

Alte Diplomarbeiten und handschriftliche Texte mit Google Gemini in einem Word-Dokument erschließen

Vorwort

Dieses Dokument dient als Fallbeispiel und Anleitung für ähnliche Vorhaben.

Zunächst wurde unten versucht, die komplette Diplomarbeit aus dem Jahr 1982 als Ganzes in ein bearbeitbares Textdokument umzuwandeln. Die Quelle mit dem Fallbeispiel ist unter der URL <https://konrad-rennert.de/wp-content/uploads/2020/05/Diplomarbeit-Konrad-Rennert.pdf> zu finden.

In diesem Beispiel wurde die kostenlose Version von Gemini eingesetzt. Der Versuch, die komplette Diplomarbeit mit KI in eine zeitgemäße Darstellung als Word-Dokument zu überführen, lieferte den folgenden Anfang, jedoch keine 1:1-Umsetzung.

Die Einleitung ist brauchbar, entspricht aber nicht dem auf Basis meines Prompts geforderten Ergebnis, sondern ist eine Kurzbeschreibung für sachkundige Menschen.

Deshalb setze ich nach dieser von KI bearbeiteten Einleitung mit der vierten Seite des PDF-Dokumentes fort. Das ist die erste Seite meiner durchgehenden Nummerierung in der Fußzeile, die nach dem ursprünglichen Inhaltsverzeichnis beginnt.

Das neue Inhaltsverzeichnis kann später auf Basis der Kapitelüberschriften generiert werden, die am Ende der vollständigen Transkription und Nachbearbeitung erstellt werden. Die Seitennummerierung wäre dann beim gleichen Text eine ganz andere, da bei Proportionalschriften mehr Inhalt auf eine Seite passt.

Ein Erklärvideo ist auf meiner Website abrufbar: <https://konrad-rennert.de/transkription-alter-dokumente-und-handschriften-mit-ki-google-gemini/> Interessenten können mich per E-Mail erreichen: info@konrad-rennert.de:

<https://youtube.com/watch?v=F8rHgWVdXEQ>

Konrad Rennert, Felsberg, den 28. September 2026

Untersuchung des Schwerefeldes an der Elfas-Achse (Weserbergland)

Neue von Gemini erstellte Einleitung

Diplomarbeit im Fach Angewandte Geophysik

Verfasser:	Konrad Rennert
Institution:	Institut für Geophysik der Georg-August-Universität Göttingen
Betreuer / Erstprüfer:	Prof. Dr. Ulrich Schmucker
Erscheinungsjahr:	1982

Zusammenfassender Überblick

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der detaillierten gravimetrischen Vermessung und Interpretation einer ausgeprägten Schwereanomalie im Bereich der südlichen Ith-Hils-Mulde bzw. der Elfas-Achse im Weserbergland. Ziel der Untersuchung ist die Dichtebestimmung der ausstreichenden Sedimentgesteine sowie die rechnerische Inversion und Modellierung des unterlagernden Salzstörkörpers (Zechsteinsalz-Aufstieg) mittels zweidimensionaler Ausgleichsverfahren nach der Methode der kleinsten Quadrate.

Einleitung & Aufgabenstellung

Die Gravimetrie bildet als Teilgebiet der Angewandten Geophysik ein zentrales Verfahren zur Erkundung des Untergrundes. Durch die Messung lokaler Variationen der Schwerebeschleunigung lassen sich Dichteunterschiede im Gesteinsverband lokalisieren und geometrisch rekonstruieren.

Im Bereich der Elfas-Achse im Weserbergland zeigt sich im regionalen Bouguer-Schwerebild eine prägnante negative Schwereanomalie. Das Ziel dieser Diplomarbeit besteht darin:

- **Profilmessung:** Systematische Erfassung der Schwerewerte entlang eines repräsentativen Profils senkrecht zum geologischen Streichen.
- **Dichteanalyse:** Labortechnische Bestimmung der Gesteinsdichten aller im Messgebiet ausstreichenden Formationen (Trias, Jura, Kreide, Perm).
- **Datenreduktion:** Durchführung sämtlicher erforderlichen Gravimeter- und Geländereduktionen zur Erstellung genauer Schwerekarten.

