

---

Schwereanomalien und Tiefenstruktur des Aarmassivs

P.J. Cagienard

ETH Höggerberg

---

1. PROBLEMSTELLUNG

Das Abtauchen und die Tiefenstruktur des kristallinen Aarmassivs (Zentralalpen) gegen Norden bilden ein aktuelles Problem der rezenten Alpentektonik. Zwei Hypothesen stellen die neuesten Lösungsvorschläge des Problems dar. HSU, 1979, führt den gegenwärtigen Zustand neoalpiner Deformation auf krustale Subduktion zurück. MUELLER, EGLOFF und ANSORGE, 1976, interpretieren das Aarmassiv als vorspringender Span, der über der oberen  $v_p$ -Geschwindigkeitsinversionszone abgeschert wurde.

Durch Messen von Schwereprofilen über der vermuteten Struktur soll der tatsächliche Befund nachgewiesen werden. In einem ersten Schritt gelangt nun ein gravimetrisches Messprofil vom Grimselpass (S) nach Sörenberg (N) zur Auswertung. Die 34 km lange Profilstrecke ist mit 26 gravimetrischen Stationen belegt. Fig. 1 zeigt die Lage des Profils.

## 2. AUSWERTUNG

Die äusserst schwierigen topographischen Verhältnisse werden mit einem quadratischen 50 x 50 m Raster auf Landkarten 1:10'000 digitalisiert. Das Digitalisationsverfahren mit einem Kreissektordiagramm für jede einzelne Messstation hat sich als ungenau und unzweckmässig erwiesen.

Die Bestimmung des tieffrequenten Regionalfeldes erfolgt analytisch, d.h. mit einem "least square fit" (Fig. 2). Als Stützwerte stehen erstmals Daten aus der neuen Schwerekarte der Schweiz 1:500'000 (KLINGELE, OLIVIER, 1980) zur Verfügung. Der Fehler aus der gesamten Datenverarbeitung (inklusive Digitalisation) ist kleiner als 0.5 mgal ( $1 \text{ mgal} = 10^{-5} \text{ ms}^{-2}$ ).

## 3. ERGEBNISSE

Die Bougueranomalie (Fig. 2) zeigt von Norden her ein ruhiges Verhalten und wird erst im Bereich des Aaretrogos empfindlich gestört. Am Kontakt Aarmassiv/Helvetikum erscheint eine stufenförmige Anomalie von 2.2 mgal. Die geringe Grösse der Unstetigkeit der Bougueranomalie am Kontakt Kristallin/Helvetikum hat die Überprüfung folgender Fragen notwendig gemacht:

Wie gross ist der Einfluss des Molassebeckens im Norden?

Wieviel beträgt die Schwerewirkung des unmittelbar am Profil gelegenen Aaretrogos (Fig. 3)?

Detaillierte Berechnungen (3-dimensional) der Schwerewirkung dieser Störkörper ergeben keine Veränderung der Stufenanomalie am Kontakt (cf. Fig. 2).

Vergleiche der Anomalie mit gerechneten Modellen (entsprechend den eingangs erwähnten Hypothesen) zeigen keine gute Übereinstimmung (Fig. 4, 5). Daher wird eine Interpretation der Stufenanomalie durch einen Störkörper mit variablem Dichtekontrast versucht. Autochtone Kalke im Norden und Gneisserien des Erstfelder Teilmassives im Süden bilden zusammen die Kontaktzone Aarmassiv/Helvetikum. Hierbei dürften die Gneisse eine Dichteänderung gegen Süden erwarten lassen, da sich die Gesteinszusammensetzung bis zum zentralen Aaregranit hin deutlich ändert (das Gestein wird sauer).

Mit der Methode von GENDZWILL, 1970, ergibt sich eine Breite der Kontaktzone von 1 km. Die Dichteänderung beträgt maximal  $0.06 \text{ gcm}^{-3}$  und soll bis in eine Tiefe von 1.33 km konstant bleiben (Fig. 6).

#### 4. KONSEQUENZEN

Folgende Schlüsse lassen sich aus den vorliegenden Resultaten ziehen:

- Eine Aufspaltung des Aarmassivs in der Tiefe kann man gravimetrisch nicht eindeutig nachweisen
- Für die helvetischen Decken ist ein besseres Dichtemodell anzuwenden

- Die Schweredifferenz von 2.2 mgal muss nicht unbedingt durch eine geometrische Abstufung des Massivs zustande kommen. Man kann nicht ausschliessen, dass eine oberflächennahe Störmasse diese Anomalie hervorruft.
- Es ist verfrüht, plattentektonische Evidenzen durch die Ergebnisse dieser Untersuchung zu verfeinern.

