

# Nassauischer Verein für Naturkunde

## Wir stellen uns vor

Wir sind ein freier Zusammenschluss naturkundlich Interessierter unterschiedlichster Berufe und Altersklassen. Dem ursprünglichen Ziel des 180 Jahre alten Vereins, das Interesse an der Natur zu wecken, sind wir treu geblieben. Dabei sind unsere Schwerpunkte die Themen Landschaft, Natur, Mensch und Umwelt mit ihren vielfältigen Wechselbeziehungen und Konflikten. Beiträge liefern die naturwissenschaftlichen Fachrichtungen Geologie, Zoologie und Botanik. Zunehmende Bedeutung gewinnen ökologische Fragestellungen.

## Was bietet der Nassauische Verein für Naturkunde?

- öffentliche Vorträge kompetenter Referenten zu aktuellen Themen der Naturwissenschaften
- Ausflüge und Exkursionen unter der Führung ausgewiesener Fachleute mit zoologischen, botanischen, geologischen und ökologischen Fragestellungen
- freier Eintritt in alle drei Abteilungen des Museums Wiesbaden (mit Ausnahme von Sonderausstellungen in den Abteilungen Nassauischer Altertümer und Kunst)
- jährlich erscheinende, sorgfältig redigierte und anspruchsvoll ausgestattete Jahrbücher und Mitteilungen.

## Werden Sie Mitglied!

Anmeldeformulare sind bei unseren Exkursionen erhältlich oder können bei den unten genannten Adressen angefordert werden. Die Mitgliedsbeiträge betragen derzeit 30 € für Erwachsene, 20 € für Zweitmitglieder, 14 € für Studenten, Auszubildende und Arbeitslose sowie 7 € für Schüler.

Mitgliedsbeiträge bitte einzahlen auf:

Konto-Nr. 100 001 144, Nass. Sparkasse (BLZ 510 500 15)

## Adressen und Ansprechpartner

Nassauischer Verein für Naturkunde, Rheinstraße 10, 65185 Wiesbaden

Dipl.-Geol. Hans-Jürgen Anderle (1. Vorsitzender)

Bremthaler Straße 47, 65207 Wiesbaden-Naurod

Telefon: 06127/61976

E-Mail: [anderle@art-geo.de](mailto:anderle@art-geo.de)

[www.naturkunde-online.de](http://www.naturkunde-online.de)

# Nassauischer Verein für Naturkunde



## Exkursionshefte

## Nr. 49



## Geologische Exkursion an den Westrand des Oberrheingrabens bei Landau in der Pfalz

DR. GERHARD GREINER

Wiesbaden, 25. Juli 2009

# Geologische Exkursion an den Westrand des Oberrheingrabens bei Landau in der Pfalz

DR. GERHARD GREINER

## Der Oberrheingraben

Ein Graben im geologischen Sinne ist ein relativ schmaler, langgezogener Sedimenttrog in der Erdkruste, der von nahezu parallelen Störungszonen begrenzt wird. Er ist das Resultat einer Dehnung der Erdkruste. Gräben sind häufig Teil des weltweiten Systems von seismisch und vulkanisch aktiven Rift Valleys und ozeanischen Rücken. Es lassen sich verschiedene Stadien der Bildung eines Grabensystems unterscheiden von dem Beginn als (1) intrakontinentaler Graben wie dem Rheingraben, dem Jordangraben oder dem Rio Grande Rift über das (2) vulkanisch aktive Ostafrikanische Grabensystem hin zu (3) dem Stadium des Roten Meeres, wo ozeanische Kruste hervortritt, und (4) dem Stadium der Ozeane mit den Mittelozeanischen Rücken und den bekannten magnetischen Streifenmustern sowie den Subduktionszonen.

