

# Geotechnisches Büro Dr. Mattmüller

## Tätigkeitsfelder – ausgewählte Referenzen



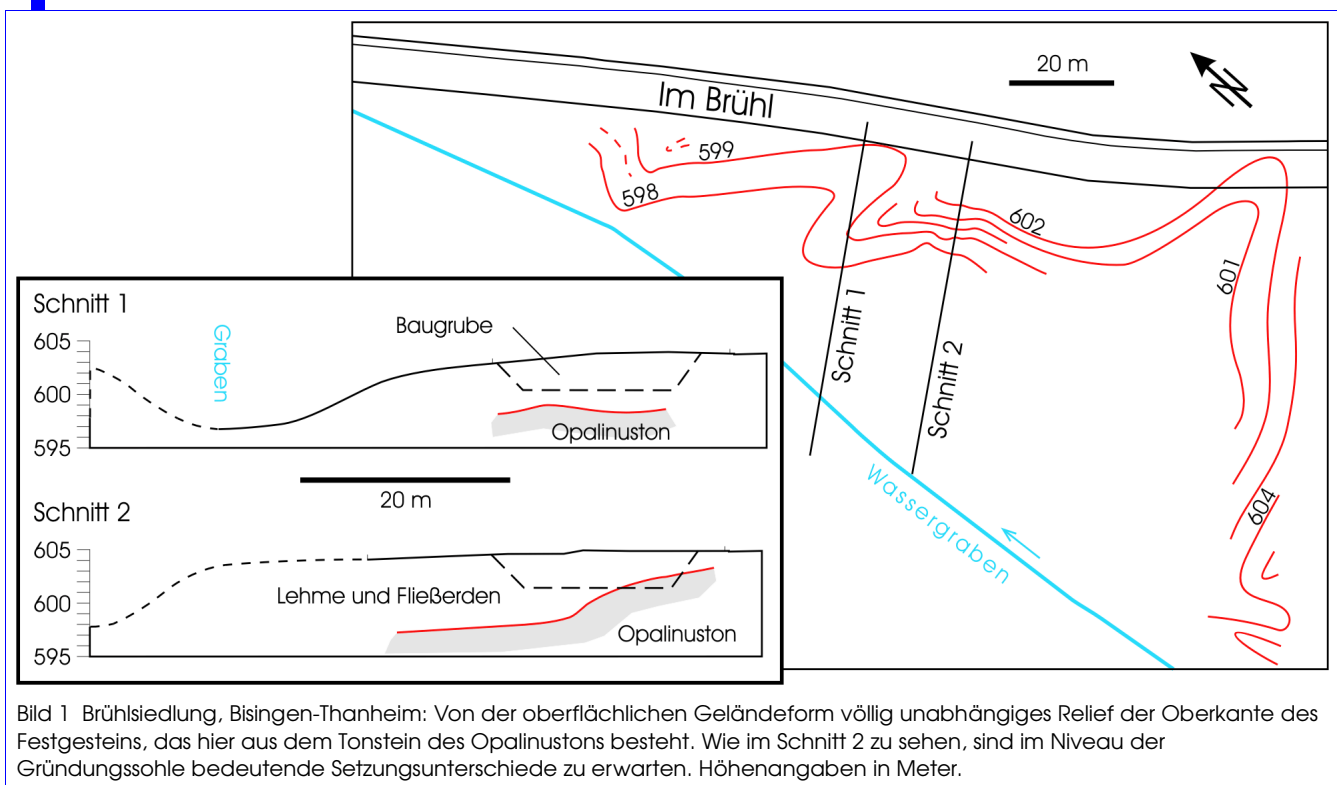
Auswahl größerer und kleinerer Projekte\* nach dem Gesichtspunkt der möglichst unterschiedlichen Aufgabenstellung – Ausgabe 2009

\* nur ältere Projekte!