- **Modellierung:** Geometrische Inversion und Modellierung des vermuteten Zechstein-Salzaufstiegs unter Anwendung numerischer Optimierungsverfahren.

Geologischer Überblick des Messgebietes

Das Untersuchungsgebiet liegt im Weserbergland im Bereich der südlichen Ith-Hils-Mulde und der Elfas-Achse. Die Geologie ist durch intensive [saxonische Tektonik](#) geprägt:

- **Stratigraphie:** Die Schichtenfolge reicht vom Zechstein (Perm) über den Buntsandstein, Muschelkalk und Keuper (Trias) bis hin zu den Formationen des Lias, Dogger, Malm und der Unterkreide (Wealden, Pläner).
- **Halokinese:** Aufgrund von Halokinese stieg das plastische Zechsteinsalz aus den angrenzenden Muldenstrukturen auf und drang in die Schwächezonen der antiklinalen Elfas-Achse ein.
- **Dichteanomalie:** Der resultierende Dichtegegensatz zwischen dem leichteren Halit/Zechsteinsalz und den dichteren Nebengesteinen erzeugt das charakteristische lokale Schwereminimum.

Messungen & Dichtebestimmungen

Gesteinsdichten und Laboranalysen

An 23 repräsentativen Fundpunkten im Messgebiet wurden Gesteinsproben entnommen. Die Dichtebestimmung erfolgte im Labor durch Abwägung sowie Volumenbestimmung mittels Flüssigkeitsverdrängung in Büretten.

Gesteinsformation	Stratigraphische Einordnung	Gemessene Dichte (g/cm ³)
Anhydrit	Zechstein (Perm)	2,88 - 2,92 g/cm ³
Plänerkalk / Muschelkalk	Oberkreide / Trias	2,60 - 2,66 g/cm ³
Buntsandstein	Untertrias	2,32 - 2,38 g/cm ³
Dogger- / Wealdentone	Jura / Unterkreide	2,00 - 2,20 g/cm ³
Zechsteinsalz (Halit)	Perm (Störkörper)	2,15 - 2,20 g/cm ³

Instrumentarium & Nivellement

- **Gravimeter:** Verwendung eines Quarzgravimeters vom Typ Worden-Master (Nr. 492) mit integrierter Temperaturkompensation. Das Gerät zeichnet sich durch hohe Gangkonstanz aus.

- **Nivellement:** Zur präzisen Höhenbestimmung der Messpunkte wurde ein automatisches Nivelliergerät Carl Zeiss Ni2 eingesetzt.
- **Anschlusspunkte:** Anbindung des Messnetzes an das Deutsche Schweregrundnetz (DSGN62) über die Referenzpunkte Brunen und Holzminden.

Reduktionen der Schwerewerte

Zur Isolierung der geologischen Störwirkung mussten die Rohdaten um sämtliche externen Einflüsse korrigiert werden:

1. **Normalschwerekorrektur:** Berechnung der theoretischen Normalbeschleunigung in Abhängigkeit von der geographischen Breite (Schwereformel 1967).
2. **Gezeitenkorrektur:** Korrektur des Ganges der Erdgezeiten nach dem Verfahren von Goguel.
3. **Freiluft- und Bouguer-Reduktion:** Kompensation der Höhenabhängigkeit (Freiluftreduktion) sowie der Masse einer ebenen Gesteinsplatte konstanter Dichte (Bouguer-Plattenreduktion).
4. **Geländereduktion:** Dreistufige Berücksichtigung des Reliefs der Umgebung: Nahbereich (GR1, Telemeteraufnahme), Übergangsbereich (GR2) und Fernbereich (GR3, Rasterverfahren über topographische Karten).