In Europa bildet der Rheingraben eine der markantesten tektonischen Strukturen in der Erdkruste. Er ist das zentrale Segment einer Riftzone, die Westeuropa in einer NNE - SSW-Richtung, der „rheinischen Richtung“, vom Mittelmeer bis Skandinavien durchquert, wobei er mit Sicherheit tiefliegenden Schwächezonen im Grundgebirge folgt. Der sich von Basel bis Mainz erstreckende Oberrheingraben ist etwa 320 km lang, meist zwischen 30 und 35 km breit (**Abb. 1**), der maximale Verwerfungsbetrag liegt bei 5500 m. Seine Füllung aus tertiären Sedimenten beträgt bis zu 3200 m (**Tab. 1**). Somit lässt sich der Sedimentinhalt des Grabens zu 25000 km<sup>3</sup> bestimmen. Einige der Sedimente haben Muttergesteinscharakter für Kohlenwasserstoffe, so dass sich infolge des erhöhten Wärmestroms im Graben Erdöl- und Erdgaslagerstätten bilden konnten. Dies führte, zusammen mit der Suche nach Kalisalzen, Braunkohlen und Wasser, zu einer intensiven Explorationstätigkeit, die dazu beitrug, die interne Struktur des Grabens zu klären und insbesondere die verschiedenen Phasen der Grabenbildung zu erkennen.

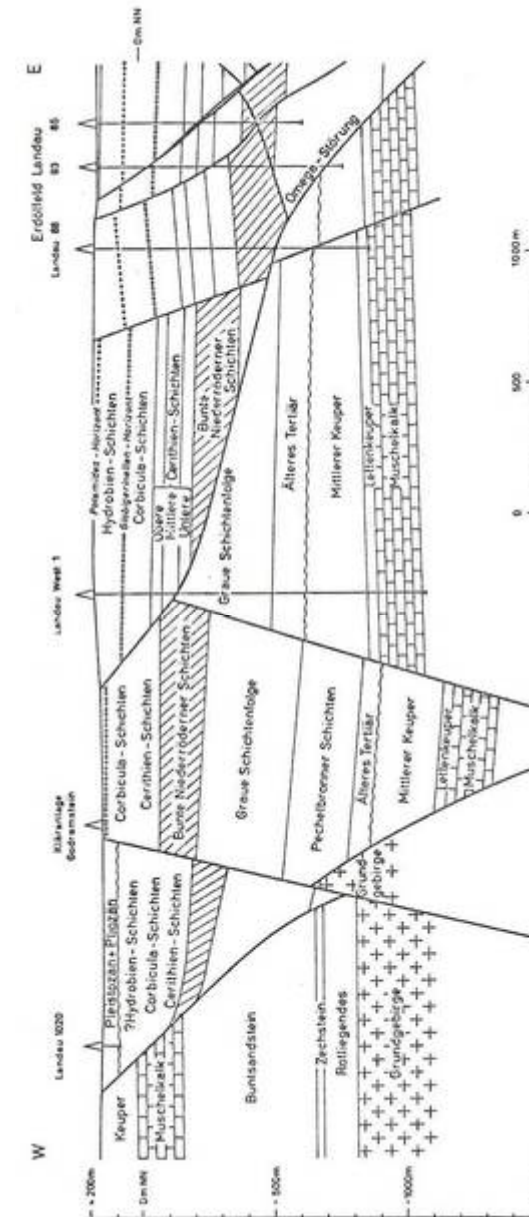


Abbildung 7: Querschnitt durch das Erdölfeld Landau in der Pfalz.



Abbildung 6: Grundgebirgsaufschluss Steinbruch der PSH bei Albersweiler (Gneise).