### Tätigkeitsfeld Baugeologie

#### Gründungen, Unterfangungen, Böschungsplanung in Fels und Lockergestein, Setzungsberechnungen, Versickerungsanlagen

- Gründungen aller Wohnhäuser der **Brühlsiedlung in Bisingen-Thanheim** auf geotechnisch schwierigem und wechselhaftem Gelände.



Bei der Erkundung stellte sich heraus, dass, begraben unter nacheiszeitlichen Sedimenten, ein Paläorelief mit mehreren eiszeitlichen Rücken und Rinnen vorhanden ist. Sie bedingen kleinräumig wechselnde Durchfeuchtung und Kompressibilität des Baugrunds – ein



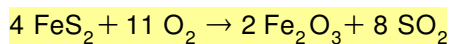
Problem, das beim Erwerb der Grundstücke nicht zu ahnen war. Dazu kommt, dass die Siedlung im Gebiet mit dem höchsten Erdbebenrisiko Deutschlands liegt.

Verschiedene Sondergründungen, aber auch Standard-Streifenfundamente sind möglich. Für mehrere „schwimmend“ gegründete Häuser werden Bettungsmodule berechnet.

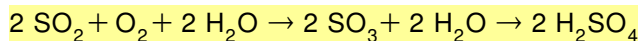
Kurz nach Erstellung der Häuser erschütterte ein Erdbeben der Magnitude 5,4 das Gelände – Test bestanden!

- **Neubau Harm, Hublandstraße, Gomaringen.** Das Gebäude soll auf bituminösen Ton-Mergelsteinen des unteren Juras errichtet werden, was ein beträchtliches Risiko hinsichtlich

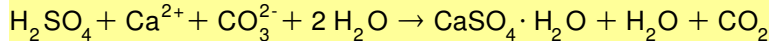
Bodenreaktion 1 – Exotherme Oxidation von Eisenkies (Pyrit) zu Eisen-III-Oxid und Schwefeldioxid:



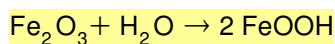
Bodenreaktion 2 – Hydratation des Schwefeldioxids durch Bodenfeuchte:



Bodenreaktion 3 – Protolyse der Schwefelsäure bildet mit dem im Mergel vorhandenen Kalziumkarbonat Gips und flüchtige Phasen:



Bodenreaktion 4 – Hydratation des Eisen-III-Oxids und Kristallisation als Gemenge von Goethit ( $\alpha$ -FeOOH) und Lepidokrokit ( $\gamma$ -FeOOH):



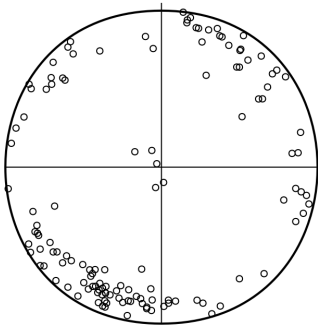
Hebungen und folgender Rissbildung im fertigen Haus in sich trägt. Nicht oxidiertes, fein verteilter Pyrit im Gestein kann bei Zutritt von Wasser und Luft zu Volumenänderungen im Untergrund führen (siehe Kasten). Gefragt war eine größenmäßige Abschätzung dieses Risikos.

Dem Baugrund wurde eine Mischprobe entnommen. Die Röntgenfluoreszenz-Analyse ergab die Massenanteile der Oxide, daraus Berechnung der zu erwartenden Hebung. Maßnahmen zur Vorbeugung.

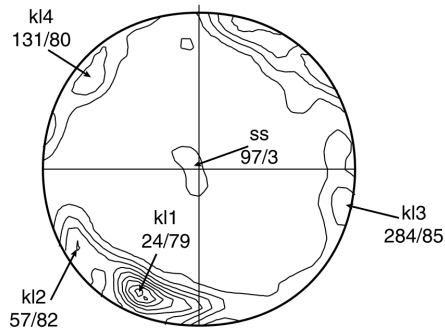
- **Baugrube Otto-Erbe-Weg, Tübingen:** Böschungsplanung im Keuper-Fels. Eine benachbarte Baugrube konnte zur Untersuchung genutzt werden. Messung der Raumlagen im Trennflächengefüge Datenverarbeitung, Erstellen von Lagenkugel-Diagrammen mit Isopyknen.