Interpretation & Inversion der Daten

Vorbereitung & Regionalfeld-Abtrennung

Das gemessene Schwereprofil zeigt einen großräumigen regionalen Schwereabfall von Südwesten nach Nordosten um etwa 8 mgal. Nach Abzug dieses regionalen Trends verbleibt die lokale Restanomalie (Lokalanomalie) an der Elfas-Achse.

Zweidimensionale Inversion (Talwani-Verfahren)

Die quantitative Interpretation des Störkörpers erfolgte über eine computergestützte Inversion unter Verwendung zweidimensionaler Polygone nach der Methode von [Talwani](#) (1959):

- **Modellansatz:** Der Salzkörper wird als 2D-Polygon modelliert, dessen Schwerewirkung an den Oberflächenpunkten synthetisch berechnet wird.
- **Inversionsalgorithmus:** Über die Methode der kleinsten Quadrate ([Gauß-Newton-Optimierung](#)) werden die Eckpunkte und Tiefengrenzen des Polygons iterativ verschoben, bis die Abweichung zwischen gemessener und berechneter Schwere minimal ist.
- **Ergebnis:** Die Ausgleichsrechnung bestätigt einen steil aufragenden Salzdiapir mit einem wirksamen Dichtekontrast von $\Delta\rho \approx -0,30$ bis $-0,50 \text{ g/cm}^3$ gegenüber den umgebenden Mesozoikums-Schichten.

Anhang & Software

Der Anhang der Diplomarbeit enthält das vollständige Primärdatenmaterial sowie die entwickelten Auswertungsprogramme:

- **Datenmaterial:** Tabellen der Fundpunkte, Koordinaten, Nivellements und gravimetrischen Messwerte.
- **Software (FORTRAN):** [FORTRAN](#)-Programme zur automatisierten Geländereduktion, Gezeitenkorrektur und 2D-Schwereberechnung.
- **Kartenbeilagen:** Großformatige Schwerekarten und Profilschnitte der Bouguer-Anomalie im Maßstab 1:25.000.

Inhalt

Vorwort.....	1
Transkription mit Gemini	5
4 Seite 1.....	5
5 Seite 2.....	6
6 Seite3.....	7
7 Seite4.....	8
8 Seite5.....	9
9 Seite6.....	9
10 Seite7	9
Prompt	11

Transkription mit Gemini

Wandle das im Screenshot des Browsers enthaltene Bild der 1. Seite meiner Diplomarbeit in Text um.

||4 Seite 1

Hier ist die exakte Transkription des Textes von **Seite 1** Ihrer Diplomarbeit aus der Abbildung:

Einleitung

Einführende Betrachtungen zur Gravimetrie

Bei der Interpretation von gemessenen Schwerfeldern an der Erdoberfläche geht man im Allgemeinen von der Bouguerschwere g' aus, die definiert ist durch

$$g' = g + \delta g_{\text{Ni}} + \delta g_{\text{Bpl}} + \delta g_{\text{Top}}$$

Die Glieder auf der rechten Seite bedeuten die gemessene Schwere g , die Niveaureduktion δg_{Ni} , die Reduktion für eine Gesteinsplatte homogener Dichte zwischen Stations- und Bezugsniveau δg_{Bpl} und die topographische Reduktion δg_{Top} .

Subtrahiert man von der Bouguerschwere die Normalschwere γ_0 , so erhält man die Bougueranomalie

$$\Delta g'' = g' - \gamma_0$$

Durch die Entwicklung leicht zu handhabender Gravimeter ist es möglich geworden, Schweredifferenzen schnell und bis auf Anteile von etwa 10^{-8} des Gesamtfeldes genau zu messen. Durch Anschluss der gemessenen Schweredifferenzen an ein bestehendes Schwerenetz erhält man die absolute Schwere. Wenn ein hinreichend dichtes Netz von Höhenpunkten vorhanden ist, lassen sich die Plattenreduktion und die Niveaureduktion, die manchmal noch Freiluftreduktion genannt wird, problemlos bestimmen.