## 6. LITERATUR

- GENDZWILL, D. J., 1970. The graditional density contrast as a gravity interpretation model. *Geophysics*, 35, 2, p. 270-278.
- HSU, K. J., 1979. Thin-skinned plate tectonics during neoalpine orogenesis. *Am. Journ. Sci.* Vol. 279, p. 353-366.
- KLINGELE, E. und OLIVIER, R., 1980. Die neue Schwerekarte der Schweiz. Schweiz. Geophysik. Kommission. In Druck.
- MUELLER, St., EGLOFF, R. und ANSORGE, J., 1976. Struktur des tieferen Untergrundes entlang der Schweizer Geotranverse. *SMPM*, 56, p. 685-692.

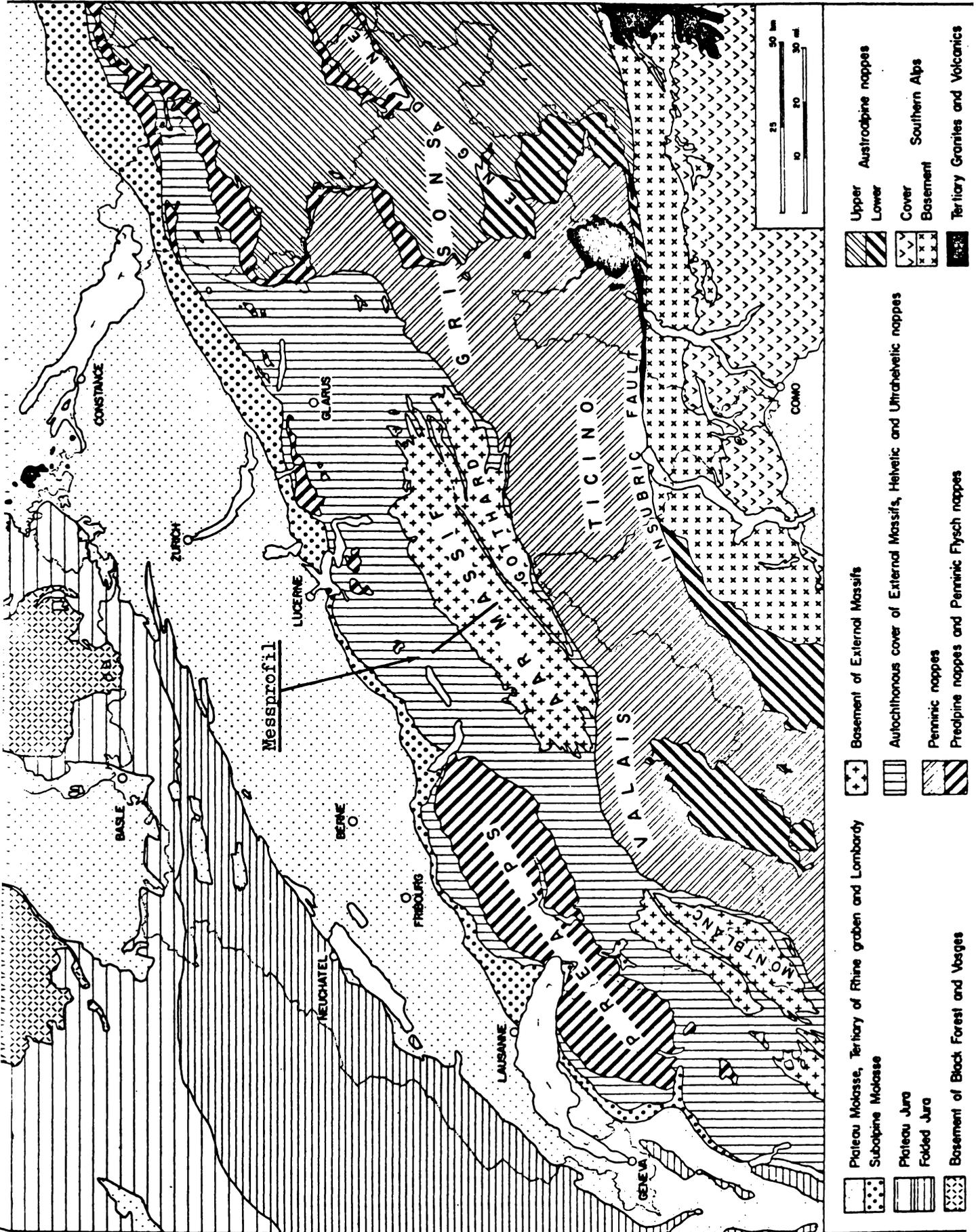
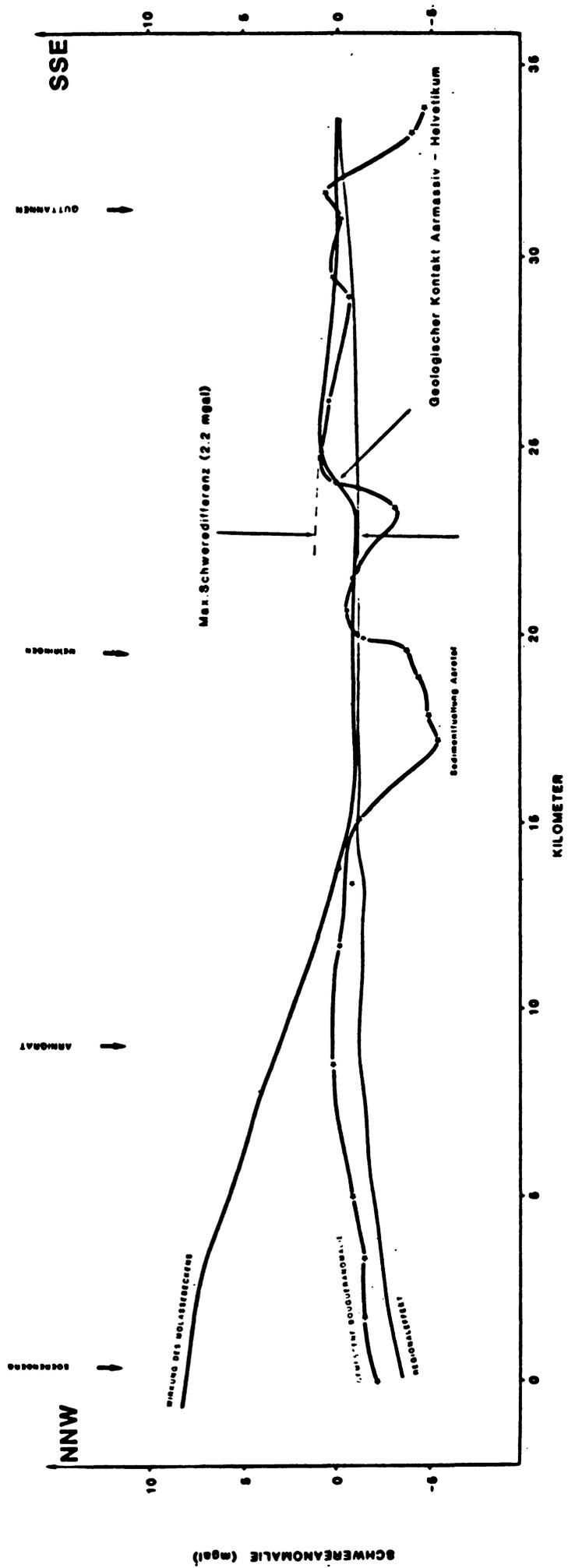
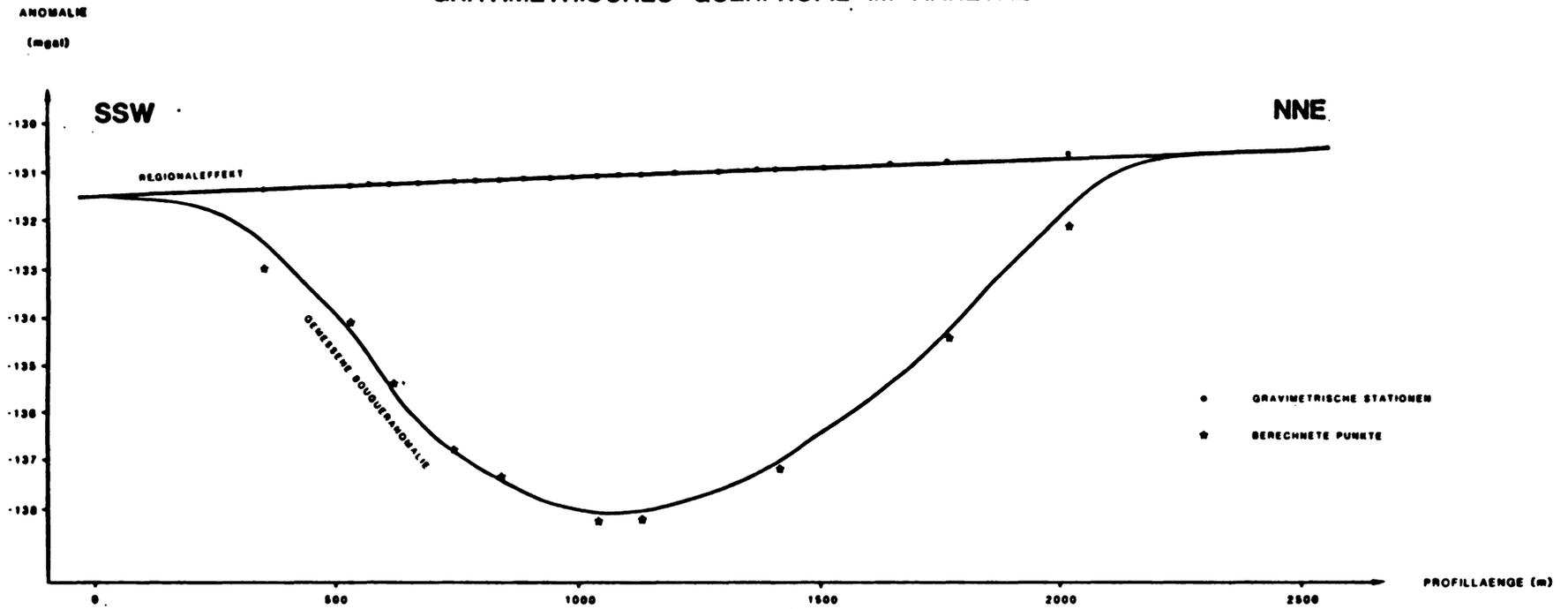