1. Flächenpole (n = 131)



2. Konturlinien der Wahrscheinlichkeitsdichte (Kurtosis der Gauss-Verteilung k = 100)



3. Pollagen der standsicheren Böschungswinkel

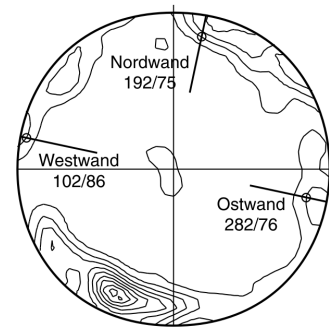


Bild 2 Lagenkugel-Diagramme von Trennflächen.

Der ermittelte, günstige Böschungswinkel führte zur Einsparung von Kosten. Empfehlungen zur Unterfangung eines angrenzend bestehenden Hauses

- **Dettenhausen, Haus Dipper in der Karl-Hohloch-Straße.** Das Gebäude liegt am Hang und war durch Risse stark gefährdet.

Aus dem Schadensbild, festgestellt durch eine Risskartierung, ließ sich die Schadensursache bestimmen: Ein Setzungssattel hatte sich gebildet. Mit Rammkern-Sondierungen wurden Proben des Untergrunds gewonnen und die geeignete Bodenschicht zur Fundamentierung bestimmt.

Sanierung des Hauses durch Nachgründung mittels abschnittsweiser Unterfangung der gefährdeten Partien.

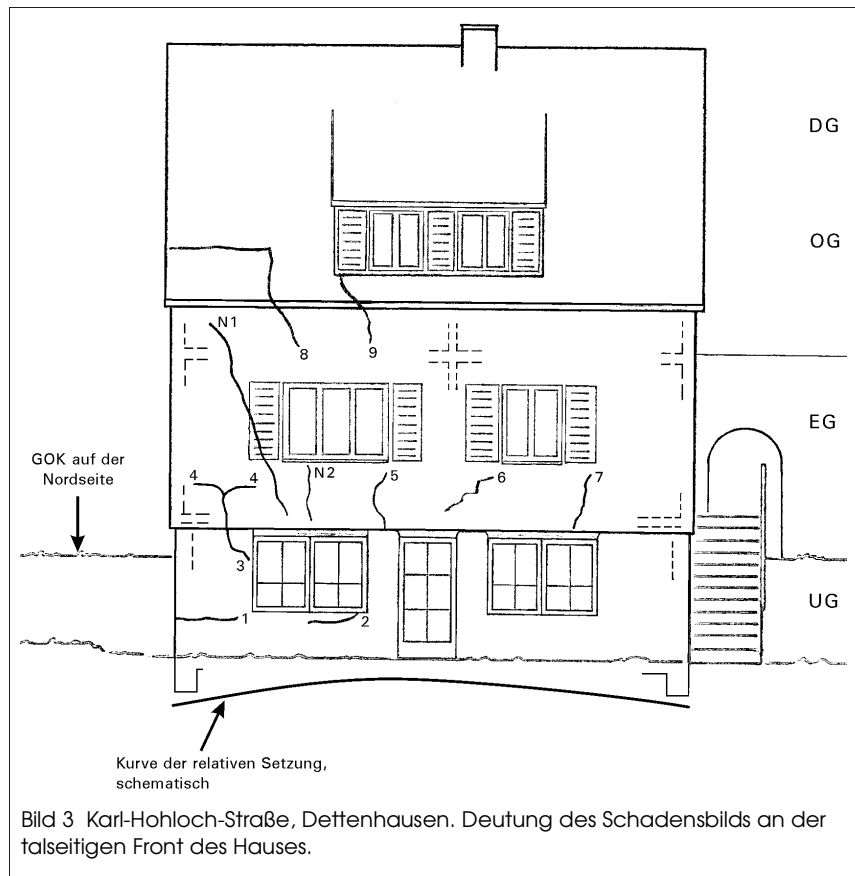


Bild 3 Karl-Hohloch-Straße, Dettenhausen. Deutung des Schadensbilds an der falseitigen Front des Hauses.



