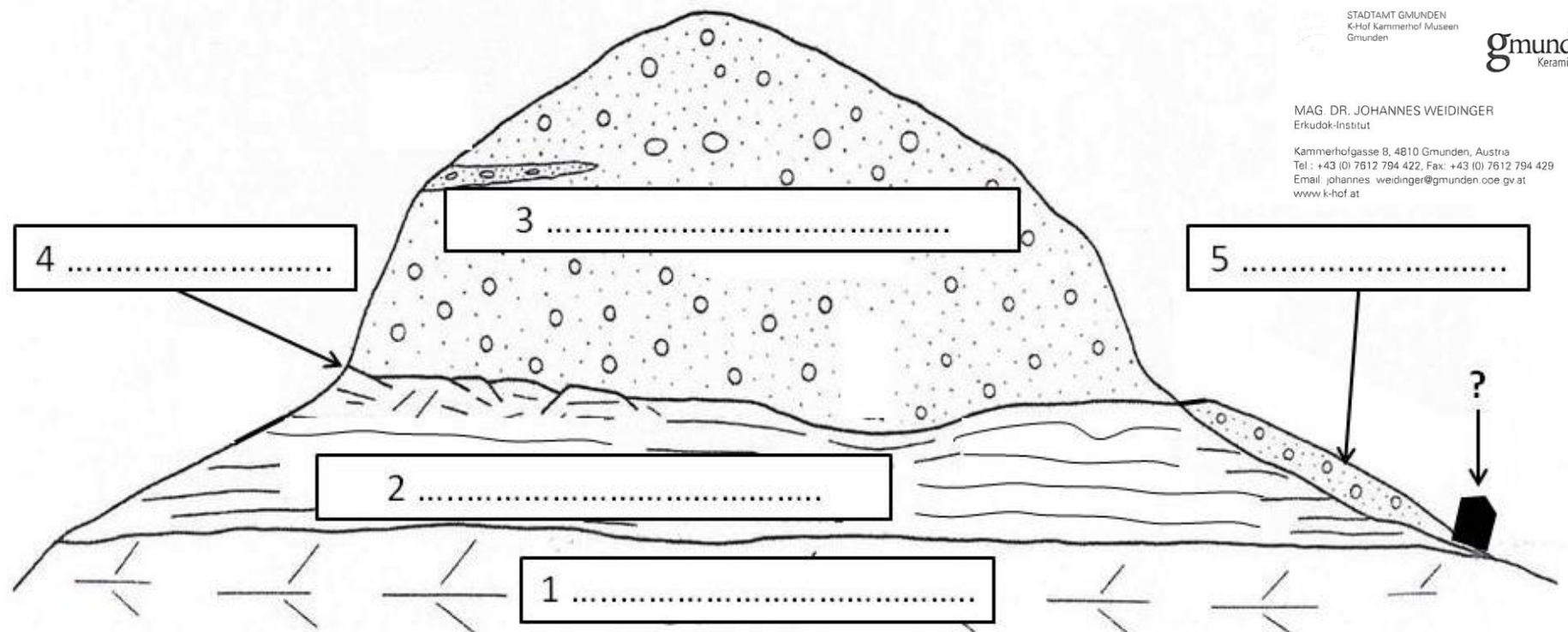
Antwort:

b) Wie lässt sich auf recht einfache Weise die Grenze zwischen 2 und 3 im (vegetationsreichen!) Gelände erkennen bzw. was findet man im Bereich von 4 (=?) häufig und warum ist das so?

Antwort:

c) Was ist ein typischer geomorphologischer Prozess (5 = ?) im Bereich von Geländekanten mit vollständig aufgeschlossenen Profilen und welche mechanische Ursache hat er in den meisten Fällen?

Antwort:



Grünberg

Flyschzone mit Klippen

Nördliche Kalkalpen

Grauwackenzone

Zentralalpen

STADTAMT GMDUNDEN
K-Hof Kammerhof Museen
Gmunden

gmunden
Keramik Stadt

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.oe.gv.at
www.k-hof.at

Traunstein

Gschlief



Tauernkristallisation

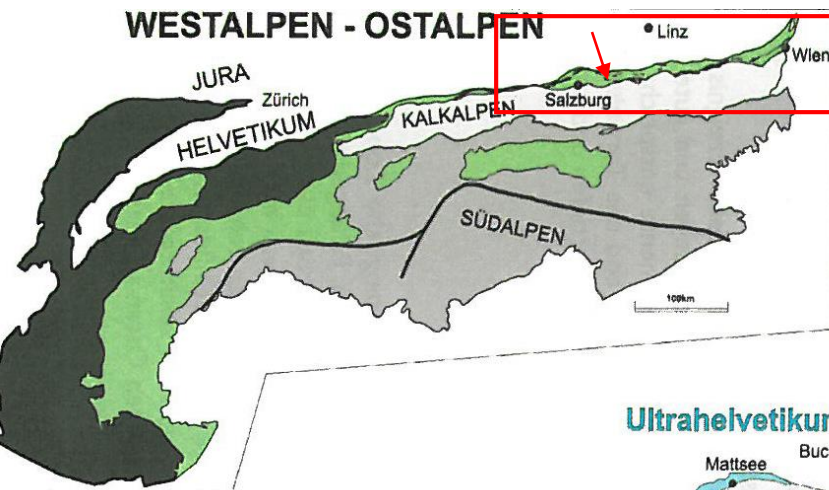
Wärmeaufstieg

Oligozän

vor 35-23 Mill. J.

rezent

WESTALPEN - OSTALPEN



Helvetikum

Ultrahelvetikum

Bad Tölz

Murnau

Traunstein

SALZBURG

Wolfgangsee

Aurachtal-Hebmau

Nussdorf

Mondsee

Attensee

Buchberg

Mattsee

Oberhehenfeld

Rehkogelgraben

Seisenburg

Inzersdorf

Gmunden

Grünau

Gschliefgraben

Kirchdorf

Nussbach

Steyr

Pechgraben

Waidhofen/Ybbs

Grossraming

Scheibbs

Rogatsboden

Hainfeld

ST. PÖLTEN

WIEN

LINZ

Windischgarsten

Hauptklippenzone

Grestener Klippen Zone

Rhenodanubikum

Flyschsedimente

Schlammstromähnliche, z.T. turbulente Bewegung des Sediments bedingt „Gradierte Schichtung“ (Sortierung nach der Schwere).

Es entsteht ein Turbidit!



STADTAMT GmundEN
K-Hof Kammerhof Museen
GmundEN

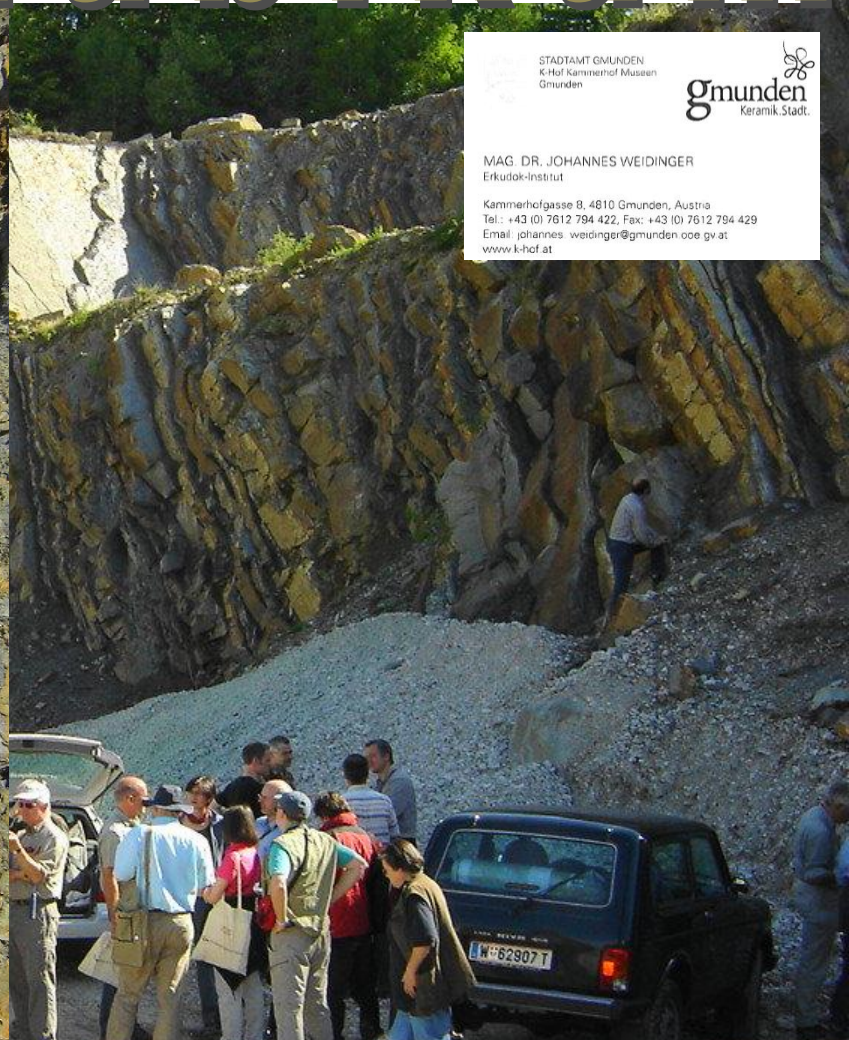
gmunden
Keramik.Stadt.

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 GmundEN, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmundEN.ooe.gv.at
www.k-hof.at

Aus und ergänzend dazu: **Plöchinger B. & Karanitsch P. 2002.** Faszination Erdgeschichte. 238p., Heimat-Verlag, Bruck a.d. Leitha-Schwarzach, Mödling.

Rhenodanubikum



STADTAMT GMUNDEN
K-Hof Kammerhof Museen
Gmunden

gmunden
Keramik-Stadt.

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden-oe.gv.at
www.k-hof.at

**Flyschzone besteht vorwiegend aus
Mergel, Sandstein, Tonstein (oft Spuren-Fossilien!)**

Großraming: Pechgraben-Rutschung 2013_Material

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.ooe.gv.at
www.k-hof.at



Großraming: Pechgraben-Rutschung 2013_Scherflächen



Großraming: Pechgraben-Rutschung 2013_in Fließrichtung



STADTAMT GMUNDEN
K-Hof Kammerhof Museen
Gmunden



MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

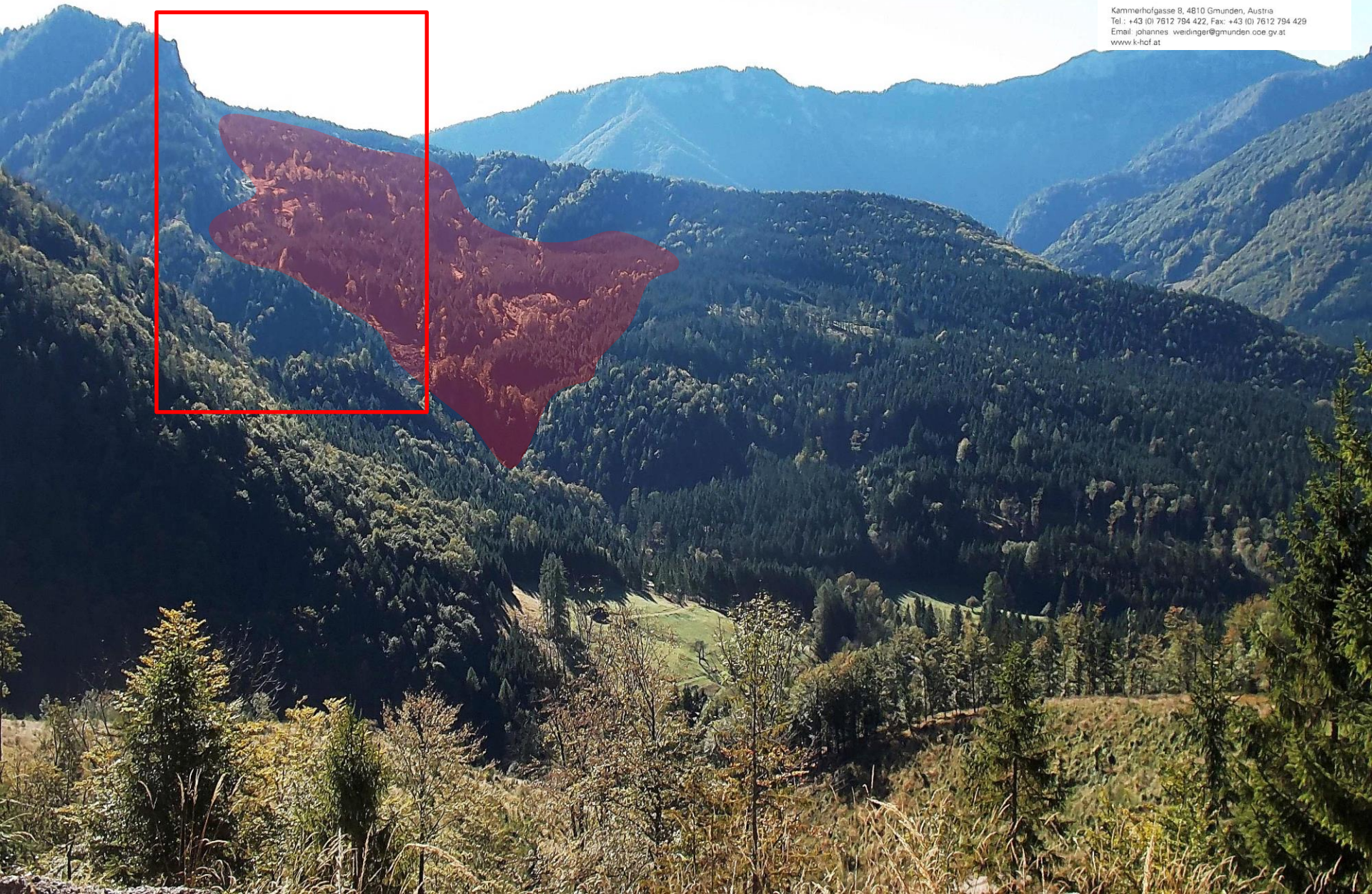
Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.oe.gv.at
www.k-hof.at



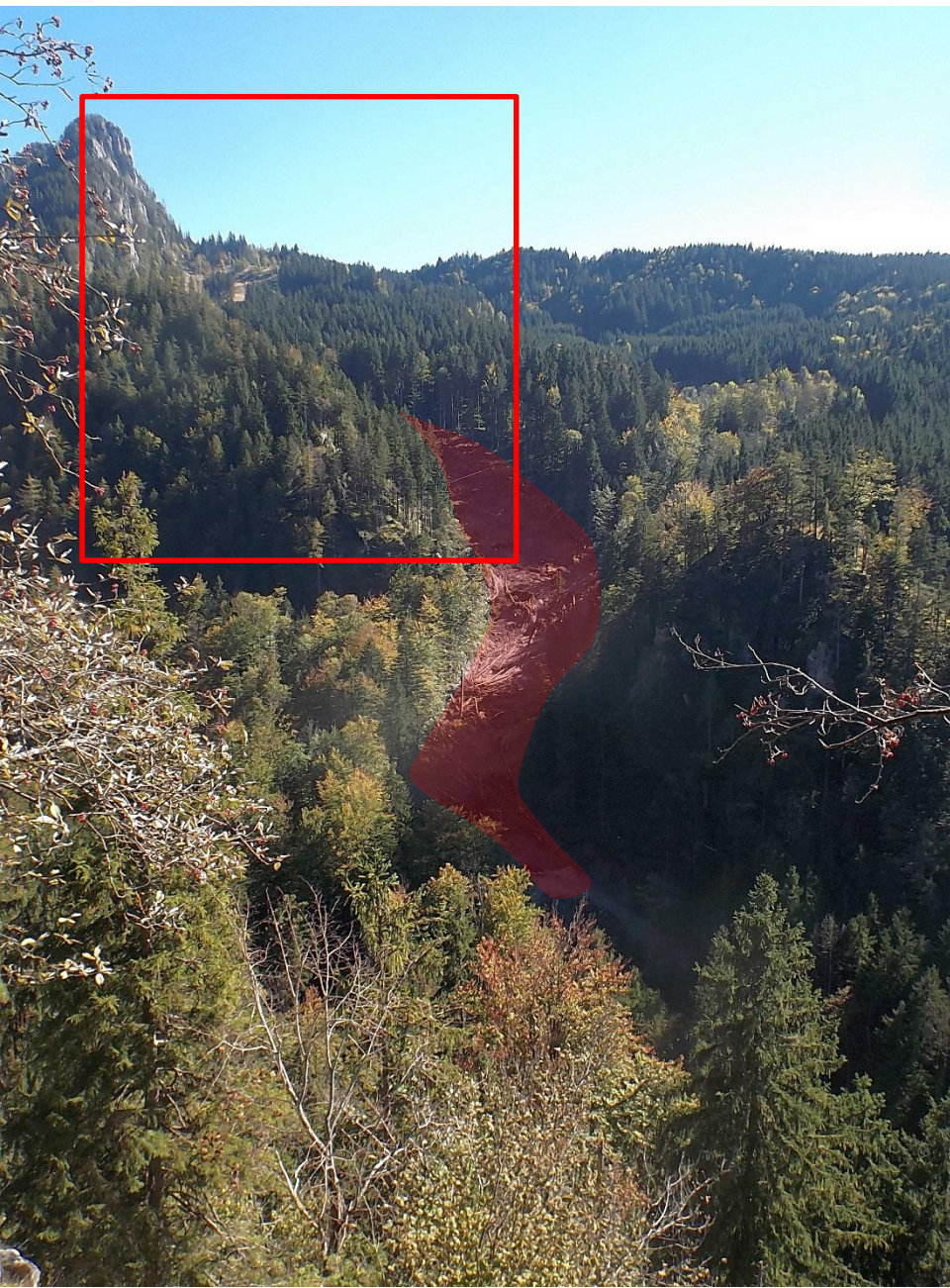
Grünau: Stoßbach-Rutschung Sept. 2014_Frontalansicht

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.ooe.gv.at
www.k-hof.at



Grünau: Stoßbach-Rutschung Sept. 2014_Frontalansicht



Spröder Kalk ...

Bergwasser

... auf weichem Mergel

Deckenbau am Nordrand der Nördlichen Kalkalpen

Weidinger J.T. 2009. Das Gschleifgraben-Rutschgebiet am Trainsee-Ostufer (Gmunden/OÖ). Jb Geol. B.-A. 149, 195-206.



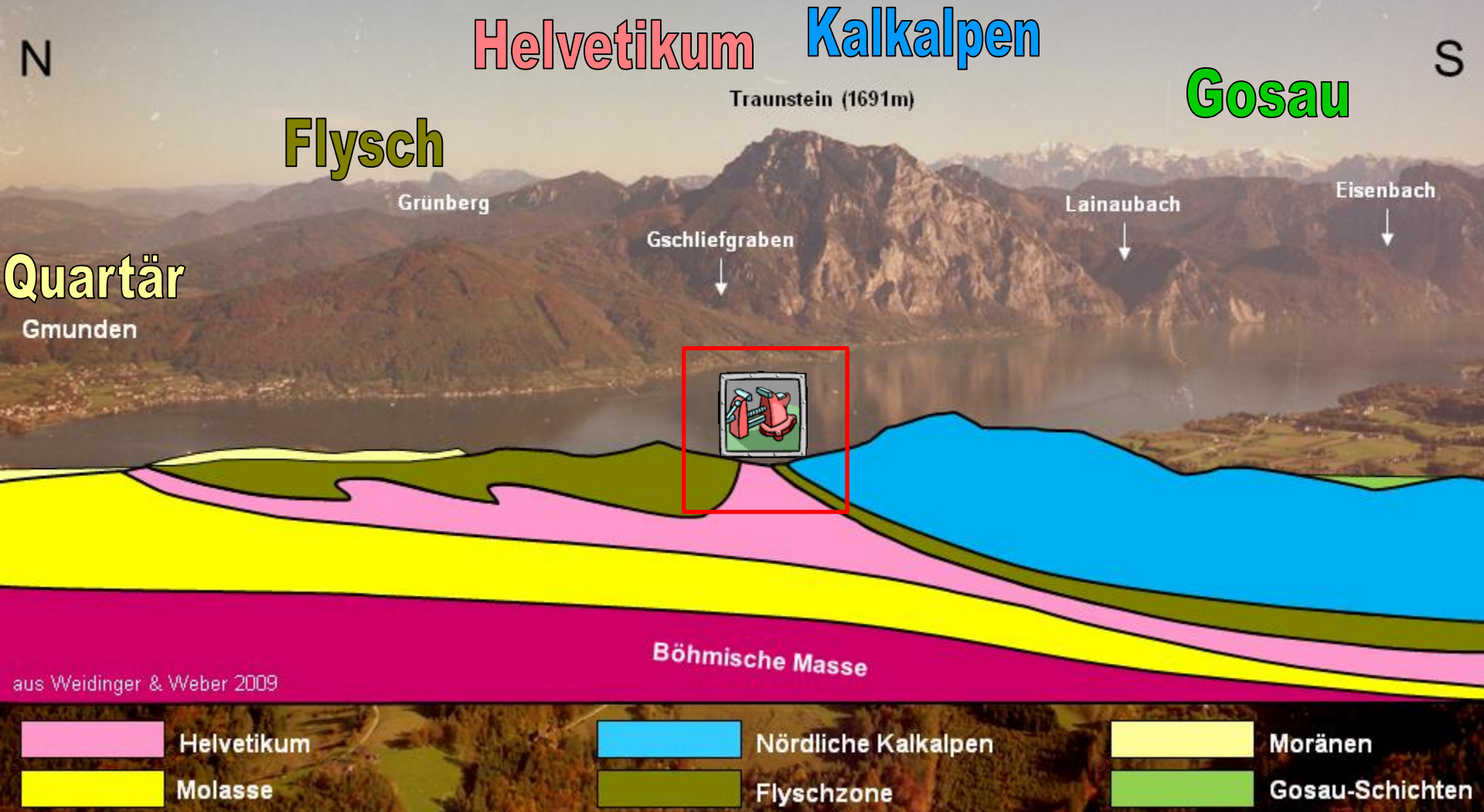
STADTAMT GIMUNDEN
K-Hof Kammerhof Museen
Gmunden



gmunden
Keramik Stadt

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.ooe.gv.at
www.k-hof.at



N



STADTAMT GMLUNDEN
K-Hof Kammerhof Museen
Gmunden

gmunden
Keramik Stadt:

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.oe.gv.at
www.k-hof.at

Liedring Graben

Gschlif Graben

Zirler Berg

Dürrenberg

Gaisbühel

Jocham Graben

900m

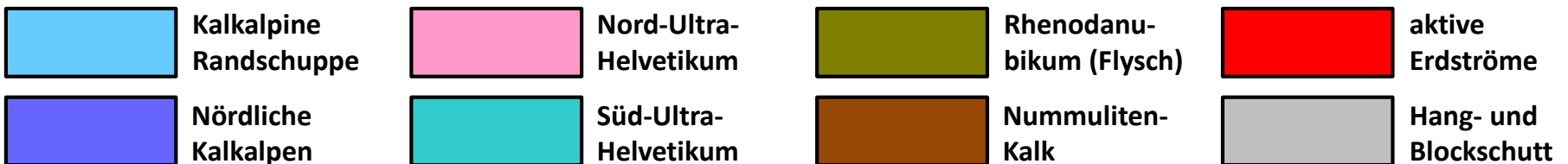
700m

500m

300m

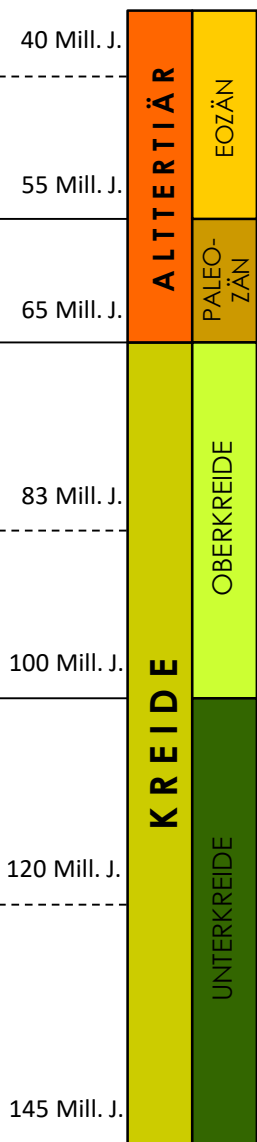
500m

S

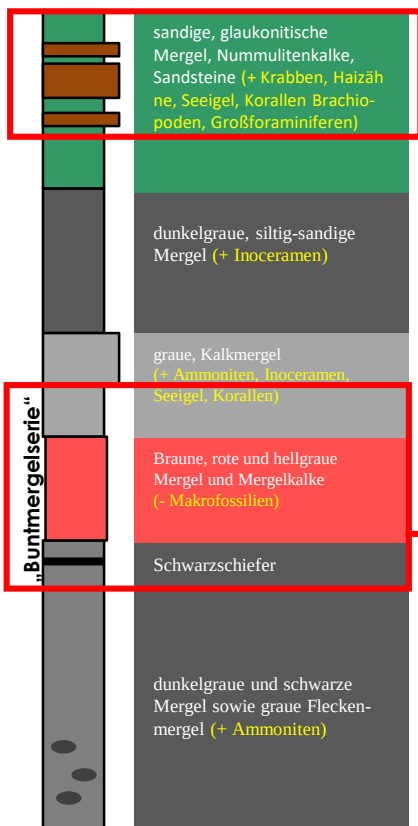


Gschliefgraben-Helvetikum

N



Nord-Ultrahelvetikum (Hauptteil Oberes Gschlief)





Gschliefgraben-Helvetikum

STADTAMT GUMUNDEN
K- und Kammernhof-Museum
Gmunden

gmunden
Keramik-Stadt

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkundungs-Institut

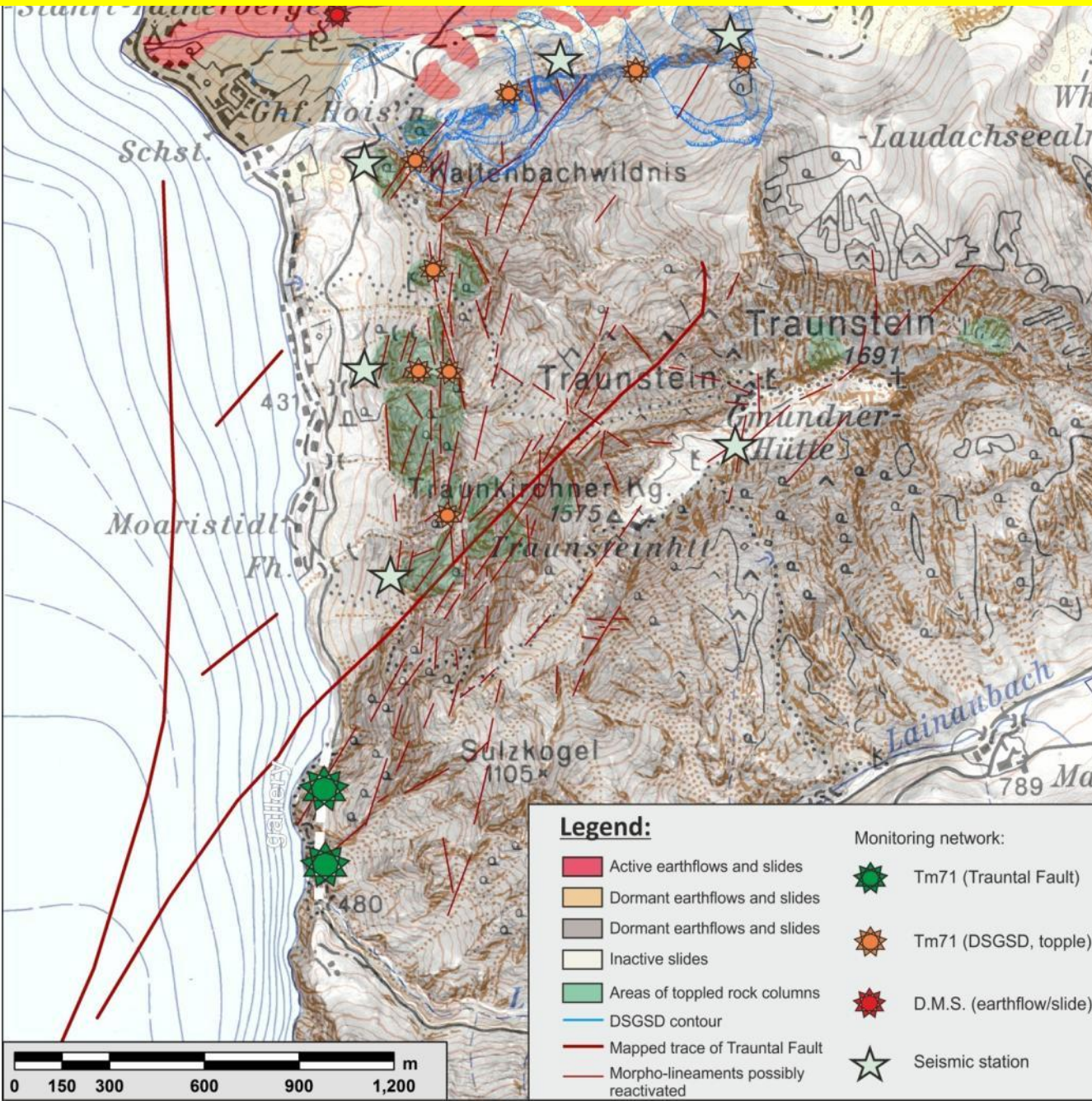
Kammernhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7512 794 422, Fax: +43 (0) 7512 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.co.at
www.k-hof.at

Paläozän-Eozän-Klippen

Flyschzone-(Ultra-)Helvetikum-Kalkalpen-Nordrand



„Königssee-Lammertal-Trauntalstörung“_Monitoring



MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.ooe.gv.at
www.k-hof.at

Monitoring network:



Tm71 (Trauntal Fault)



Tm71 (DSGSD, topple)



D.M.S. (earthflow/slide)



Seismic station

aus und ergänzend dazu:

Baroň I. 2013. Report on airborne 3D-anaglyph mapping of potential open fissures at Mount Traunstein (Gmunden). Geol. B.-A., 23p. Wien.