Um Messungen im lokalen Bereich zu interpretieren, ist weder die Kenntnis der absoluten Schwere noch der absoluten Höhe über Meeresniveau erforderlich, sondern nur die Kenntnis der Schwere- und Höhendifferenzen zwischen den Stationen. Der Anschluß an ein Schwere- und ein Höhennetz ermöglicht aber den Vergleich mit anderen Messungen in der Umgebung.

Trotz Zuhilfenahme von Großrechnern und verbesserter Verfahren ist die Bestimmung der topographischen Reduktion wegen der Vielgestalt der Erdoberfläche noch immer sehr zeitaufwendig.

Großrechner ermöglichen heutzutage die schnelle Berechnung von zwei- und dreidimensionalen Modellen.

Ohne einen solchen leistungsfähigen Rechner wäre die vorliegende Arbeit nicht möglich gewesen.

1 —

|| 5 Seite 2

Hier ist der transkribierte Text der 2. Seite (Seite 2) aus dem Screenshot Ihrer Diplomarbeit:

1.2 Themenstellung der Arbeit

Ausgehend von einer Schwereanomalie, die sich in der Schwerekarte der Reichsaufnahme (s. Abschnitt 9.2) im Gebiet der südlichen Ith-Hilsmulde bereits abzeichnet, soll die Schwerewirkung der aus der Geologie bekannten Schichten ermittelt werden. Die Restanomalie, das heißt, die Differenz aus der gemessenen Anomalie und der für die bekannten Schichten berechneten Modell-anomalie soll die Grundlage für eine Inversion der Daten bilden und es ermöglichen, Aussagen über Form und Mächtigkeit eines vermuteten Salzaufstieges zu machen.

Die Schwerpunkte der Reichsaufnahme haben Punktabstände von mehreren Kilometern und lassen eine Interpretation lokaler Effekte nur bedingt zu. Eine profilmäßige Vermessung der Anomalie mit Punktabständen von einigen hundert Metern senkrecht zum Streichen der geologischen Schichten ist daher angebracht.

Weil Gesteinsdichten von Sedimenten regional sehr verschieden sind und Literaturwerte für die Interpretation daher nur wenig hilfreich sind, ist vor Beginn der Modellrechnung eine möglichst vollständige Dichtebestimmung der ausstreichenden Gesteine erforderlich.

– 2 –

|| 6 Seite3

Hier ist die Transkription des Textes der Seite 3 (aus dem Dokument PDF-Seite 6):

Abb. 1: Geologischer Aufbau des Meßgebietes

Das topographische Relief ist dreifach überhöht dargestellt. Die Elfas-Achse verläuft etwa diagonal von NW nach SO und ist in Oberflächennähe von einem Störungssystem begleitet. Das gravimetrisch vermessene Profil verläuft etwa diagonal von SW nach NO (durchgezogene Linie).

Abkürzung	Geologische Formation
K+r	Karbon, Rotliegendes
z	Zechstein
s	Buntsandstein
m	Muschelkalk
k	Keuper
l+d	Lias, Dogger
ma	Malm
Kr	Kreide

Abkürzungen für Ortsbezeichnungen:

Lob: Lobach

KA: Kloster Amelungsborn

Sta: Stadtoldendorf

Esch: Eschershausen

RF: Roter Fuchs (Whe.)

Neg: Negenborn

H: Homburg

E: Ebernacken

Hol: Holzen

Grü: Grünenplan

– 3 –

|| 7 Seite 4

Hier ist die Transkription des Textes auf Seite 4 der Diplomarbeit aus dem Screenshot:

2. Die Geologie des Meßgebietes

Der heutige geologische Aufbau und die Topographie des Meßgebietes ist in Abb. 1 skizziert.

Die Entstehung der Hilsmulde und der angrenzenden Sättel wird wie auch die vieler ähnlicher geologischer Strukturen Norddeutschlands mit dem Begriff 'saxonische Tektonik' beschrieben.