- **Siedlung „Eichenkarree“ in Renningen** bei Sindelfingen. Erkundung des Baugrunds für 24 Häuser mit gemeinsamer Tiefgarage. Ausgeführt wurden Rammsondierungen bis zum Felsuntergrund sowie eine Rammkernsondierung zur Eichung der gerammten Profile.

Die Felsoberkante lag bis über 10 m unter Gelände und wurde von den obersten festen Lagen im Lettenkeuper gebildet. Darüber folgten mehr oder weniger entfestigte Reste des Gipskeupers und mächtiger Lösslehm. Die Gebäude konnten im Lösslehm gegründet werden.

## Geothermie

Geologische Planungsaufgaben sind regelmäßig die unterirdischen Teile der geothermischen Anlagen, die Koordination mit den ausführenden Bohr- und Baufirmen, die Anpassung der Anlagen-Komponenten, Absprachen mit den Heizungsplanern sowie die Kooperation mit den Behörden.

- Beheizung des **Neubaus der Großgärtnerei Mürdter, Pfullingen**. Kombination mit einer Holz-Heizung, wobei die geothermische Anlage die Grundlast für Warmwasser (vor allem Duschwasser) und Heizung erbringen soll.

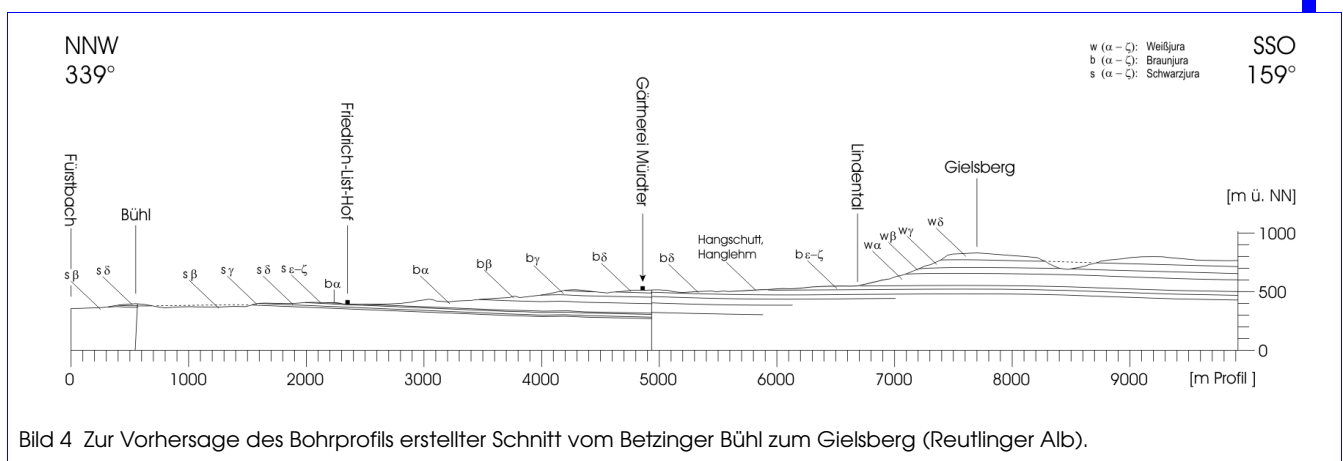


Bild 4 Zur Vorhersage des Bohrprofils erstellter Schnitt vom Betzinger Bühl zum Gielsberg (Reutlinger Alb).