© Dr. Ivo Baron 2013, im Auftrag der Geol. B.-A. Wien

Eiszeit am Traunsee



Traunstein

Grünberg

Östlicher Traungletscher (Nebelmeer)

vor ca. 20.000 Jahren



vor ca. 20.000 Jahren



Traunstein

Lainau-Gletscher

Laudach-Gletscher

Farngruben-Gletscher

Gschliefgraben

Grünberg

Östlicher Traungletscher
(Traunsee)

vor ca. 15.000 Jahren



Lainau-Gletscher

Traunstein

Laudach-Gletscher

Farngruben-Gletscher

Gschliefgraben

Liedringgraben

Grünberg

Traunsee

vor ca. 10.000 Jahren



Traunstein

Laudach-
See



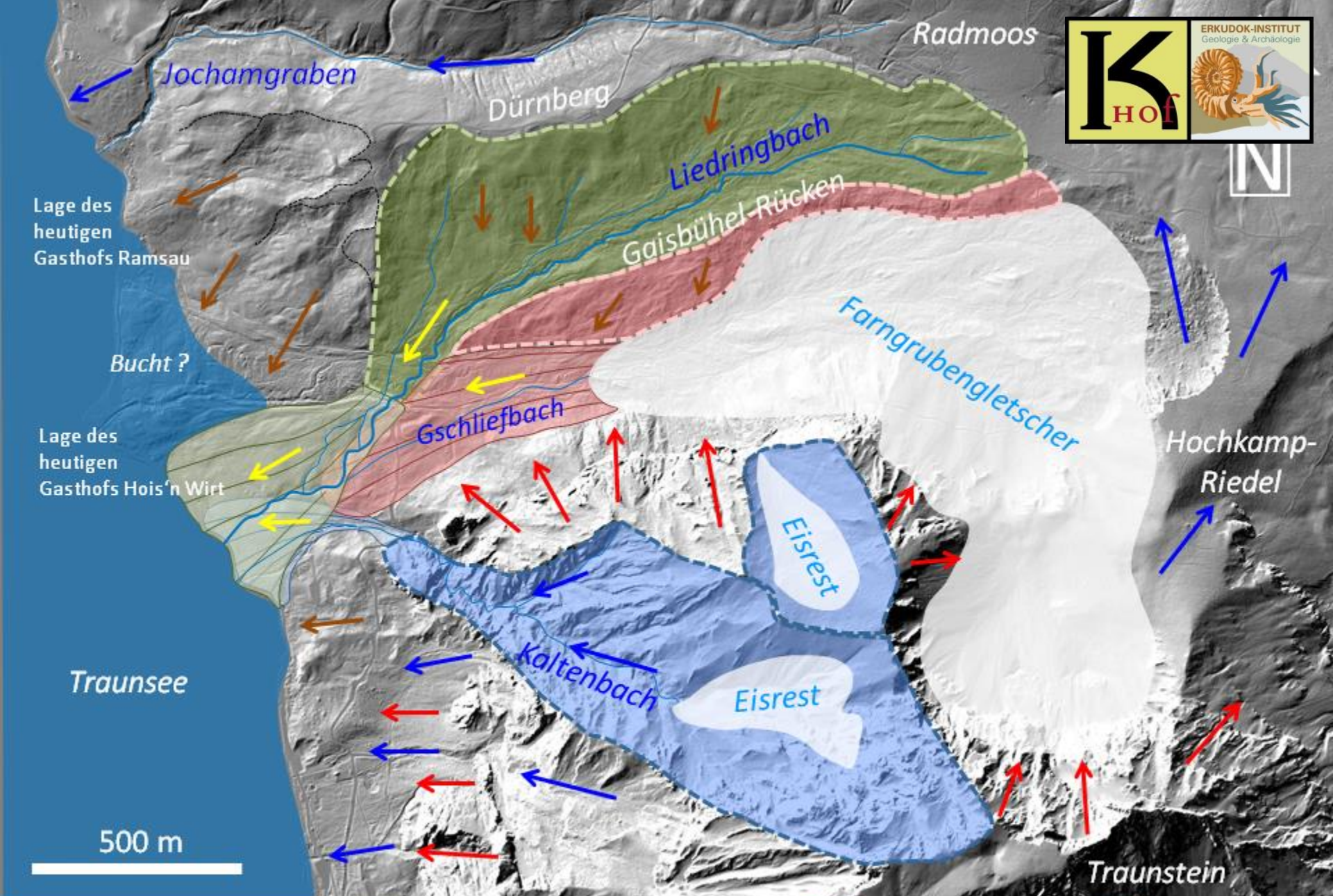
Traunsee

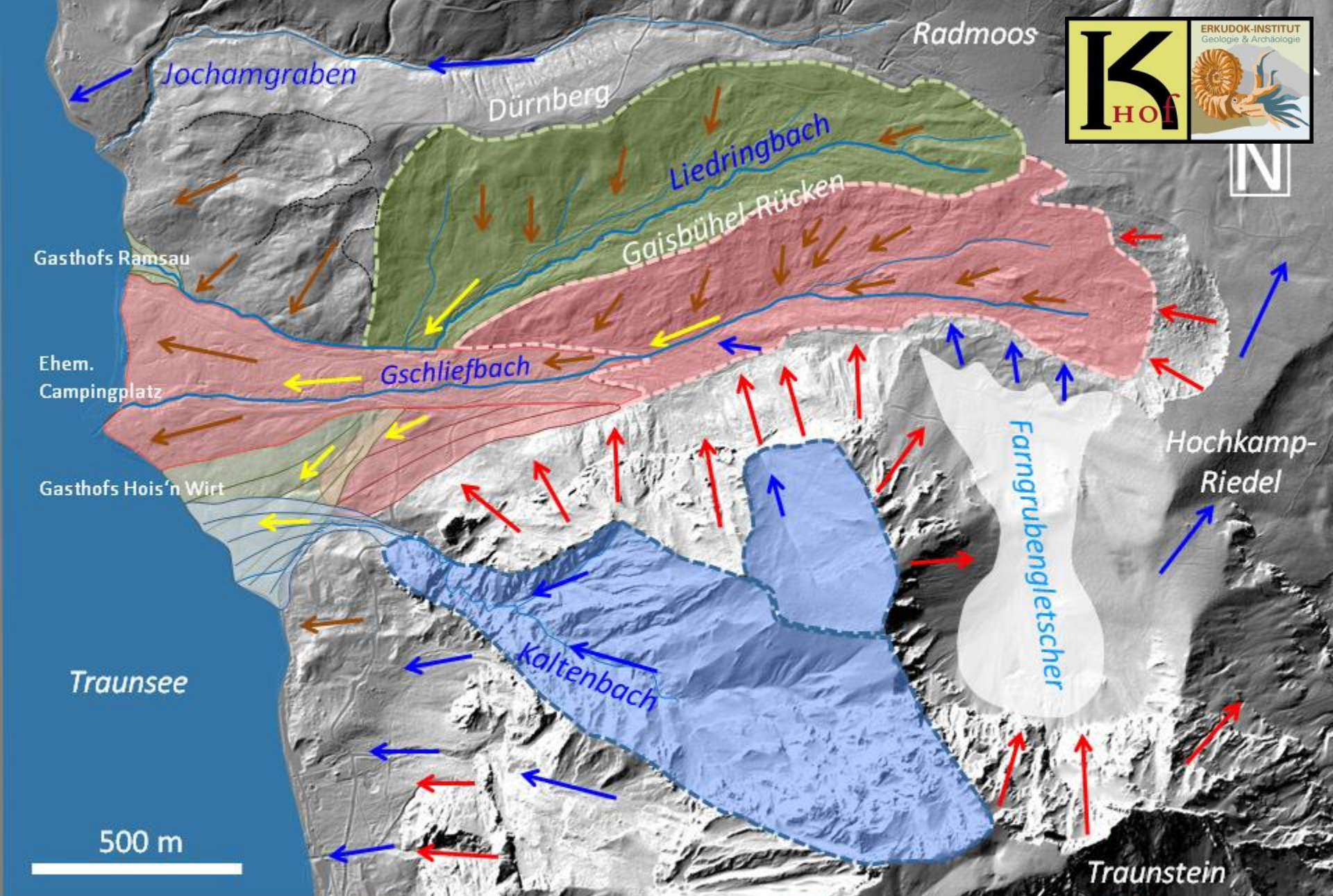
Gschlifgraben

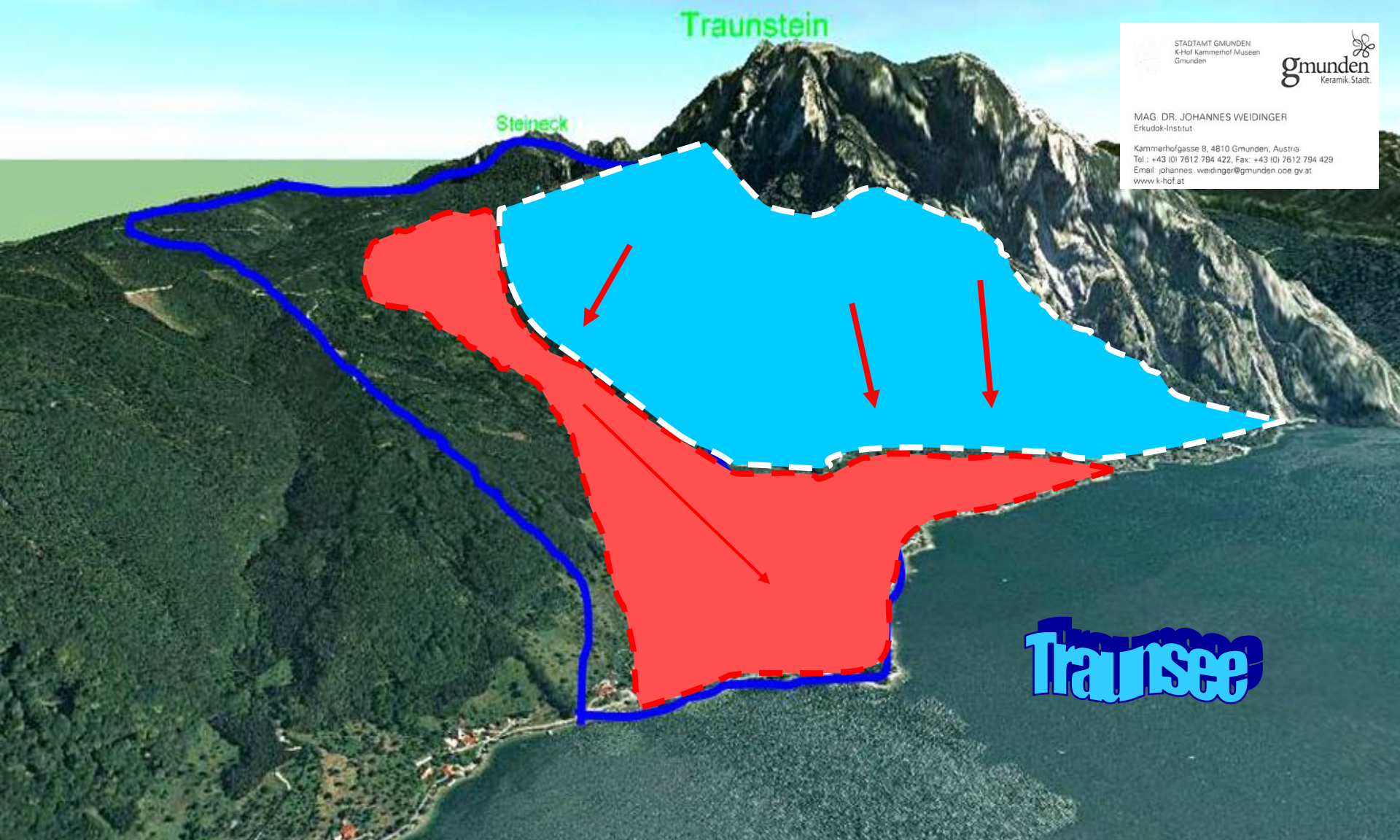
Liedringgraben

Grünberg









Traunstein-Gschlifgraben_“hart auf weich“

Traunstein-Gschlifgraben_“hart auf weich“

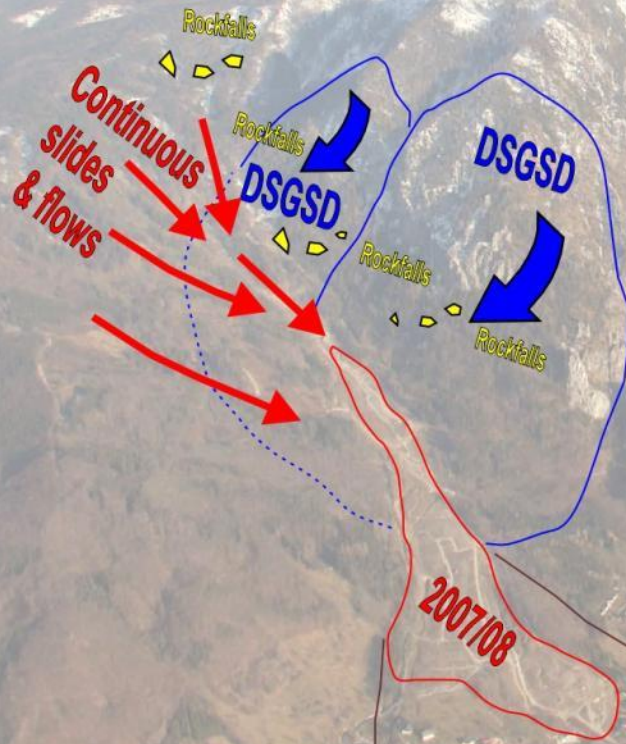
aus und ergänzend dazu:

Baroň I. 2013. Report on airborne 3D-anaglyph mapping of potential open fissures at Mount Traunstein (Gmunden). Geol. B.-A., 23p. Wien.

Mt. Traunstein
(1,690 m a.s.l.)

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erikudok-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.ooe.gv.at
www.k-hof.at



Traunstein-Gschliefgraben_“hart auf weich“

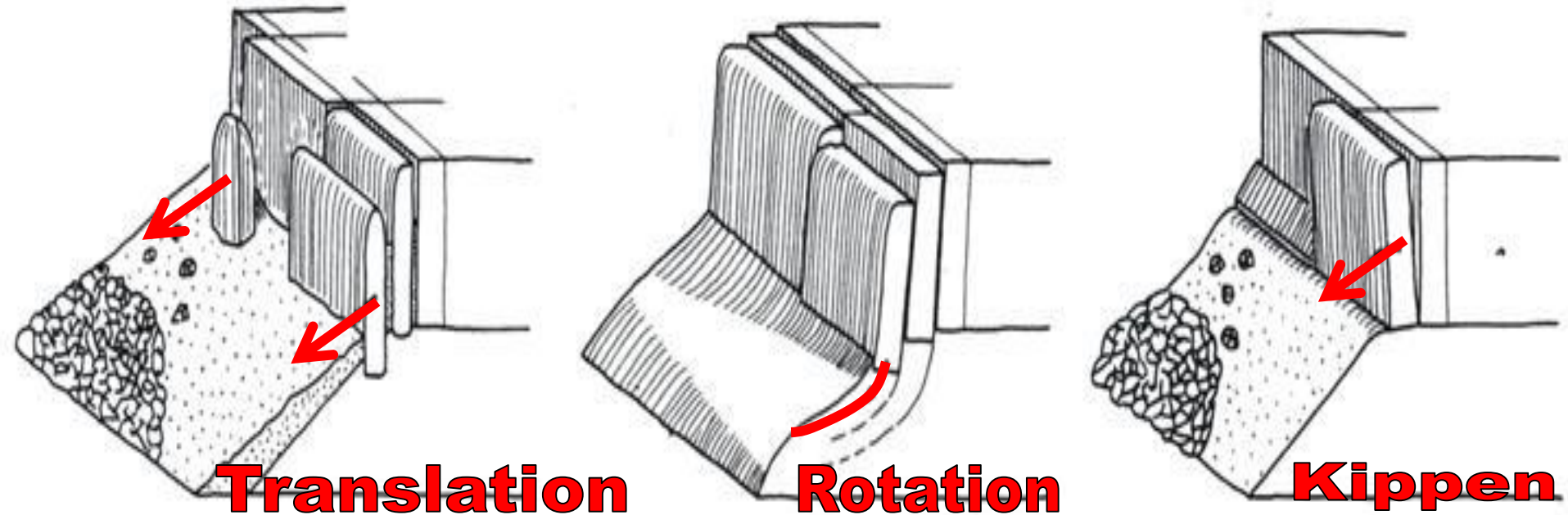
Was bedeutet „hart auf weich“ mechanisch?

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes.weidinger@gmunden.co.at
www.k-hof.at

Abb. aus : Moser M. et al. 2003.
Großmassenbewegungen des Hallstätter
Raumes. Gmundner Geostudien 2, 343-352.

Eine spröde Deckplatte ...



... liegt auf einem duktil verformbaren Untergrund

Paper der Woche: **WEIDINGER J.T. 2012.** Massenbewegungen im Salzkammergut - eine geologisch-geomorphologisch-kulturhistorische Betrachtung. OGL (Österreich in Geschichte und Literatur mit Geographie) **56. Jg./Hft1**, 77-95..

Alpine Naturgefahren_Salzkammergut und Alpen_Übungs- und Prüfungsfrage_2:

Beschreiben Sie anhand der unten stehenden Skizzen A-C (nach Moser et al. 2003):

a) die wichtigsten Bewegungsmechanismen in der Basis bzw. in der Deckplatte des schematisch angedeuteten geomechanischen Systems!

Antwort: A B C

b) die unterschiedlichen mechanischen Eigenschaften der Basis bzw. der Deckplatte!

Antwort_Basis:

Antwort_Deckplatte:

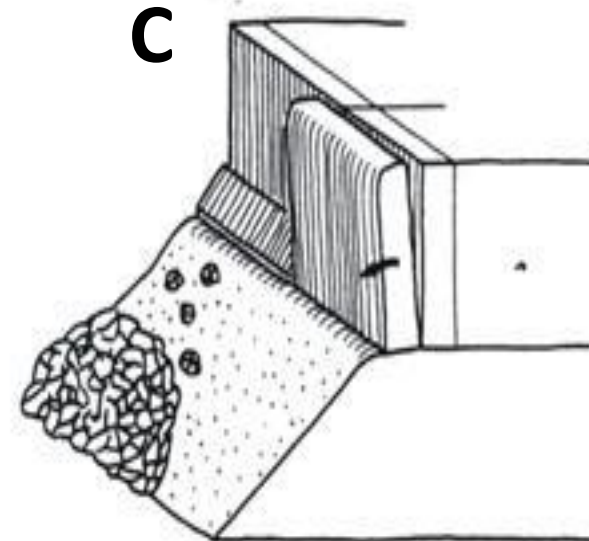
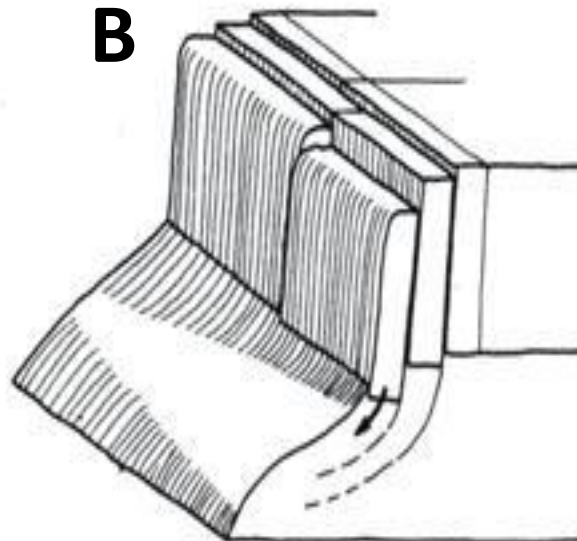
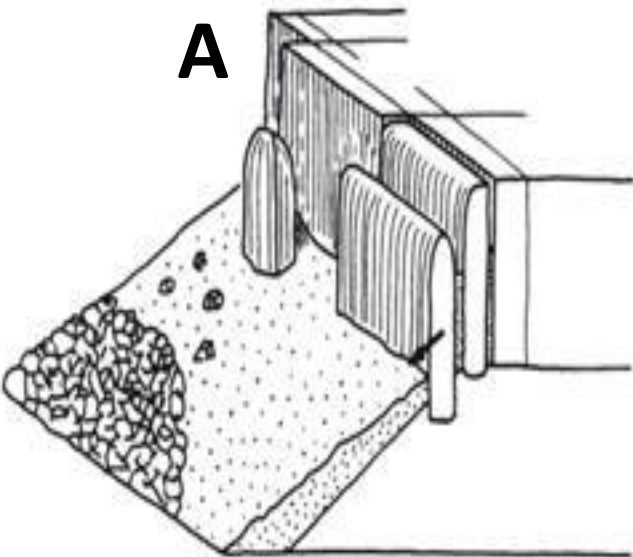
c) Welche Gesteine kommen für den jeweiligen Bereich exemplarisch in Frage? Nennen Sie je zwei davon!

Antwort_Basis:

Antwort_Deckplatte:

Wie nennt man dieses geomechanische System?

Antwort:





Felsstürze

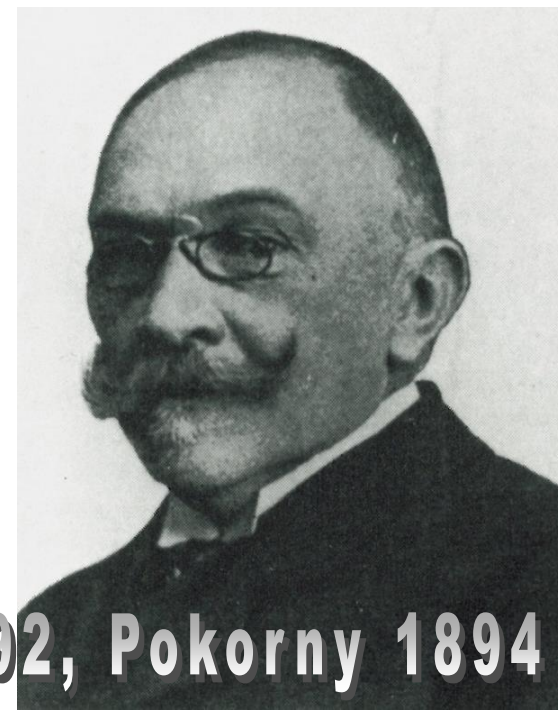
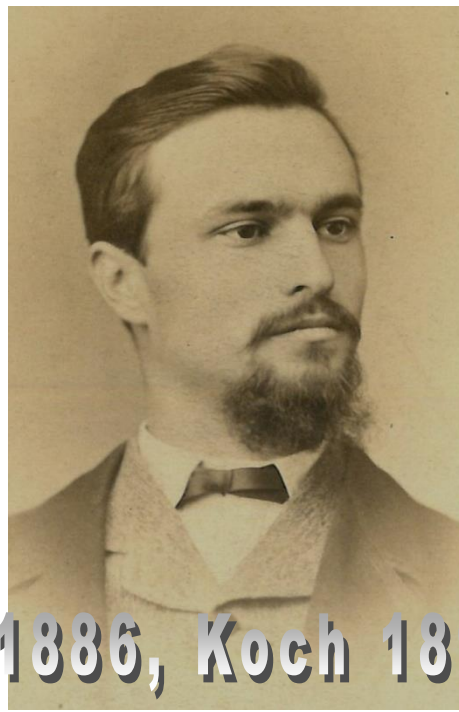


Erdströme



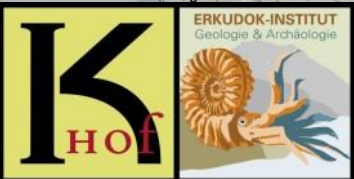
Muren





Mojsisovics 1864, Suess 1886, Koch 1892, Pokorny 1894

Niederschlag



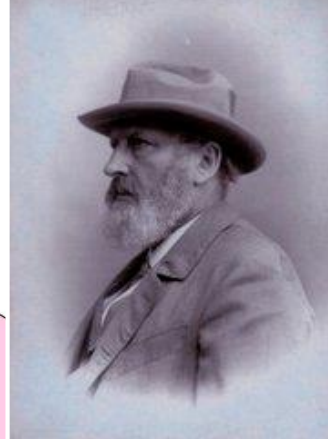
Karstwasser

Traunstein-Gschlifgraben_“hart auf weich“

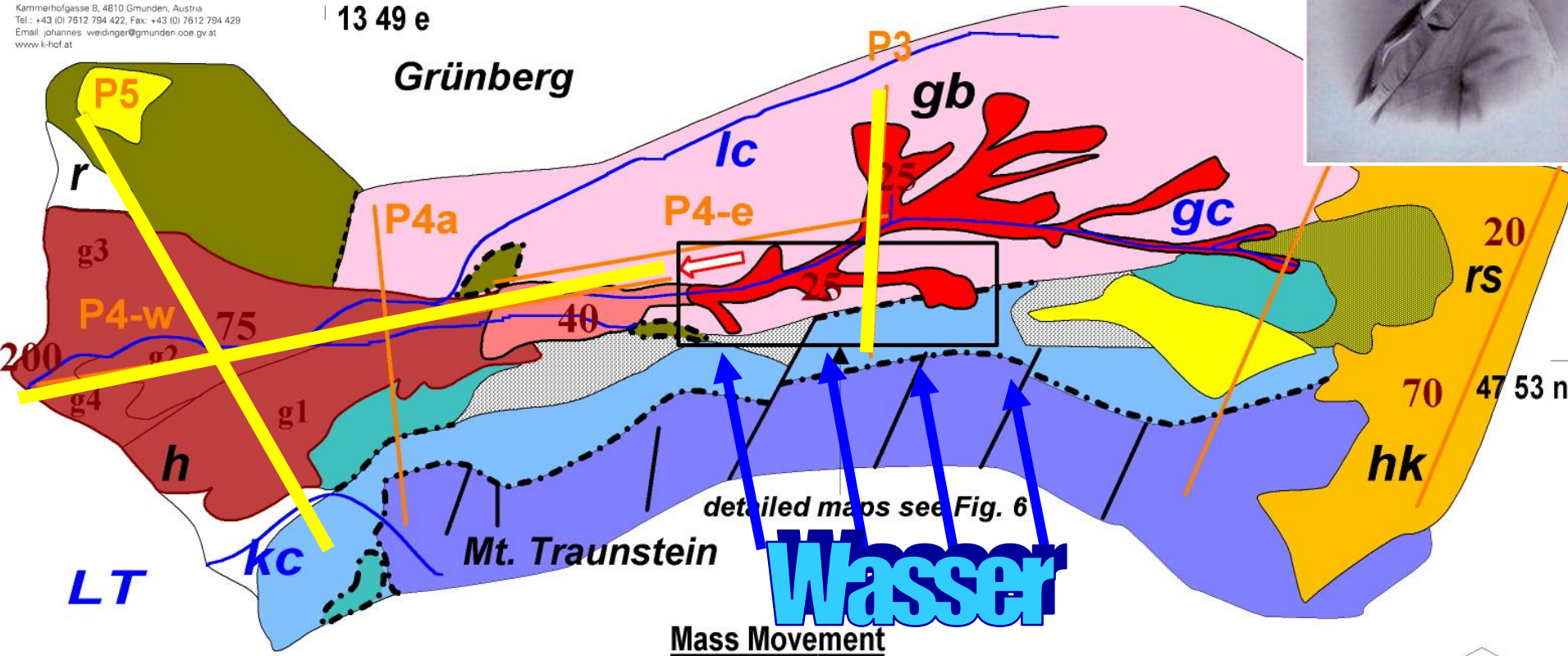


STADTMUSEUM GMDUNDEN
K-Hof Kammerhof Museen
Gmunden

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut
Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.ooe.gv.at
www.k-hof.at



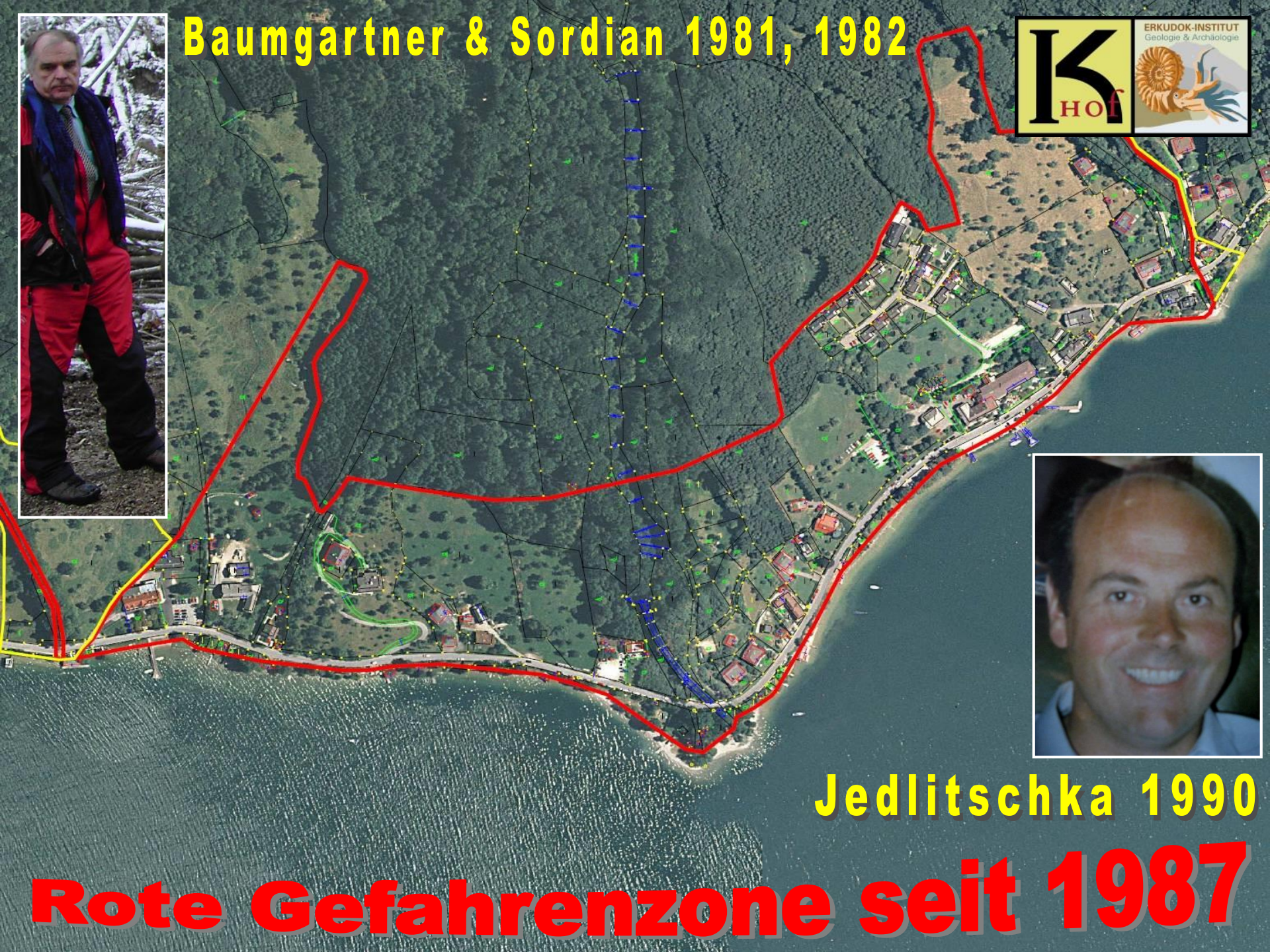
Wasservom Traunstein



Flysch Zone	alluvions	thickness	tectonic thrust
Helvetic Zone	debris	older debris cone	crack
Klippen Zone	rockfall	accumulation zone	fault
Cenomanian	moraine	way of movement	creek, river
NCA	brecciae	earthflows, erosion	profile

250 m

Baumgartner & Sordian 1981, 1982



Jedlitschka 1990

Rote Gefahrenzone seit 1987

Grundlage dafür ist Gefahrenzonenplan

Der Gefahrenzonenplan (GZP) ist ein flächenhaftes Gutachten über die Gefährdung durch Wildbäche, Lawinen und Erosion (z.B. Massenbewegungen).