Tabelle 1: Vergleich der Sedimentmächtigkeiten im nördlichen und mittleren Oberrheingraben und Mainzer Becken. Mächtigkeitsangaben nach DOEBL 1967, ROTHAUSEN & SONNE 1984 sowie SONNE 1988a, 1989

	Mainzer Becken		Oberrheingraben	
	nördlicher Teil	südlicher Teil	nördl. und mittlerer Grabenabschnitt	
Pliozän	Weißes Oberpliozän	bis 30 m		Jungtertiär II bis 760 m
	Anvernensis-Schotter	bis 4 m		
Mittel- bis Obermiozän	Dorn-Dürkheim-Formation			Jungtertiär I bis 280 m
	Dinotherien-Sande			
Untermiozän				400 - 800 m
			Obere Hydrobien-Schichten	
		Obere Hydrobien-Schichten ?		
		Wiesbaden-Formation bis 70 m	Untere Hydrobien-Schichten	
		Rüssingen-Formation 9 - >40 m	Infata-Schichten	
Oberoligozän		Oberrad-Formation bis 29 m	Obere Cerithien-Schichten bis 200 m	
		Obere Cerithien-Sch. u.T. bis 12 m	Mittlere Cerithien-Schichten bis 400 m	
		Mittlere Cerithien-Sch. bis 15 m	Untere Cerithien-Sch. 160 - 360 m	
Unteroigozän		Untere Cerithien-Sch. bis 20 m		
		Sulzheim-Formation	Bunte Niederrödm-Sch. bis 400 m	
		Süßwasser-Schichten bis 68 m		
		Cyrenenmergel 10 - 25 m	Cyrenenmergel 100 - 280 m	
Mittel- bis Obereozän		Staddecken-Formation (= Scheichsand) 50 - 130 m	Meletta-Schichten 155 - 290 m	
		Obere Rupelton bis 25 m		
		Mittlerer Rupelton bis 80 m	Mittlerer Rupelton bis 60 m	
		Unterer Rupelton bis 38 m	Unterer Rupelton bis 35 m	
		?	Obere Pechelbronn-Sch. 0 - 220 m	
		M. Pechelbronn-Sch. bis 40 m	Mittlere Pechelbronn-Sch. 110 - 150 m	
Mittel- bis Obereozän		Sandige Eisenberger Deckentone bis 12 m	Untere Pechelbronn-Sch. bis 330 m	
		Lymnäen-Mergel bis 28 m	Lymnäen-Mergel 0 - 500 m	
		Eozäner Basiston > 60 m	Messeler Ötschiefer Eozäne Basistone und -sande bis 48 m	
	Ältere Eisenberger Tonfolge bis 10 m			

Auf der Exkursion werden die geologischen Gegebenheiten am westlichen Grabenrand aufgezeigt. Es werden Sedimente der Grabenfüllung, das Grundgebirge und die Triassandsteine auf der angehobenen Grabenschulter vorgeführt. Ferner werden die Zusammenhänge zwischen Tektonik und Erosion, auch anhand von Satellitenbildern aus 900 km Höhe, dargelegt.

### Exkursionspunkte

Die Exkursion bewegt sich im Bereich der Messtischblätter: 6713 (Annweiler am Trifels), 6714 (Edenkoben), 6813 (Bad Bergzabern) und 6814 (Landau in der Pfalz). Folgende Punkte werden angefahren:

#### 1. Kleine Kalmit bei Ilbesheim (Abb. 2)

Lage in der Randzone des Rheingrabens. Helle, weiße Kalksteine, die im Oligozän (Chatt) abgelagert wurden. Die hier lokal vorkommenden Landschneckenkalke entsprechen den Bunten Niederrödrerner Schichten (siehe Tab. 1). Diese Sedimente lagern im Raum Mannheim-Heidelberg 2000 m tief. Darüber folgen die Cerithienschichten des Aquitan mit Meeresmuscheln (Perna). Ablagerungsmilieu: Grabenlagune mit Kalkalgenmatten. Störungszone am Fuße des Berges, mit 60 Grad nach Westen einfallend: antithetischer Bruch, da die Schichten mit ca. 10 Grad nach Osten einfallen. Dehnungstektonik. Weitere Störung am Bergfuß nach Osten einfallend. Dadurch Absenkung des Gebietes der Kleinen Kalmit: Reliefumkehr, da weiche Tone unter den Kalken leichter erodiert wurden. Bruchstufe des Pfälzer Waldes: kein Sprung an der Hauptverwerfung, inaktive Störung – das Gebiet hebt sich en bloc um ca. 0,5 bis 0,8 mm pro Jahr. Deshalb Erosion des Grabeninhaltes, Erdbeben bei Kandel und Weißenburg im Elsass.