Die Bohrungen werden in der Tiefscholle auf der Nordseite einer Störung in Gesteine des Braunen Jura abgeteuft (siehe Bild 4). Die durchschnittliche Wärmeleitfähigkeit der zu erbohrenden Gesteine ergab sich zu 2,33 W/(m K), die volumetrische Wärmekapazität zu 2,20 MJ/(m<sup>3</sup> K). Berechnet wurde eine L-Konfiguration mit sehr günstigen Bohrlochabständen von 32 m.

- **Neubau Hintz, Filderstadt-Plattenhardt**: Das Grundstück liegt am Übergang der Filderebene in den Schönbuch. Die durchschnittliche Wärmeleitfähigkeit der Gesteine ergab sich zu 2,35 W/(m K), die volumetrische Wärmekapazität zu 2,24 MJ/(m<sup>3</sup> K). Berechnet wurde eine Linienkonfiguration aus 3 Sonden je 72 m Länge.



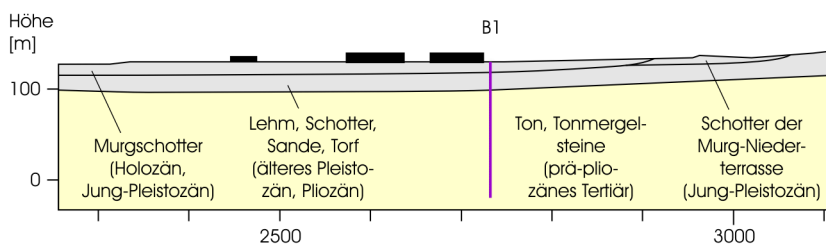
- Pilotanlage für die Beheizung des **Schulzentrums Bischweier** mit Schule und Sporthalle.

Bischweier liegt am Westrand des Schwarzwalds in der so genannten Vorbergzone, die geologisch noch wenig bekannt ist. Das Gebiet weist eine besonders hohe Wärmeleitfähigkeit auf (Rechenwert  $120 \text{ mW/m}^2$ ), ist somit geothermisch günstig positioniert. Jedoch liegt die durchschnittliche Wärmeleitfähigkeit der Gesteine nur bei  $1,63 \text{ W/(m K)}$ , die volumetrische Wärmekapazität immerhin bei  $2,99 \text{ MJ/(m}^3 \text{ K)}$ . Es ergab sich ein Fall, der nicht mit Schätzungen nach der einschlägigen VDI-Richtlinie 4640 behandelt werden könnte.

Berechnet wurde eine Doppel-L-Konfiguration von 18 Sonden. Wegen der Bohrungen und der langen Anschlussstrecken musste besondere Aufmerksamkeit auf die zahlreichen Leitungen und ihre Tiefenlagen im Untergrund verwandt werden.