- + Basis für die Planung von Schutzmaßnahmen
- + Unterstützt Raumplanung (Baubehörde)
- + dient der Sicherheit



„**Rote Gefahrenzone**“: Gefährdung ist so groß, dass ständige Besiedelung nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich ist.

„**Gelbe Gefahrenzone**“: Die ständige Benützung für Siedlungs- und Verkehrszwecke ist beeinträchtigt. Bebauung nur eingeschränkt und unter Einhaltung von Auflagen möglich.

„**Blaue Vorbehaltsbereiche**“ sind für technische oder biologische Schutzmaßnahmen freizuhalten und bedürfen einer besonderen Art der Bewirtschaftung.

„**Braune Hinweiszone**“ dient zum Hinweis auf andere Naturgefahren neben Wildbächen und Lawinen, wie z.B. Steinschlag, Rutschgebiete.

„**Violette Hinweiszone**“ kennzeichnet jene Flächen, deren rezenter Zustand erhalten werden muss, weil sie bereits einen natürlichen Schutz bieten (z.B. Hochwasserrückhalteräume)

Bemessungsgrundlage: 150-jähriges Katastrophenereignis

GEFAHRENZONENKARTE LEGENDE

ROTE GEFAHRENZONE

GZP-Verordnung 1976 §6 lit. a
(BGBL Nr. 436/1976)



Wildbach



Lawine

GELBE GEFAHRENZONE

GZP-Verordnung 1976 §6 lit. b



Wildbach



Lawine

BLAUER VORBEHALTSBEREICH

GZP-Verordnung 1976 §6 lit. c



BENÖTIGTE BEREICHE FÜR
TM Technische
Maßnahmen

FM Forstlich - biologische
Maßnahmen

SS Sicherstellung der
Schutzfunktion

SV Sicherstellung des
Verbauungserfolges

BRAUNER HINWEISBEREICH

GZP-Verordnung 1976 §7 lit. a



Ru Rutschung



St Steinschlag



Ü Überschwemmung

andere Naturgefahren
Signatur nach Bedarf

VIOLETER HINWEISBEREICH

GZP-Verordnung 1976 §7 lit. b



BB Beschaffenheit des Bodens



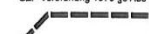
BG Beschaffenheit des Geländes

KG Grenzen



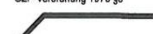
GRENZE RAUMRELEVANTER BEREICH

GZP-Verordnung 1976 §5 Abs 2 lit. b



GRENZE PLANGEBIET

GZP-Verordnung 1976 §3



Alpine Naturgefahren_Salzkammergut und Alpen_Übungs- und Prüfungsfrage_3:

Der Gefahrenzonenplan (GZP) ist ein flächenhaftes Gutachten über die Gefährdung durch Wildbäche, Lawinen und Erosion, wie z.B. Massenbewegungen. Er stellt die Basis für die Planung von Schutzmaßnahmen dar, unterstützt Baubehörden bei der Raumplanung und dient ganz allgemein der Sicherheit. Welche Bedeutung und Konsequenzen haben (siehe auch Legende):

a) die **Rote Gefahrenzone**?

Antwort:

.....

.....

b) die **Gelbe Gefahrenzone**?

Antwort:

.....

.....

c) die **Blauen Vorbehaltsbereiche**?

Antwort:

.....

.....

d) die **Braunen Hinweisbereiche**?

Antwort:

.....

.....

e) die **Violetten Hinweisbereiche**?

Antwort:

.....

.....

GEFAHRENZONENKARTE LEGENDE

ROTE GEFAHRENZONE

GZP-Verordnung 1976 §6 lit. a
(BGBL Nr. 436/1976)



GELBE GEFAHRENZONE

GZP-Verordnung 1976 §6 lit. b



BLAUER VORBEHALTSBEREICH

GZP-Verordnung 1976 §6 lit. c



BRAUNER HINWEISBEREICH

GZP-Verordnung 1976 §7 lit. a



VIOLETER HINWEISBEREICH

GZP-Verordnung 1976 §7 lit. b



KG Grenzen



GRENZE RAUMRELEVANTER BEREICH

GZP-Verordnung 1976 §5 Abs 2 lit. b



GRENZE PLANGEBIET

GZP-Verordnung 1976 §3





Franz Weber (1926-2013) und Erich Niesner (1955-2012)

GEOPHYSIK / Montanuniversität untersucht den Gschliefgraben

Geo-Forschung für die allgemeine Sicherheit

GMUNDEN / Vor genau einer Woche trafen sich im Stadtmuseum die im Gschliefgraben am Traunsee-Ostufer forschenden Geowissenschaftler zu einer ersten offiziellen Besprechung mit den Verantwortlichen vor Ort. Wie bereits berichtet, finanziert die Österreichische Akademie der Wissenschaften ein dreijähriges Forschungsprojekt der Montanuniversität Leoben zur geologisch-geophysikalischen Untersuchung dieses einzigartigen Rutschgebietes und Gefahrenherdes.

Ziel sei es, so die Projektleiter, Univ.-Prof. Dr. Karl Millahn und Univ.-Prof. Dr. Franz Weber vom Institut für Geophysik, die gesamte, seit der letzten Eiszeit vom Hochkampriedel am Nordfuß des Traunsteins in den Traunsee bewegte Gesteinsmasse zu erfassen.

Dass daraus auch Rückschlüsse auf mögliche zukünftige Verheerungen und deren Prävention abgeleitet werden können, begeisterte vor allem Bürgermeister Heinz Köppl. Auch Oberforstmeister Dipl.-Ing. Josef Kerschbaummayr begrüßte dieses Projekt. Die technischen Untersuchungen wer-



Besprechung des Forschungsvorhabens im Gschliefgraben: Weber, Millahn, Kerschbaummayr, Weidinger, Köppl, Schmid (v.l.n.r.).

FOTO: INGRID SPITZBART

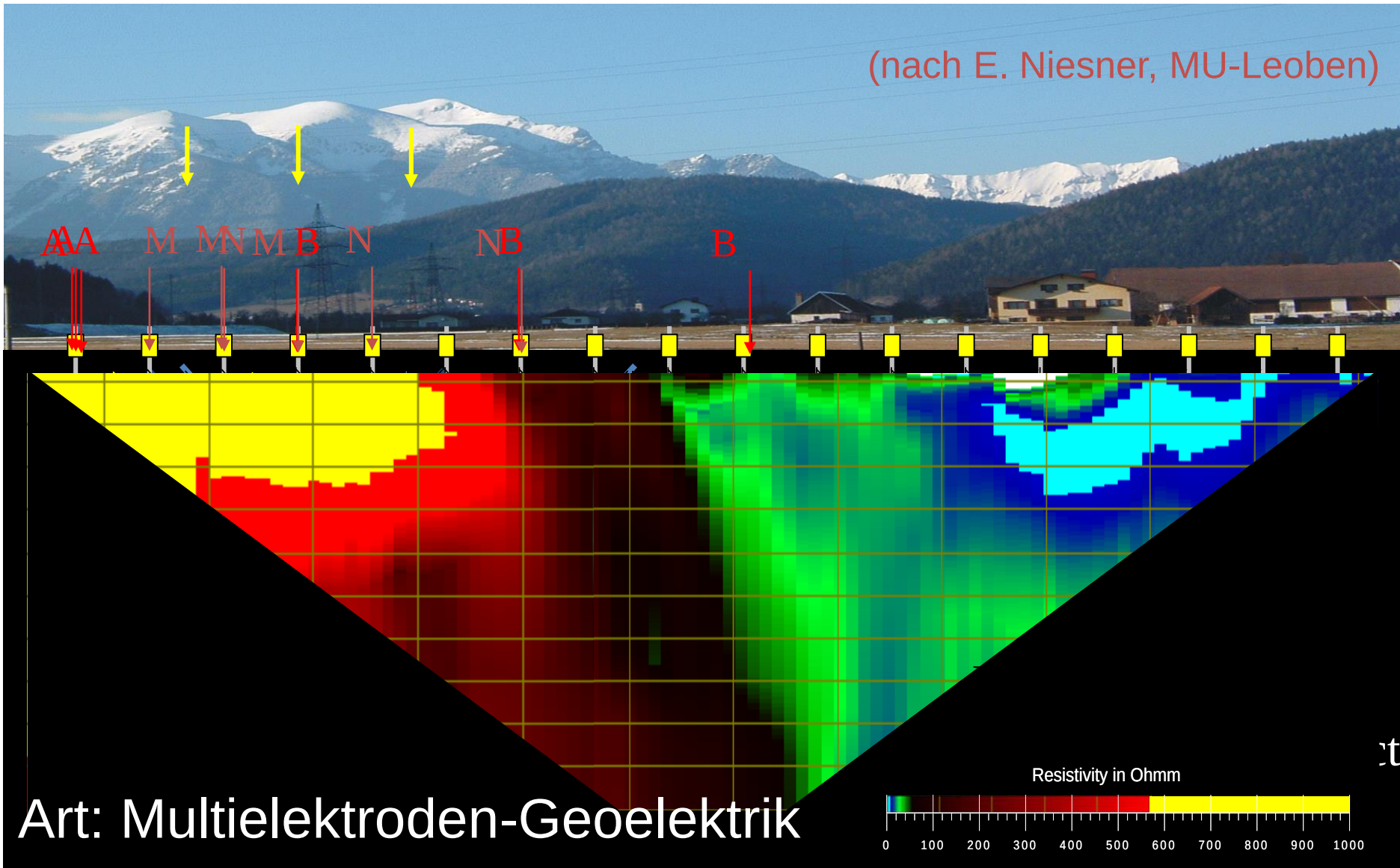
Dass daraus auch Rückschlüsse auf mögliche zukünftige Verheerungen und deren Prävention abgeleitet werden können, begeisterte vor allem Bürgermeister Heinz Köppl. Auch Ober-

Geoelektrik

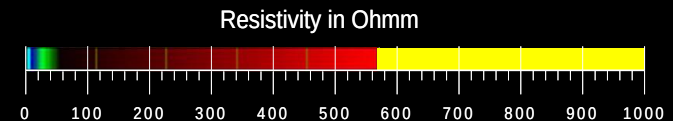
Messanordnung



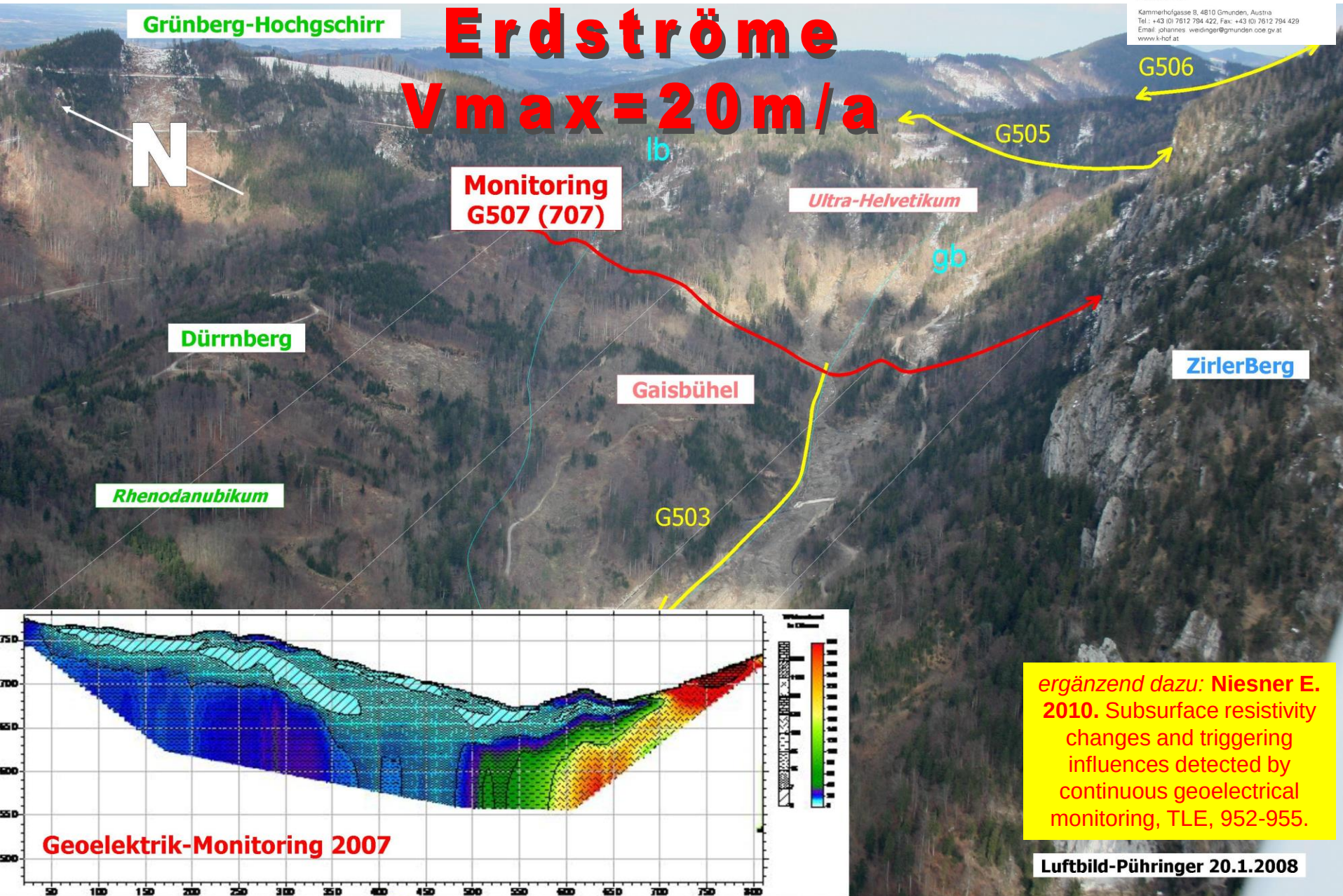
(nach E. Niesner, MU-Leoben)



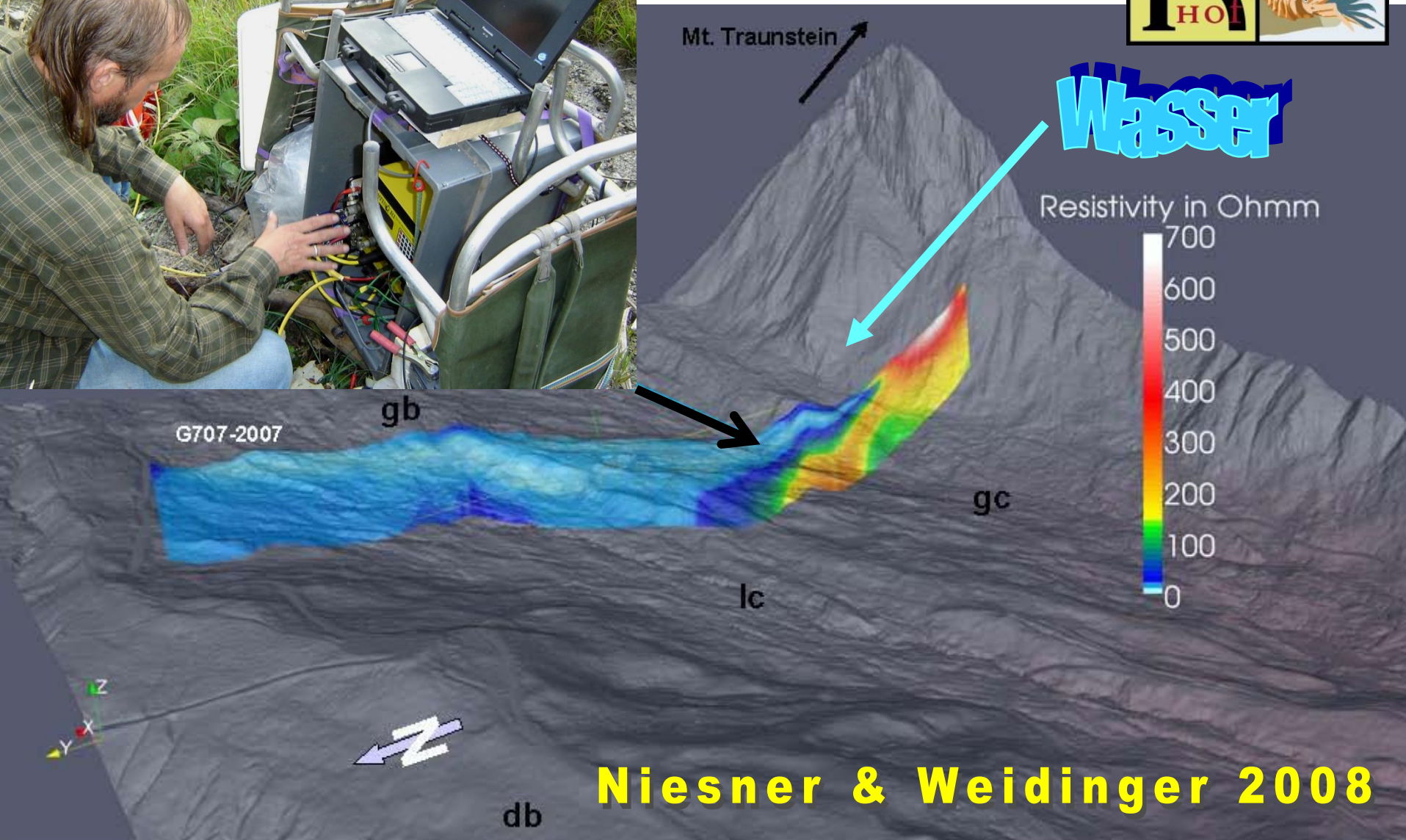
Art: Multielektroden-Geoelektrik



Traunstein-Gschlifgraben_“hart auf weich“



Mit ERT dem Karstwasser auf der Spur

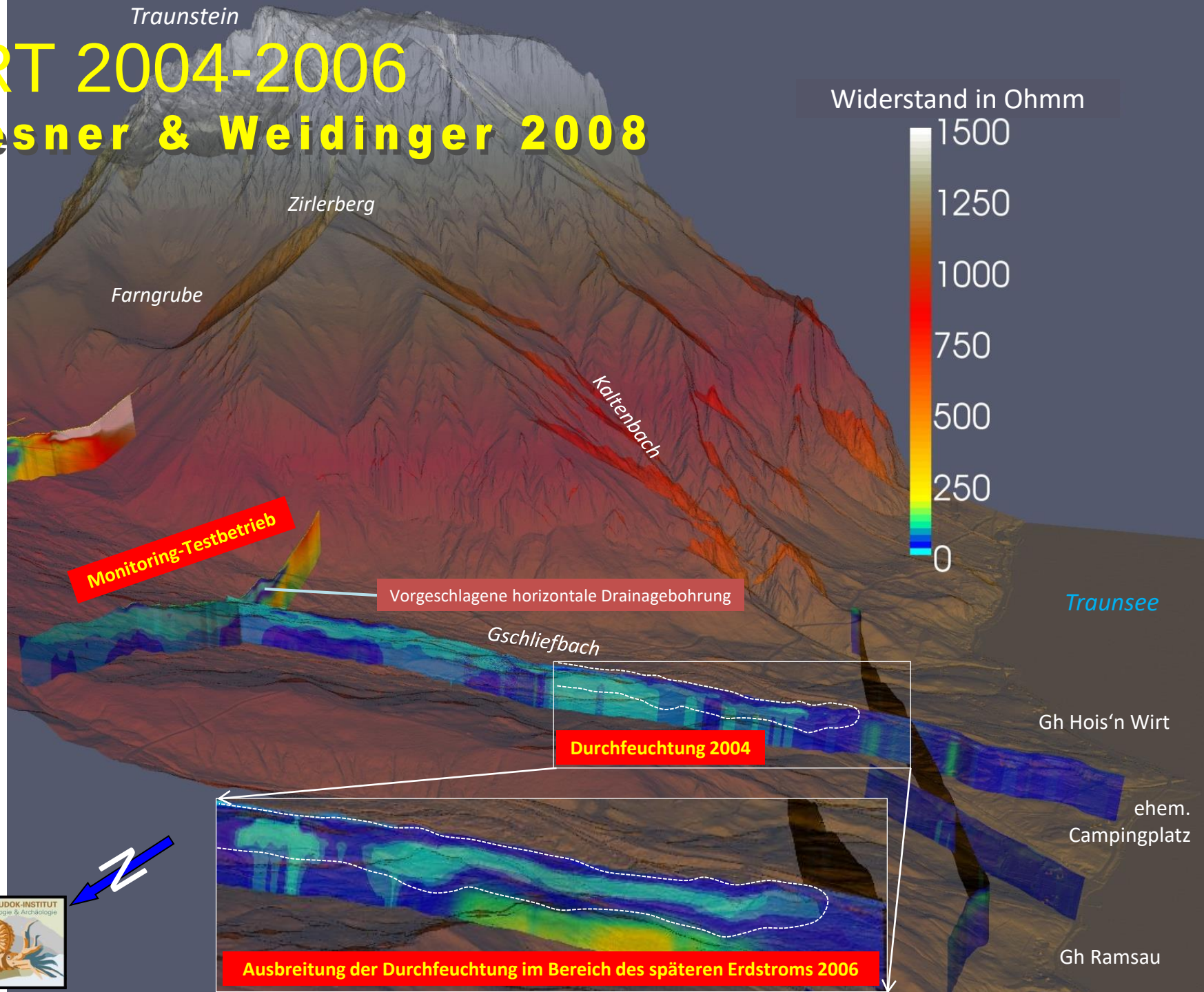


Niesner & Weidinger 2008

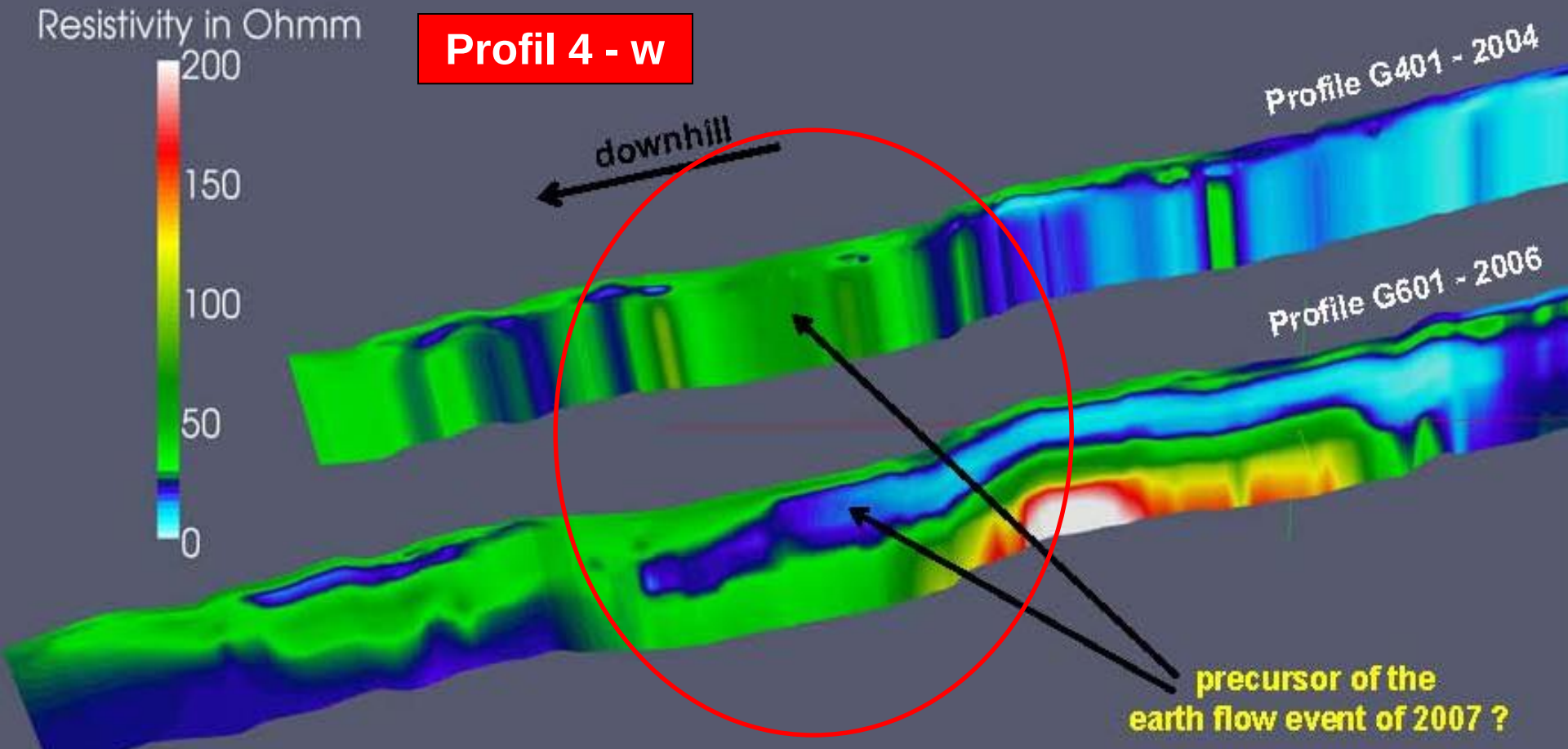
Traunstein

ERT 2004-2006

Niesner & Weidinger 2008

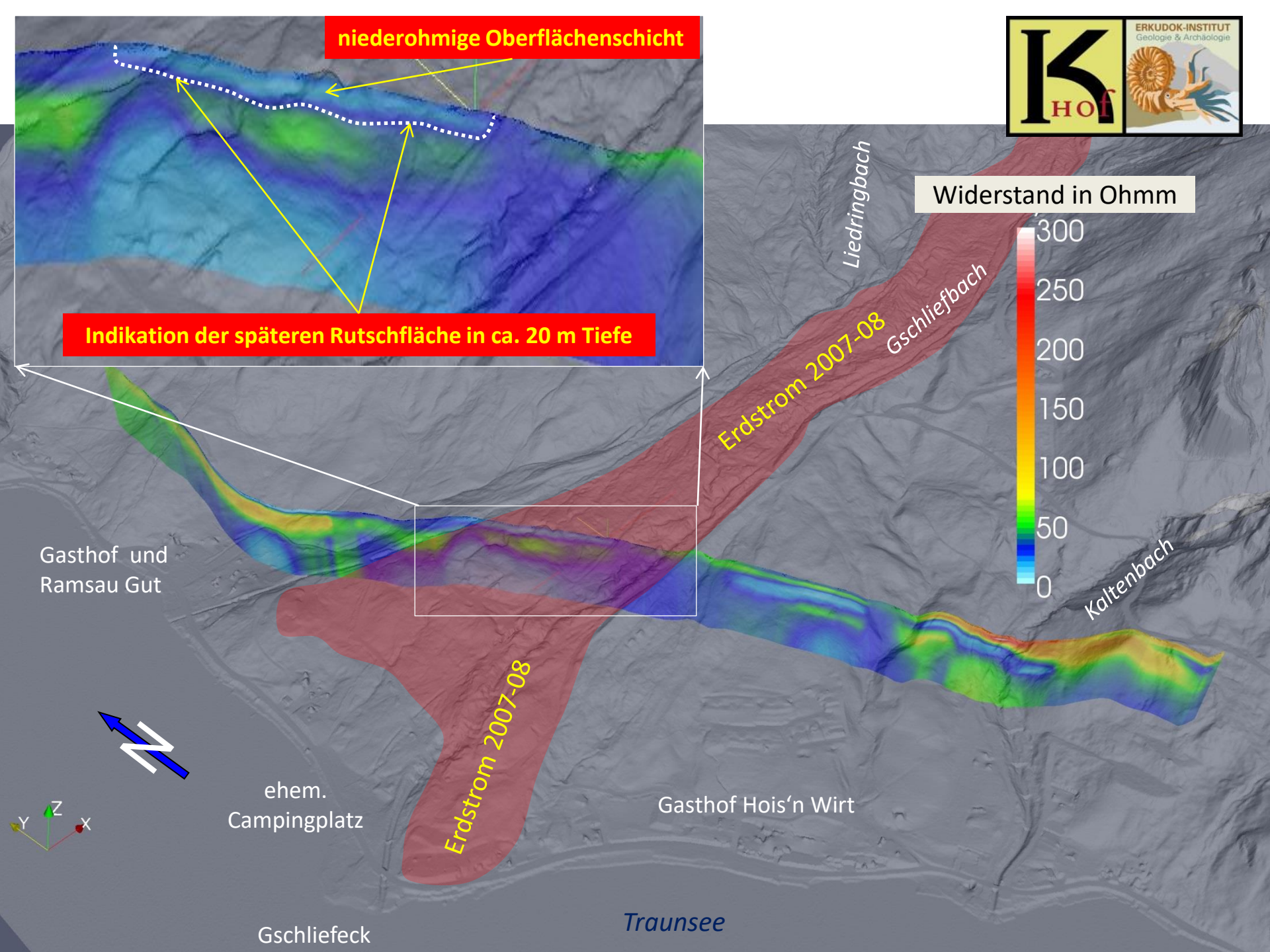


Barriere-Aufweichung



ergänzend dazu: Weidinger J.T. & Niesner E. 2008. Investigation of a historic and recent landslide area in Ultrahlevetic sediments at the northern boundary of the Alps (Austria) by ERT measurements, TLE, 1498-1509.

Weidinger J.T., Niesner E. & Millahn K. 2011. Chronicle of a earth-flow foretold – The 2008 Gschliefgraben event, Austria, ZfG 55/3, 373-405.



GEOLOGIE / Geologen und Geophysiker sondieren den Gschlifgraben auf Hochtouren

Jahrhundert-Rutschung droht: Forscher aktiv

GMUNDEN / 1660, 1734, 1825, 1910 – Im Intervall von grob 100 Jahren hat sich im Gschlifgraben zwischen Traunstein und Grünberg je einmal ein besonders großer Erdstrom bis zum See hinunter gewälzt, mitunter ganze Häuser in den See geschoben.