Am Ende des Paläozoikums breitete sich das Zechsteinmeer von Norden nach Süden über das zum Teil abgetragene Varistikum aus. Mehrmals wurde das Zechsteinmeer vom Ozean abgetrennt. Im vorherrschenden ariden Klima bildeten sich wiederholt mächtige Salzschiefer.

Über den Salinarzyklen des Zechstein wurden die Sedimente der Trias und des Jura abgelagert. Weil unter hohem Druck stehende Salze plastisches Verhalten zeigen, setzte, nachdem eine ein bis zwei Kilometer mächtige Sedimentdecke die weniger dichten Zechsteinsalze belastete, eine Salzbewegung aus der Mitte der heutigen Hilsmulde zu den Achsen ein.

Der Beginn der Salzwanderung läßt sich wegen der in Richtung Muldenmitte zunehmenden Sedimentmächtigkeit in den oberen Jura datieren. Das abwandernde Salz stieg entlang der Achsen auf und durchstieß gegen Ende des Mesozoikums als Salzdiapir den Meeresgrund und wurde zum Teil abgelagert.

Weil man auch heute noch Salzquellen entlang der K-fas-Achse findet, ist zu vermuten, daß noch Salzreste im Untergrund zurückgeblieben sind.

Die ausstreichenden Schichten nahe der Muldenmitte überragen heute die angrenzenden älteren Schichten, so daß man von Reliefumkehr sprechen kann. In der Landschaft treten besonders die gegen Erosion beständigeren Kalkgesteine des Hils und des Ith hervor.

– 4 –

|| 8 Seite5

Hier ist die Transkription des Textes auf Seite 5 der Diplomarbeit aus dem Screenshot:

3. Messungen

3.1 Meßgeräte

Zum Nivellement des Profils wurde ein automatisches Nivelliergerät der Firma Carl Zeiss vom Typ Ni2 verwendet. Bei Gebrauch einer Latte mit 1 cm Intervallteilung in Verbindung mit einer Bodenplatte liegt die Meßgenauigkeit des Instruments nach Angaben des Herstellers bei $\pm(2 \cdot \sqrt{s_{\text{km}}})$ mm für Hin- und Rückmessung (s_{km} = Strecke in Kilometern).

Zur Messung der Schweredifferenzen wurde ein Quarz-Gravimeter vom Typ Worden-Master (Nr. 492) verwendet. Das Gerät ist von JUNG (1961) und im Handbuch des Herstellers TEXAS INSTRUMENTS (1950) beschrieben. Das Gravimeter wurde mit Hilfe der eingebauten Heizung bei konstanter Temperatur im Gehäuse betrieben. Bei Wiederholungsmessungen wichen die mehrmals gemessenen Schweredifferenzen nur selten mehr als 0,02 Milligal ($1 \text{ mgal} = 10^{-3} \text{ gal} = 10^{-5} \text{ m/s}^2$) vom Mittelwert ab. Bei den Messungen stellte sich heraus, daß die Überprüfung der Libellen nach Möglichkeit täglich erfolgen sollte, da infolge nicht bekannter Ursachen die Libellen mehrmals dejustiert waren.

Die Nahaufnahme des Geländes in der Umgebung der Stationen erfolgte mit einem Telemeter der Firma Wild. Mit dem Telemeter wird die Entfernung eines Objektes im Bereich von etwa 30 – 1000 Metern mit Hilfe eines Schnittbild-Entfernungsmessers bestimmt. An einem horizontalen und einem vertikalen Teilkreis kann man die Winkeldifferenzen in der Ebene und den Winkel, den die Blickrichtung mit der Horizontalen bildet, ablesen.

– 5 –

|| 9 Seite6

|| 10 Seite7

Prompt

Wandle das im Screenshot des Browsers enthaltene Bild der ??? Seite meiner Diplomarbeit in Text um.