#### 2. Randverwerfung des Oberrheingrabens bei Eschbach (Abb. 3)

Schon der morphologische Anstieg lässt die Haupttrandstörung erkennen, welche den Pfälzerwald von der Rheinebene trennt. Die Störung setzt hier mit einer Sprunghöhe von 800 m Rotliegendesedimente gegen hellgelbe Oligozänablagerungen ab. Die Störung ist heute inaktiv, die Bäche gehen ohne Gefälleknick darüber hinweg. Die hier vorliegenden oligozänen Küstenkonglomerate sind typische Strandablagerungen einer Brandungszone. Vom nahen Festland

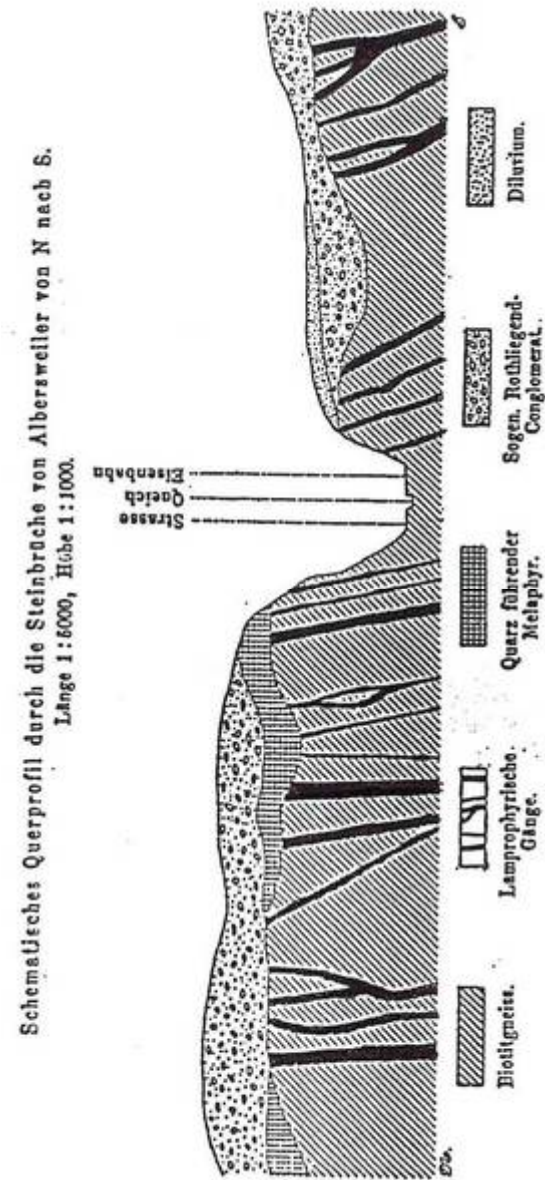


Abbildung 5: Querprofil durch das Queichtal bei Albersweiler.



Abbildung 4: Grundgebirgsaufschluss Steinbruch Kuhn bei Waldhambach (Granodiorit).

aus wurden zur Oligozänzeit Bruchstücke von Muschelkalk und Keuper ins Meer verfrachtet. Diese Sedimente stehen heute in dem ehemaligen Liefergebiet nicht mehr an. Vom Meer wurden grober Sand, Haifischzähne und dicke Austernschalenbruchstücke angeschwemmt. Der Meeresingression im Oligozän ging die Einsenkung des Rheingrabens im Süden voraus. Dort bilden Kalke des Weißen Jura die Liegenschichten des Tertiärs, während im Norden, etwa in der Höhe von Darmstadt, die Erosion bis zu den Rotliegendesedimenten fortgeschritten war, ehe auch dieser Grabenabschnitt im Meer versank.