Oben im Graben sei „derzeit verdammt viel los“, konstatiert der Gmundner Geologe Dr. Johannes Weidinger. Er kartiert in der seit der letzten Eiszeit ständig in Bewegung

„Oben ist derzeit verdammt viel los“

befindlichen Rinne seit Jahren minutiös jede kleine Rutschung. Bisher sei klar, dass in der Mitte dieser Rinne ein Pfropfen stecke, der die Massen oberhalb aufhalte. Wenn



Dr. Johannes Weidinger und der Leobener Geophysiker Univ.-Prof. Dr. Erich Niesner (hockend) zeigen Dr. Wolfram Bitterlich (l.), dem stellvertretenden Leiter der regionalen Wildbachverbauung, die geoelektrische Sonden-Kette in einer 200 m hohen, aktiven Rutschung im oberen Gschlifgraben.

des „Fechlenten“ heute die „Dieser Tag sind Geoelektriker der Boden bis in eine Tiefe

Gmunden braucht also ein Frühwarnsystem und ein Monitoring allererster Güte.

des „Hoish“ eine Ferienaus-siedlung gebaut, ein Projekt,

in den Alpen Modellcharakter haben wird.

Niesner und seine Kollegen die elektrische Leitfähigkeit

JOSEF AIGNER

Initial-Rutschung_2006

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.coe.gv.at
www.k-hof.at



$V = 125.000 \text{ qm}, v = \text{m/s}$

Massen-Durchbruch_2007

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes.weidinger@gmunden.co.at
www.k-hof.at



Massen-Durchbruch_2007

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes.weidinger@gmunden.co.at
www.k-hof.at

7m

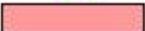


Massen-Durchbruch_2007

Rotierende Erdschollen an listrischen Scherflächen



 Erdstrom-Entwicklung (Nov. 2007 – Aug. 2008)

 Erdstromsystem von 1910

 Erdstromsystem von 1734

 Erdstromsystem von 1660 (?)

 Erdstromsystem älter als 1660

 Anstehendes (Flysch/Helvetikum/Klippenzone)

 Lage der Messprofile

 Lage der Bohrungen (JB, KB1, KB2, HB1)

Kartierung: J.T. Weidinger 2004/ALS-Daten von der WL V 2007

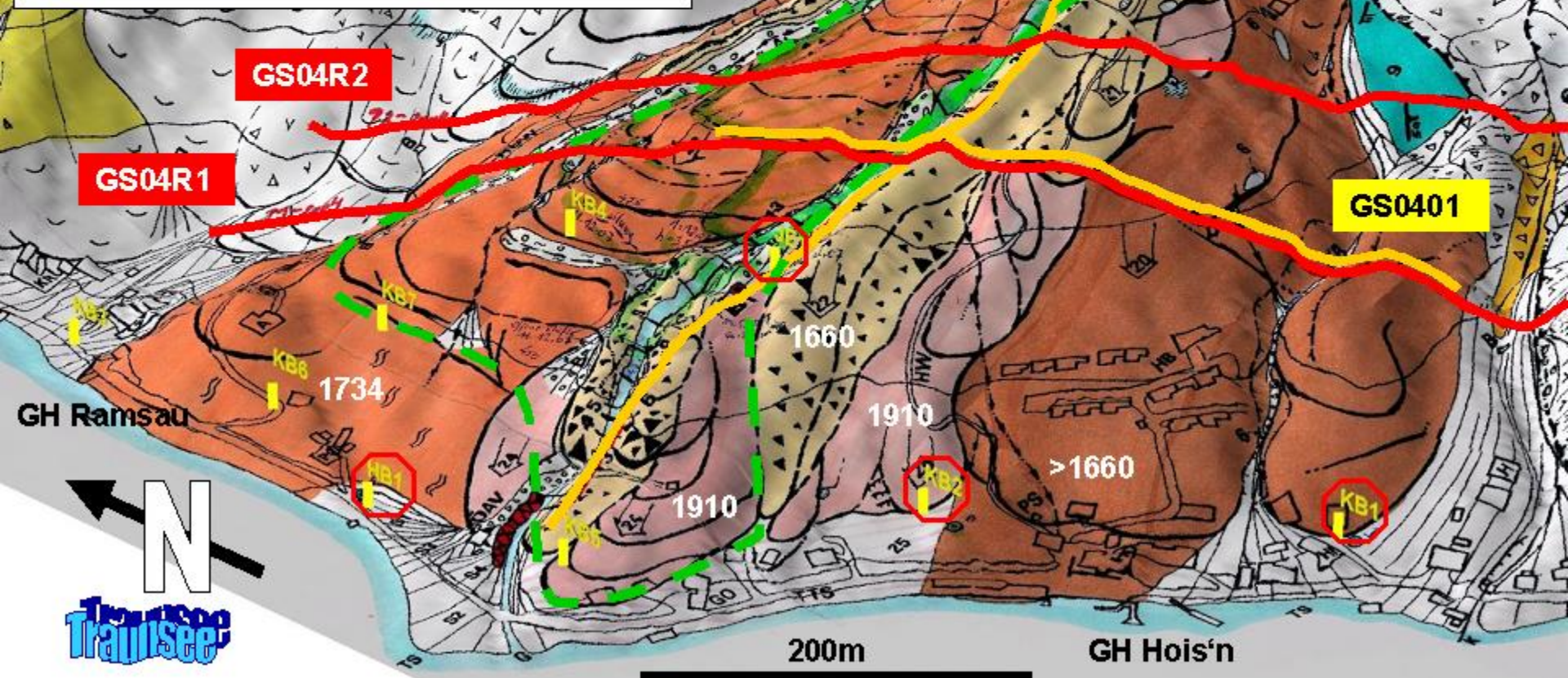
ergänzend dazu: Weidinger J.T. & Köck G.
2010. Gschlifegraben Symposium –
Proceedings. Online-Verlag ÖAW, p.13-32.

STADTAMT GMDEN
K-Hof Kammerhof Museum
Gmunden

gmunden
Keramik-Stadt

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.co.at
www.k-hof.at



Scherflächen



Scherflächen

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erikudak-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.ooe.gv.at
www.k-hof.at





Evakuierung 2
Wochen

Evakuierung 8
Monate



Reaktivierung des 1734er-Erdstroms

Traunstein-Gschliefgraben_“hart auf weich“



Bedrohungs bild

Traunstein-Gschlifgraben_“hart auf weich“

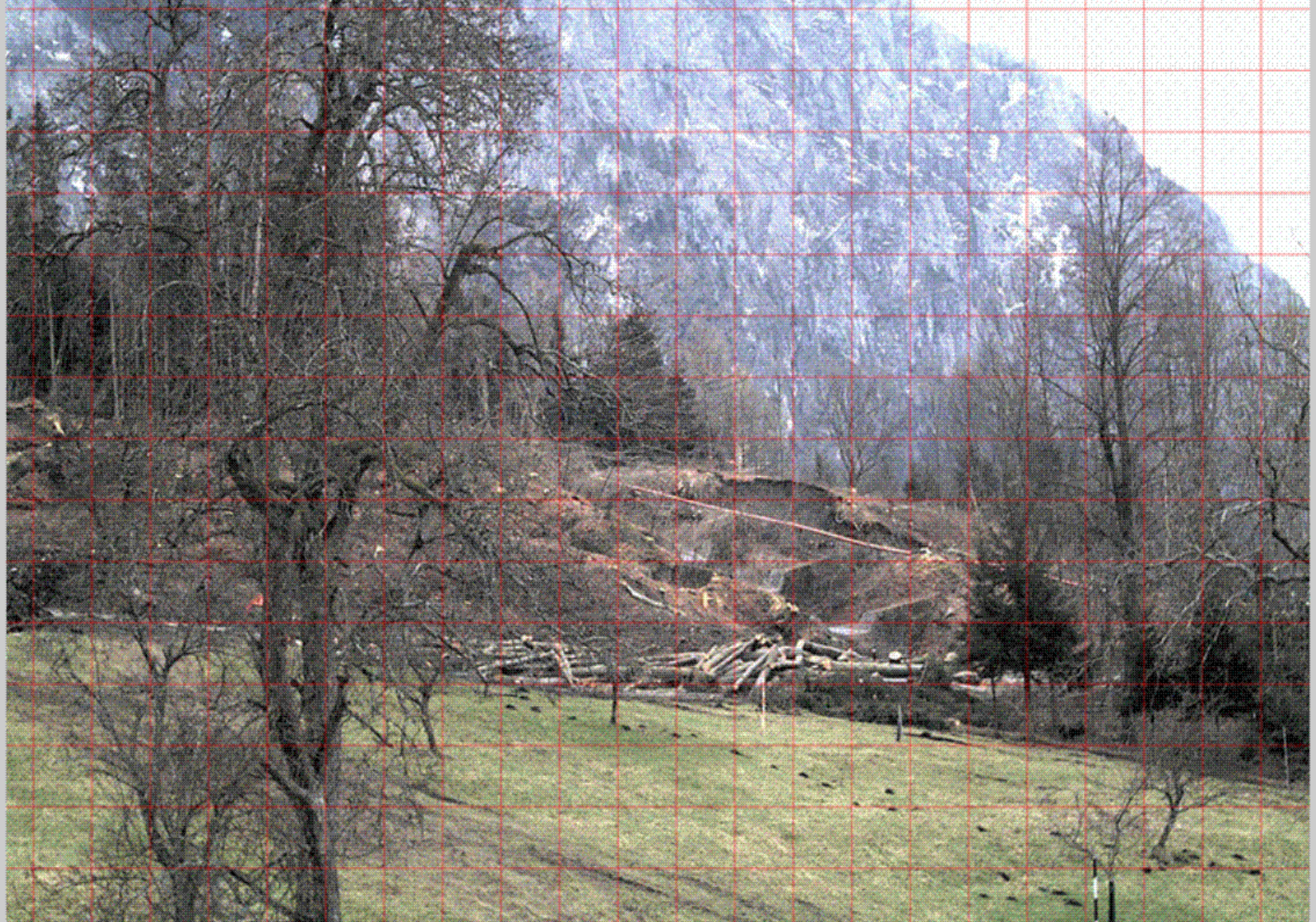
MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erikudak-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes.weidinger@gmunden.ooe.gv.at
www.k-hof.at

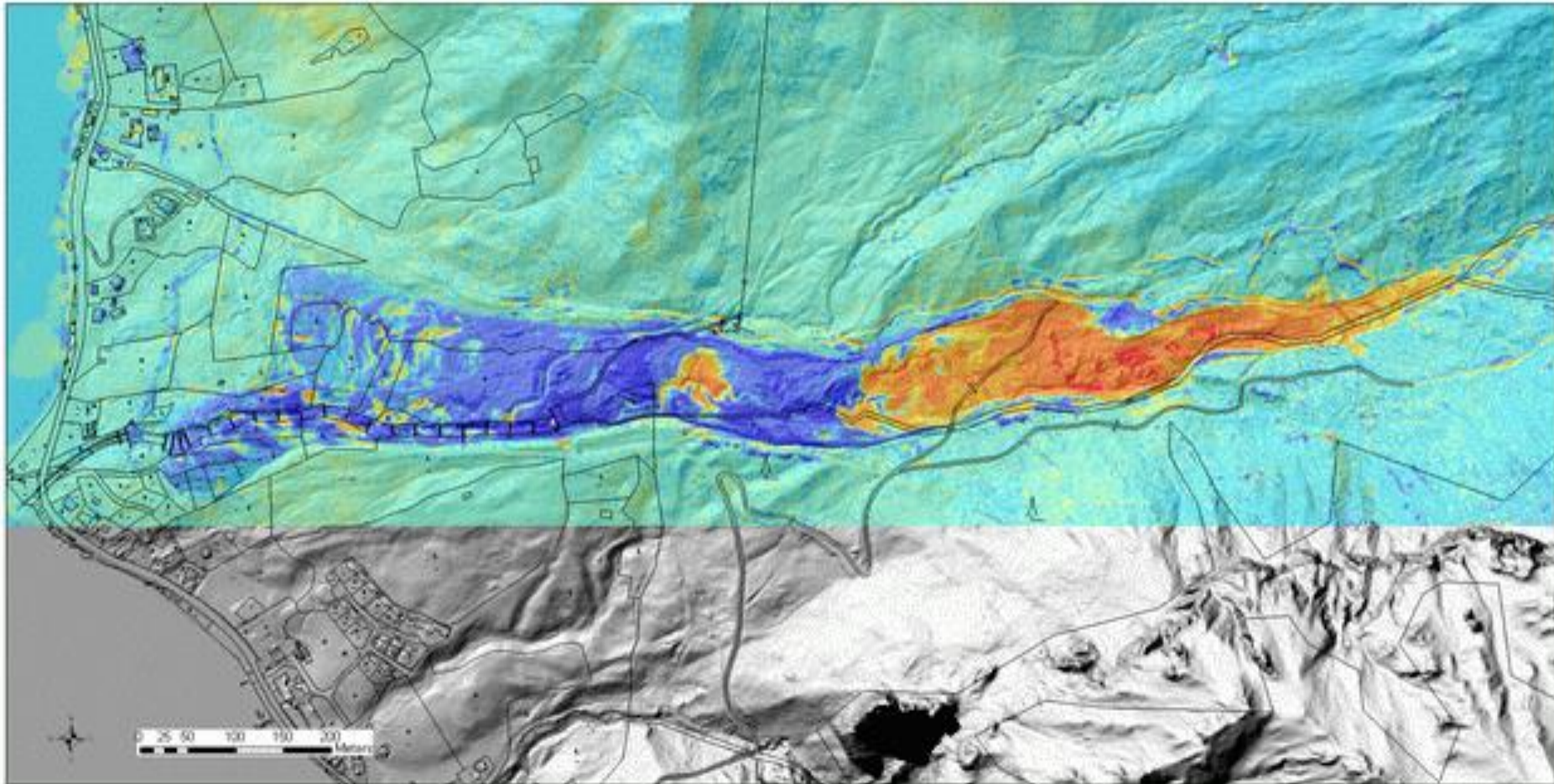
Entwässerungsbrunnen



Zeitrafferfilm

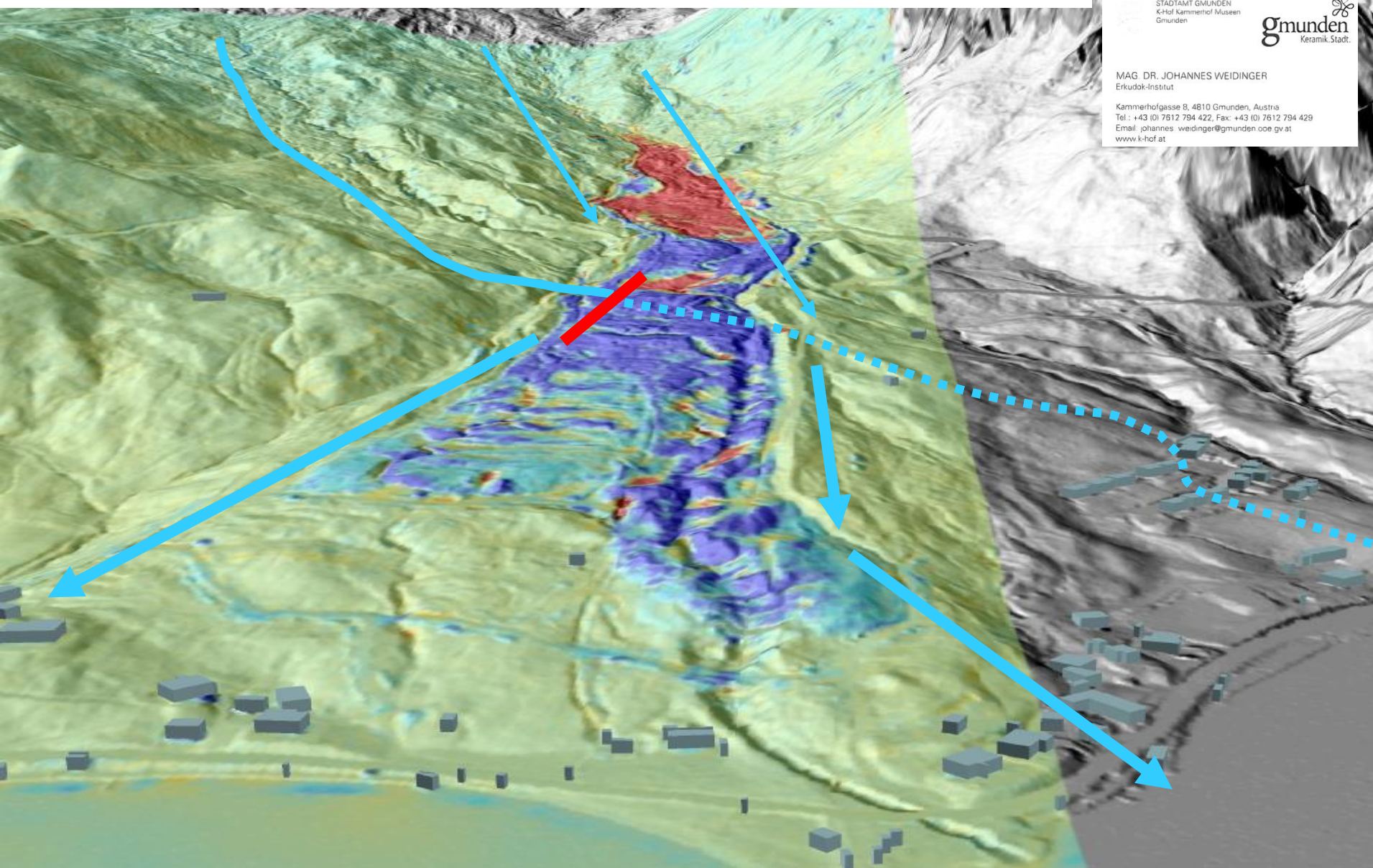


Diff ALS 0801 - ALS 0704



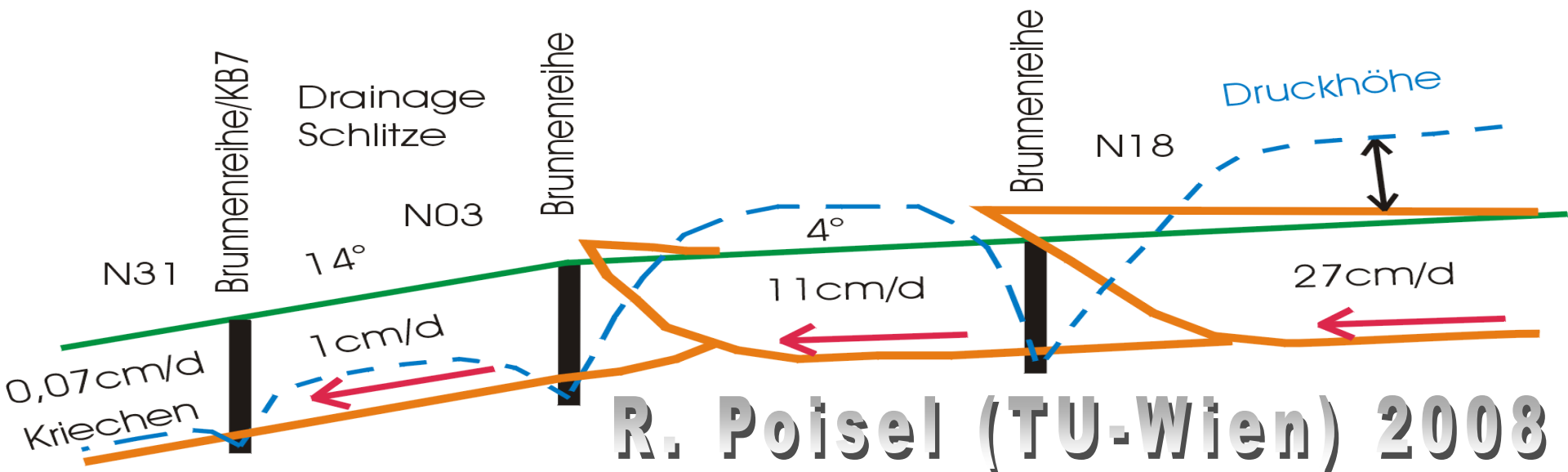
ergänzend dazu: **Weidinger J.T. & Köck G. 2010.** Gschlifgraben Symposium – Proceedings. Online-Verlag ÖAW, p. 45-58.
Weidinger J.T. & Niesner E. 2009. Die Rolle der Geomorphologie bei der Sanierung der Gschlifgraben-Erdströme.
 Landschaft und nachhaltige Entwicklung 2, Univ. Sbg., 41-58

Gschlifegraben: Laserscan, V-Differenzrechnung, Drainage, Aufforstung



ergänzend dazu: **Weidinger J.T. & Köck G. 2010.** Gschlifegraben Symposium – Proceedings. Online-Verlag ÖAW, p. 45-58.
Weidinger J.T. & Niesner E. 2009. Die Rolle der Geomorphologie bei der Sanierung der Gschlifegraben-Erdströme.
Landschaft und nachhaltige Entwicklung 2, Univ. Sbg., 41-58.

Listrische Scherflächen



Alpine Naturgefahren_Salzkammergut und Alpen_Übungs- und Prüfungsfrage_4:

Beschreiben Sie anhand der unten stehenden Profil-Skizze (nach Poisel 2008), mithilfe welcher technischen Maßnahme die Bewegung der Gschlifegraben-Erdströme 2007-08 (von rechts nach links) von einer gleitenden in eine kriechende übergeführt werden konnte!

a) Was symbolisiert die grüne Linie?

Antwort:

b) Was bedeuten die orange gefärbten Linien, was die dazu gehörigen roten Pfeile-b (Fachausdruck)?

Antwort:

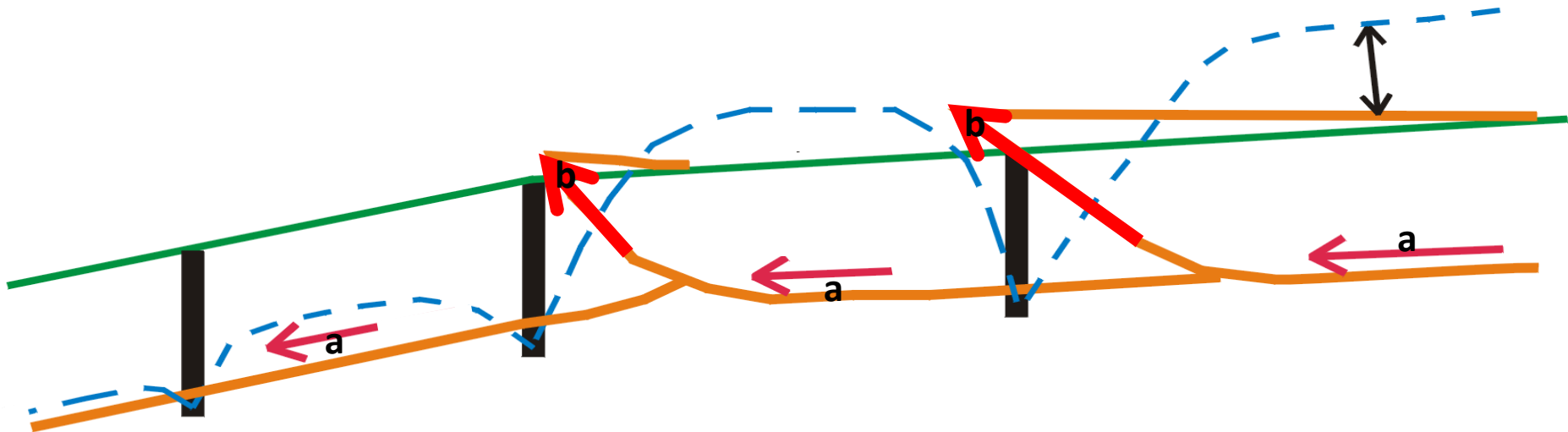
b) Was bedeuten die schwarzen senkrechten Balken?

c) Was bedeutet die blau gestrichelte Linie und ihr Verlauf?

Antwort:

d) Was bedeuten die roten Pfeile-a und warum verkürzen diese sich talwärts?

Antwort:



Traunstein-Gschliefgraben_“hart auf weich“

Grünberg-Hochgschirr

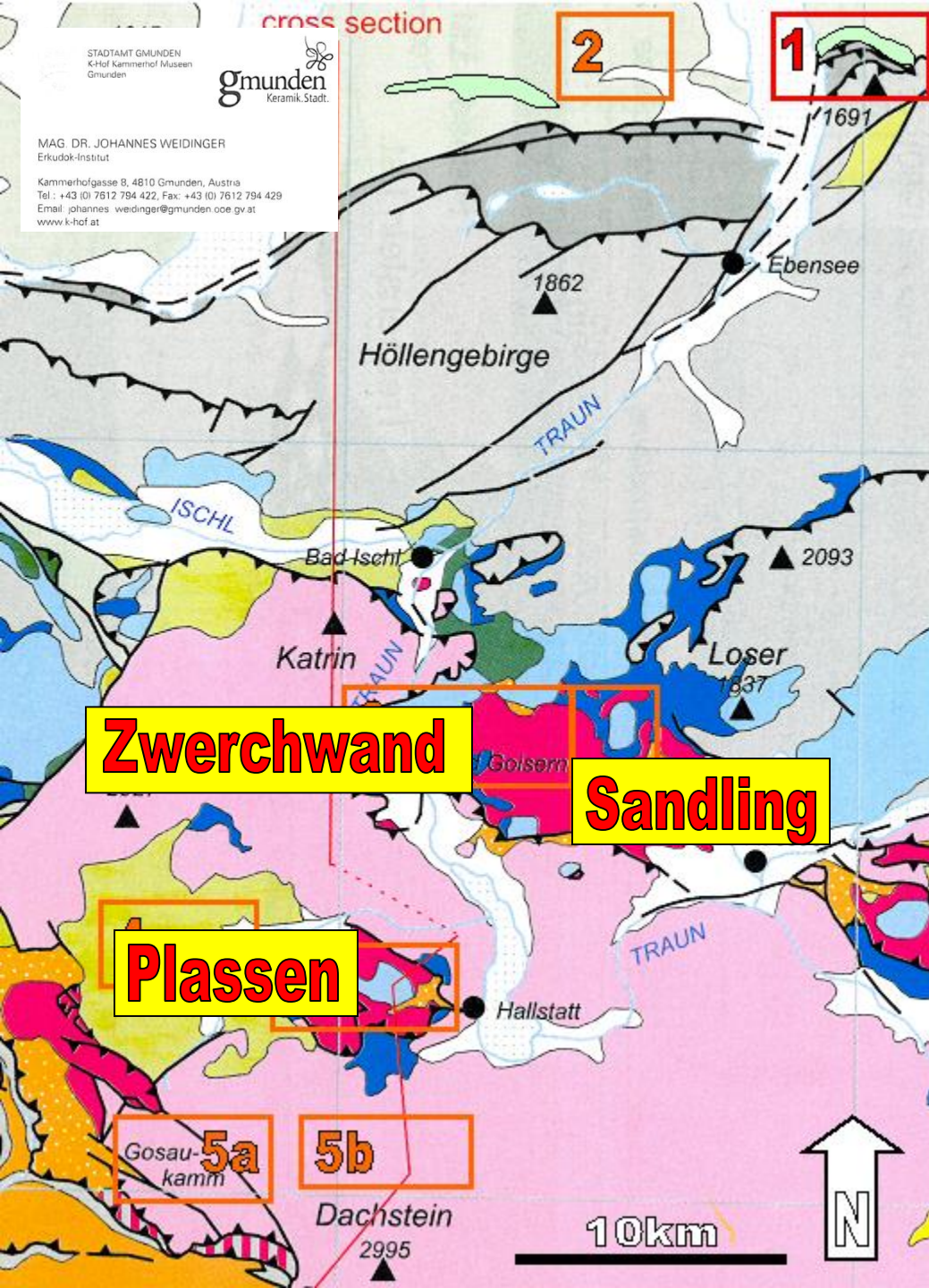


Traunstein-Gschlifgraben_“hart auf weich“

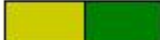
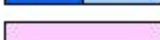
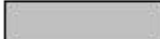
Aus und ergänzend dazu: **WEIDINGER J.T. 2011.** „Was wäre gewesen, wenn ...?“ – Vier Jahre nach der Jahrhunderttrübsung aus dem Gschlifgraben bei Gmunden. *Mach 2-Zeitschrift für Technikgeschichte* 02/2012, 63-69, OÖ Landesmuseum-Linz.



So könnte es heute aussehen!



Legende

-  Gosau-Gruppe/Kreide
-  Unter- bis Ober-Jura
-  Dachsteindecke
-  Werfener Zone/Haselgebirge
-  Hallstätter Zone
-  Tirolikum
-  Bajuvarikum
-  Rhenodanubikum (Flyschzone)
-  Ultrahelvetikum

 Störung

 Deckengrenzen

hart

weich

Typ-Lokalitäten von Massenbewegungen

1 – Gschlifgraben-Traunstein NW-Fuß

2 – Aurachtal

3a – Zwerchwand-Predigstuhl

3b – Sandling-Michlhallbach

3c – Plassen-Salzbergtal

„hart auf weich“

4 – Hornspitze/Vorderes Gosautal

5a – Gosaukamm/Hinteres Gosautal

5b – Dachstein/Gletschervorfelder

Stratigraphische und fazielle Gliederung der Alpinen Trias und eine grobe „petro-physikalische“ Einschätzung der Gesteine in Bezug auf Erosion und Massenbewegungen.