Fig. 1

Figur 2: SCHWEREPROFIL GRIMSEL - SOERENBERG



# GRAVIMETRISCHES QUERPROFIL IM AARETAL



## LOESUNG FUER DIE SEDIMENTFUELLUNG DES BECKENS

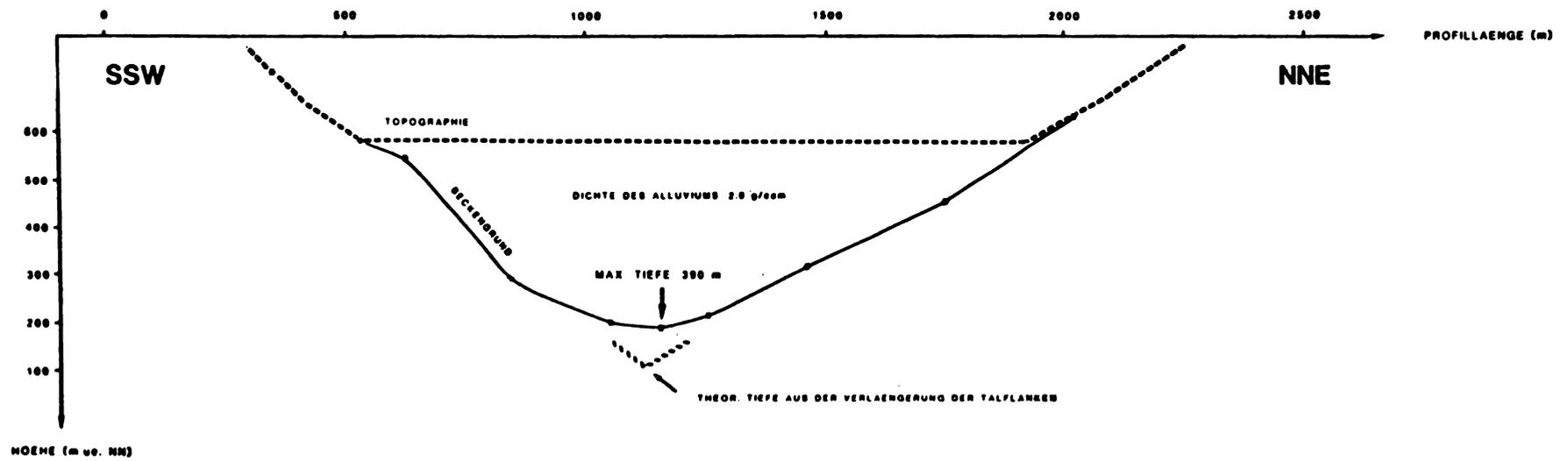


Fig. 4 : Das Aarmassiv als vorspringender Span. Die gemessene Bouguer-anomalie ist mit Kreuzen dargestellt, die berechnete mit Quadraten. Die Zahlenwerte in der Struktur bezeichnen die Dichte-  
kontraste  $\Delta\rho$ . Die Referenzdichte beträgt  $\rho = 2.67 \text{ g/cm}^3$ .