Bei der Auswertung der erbohrten Proben durch das geologische Landes-

### Schulzentrum Bischweier B1

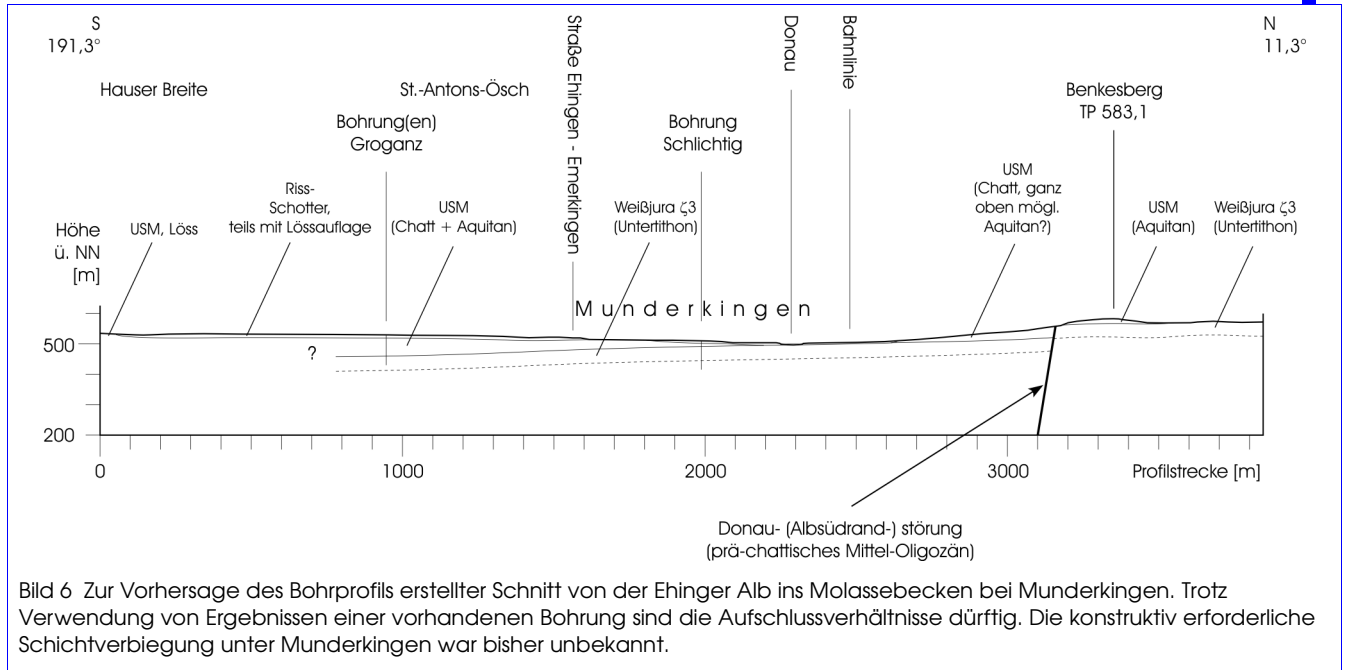


GOK: rd. 129,8 m ü.NN		Schicht	Zeitalter
rd. 1 m	Boden		Holozän
	G,s',u', rotbraun, weiß	Murgschotter	Pleistozän
12 m	T, tiefschwarz, graugelb	Lehm und Ton	
16 m	T,G,s. T dkl. grau		
20 m	G,s,t', grau, rot	Schotter (Breisgau-F.)	Pleistozän, Pliozän
32 m	T, hellgrau, leicht grünlich, dünn geschichtet (blättrig)	Cerithien-schichten	Miozän
44 m	T, grau, halbfest		
48 m	T, grau, feinblättrig geschichtet, steif - halbfest		
64 m	T, hellgrau, steif		
70 m	T, gelbbraun, weich		
80 m	T, grau, steif		
86 m 88 m	T, Tmst, graugelb T, graugelb, steif		
108 m	T, grau, steif, bei 111 - 112 m mit <i>Caucasina cylindrica</i>	Oligozän?	
128 m	T, grau, steif - weich		
150 m			



amt wurden Mikrofossilien gefunden, die einen Fortschritt für Stratigraphie der Vorbergzone erbrachten.

- **Haus Groganz, Munderkingen.** Die Erdwärmebohrungen wurden in verkarstetem Gebiet niedergebracht, wobei ein gewisses Risiko bestand, Hohlräume anzubohren. Die



durchschnittliche Wärmeleitfähigkeit der zu durchteufenden Gesteine ergab sich zu 2,14 W/(m K), die volumetrische Wärmekapazität zu 2,72 MJ/(m<sup>3</sup> K).

## Tätigkeitsfeld EDV / Kartographie

- Digitale Karte des Alpenraums. In weitem Rahmen skalierbare und flächentreue Vektorkarte im Maßstab 1:2.400.000. Bezugsellipsoid und Datum WGS-84, flächentreue Abbildung nach Albers.