Hauptdolomit-Fazies

in seichten Lagunen gebildet, 2000m Mächtigkeit, gut gebankt, klüftig, leicht und grusig verwitternd, neigt zur Bildung von Schutthalden, die durch starke Niederschläge leicht mobilisierbar sind

Dachsteinkalk-Fazies

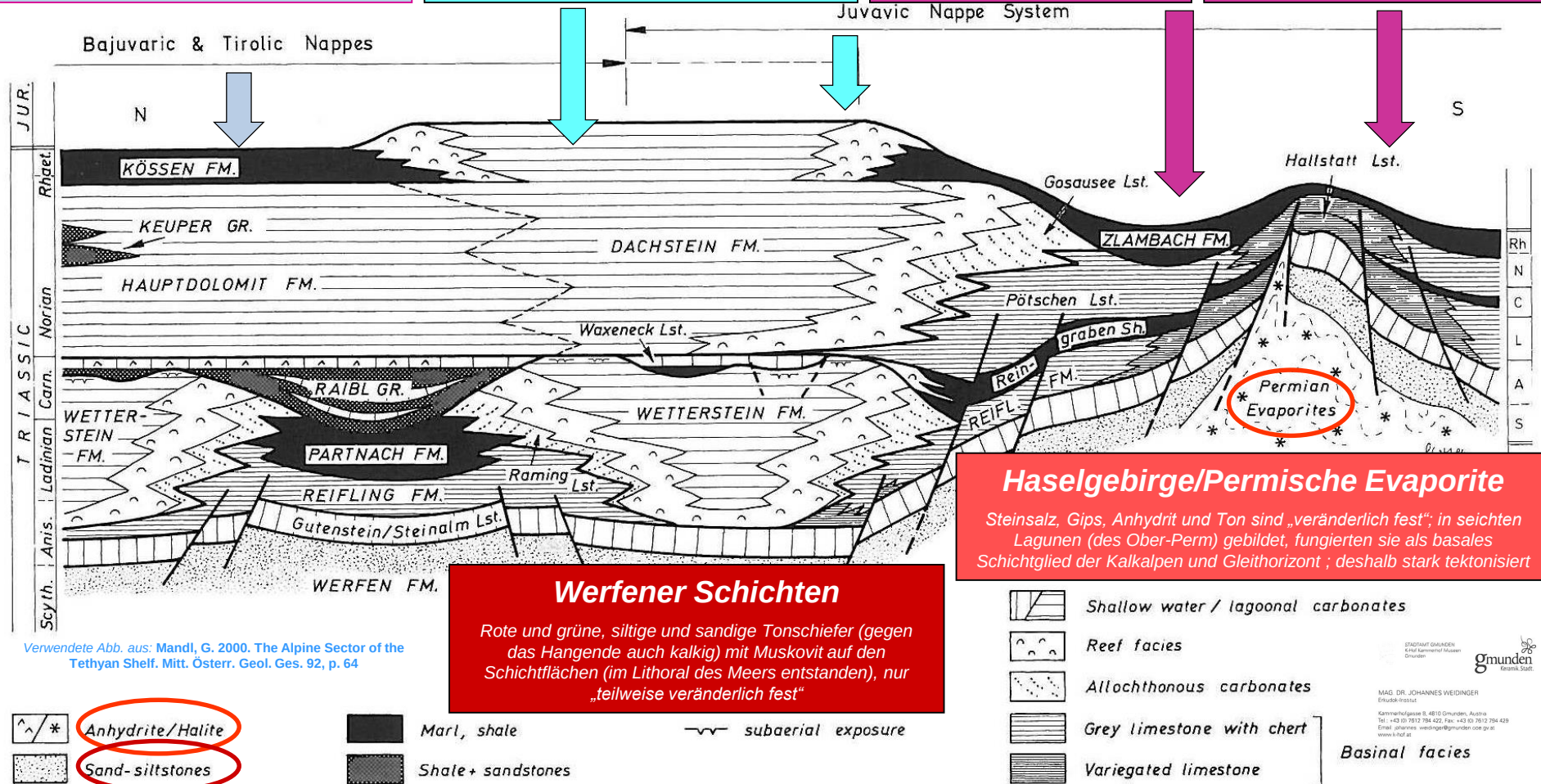
in Lagunen (gebankt) und Riffen (massig) ausgebildet; gebankt zu Bildung großer Sturzblöcke neigend, massiger DK bildet große Schutthalden, die leicht mobilisierbar sind (vergl. Wettersteinkalk)

Hallstätter- N

im Kanal zwischen Riffen gebildet; gut geschichtet und je nach Mergel-Anteil unter Wassereinfluss auch „veränderlich fest“

Hallstätter-S

in tieferen Meeresbereichen gebildet; rote, graue und weiße, dichte Kalke mit meist geringer Mächtigkeit, vorwiegend den Festgesteinen zuzuordnen



ergänzend dazu: Mandl, G., 2003. Gesteine-Fenster zur Vorzeit – das Salzkammergut vor 200 Millionen Jahren. Gmundner Geostudien 2, 13-20.

Alpine Naturgefahren_Salzkammergut und Alpen_Übungs- und Prüfungsfrage_5:

Unten stehende schematische Profil-Skizze (nach Mandl 2003) verdeutlicht die stratigraphische und fazielle Gliederung der **Alpinen Trias**. Geben sie eine grobe „petro-physikalische“ Einschätzung folgender Gesteine in Bezug auf Erosionsprozesse, wie Massenbewegungen und Muren:

a) Welche **Gesteine (a, b)** liegen an der Basis dieses idealisierten Sedimentstapels?

Antwort:

b) Welche Gesteine (a, b, c, d) reagieren mechanisch eher weich, plastisch oder duktil verformbar?

Antwort:

c) Welche Gesteine (e, f, g) reagieren mechanisch eher hart und spröde im Bruch?

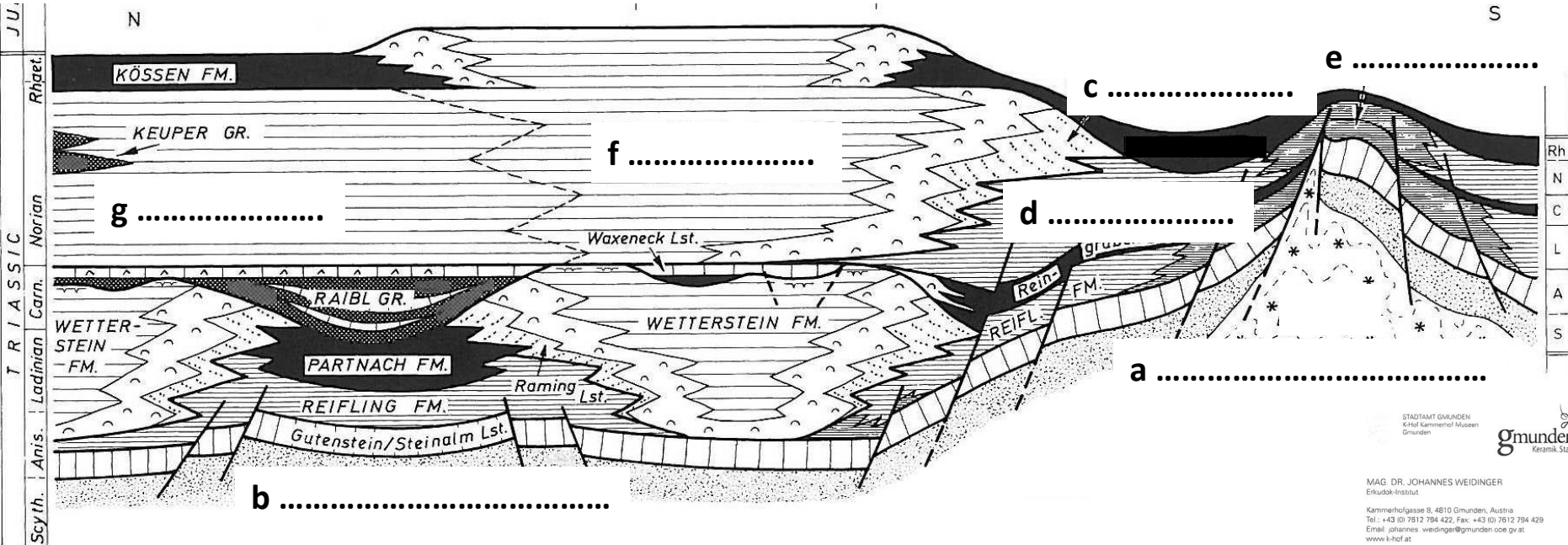
Antwort:

d) Dachsteinkalk und Hauptdolomit weisen große Mächtigkeiten/Verbreitung auf. Worin unterscheiden sie sich aber entscheidend in ihrem Verwitterungsverhalten?

Antwort:

e) Wie heißt das geomechanische System, das sich aus dieser speziellen Lagerung ableitet?

Antwort:



Bergzerreißung Plassen von Osten

Plassen (1954m)

Plassen-Salztektunik
und Bergzerreißung

Schneidkogel-
Felssturz 1652
und Lawinen-
Verbauung

Mühlbach-Murgänge und
1. WLV-Verbauung

Hallstatt

Sicht vom Goiserer Blick auf Hallstatt

Schneidkogel-Riedl entsteht

Dachsteinkalk_Lagune



STADTAMT GMDUNDEN
K-Hof Kammerhof Museum
Gmunden



MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.ooe.gv.at
www.k-hof.at



**Gut gebankte Kalke, reich an
Fossilien (Muscheln) ...**

**... entstanden in einer seichten
Lagune**



Abb. G. Mandl, Geol.B.-A.

Dachsteinkalk_Riffe



STADTAMT GMUNDEN
K-Hof Kammerhof Museum
Gmunden



MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.ooe.gv.at
www.k-hof.at



**Massige Kalke, reich an
Rifforganismen (Korallen,
Schwämme etc.)**



**... entstanden im und am Rande
ausgedehnter Riffkörper.**

Alpine Naturgefahren_Salzkammergut und Alpen_Übungs- und Prüfungsfrage_6:

Einige Fragen zum Dachsteinkalk und seinen Verwitterungsformen:

a) In welchem Meeresbereich entstand der **Gebankte Dachsteinkalk**?

Antwort:

b) In welchem Meeresbereich entstand der **Massige Dachsteinkalk**?

Antwort:

c) Wie unterscheiden sich beide Gesteine in ihrem Verwitterungs- und Erosionsverhalten?

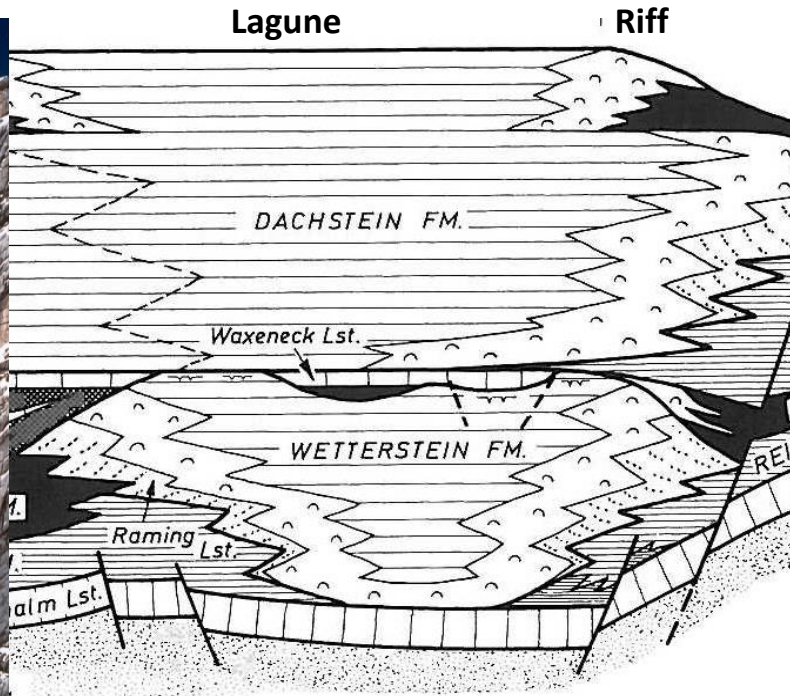
Antwort:

.....

.....

d) Welches unten stehende Bild gehört zu welchem Gestein?

Links: Rechts:





Gefährlich beim Wohnen!

Plassenkalk auf ... Haselgebirge



Heute wissen wir, dass diese Nachbarschaft erst bei der Alpenfaltung zustande kam, als die Hallstätter Kalke auf ihrem plastischen Salz-Fundament in die jurassische Tiefsee einglitten, quer über die versunkene Lagune.

Gleiches gilt auch für die anderen Salzlagerstätten im Salzkammergut.



STADTAMT GUMUNDEN
K+Hof Kammerhof Museen
Gmunden

gmunden
Keramik-Stadt

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.ooe.gv.at
www.k-hof.at

Foto, Geologie und Text von Dr.
Gerhard Mandl, Geol. B.-A., Wien.

Fallbeispiel: Haselgebirge (Hall = Salz)



Abb. G. Mandl, Geol.B.-A.

In Lagunen der Paläo-Tethys im Oberen Perm vor ca. 250 Mill. J. v. h. entstanden und somit „ältestes Gestein“ der NKA.

Fallbeispiel: Haselgebirge



Steinsalz

**Anhydrit
und Gips**

Ton

Halit/Steinsalz (NaCl), Salz der Salzsäure (HCl)

Anhydrit (CaSO_4) und Gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) sind
Salze der Schwefelsäure (H_2SO_4)

Ton (Schichtsilikat)



Hallstätter-Kalk

STADTAMT GMDUNDEN
K-Hof Kammerhof Museum
Gmunden



MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.ooe.gv.at
www.k-hof.at



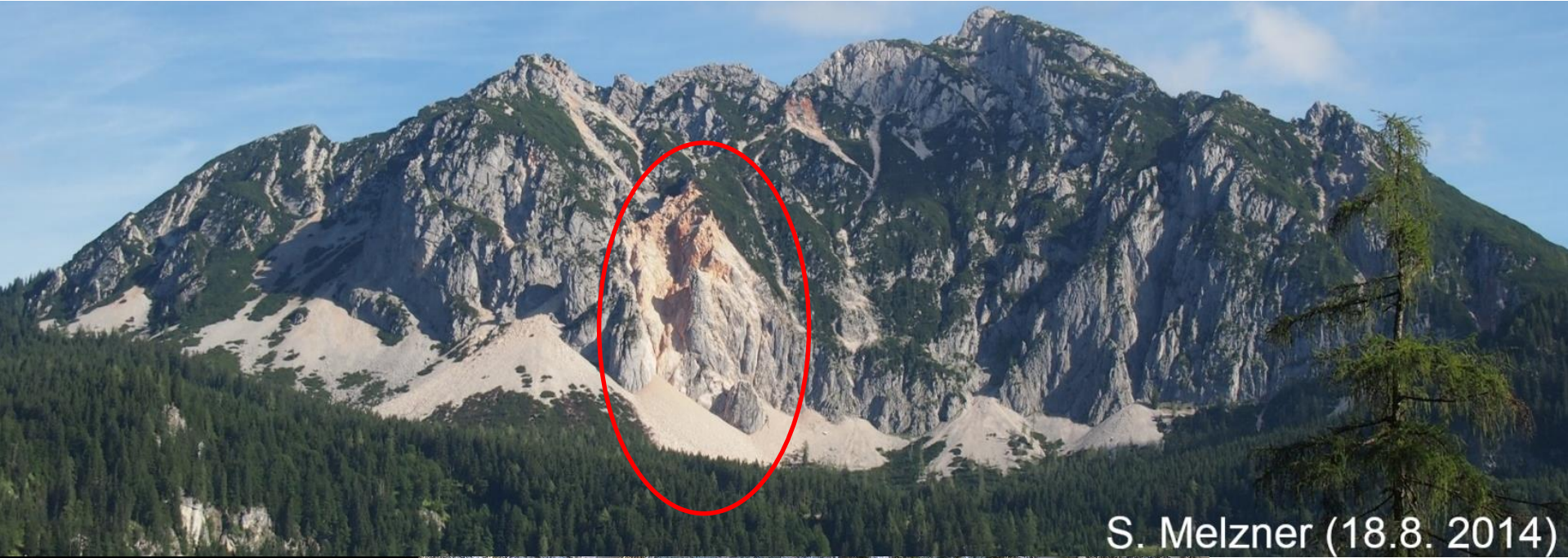
Graue und rote Kalke, reich an Fossilien (Ammoniten)

... entstanden an großen Schwellen im tiefen Meer.

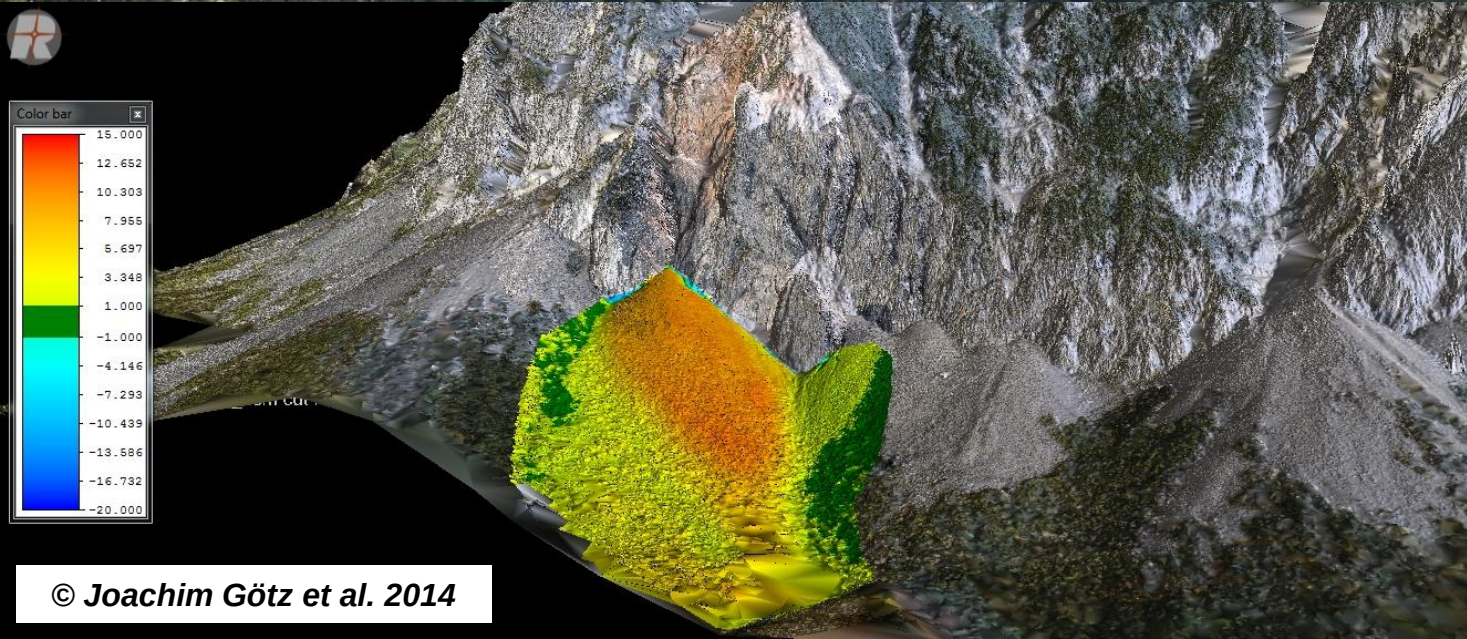


Abb. G. Mandl, Geol.B.-A.

Bergzerreißung Plassen-Südwände



S. Melzner (18.8. 2014)



© Joachim Götz et al. 2014

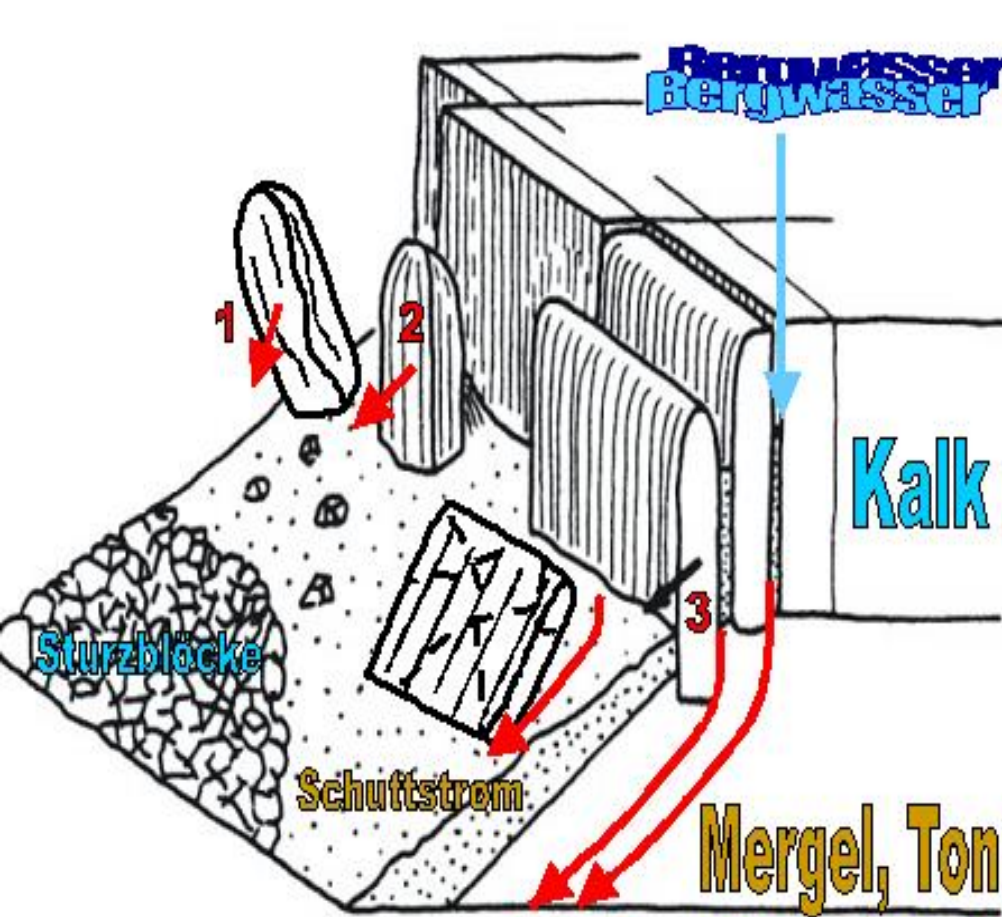
STADTAMT GMDUNDEN
K+Hof Kammerhof Museen
Gmunden

gmunden
Keramik.Stadt.

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes.weidinger@gmunden.ooe.gv.at
www.k-hof.at

„Salztektonik“ und „hart auf weich“



aus den Arbeiten und ergänzend dazu:

Moser, M. et. al. 2003. Großmassenbewegungen des Hallstätter Raumes. Gmundner Geostudien 2, 343-352.

Rönnau, Ch. 2003. Massenbewegungen rund um den Plassen – ein Georisiko für das UNESCO-Weltkulturerbegebiet Hallstatt-Dachstein/Salzkammergut. Gmundner Geostudien 2, p. 353-362.

Weidinger, J.T. und Vortisch W. 2005. Massenbewegungen im System Hart-auf-Weich zwischen Traunstein und Dachstein (OÖ, Stmk) und ihre anthropogene Beeinflussung. Gmundner Geostudien 3, 75-94.



„Rote Wand-Felsstürze“ 1985/2011

Plassen

Zerreißung
Dammwiese

große Abrißkante

Steinbergkogel

Zone I

Zone II

Rotes Kgele
Felssturz
(30000 m³)
Dezember 1985

Zone III

Zone IV

Forststraße

aus: Moser, M. et. al. 2003.
Großmassenbewegungen des Hallstätter
Raumes. Gmundner Geostudien 2, p. 347.



STADTAMT GMUNDEN
K-Hof Kammerhof Museen
Gmunden



gmunden
Keramik Stadt.

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.ooe.gv.at
www.k-hof.at

Bergzerreißung

Steinbergkogel-Messeinrichtung

Zerreißung
freistehende

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erlaubnis-Institut
Kammerhofgasse 9, 4810 Gramsden, Austria
Tel.: +43 (0) 7812 794 422, Fax: +43 (0) 7812 794 429
Email: johannes.weidinger@gramsden.co.at
www.khof.at

aus: Moser, M. et. al. 2003. Großmassenbewegungen des
Hallstätter Raumes. Gmundner Geostudien 2, p. 347.

Zerreiungsfeld Steinbergkogel - Rotes K gele
Detailuntersuchung der Kinematik und Mechanik
siehe Abb. 4-10

Zerreißung Dammwiese
freistehende Felsst rme
(südlich Profilverlauf)

Lahngangkogel
(1755 m)

1680

1600

1520

1440

große Abribahn

1360

Plassenkalk (Malm)
spröde Deckplatte
hohe Klüftigkeit
Spaltenbildung
starke Schuttbildung

? 1280

? 1200

Zerreißung
Hohenfeldkogel
(1262 m)

Steinbergkogel
(1251 m)

Bereich Felssturz
Rotes K gele
Dez. 1985
(30000 m )

Haselgebirge (Oberperm)
duktiler Unterlager
Schluff/Ton/Evaporite
Gleit-/Kriechprozesse

Hallstätter Kalke
(Karn-Nor)
spröde Deckplatte
„Steinbergkogel-
Scholle“

Schuttstrom
Langmoos

1040

1120



„Rote Wand-Felssturz“ 2011 löste Erdstrom aus



30m hoher Abriss

Abb. aus: Kern, A. et. al. 2008.
Salz-Reich-7000 Jahre Hallstatt.
Prähist. Abt. (VPA) 2, NHM-Wien.

STADTAMT GMDEN
K-Hof Kammerhof Museen
Gmunden

gmunden
Keramik Stadt.

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut
Kammerhofgasse 8, 4610 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.oe.gv.at
www.k-hof.at

Hallstatt

Rudolfsturm

Der Kalk ist brüchig ...

... und Salzgebirge rutscht darunter!

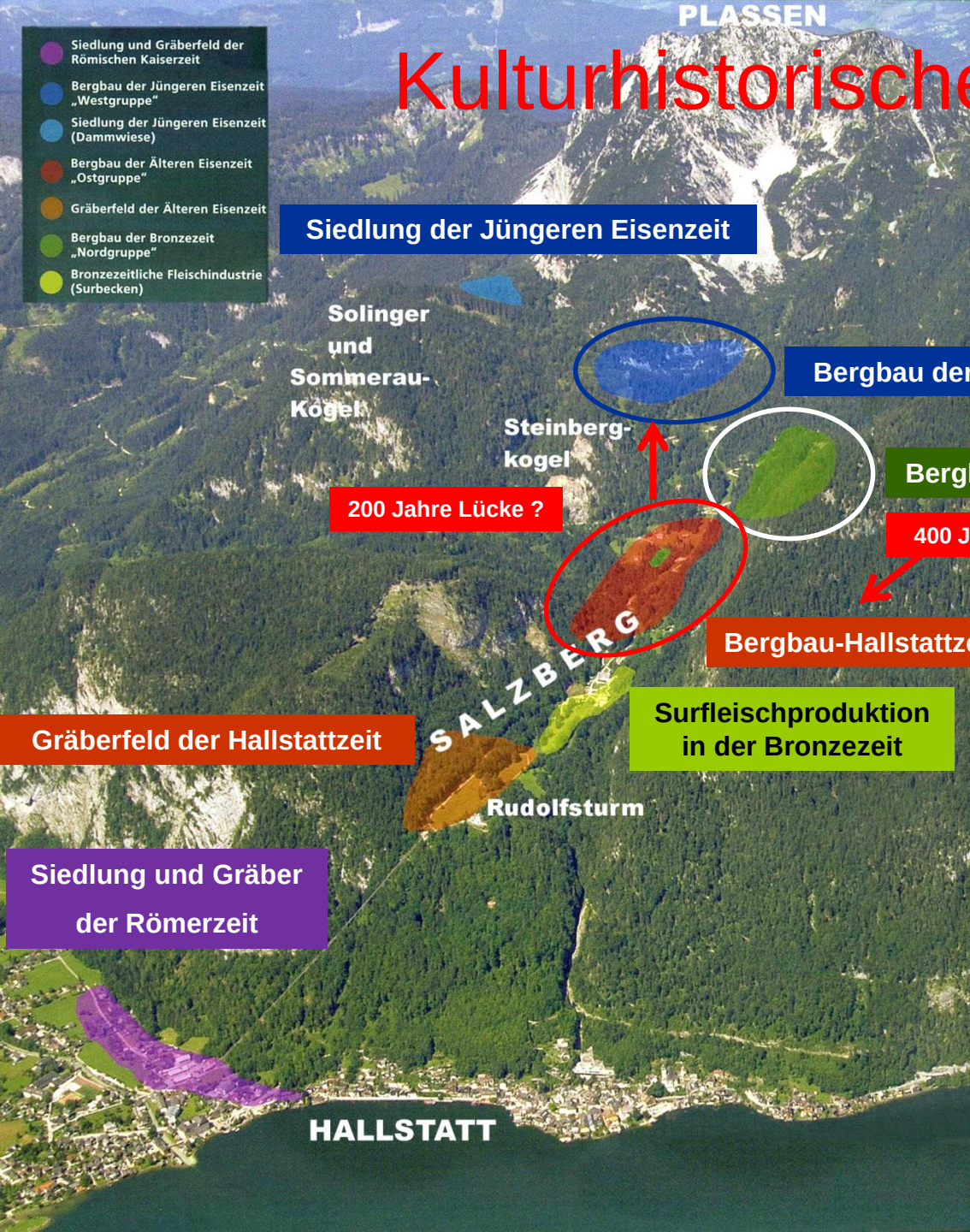
Salzberg Plassen_Massenbewegungen

Kulturhistorisches Archiv Hallstatt

STADTAMT GMDEN
K-Hof Kammerhof Museen
Gmunden

gmunden
Keramik Stadt

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut
Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.ooe.gv.at
www.k-hof.at



Je lückenloser die geo-archäologischen Befunde, desto genauer die Analyse von **Frequenz- und Magnitude der Prozess-Kaskaden!**

Aus **K. Kovarik, G.W. Mandl 2014**. Der Hallstätter Salzberg – prähistorischer und heutiger Salzabbau. Gmundner Geo-Studien 5.

**überlagerndes
Murmaterial**

Holz der Steige

Holztreppe wird von Murmaterial überlagert!

Kulturhistorisches Archiv Hallstatt

Katastrophen in der **Bronzezeit** (um 1245 v. Chr.)
und in der **LaTène Zeit** (um 350 v. Chr.)