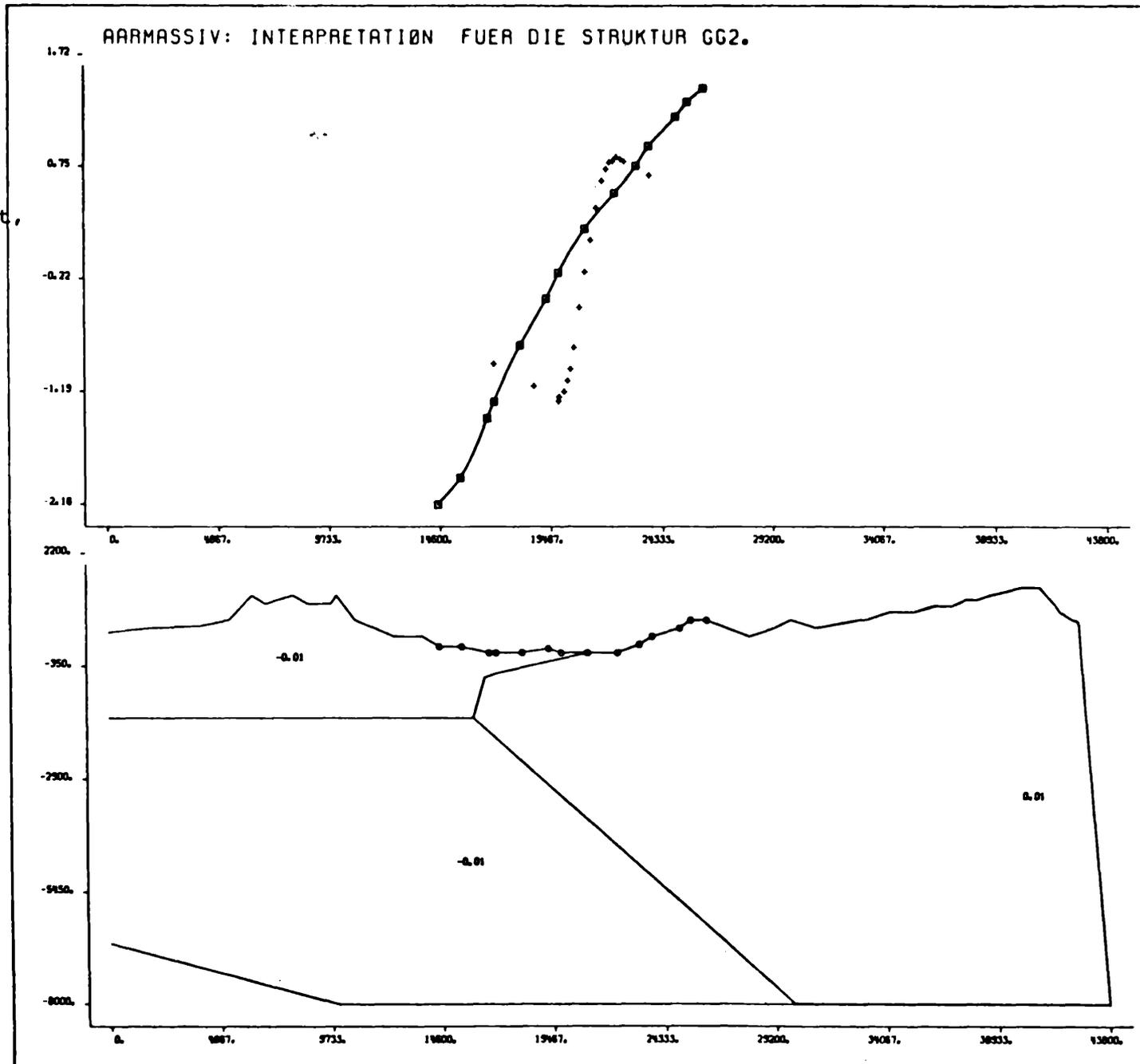
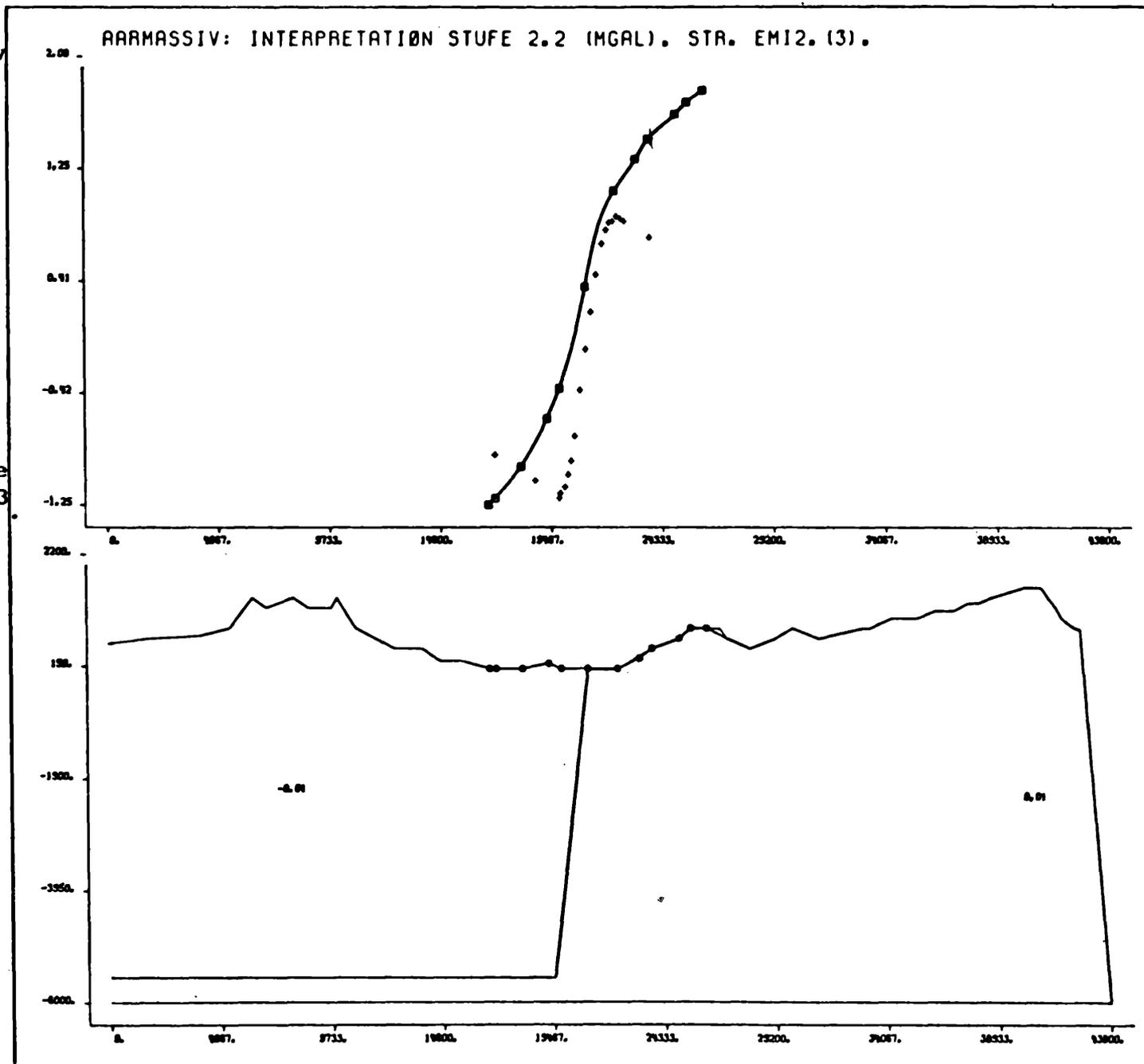


Fig. 5: Das Aarmassiv als einfaches Stufenmodell. Die gemessene Bougueranomalie ist mit Kreuzen eingetragen, die berechnete mit Quadraten. Die Zahlenwerte in der Struktur bezeichnen die Dichtekontraste  $\Delta\rho$ . Die Referenzdichte beträgt  $\rho = 2.67\text{g/cm}^3$ .



**Figur 6** : Schwereanomalie über dem Kontakt Aarmassiv/Helvetikum.

Der Dichtekontrast variiert im eingezeichneten Störkörper um insgesamt  $0.06 \text{ g/cm}^3$ .