Verschiedene Nutzungen von Ausschnitten wie auch der Gesamtkarte je nach Kundenwunsch. Prominenteste bisherige Verwendung im Band 39 der Wissenschaftlichen Alpenvereinshefte zur Darstellung verschiedener historischer und neuer Ansätze der Alpengliederung in Gebirgsgruppen. Weitere Nutzungen für Übersichtskarten und zur Eintragung statistischer und geologischer Inhalte.

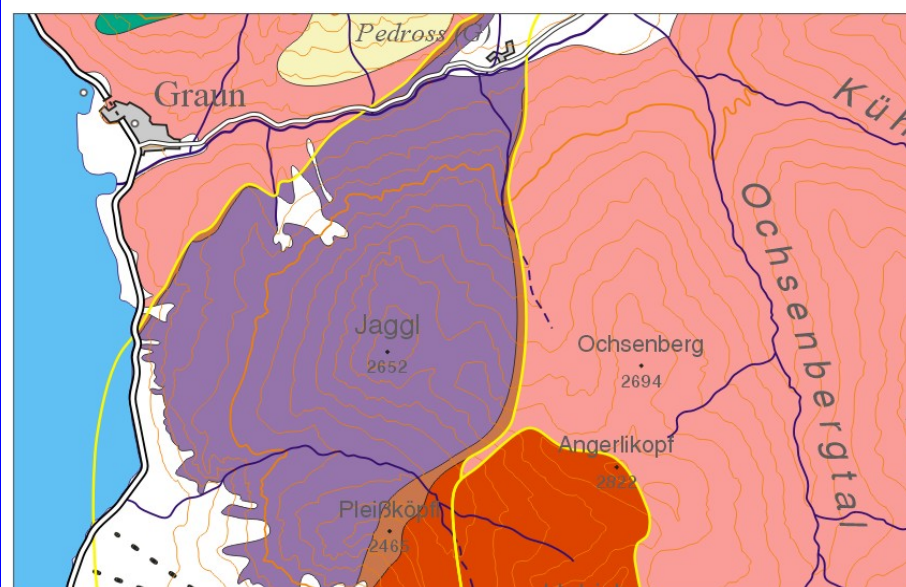


Bild 7 Ausschnitt der Digitalen Karte des Engadiner Fensters.

Detail der Jaggl-Struktur beim Reschensee / Südtirol.

- Digitale Karte des Engadiner Fensters 1:100.000 (geologische Karte). Die erste geologische Karte des gesamten Engadiner Fensters. Hier ist der Stand der Forschung im Engadiner Fenster und Umgebung zusammengetragen: Jaggl-Struktur, Schlinig-Überschiebung, Engadiner Linie, Landecker Phyllitzone und andere Strukturen und Baueinheiten sind dargestellt. Die Karte wird ständig aktualisiert.
- Alpenvereinskarte digital (DVD; Deutscher Alpenverein, Österreichischer Alpenverein): Die zu dem digitalisierten Kartenwerk gehörige Datenbank zur Objektsuche, zur Navigation und für Namensbelege wird seit 2006 erstellt und gepflegt.

Aufgenommene Objekte sind Berge, benannte Bergschultern, Täler, Gewässer, Gletscher, Geo-Objekte (Höhlen, Quellen, Wasserfälle, Findlinge u.a.), Orte, besondere Siedlungsobjekte (Schlösser, Kirchen, Kraftwerke, Seilbahnen u.a.), Unterkunftshütten, Alphütten, Wanderwege.



**Geotechnisches Büro Dr. Mattmüller**

Weingartshalde 17

D – 72127 Jettenburg

Tel. ++49-7071-538817

Fax. ++49-7071-538818

Funk ++49-179-5214282

E-Mail Baugeologie: [geotechnik@forschung-geotechnik.org](mailto:geotechnik@forschung-geotechnik.org)

E-Mail Kartographie: [entwicklung@forschung-geotechnik.org](mailto:entwicklung@forschung-geotechnik.org)

E-Mail Alpengeologie: [forschung@forschung-geotechnik.org](mailto:forschung@forschung-geotechnik.org)

Internet: <http://www.forschung-geotechnik.org>