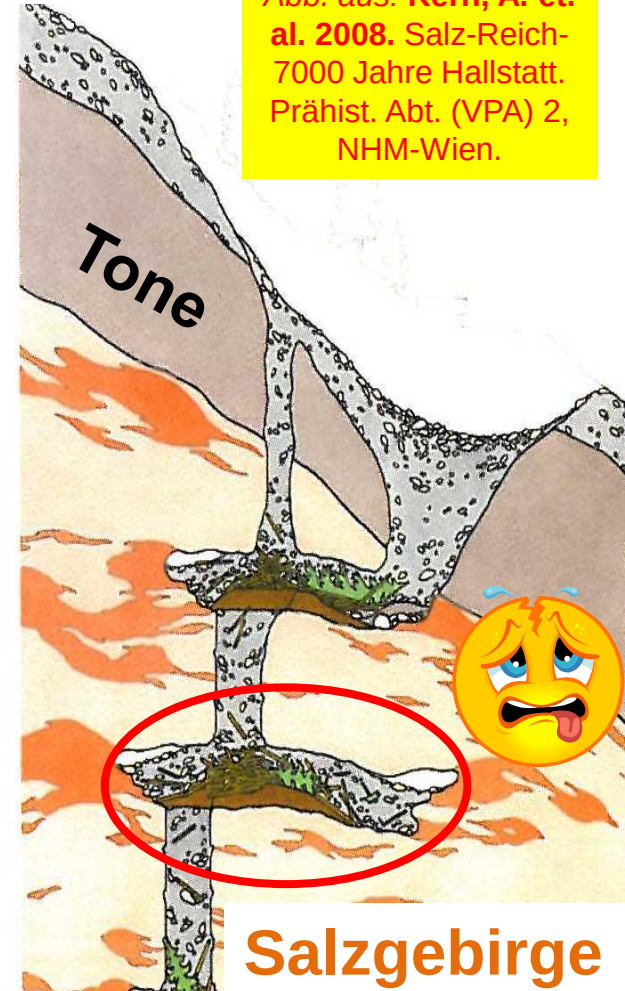
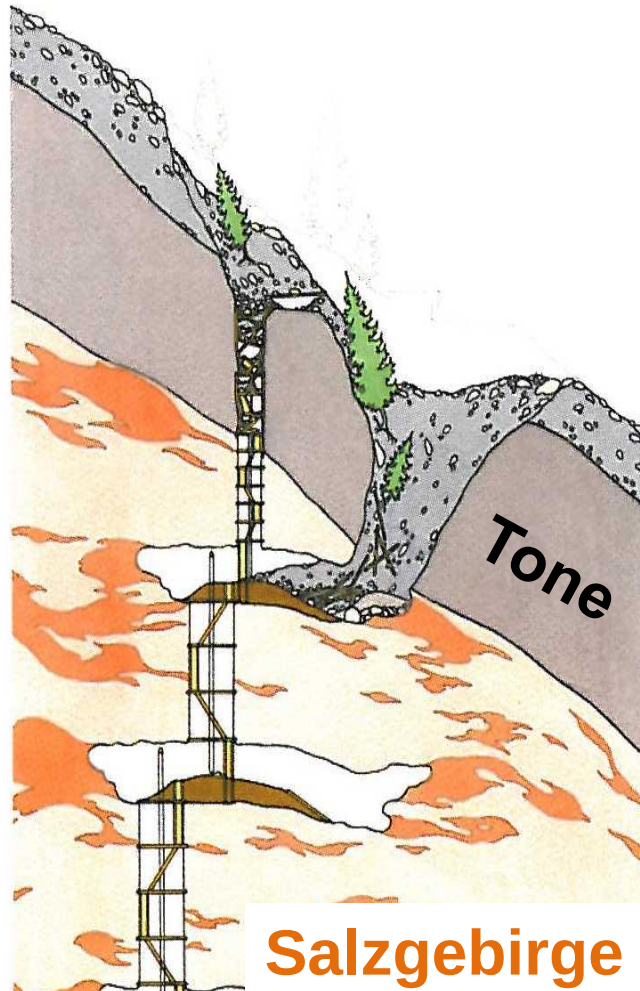
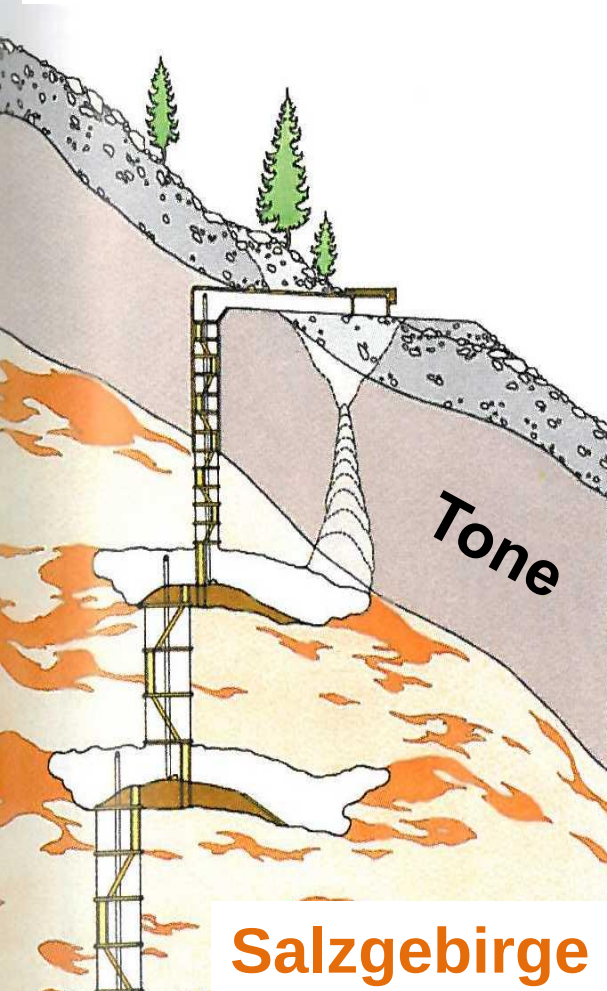


Abb. aus: Kern, A. et.
al. 2008. Salz-Reich-
7000 Jahre Hallstatt.
Prähist. Abt. (VPA) 2,
NHM-Wien.

Rekonstruktion des Prozessablaufs



Aus und ergänzend dazu:
Schiffer M. 2003. Vom Geoinventar zur Risikoanalyse. Gmundner Geostudien 2, 415-424.

„Falkenhayn-Sperre“ und Hallstatt-Mure 2013



„Falkenhayn-Sperre“ und Hallstatt-Mure 2013



Bergzerreißung/Blockkriechen

Sandling-Raschberg-Zwerchwand

Zwerchwand-Felsstürze (1980er)

Stammbach-Erdstrom

Sandling-Bergsturz (1920)

Michlhallbach-Erdstrom

Raschberg

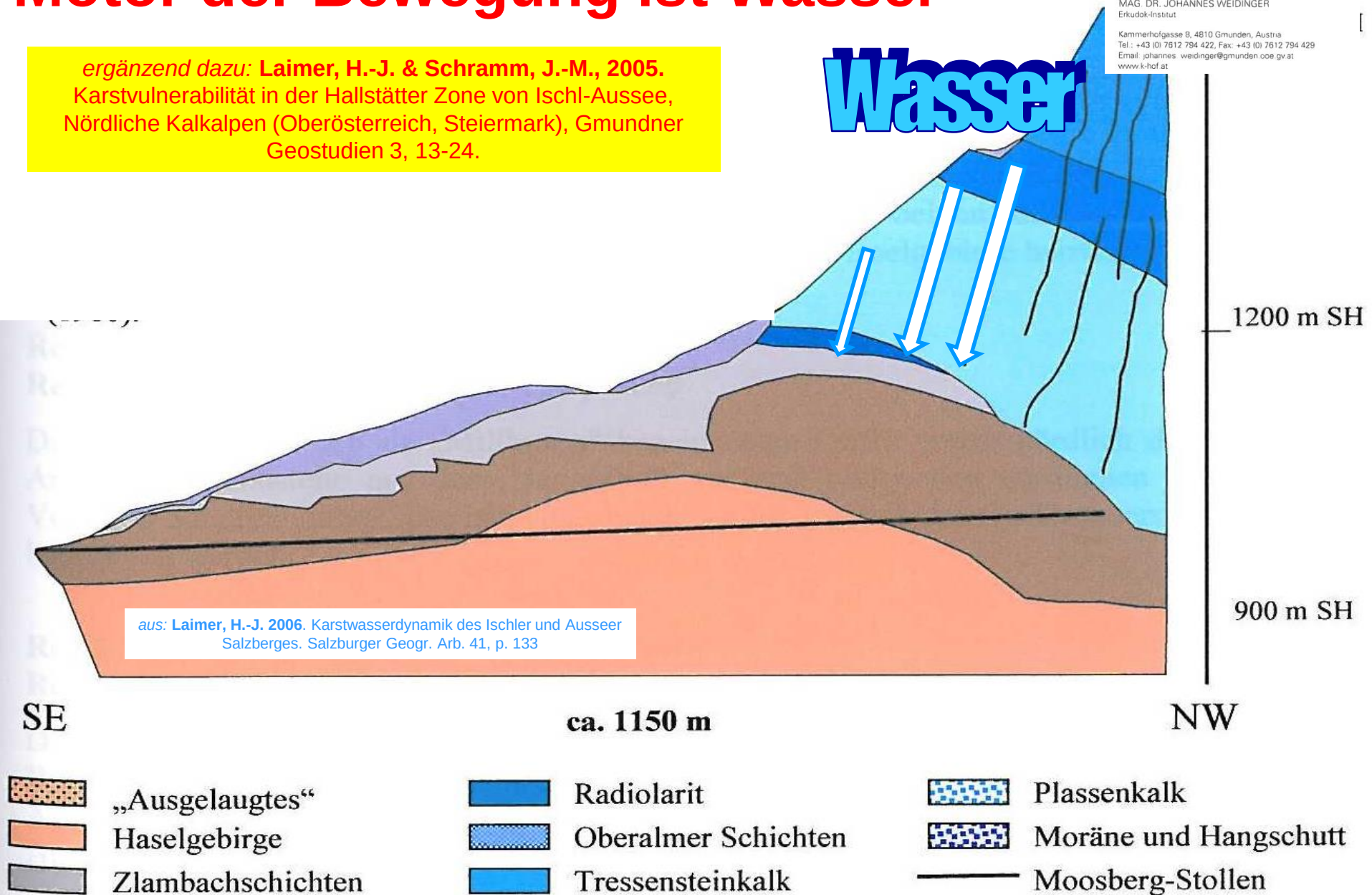
nach Bad Goisern

von Bad Aussee

Korrosiv erweiterte Klüfte an der Sandling-S-Flanke als Motor der Bewegung ist Wasser

ergänzend dazu: Laimer, H.-J. & Schramm, J.-M., 2005.
Karstvulnerabilität in der Hallstätter Zone von Ischl-Aussee,
Nördliche Kalkalpen (Oberösterreich, Steiermark), Gmündner
Geostudien 3, 13-24.

Wasser



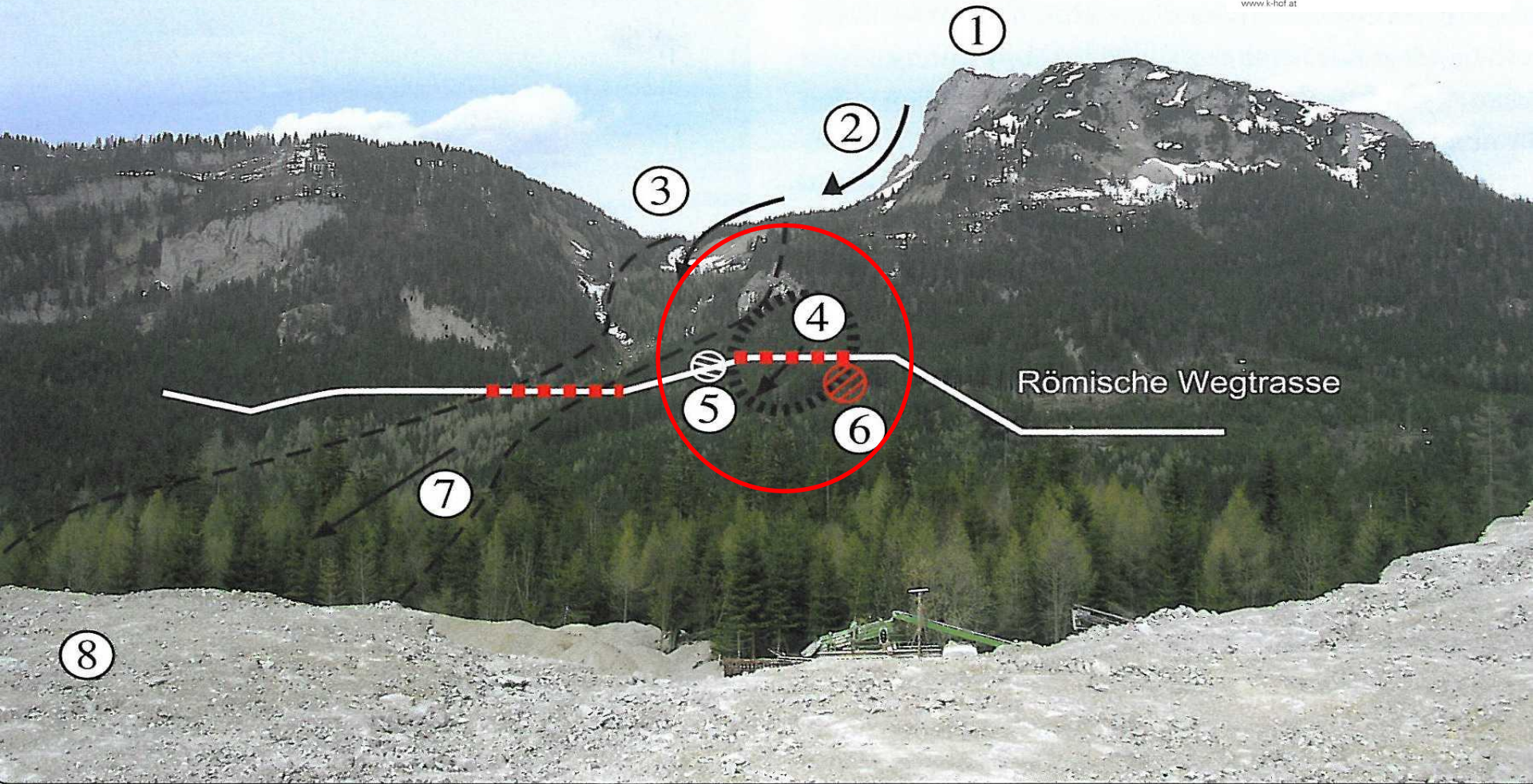
BERGSTURZ SANDLING UND MURE MICHLHALLBERG

Bearbeitetes Foto mit eingezeichneten Römischen Wegtrassen und Murengängen.

Foto: W.Kerndler 2007 vom Pötschensteinbruch

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

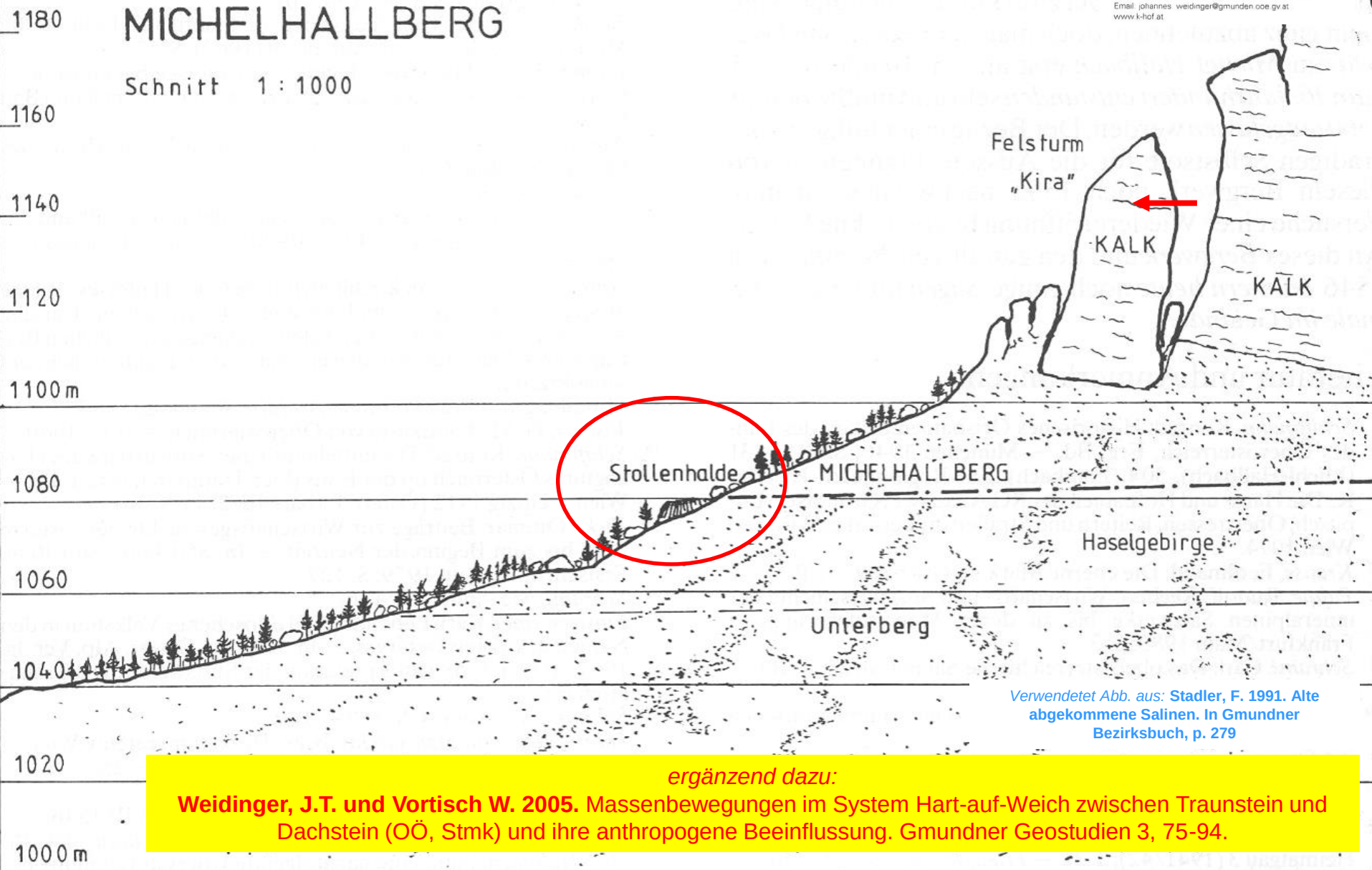
Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.ooe.gv.at
www.k-hof.at



- | | |
|--|---|
| 1 Sandling 1717m | 5 Römische Siedlung |
| 2 Bergsturz Pulverhörndl durch Salzauftrieb 1920 | 6 Römische Siedlung durch Mure verrutscht |
| 3 Mure aus Zlambachschieben und Salzton 1920 | 7 Michlhallbach |
| 4 Mure um 1500 am Michlhallberg | 8 Pötschensteinbruch |

Sandling-Michlhallberg – Bergsturz 1546

Felssturz der „Uhsinnig Kira“



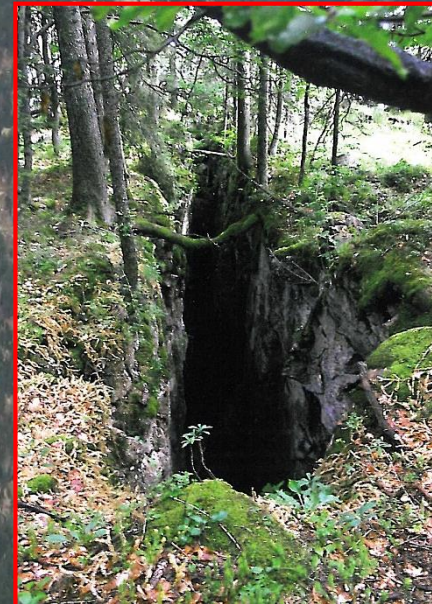
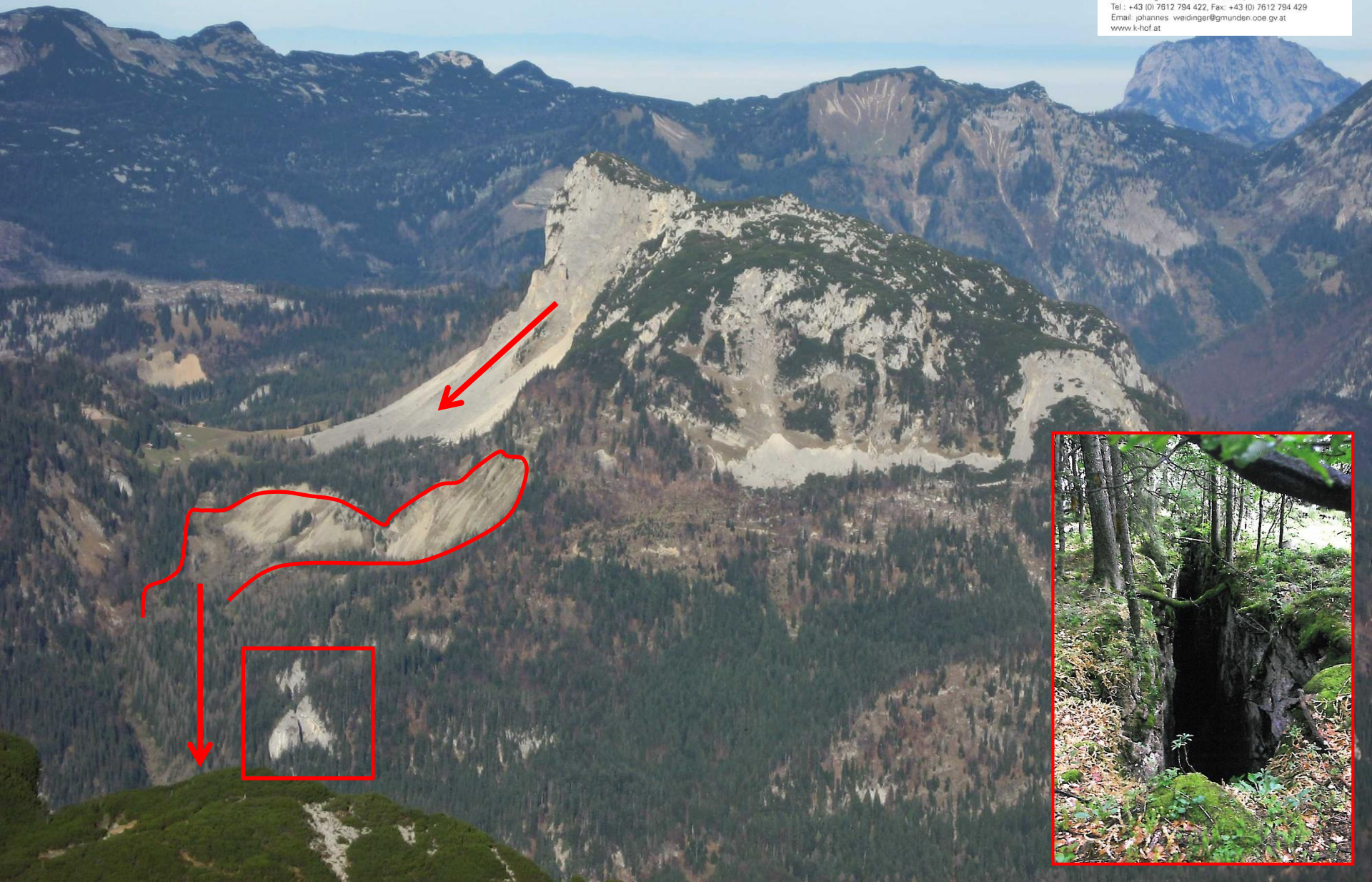
ergänzend dazu:

Weidinger, J.T. und Vortisch W. 2005. Massenbewegungen im System Hart-auf-Weich zwischen Traunstein und Dachstein (OÖ, Stmk) und ihre anthropogene Beeinflussung. Gmündner Geostudien 3, 75-94.

„Uhsinnig Kira“ geotechnische Messungen



Bergzerreißung Sandling – Bergsturz 1920



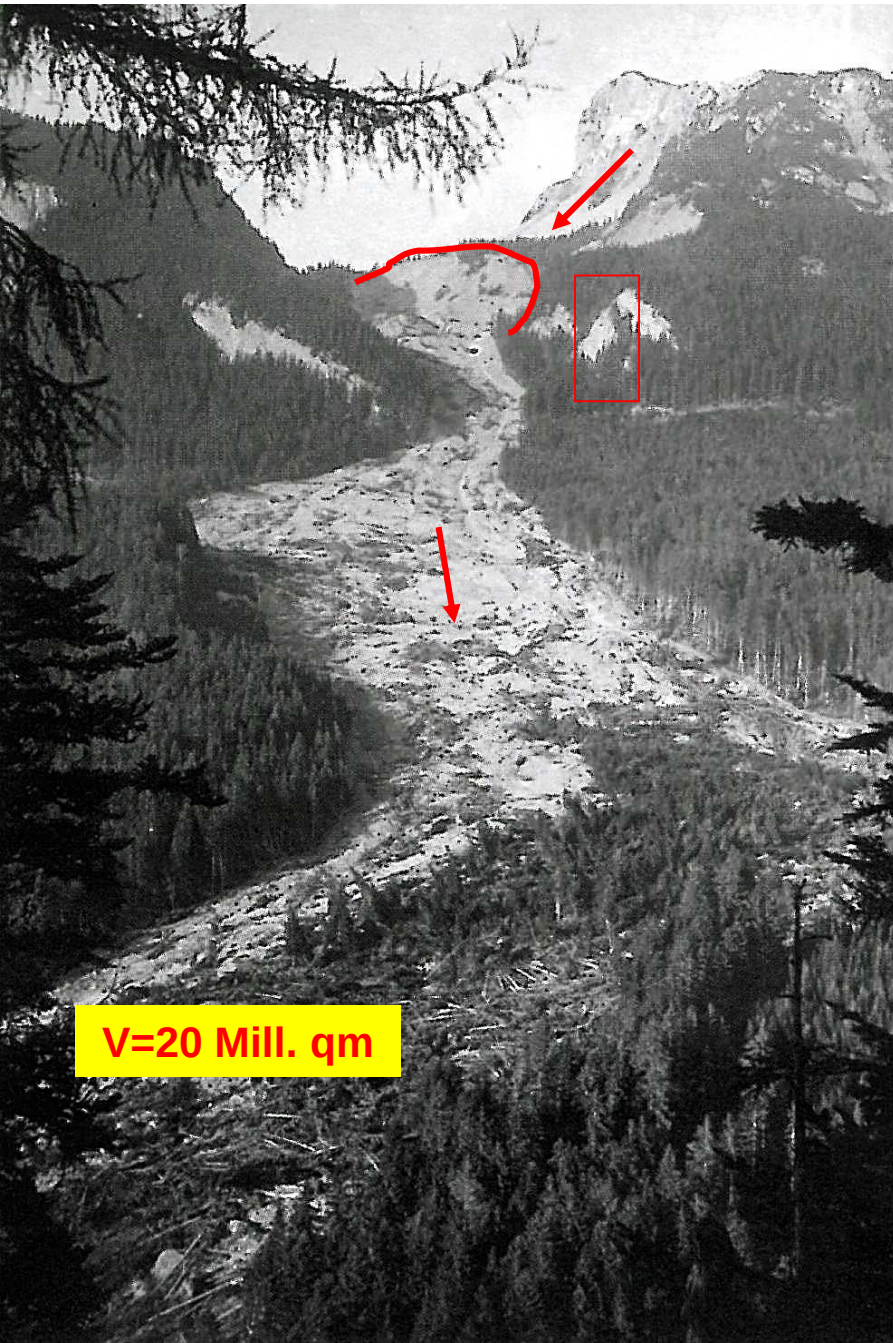
Sandling-Bergsturz und „Michlhallbachmure“

STADTMUSEUM GUNDEN
K-Hof Kammerhof Museen
Gmunden

gmunden
Keramik Stadt

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.co.at
www.k-hof.at

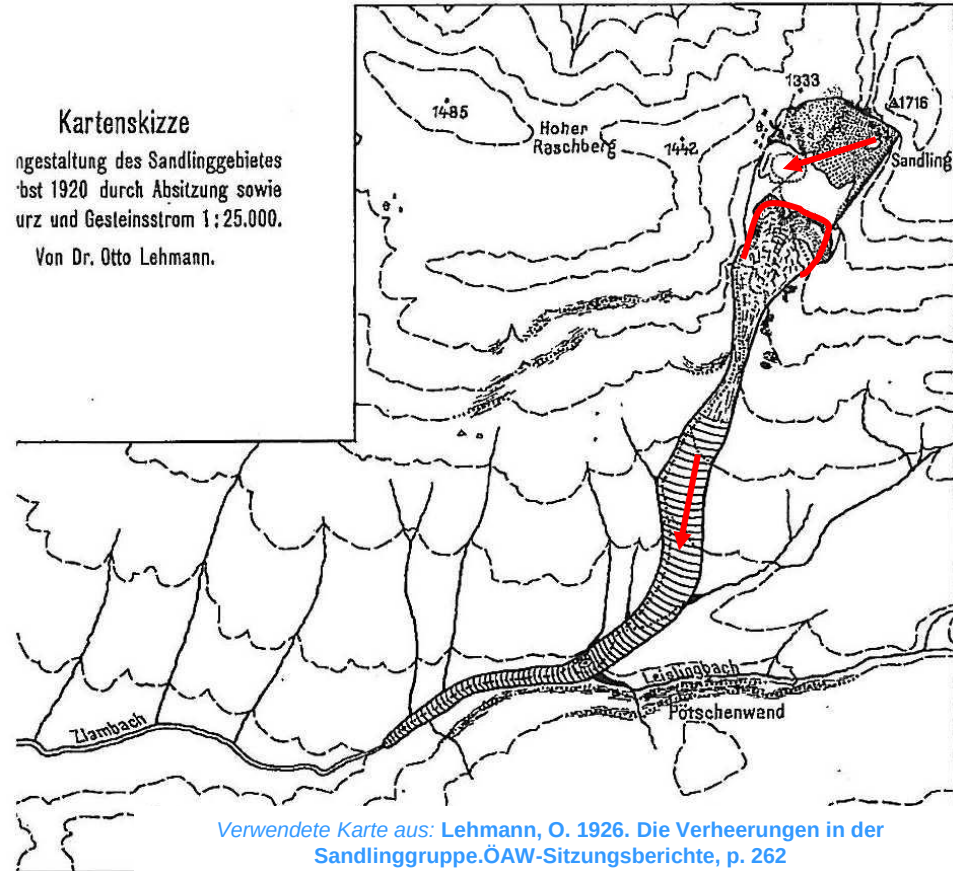


V=20 Mill. qm

Kartenskizze

ngestaltung des Sandlinggebietes
bst 1920 durch Absitzung sowie
urz und Gesteinsstrom 1:25.000.

Von Dr. Otto Lehmann.



Verwendete Karte aus: Lehmann, O. 1926. Die Verheerungen in der Sandlinggruppe. ÖAW-Sitzungsberichte, p. 262

ergänzend dazu:

Weidinger, J.T. und Vortisch W. 2005. Massenbewegungen im System Hart-auf-Weich zwischen Traunstein und Dachstein (OÖ, Stmk) und ihre anthropogene Beeinflussung. Gmunder Geostudien 3, 75-94.



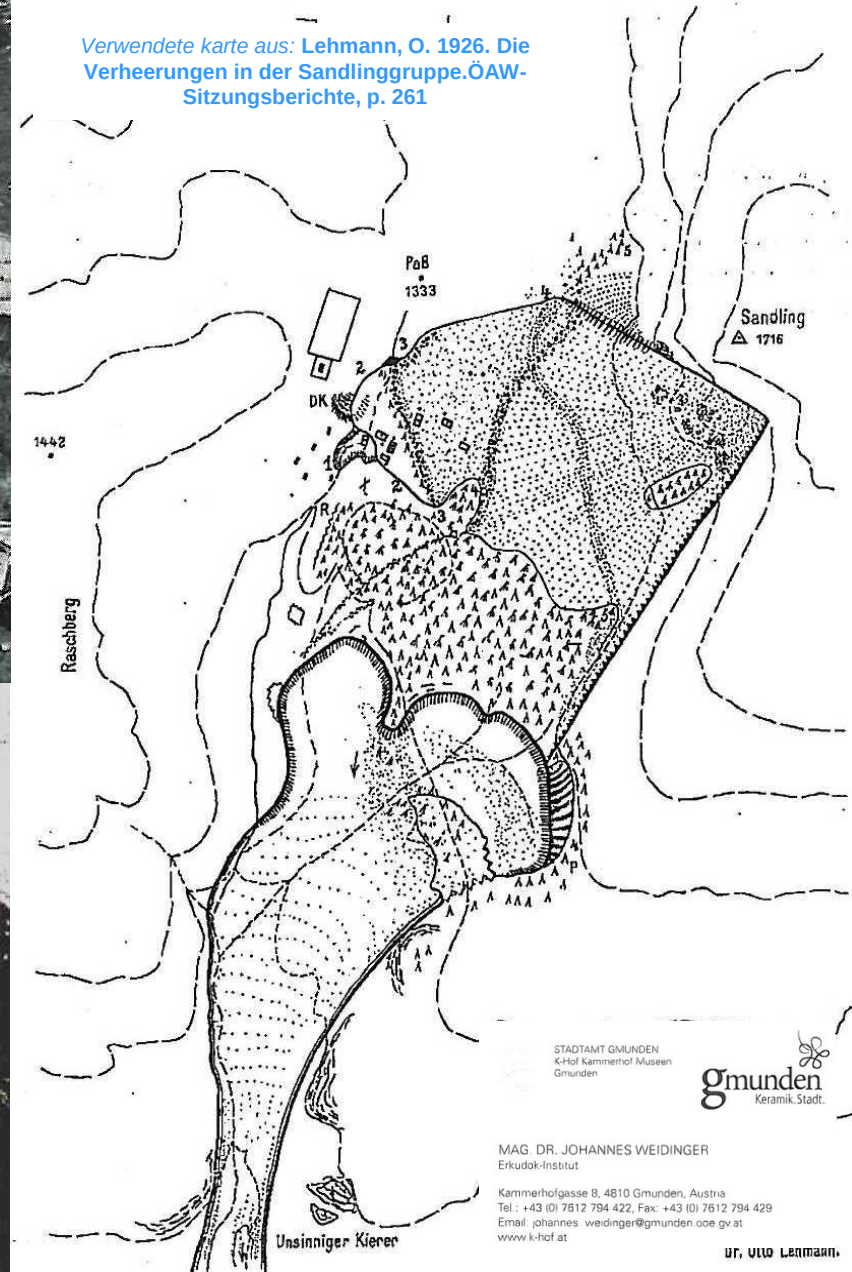
Sandling Bergsturz auf Vordere Sandling Alm 1920 und 2006

Sandling Bergsturz auf Vordere Sandling Alm 1920



Planskizze 1:7500.

Verwendete Karte aus: Lehmann, O. 1926. Die Verheerungen in der Sandlinggruppe. ÖAW-Sitzungsberichte, p. 261



STADTAMT GMDUNDEN
K-Hof Kammernhof Museen
Gmunden

gmunden
Keramik-Stadt

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

Kammernhofgasse 9, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.ooe.gv.at
www.k-hof.at

Dr. Udo Lehmann

**Kein Bergsturz!
Da sich Felsstürze
über 12 Stunden hinzogen!**

Sandling Bergsturz und Vordere Sandling Alm 2006

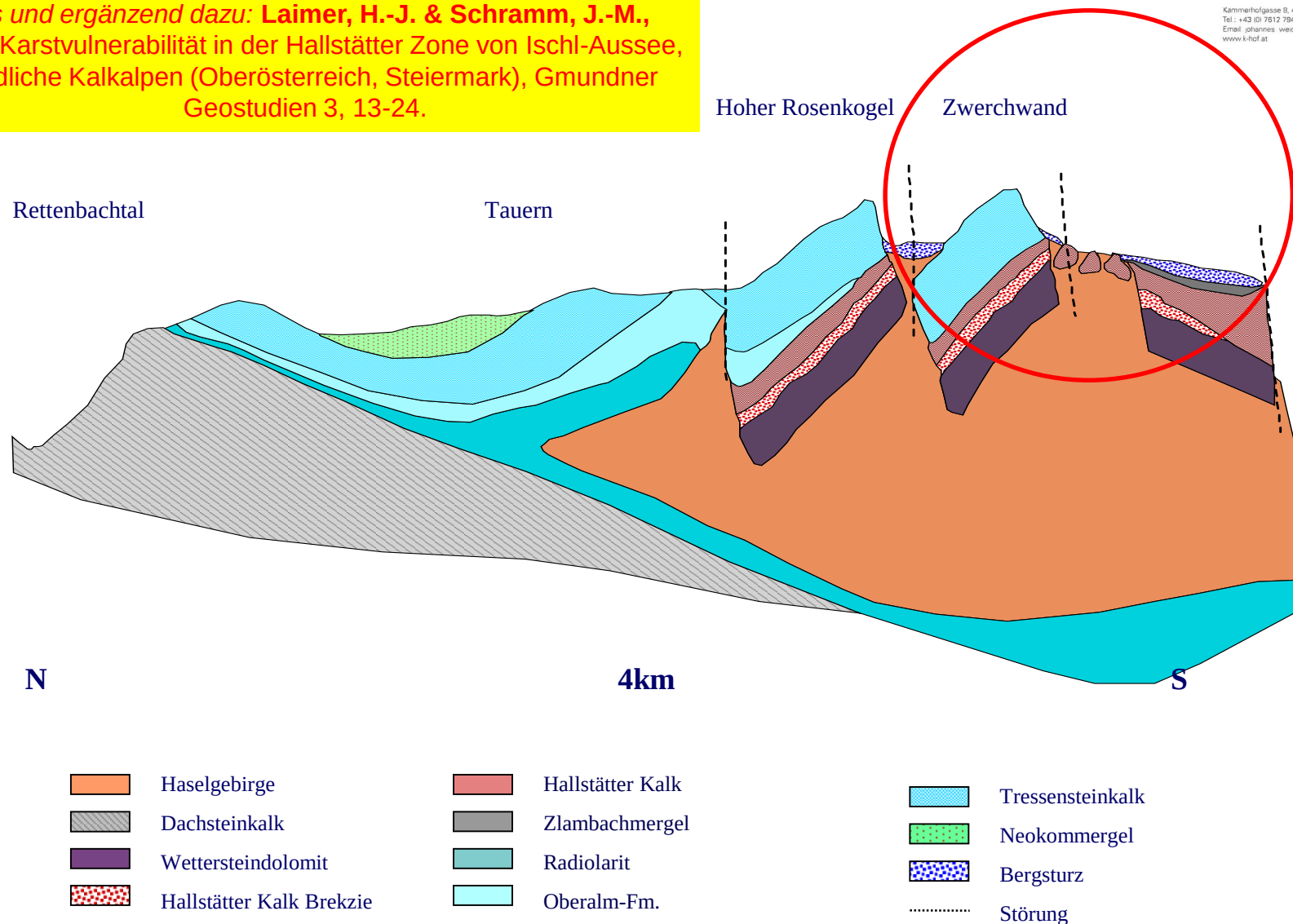
Zwerchwand-Felsstürze 1978-1983

Salz-/Haselgebirge

Jura-Kalk

Zwerchwand-Felsstürze – Geologie

aus und ergänzend dazu: Laimer, H.-J. & Schramm, J.-M.,
2005. Karstvulnerabilität in der Hallstätter Zone von Ischl-Aussee,
Nördliche Kalkalpen (Oberösterreich, Steiermark), Gmundner
Geostudien 3, 13-24.



Geologisches Profil durch den N-Teil der Ischl-Ausseer Hallstätter Zone
Aus Laimer & Schramm 2005 (modifiziert nach G. W. MANDL 1984)

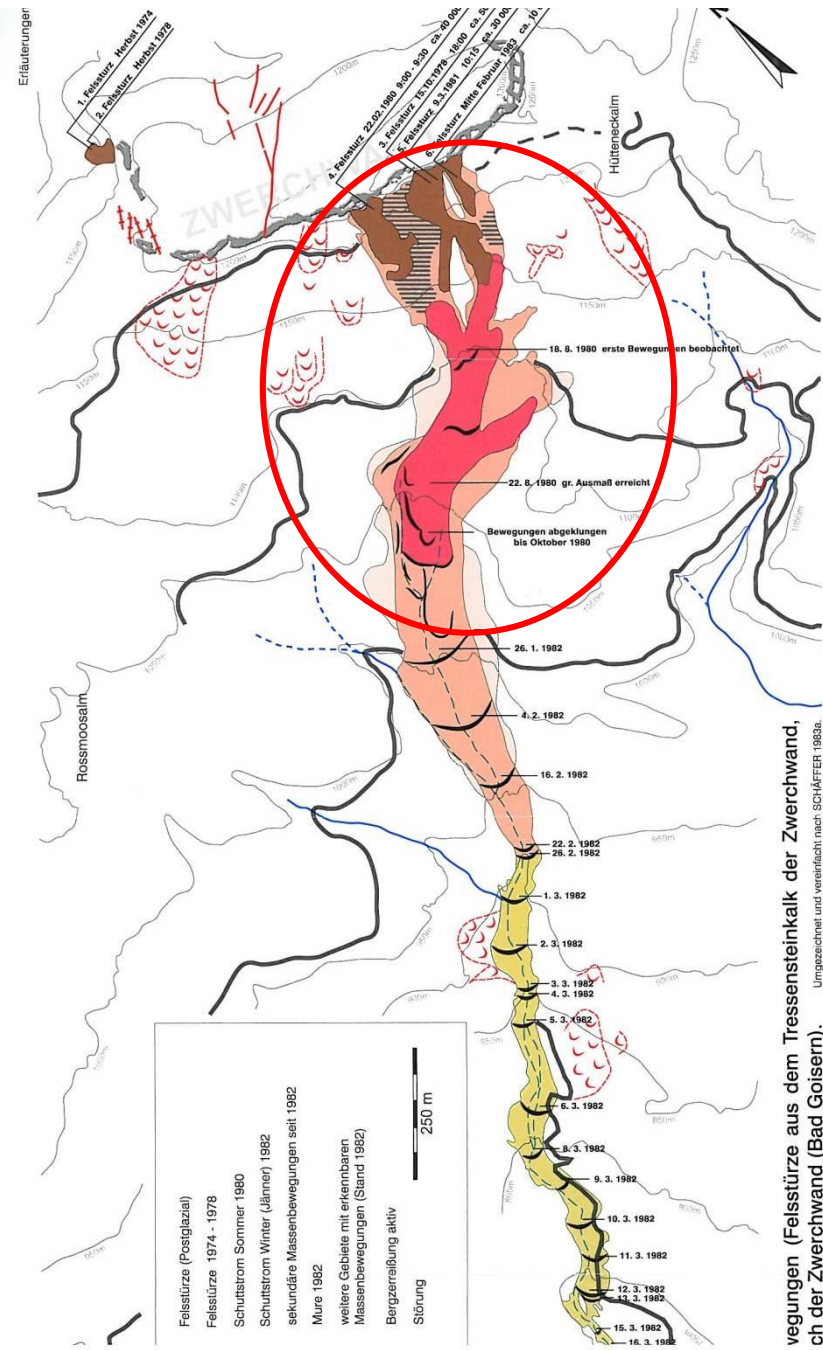
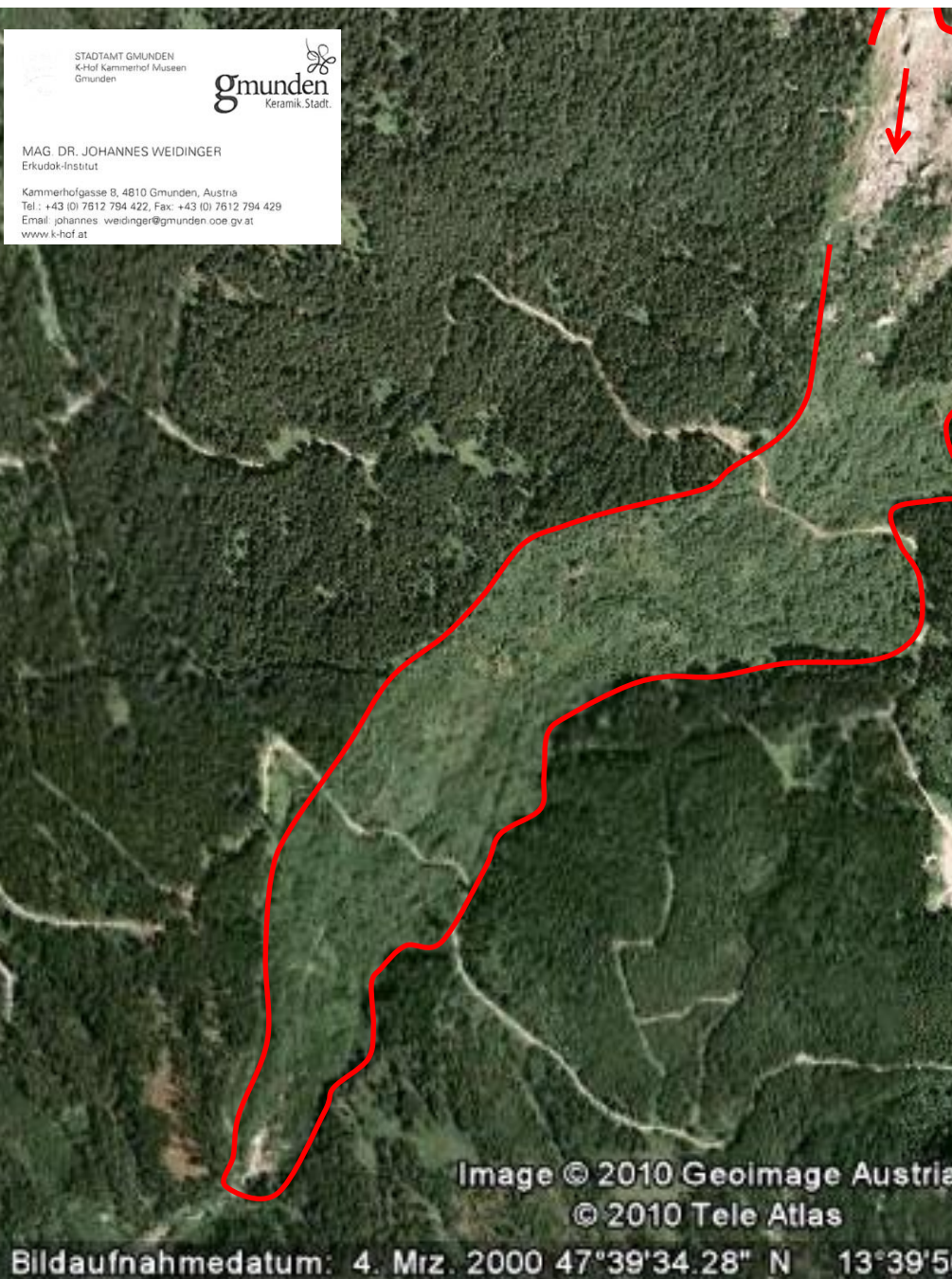
Zwerchwand-Felsstürze und „Stambachmure“

STADTMUSEUM GmundEN
K-Hof Kammertof Museen
GmundEN

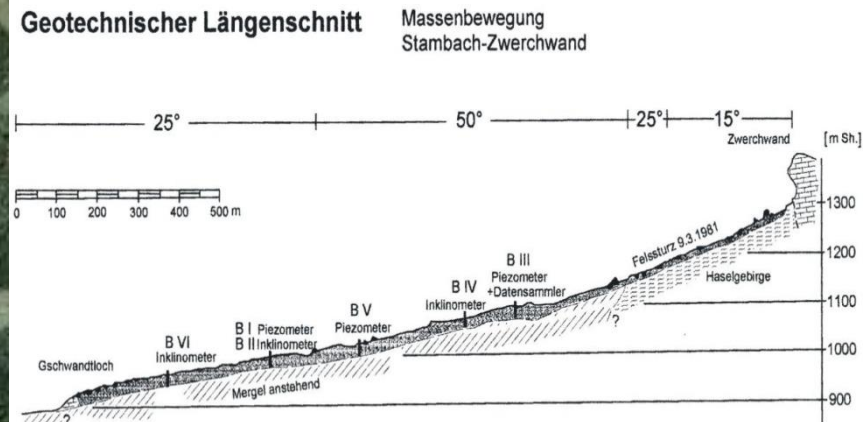
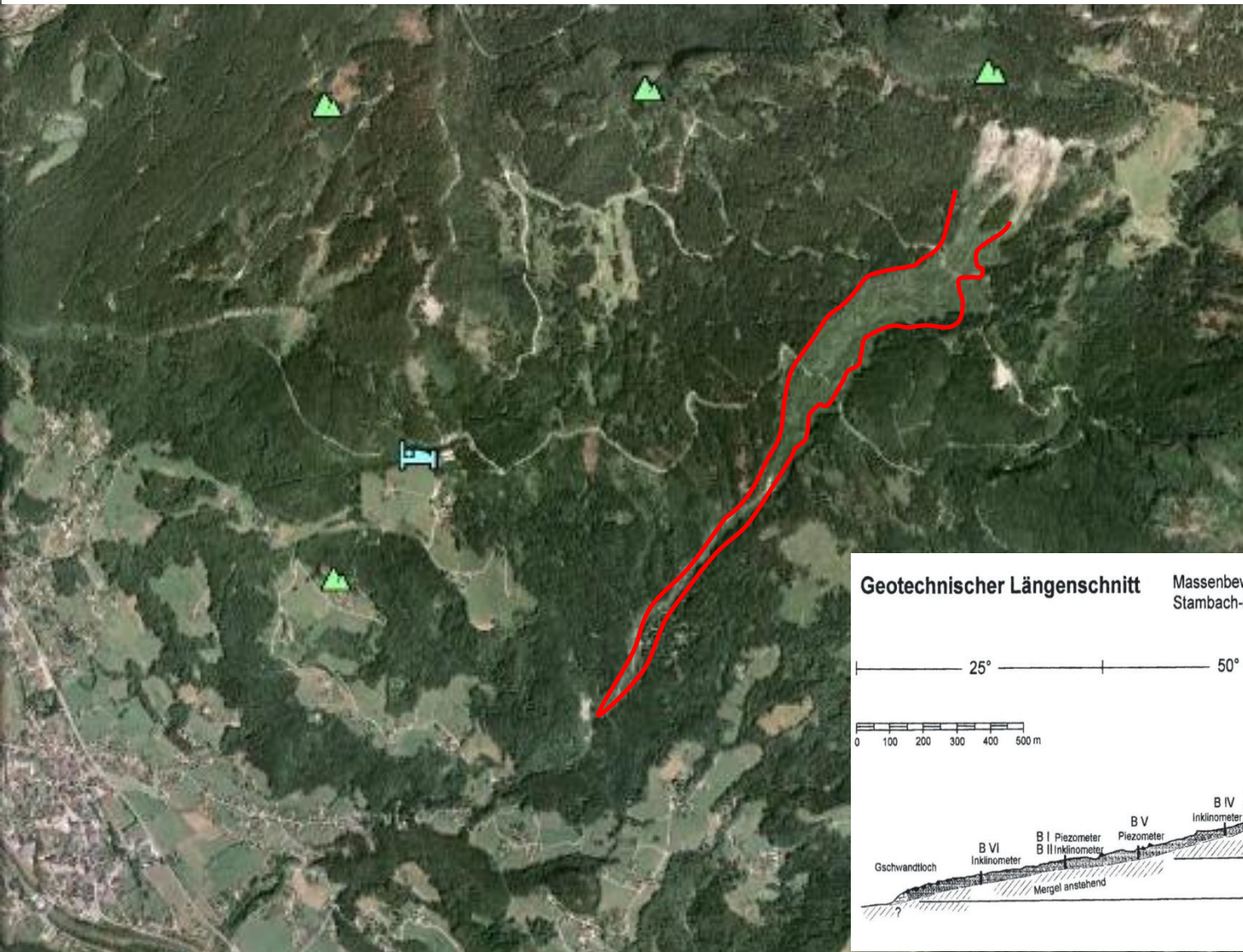
gmunden
Keramik-Stadt

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudat-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 GmundEN, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes.weidinger@gmundEN.ooe.gv.at
www.k-hof.at



Zwerchwand-Felsstürze und „Stambachmure“



ergänzend dazu:

Moser, M. et. al. 2003. Großmassenbewegungen des Hallstätter Raumes. Gmundner Geostudien 2, p. 343-352.

Weidinger, J.T. und Vortisch W. 2005. Massenbewegungen im System Hart-auf-Weich zwischen Traunstein und Dachstein (OÖ, Stmk) und ihre anthropogene Beeinflussung. Gmundner Geostudien 3, 75-94.

Zwerchwand-Felsstürze 2011



Haselgebirge besteht aus:

Halit/Steinsalz (NaCl) – geht leicht in Lösung!

Anhydrit (CaSO_4) – quillt durch Wasseraufnahme auf und wird dabei zu **Gips** ($\text{CaSO}_4/x \text{ 2H}_2\text{O}$)

Ton (diverse Tonminerale) – bilden abdichtende Deckschichte





STADTAMT GmundEN
K-Hof Kammerhof Museen
Gmunden



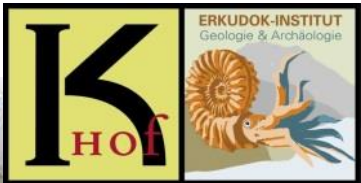
gmunden
Keramik Stadt.

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkundok-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.ooe.gv.at
www.k-hof.at

Felsstürze Bischofsmütze 1992/93

Bergsturz Hetzau-Almtal im Toten Gebirge



Brandungswall vs. Moränenwall

Herkunftsgebiet
(Dachsteinkalk)

Zone der Querrwälle
„Ödseen“

Hoher Zerrüttungsgrad der Sturzmassen

Almsee

Bergsturzmassen
stauten den „Ur-Almsee“

Toma-Landschaft
„Längau“ im Almtal

Bergsturz Hetzau-Almtal im Toten Gebirge

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erikudok-Institut
Kammerhofgasse 8, 4810 Gumunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes.weidinger@gumunden.co.at
www.k-hof.at

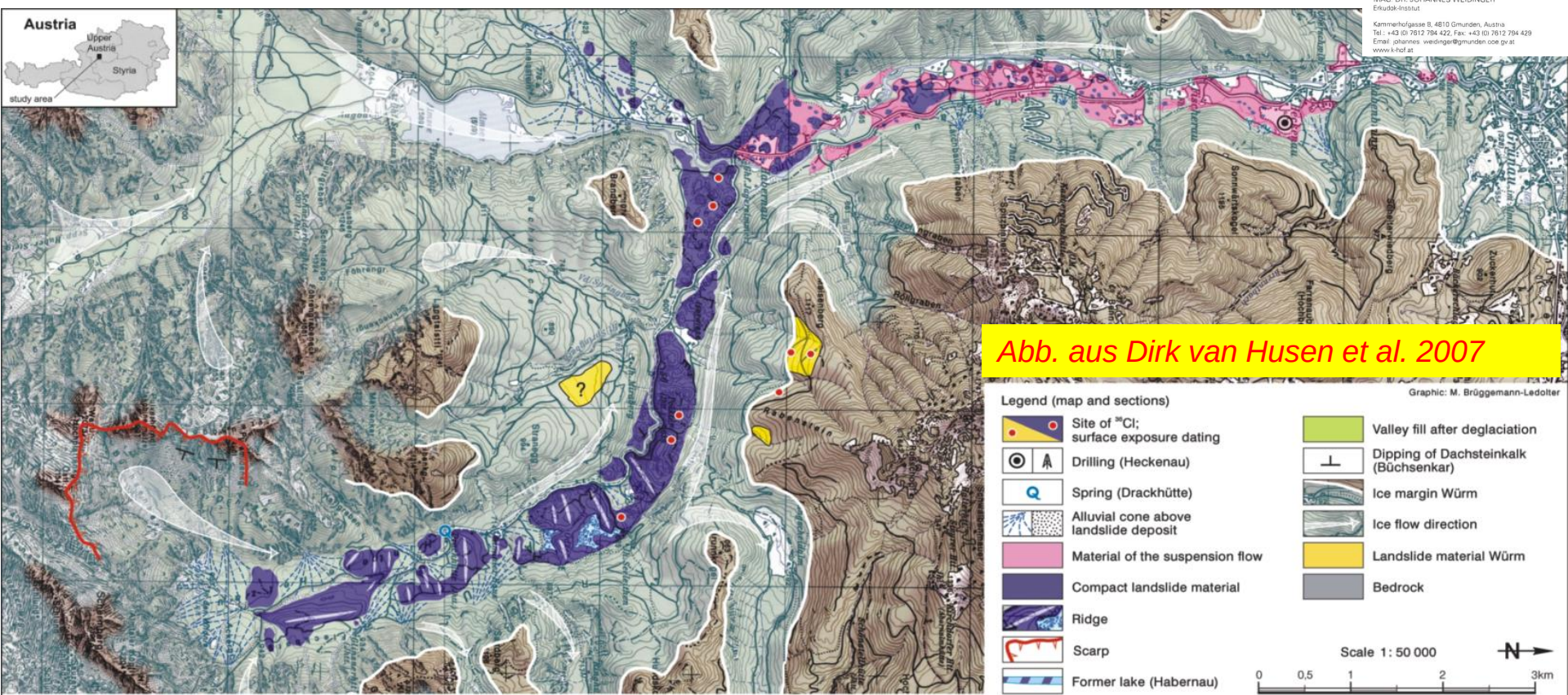


Abb. aus Dirk van Husen et al. 2007

Graphic: M. Brüggemann-Ledolter

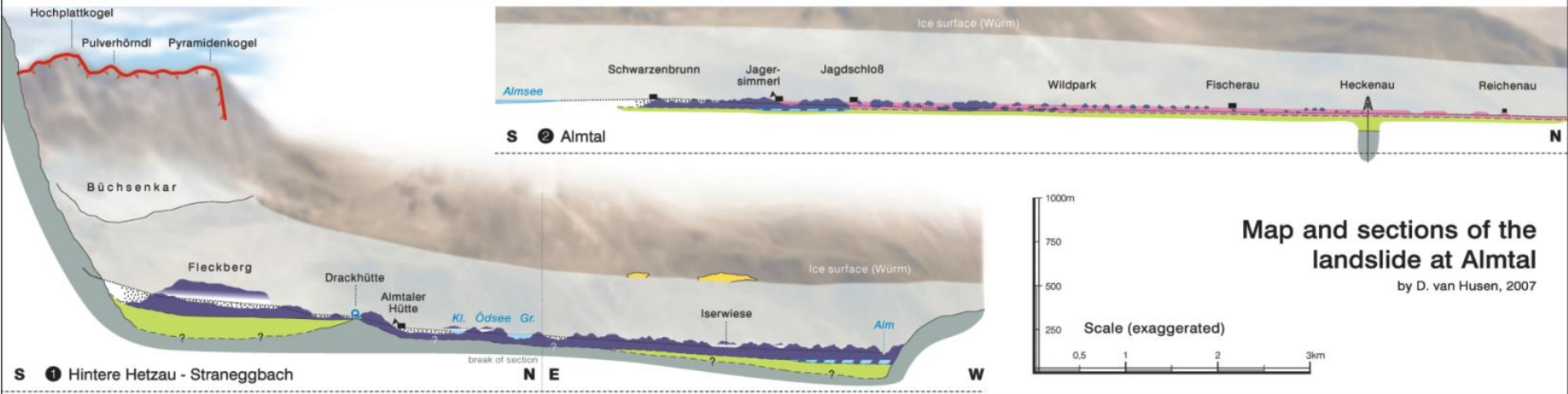
Legend (map and sections)

	Site of ³⁶ Cl; surface exposure dating		Valley fill after deglaciation
	Drilling (Heckenau)		Dipping of Dachsteinkalk (Büchsenkar)
	Spring (Drackhütte)		Ice margin Würm
	Alluvial cone above landslide deposit		Ice flow direction
	Material of the suspension flow		Landslide material Würm
	Compact landslide material		Bedrock
	Ridge		
	Scarp		
	Former lake (Habernau)		

Scale 1: 50 000

0 0.5 1 2 3km

N



Map and sections of the landslide at Almtal
by D. van Husen, 2007

Scale (exaggerated)

0.5 1 2 3km

Suspensionsstrom



Bergsturz Hetzau, Almtal, OÖ

Material: **Bergsturzbrekzie** in **Alluvionen**

Landschaftsformen



Bergsturz Hetzau, Almtal, OÖ

Formen: Toma, Querwälle, Seen

Brandungswall



STADTAMT GMUNDEN
K-Hof Kammerhof Museen
Gmunden



gmunden
Keramik Stadt

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.ooe.gv.at
www.k-hof.at

Bergsturz Hetzau, Almtal, Oö

Bergsturzbrekzie



Bergsturz Hetzau, Almtal, OÖ

Material: Bergsturzbrekzie/Dachsteinkalk

Gleitschollen!

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.ooe.gv.at
www.k-hof.at



Tektonik im Jungtertiär (Miozän)

SEMP-Störung: Ennstal bei Trautenfels/Stainach-Irdning mit Blick nach E



Hochwasserereignis 2010



**Naturpark
Sölk-täler**

STAUBEREICHE



Am 17. Juli 2010 kam es ab 17 Uhr im Bereich Kleinsölk/Schwarzenseetal zu katastrophalen Niederschlägen. Die Niederschlagssumme von ca. 120 mm wurde innerhalb von drei Stunden gemessen. Die Folge dieser Starkniederschläge waren Hangmuren, Rutschungen und Überflutungen. Betroffen war vor allem das Gebiet vom Kesslerkreuz bis zur Putzentalalm.

Verschiedene Muren verschlossen das Tal an drei Stellen. Somit bildeten sich natürliche Dämme und das Murenmaterial wurde bis zum kritischen Punkt aufgestaut. Als die Dämme zu schwach wurden, brachen sie und das Material (Wasser, Gehölz, Gestein, Erde) donnerte Tal auswärts. In Folge dessen wurden Straßen zerstört, Brücken weggespült und Almweideflächen vernichtet.

Staubereiche: Kesslersee 210.000 m³
Sachersee 586.000 m³
Stummerbach 80.000 m³

Zum Vergleich fasst der Stausee Großsölk ca. 1.300.000 m³

Vernichtete Brücken: 12 Stk.
sowie zahlreiche kleinere Übergänge
Errechnete Werte der Wildbach und Lawinenverbauung!



Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums. Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete



Gewitterzelle über Kleinsölk
(Quelle: ZAMG)



Sölk-täler



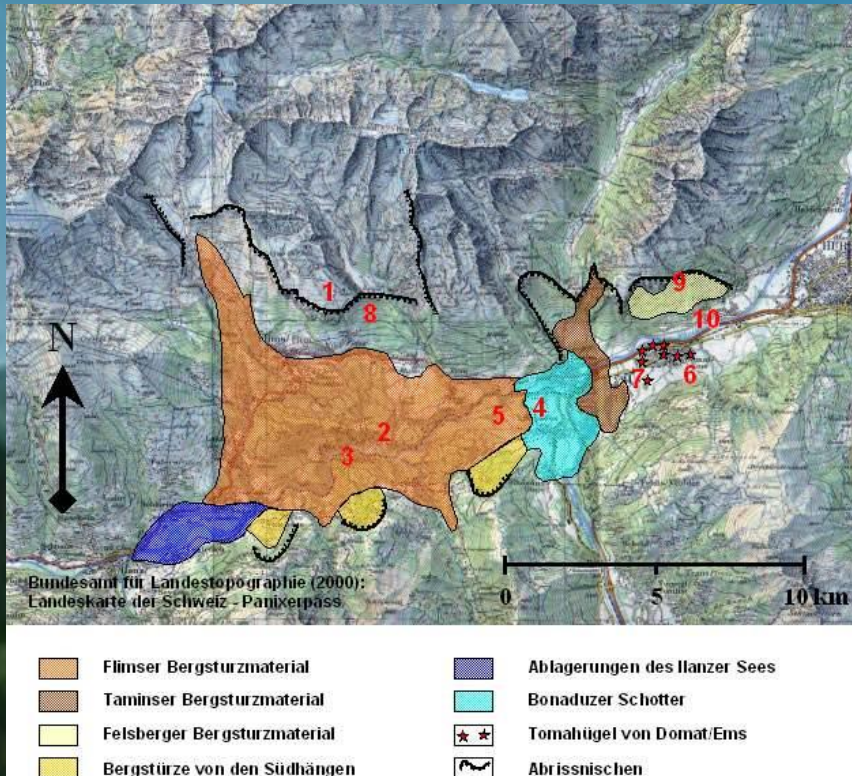
Sölktäler_Muren 2010

Sölktäler_Muren 2010



Sölktäler_Muren 2010

Dip-Slope des Flimsersteins



Abrissgebiet: 3 km breit, bis 500m hoch
Disloziertes Volumen: 8 qkm
Ablagerungsfläche: 52km²
Gleit-Schichtfläche: 25-30° geneigt
Alter: 8300 yBP

Der Bergsturz brandete am
gegenüberliegenden
Bündnerschieferhang auf und wurde
schließlich talaufwärts und talabwärts
bis zu 16 km abgelenkt.

Bergsturz Flims, Schweiz

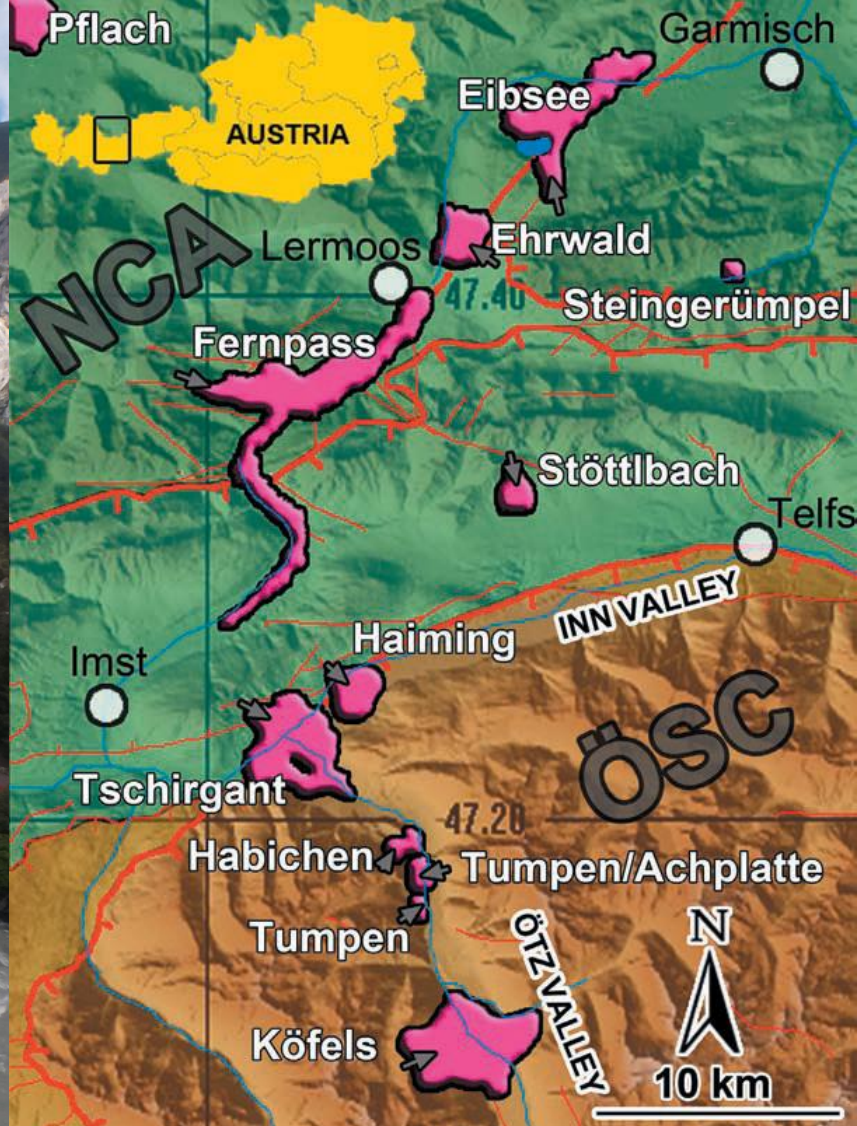
Art: Größte Felsgleitung Europas

Bergsturz von Flims/Schweiz

Abb. aus Geo-Magazin 1998.



Art: Größte Felsgleitung Europas



Tschirgant-Bergsturz

Tschirgant-Bergsturz, Inntal-Ötztal, Tirol



Tschirgant-Gipfel (links oben) und Abbruchwand des Bergsturzes im Wettersteindolomit (links). Blickrichtung NW. Innschotter an der Basis in das Bergsturzmateriale aufgenommen (unten).



Aus und ergänzend dazu: **Patzelt, G., 2012.**
Die Bergstürze vom Tschirgant und von Haiming, Oberinntal, Tirol – Begleitworte zur Kartenbeilage. Jb. Geol. B.-A. 152/1-4, 13-24.



Bergsturz von Köfels



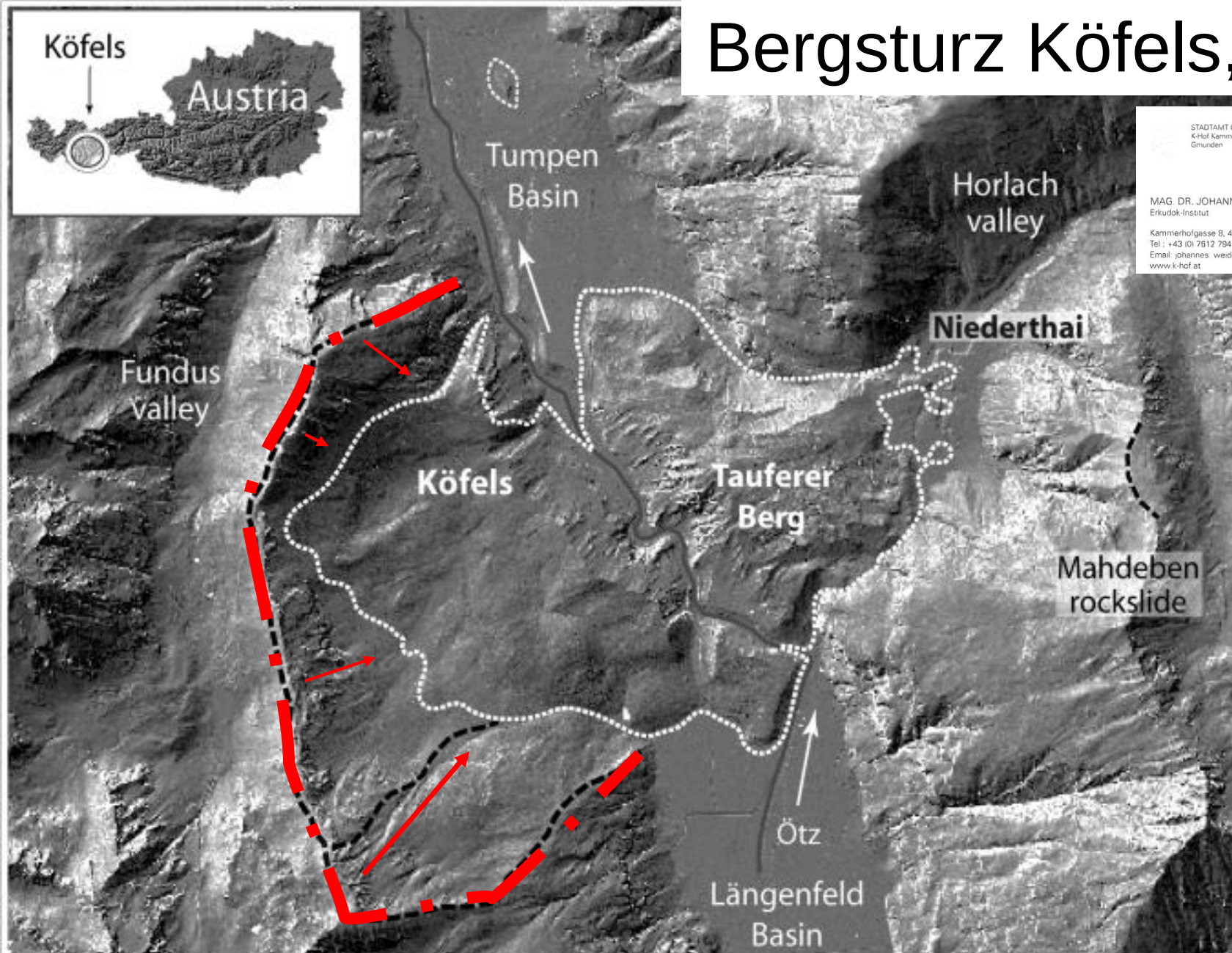
Bimsstein von Köfels!

**Fallbeispiel: Erhöhtes Radon-222
aus dem Köfelser Bergsturz, Tirol**



Bergsturz von Köfels

Bergsturz Köfels, Tirol



STADTAMT GMDEN
K-Hof Kammerhof Museen
Gmunden

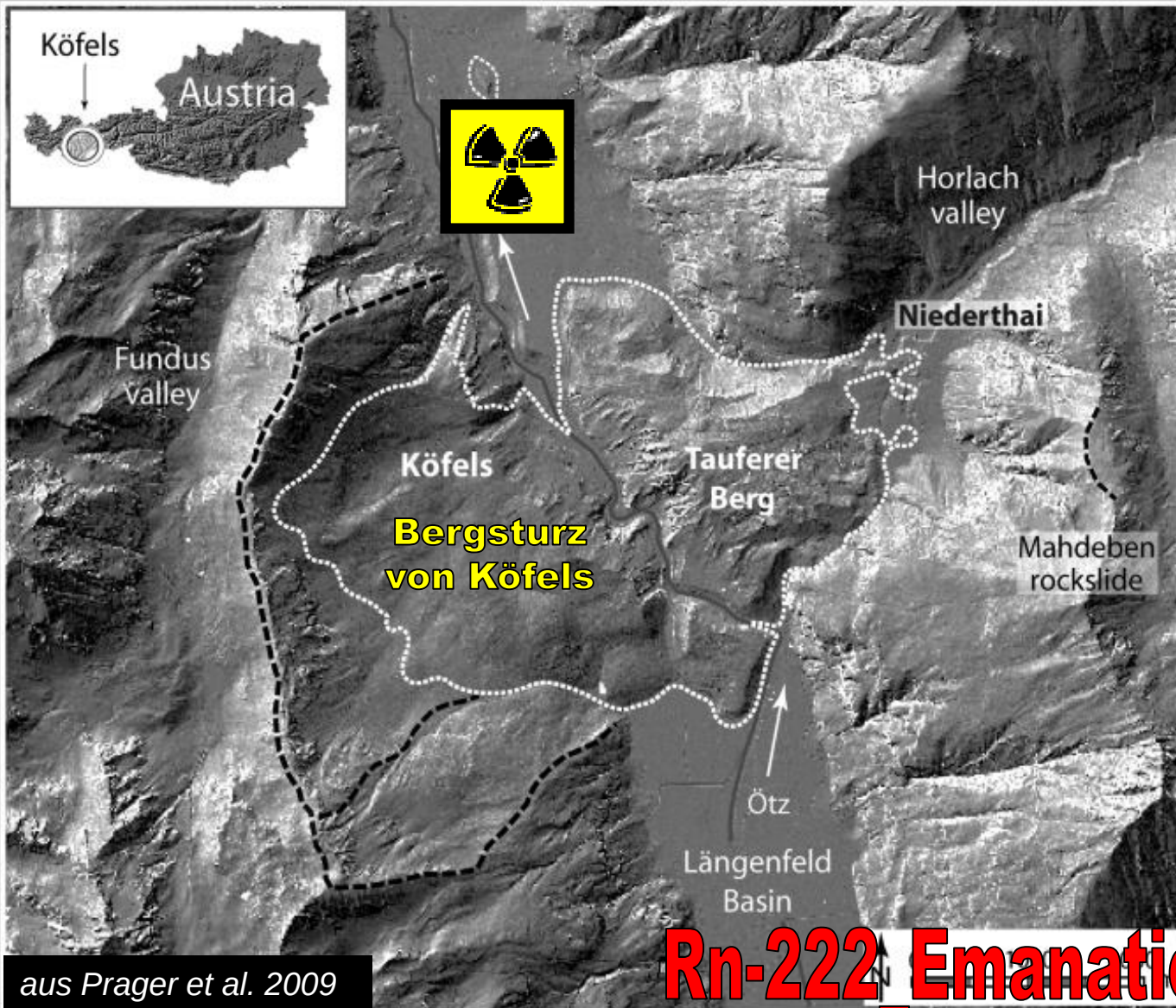
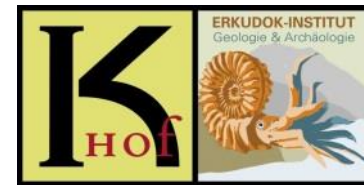
gmunden
Keramik-Stadt

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes.weidinger@gmunden.co.at
www.k-hof.at

Prozessart: Felsgleitung/Rockslide, 3,3qkm

Fallbeispiel 1: Erhöhtes Radon-222 aus dem Köfelser Bergsturz, Tirol



Hoher Zerrüttungsgrad der Bergsturz-Massen von Köfels führt zu erhöhter Freisetzung des Gases Radon-222.

Zerrüttetes Bergsturz-Material gelangte durch Ötztaler Ache in den Schwemmfächer, auf dem Häuser von Umhausen erbaut wurden.

Die Fächersedimente haben eine sehr hohe Gaswegigkeit (Porenvolumen).

Radon-Gas dringt durch Mauerwerk in Häuser und verursacht 40% höhere Lungenkrebsrate als im Rest von Österreich.

Rn-222 Emanation in Bodenluft

Alpine Naturgefahren_Salzkammergut und Alpen_Übungs- und Prüfungsfrage_7:

Erläutern Sie unten Zuhilfenahme der neben stehenden geologischen Karte (aus Purtscheller et al. 1997) die Zusammenhänge der großen Felsgleitung von Köfels im Tiroler Ötztal mit der radioaktiven Belastung im Ortsgebiet von Tumpen (siehe ?):

Woher stammt das radioaktive Material ursprünglich bzw. woraus bildet sich Radon-222?

Antwort:

.....

Welcher geomorphologische Prozess führte zur erhöhten Freisetzung von Radon-222?

Antwort:

.....

Welcher geomorphologische Prozess verfrachtete das potentiell gefährliche Material zu den Wohnhäusern und welche Ablagerungsform bildete sich?

Antwort:

.....

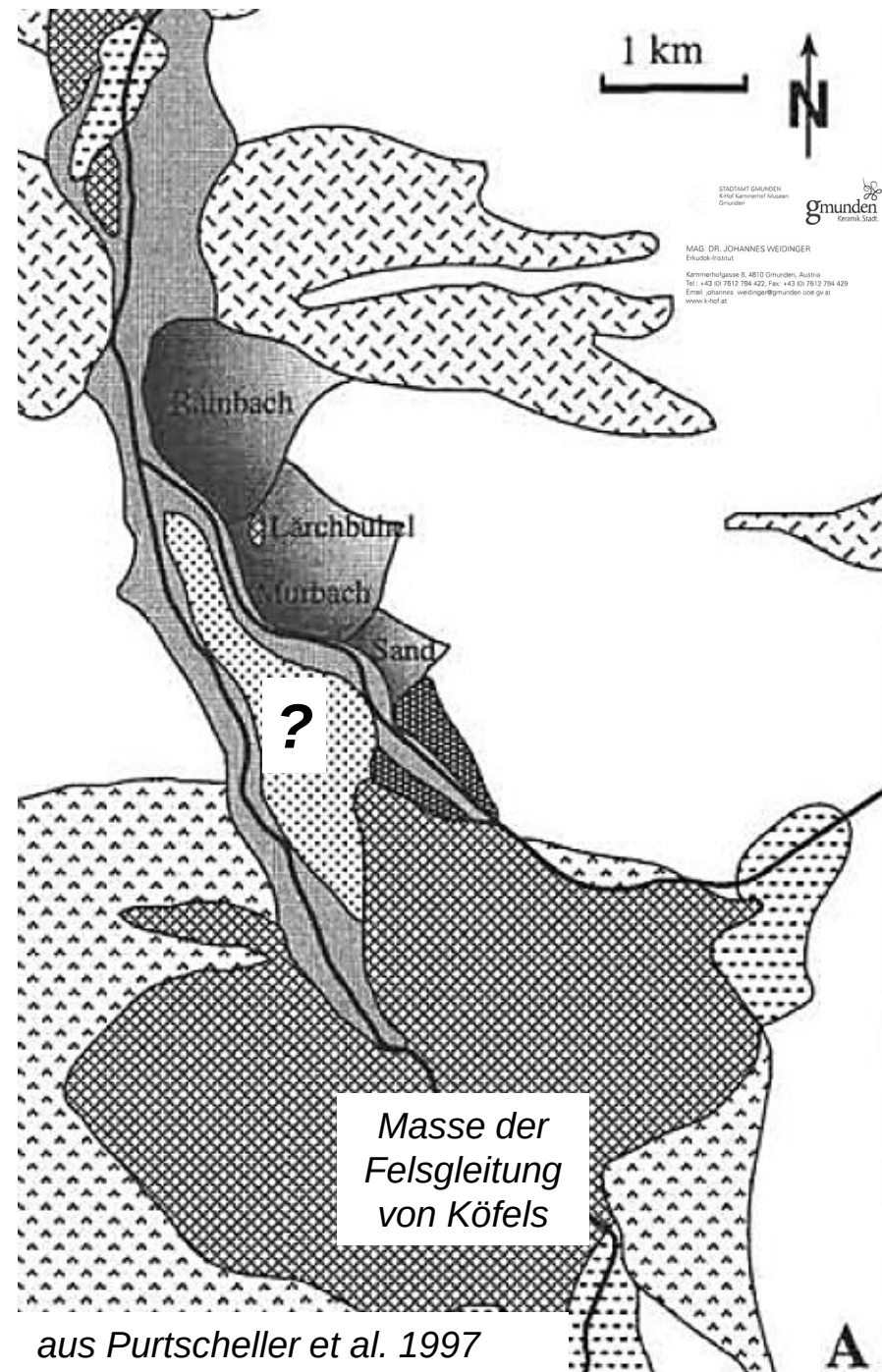
Welcher spezielle Eigenschaft hat das Material der Ablagerung und wie begünstigt es die Radon-222-Freisetzung?

Antwort:

.....

Über welchen Weg kommt das Radon-222 in die Hohnhäuser bzw. in die Lungen der Bewohner von Tumpen?

Antwort:



Reibungshitze an der Gleitfläche ließ Gestein schmelzen!



STADTMUSEUM GMDUNDEN
K-Hof Kammerhof Museen
Gmunden



MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.ooe.gv.at
www.k-hof.at



Friktionit!

Bei der Abkühlung entstand der Bimsstein von Köfels!

GEOLOGISCHE ÜBERSICHTSKARTE DER REPUBLIK ÖSTERREICH

Herausgegeben von der Geologischen Bundesanstalt, Wien 1999

Bearbeitet von H. EGGER, H.G. KRENMAYR, G.W. MANDL, A. MATURA, A. NOWOTNY,
G. PASCHER †, G. PESTAL, J. PISTOTNIK, M. ROCKENSCHAUB und W. SCHNABEL

BÖHMISCHE MASSE

- Granulit, Gföhler Gneis
- Granit
- Orthogneis, Migmatit
- Paragneis, Glimmerschiefer, Marmor, Amphibolit

TERTIÄRE BECKEN

- Vulkanite (Miozän, Pliozän)
- Klastische Sedimente (Kies, Sand, Ton) der Molassezone und der inneralpiner Becken
- Subalpine (verformte) Molassezone

HELVETIKUM

- Mesozoische bis alttertiäre Sedimentgesteine

PENNINIKUM

- Flyschzone (Kreide - Alttertiär) inklusive penninischer Klippen
- Bündnerschiefer-Gruppe (Jura - Alttertiär) mit Ophiolithen
- Permotriadische Sedimente, metamorph
- Zentralgneis
- Altkristallin und metamorphe paläozoische Sedimentgesteine

OSTALPIN

Mesozoikum der Nördlichen Kalkalpen und Äquivalente

- Gosau-Gruppe
- Kalk, Dolomit, Mergel und klastische Sedimentgesteine

Paläozoikum

- Sedimentgesteine und Vulkanite, z.T. metamorph

Permomesozoikum, metamorph

- Klastisch/karbonatische Sedimentgesteine

Ostalpinen Kristallin

- Orthogneis
- Paragneis, Glimmerschiefer
- Amphibolit
- Quarzphyllit, Glimmerschiefer, Paragneis

PERIADRIATISCHE INTRUSIVA

- Magmatite (Oligozän)

SÜDALPIN

- Mesozoische und paläozoische Sedimentgesteine und Vulkanite

- Deckengrenze 1. Ordnung
- 2. Ordnung

- Bruch, Störung

Salzburg

Bergsturz Fernpass

Bergsturz Tschirant

Bergsturz Köfels

Bergsturz Almtal

Bergsturz Wildalpen

Maßstab 1 : 2 000 000

(1cm = 20km)

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100km

Topographie nach der ÖK 500 des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen in Wien.



STADTAMT GMDEN
K-Hof Kammerhof Museen
Gmunden

gmunden
Keramik-Stadt.

MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erkudok-Institut

Kammerhofgasse 8, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes_weidinger@gmunden.oe.gv.at
www.k-hof.at

Alpine Naturgefahren_Salzkammergut und Alpen_Übungs- und Prüfungsfrage_9:

Benennen Sie 5 der größten Bergstürze von Österreich und ergänzen Sie dazu ihre tektonische Position!
Wie heißt der größte Bergsturz der Alpen, welche Kubatur wurde dabei disloziert und wo liegt er?

Antwort:



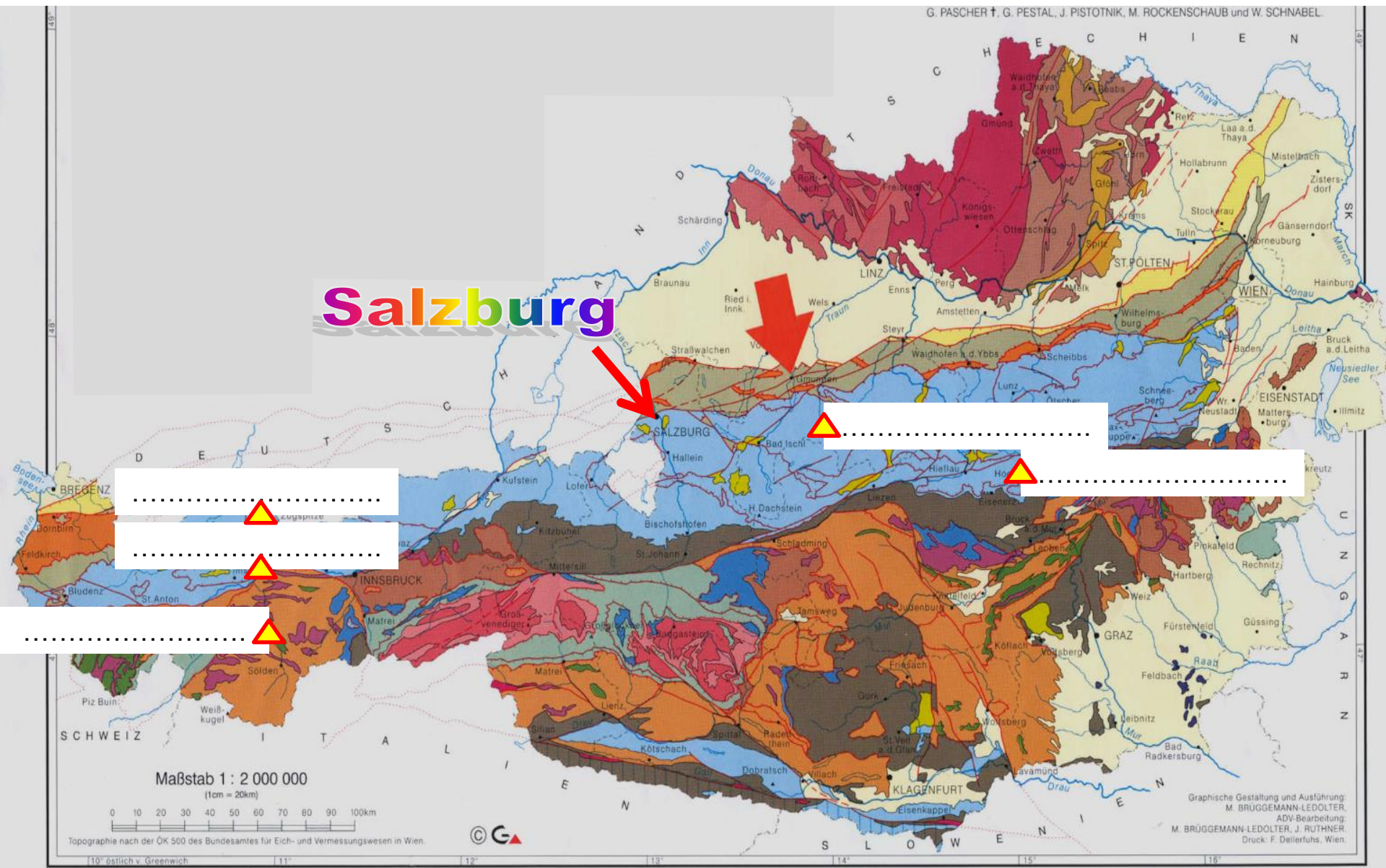
STADTAMT GMDUNDEN
KfHf Kammerhof Museen
Gmunden



gmunden
Keramik Stadt

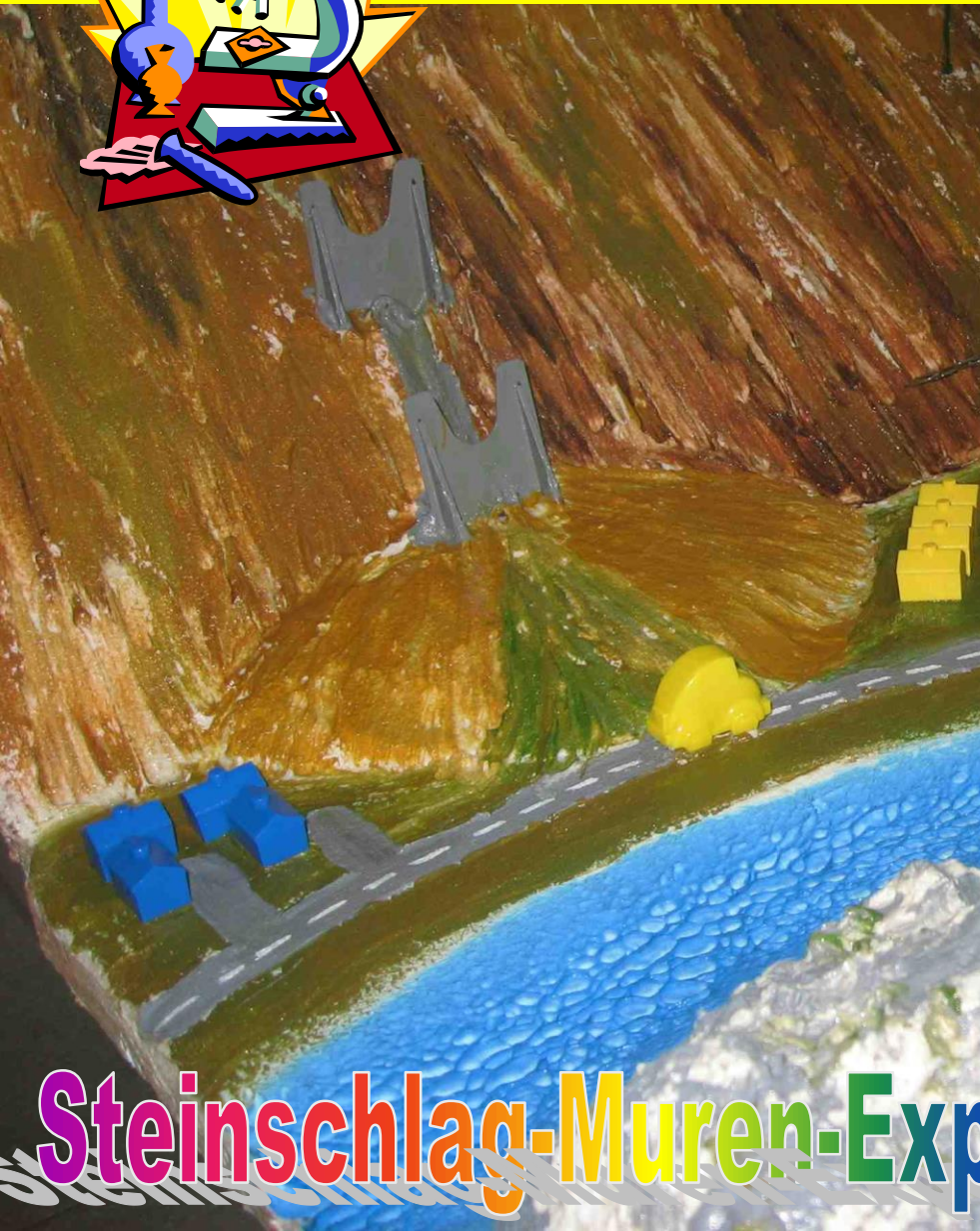
MAG. DR. JOHANNES WEIDINGER
Erfudok-Institut

Kammerhofgasse 9, 4810 Gmunden, Austria
Tel.: +43 (0) 7612 794 422, Fax: +43 (0) 7612 794 429
Email: johannes.weidinger@gmunden.co.at
www.k-hof.at





Kinder-Uni-Forscher-Ecke



Steinschlag-Muren-Experiment