### **3. Mylonitzone an der westlichen Hauptverwerfung (Optional)**

Der Buntsandstein ist in einer Störungszone total zerstört und durch aufsteigende Thermalwässer ausgebleicht, da der Eisengehalt weggeführt und umgewandelt worden ist. Die Feldspäte und Glimmer in dem Sandstein sind umgewandelt oder weggelöst worden. Das Eisen wurde im Pfälzerwald als FeOOH in Spalten wieder abgelagert und dort vom Mittelalter bis in die Neuzeit zur Eisengewinnung abgebaut.

### **4. Granodiorit von Waldhambach (Abb. 4)**

Grundgebirgsaufbruch in der Nähe der Hauptverwerfung. 333 Millionen Jahre alt (Karbon). Rahmengesteine des Plutons: Gneise und Amphibolite. Chemismus: 50 % Plagioklas, 10 % Kalifeldspat, 30 % Quarz, 10 % Biotit. Der Granodiorit wird von lamprophyrischen Gängen durchschlagen. Am Top des Plutons befindet sich die permische Diskordanz. Es folgen grobe Sandsteine, die Gold führen (Unterrotliegendes) und Vulkanite des Unterrotliegenden, die von grobklastischen und äolischen Sedimenten des Oberrotliegenden sowie des Unteren Buntsandsteins überlagert werden.

### **5. Trifels (siehe Titelbild)**

Bei der Auffahrt zum Trifels: feinkörnige ziegelrote Sandsteine des Rotliegenden. Darüber Zechsteinsandsteine. Der Trifels steht auf den nach ihm benannten Trifelsschichten des Unteren Buntsandsteins (neuerer Gliederung). Die Burg befindet sich auf einer von der Erosion herauspräparierten Sandsteinrippe. Der Buntsandstein hat hier eine Mächtigkeit von über 500 m und wurde vor etwa 220 Millionen Jahren von Südwesten aus dem Gebiet des heutigen

Massif Central geschüttet. Er besteht vorwiegend aus Quarzkörnern sowie Gesteins- und Feldspatbruchstücken und wurde unter heißen, semiariden Klimabedingungen abgelagert. Konglomeratschüttungen sind nicht selten. Die Rotfärbung wird durch Eisenverbindungen hervorgerufen; bevorzugter Baustein der Pfalz.

Die Burg Trifels (497 m) steht auf altem Kulturboden: keltische und römische Funde. Im 9. und 10. Jahrhundert befand sich hier eine Fluchtburg. Die erste stattliche Burg des Mittelalters geht auf Konrad II. zurück. Der Stauferkaiser Friedrich II. erklärte den Trifels zu seiner Lieblingsburg. Heinrich IV. trat von hier seine Fahrt nach Canossa an. 1125 ließ Heinrich V. die Reichskleinodien (Reichsschatzkammer) auf den Trifels bringen, wo sie ohne Unterbrechung 150 Jahre blieben. 1193/94 wurde der englische König Richard Löwenherz hier gefangen gehalten. 1330 wurde die Burg an Kurpfalz verpfändet, 1440 gelangte sie durch Erbteilung an Zweibrücken. Im Bauernkrieg geplündert, traf sie 1602 noch ein Blitzstrahl, der die Zerstörung vollendete. Ab 1938 und ab 1964 Wiederaufbau der ehemaligen Reichsburg.

**6. Äolische Sandsteine des Zechsteins bei Sarnstall**

Schräggeschichtete Dünensande in der Umrandung einer Lagune des Zechsteimeeres.

**7. Steinbruch Albersweiler der Pfalz-Saarbr.-Hartsteinwerke (Abb. 5 + 6)**

Grundgebirgsvorkommen auf der gehobenen Grabenschulter, herauspräpariert durch die Erosion. Gestein: Gneis, wohl mehrfach aufgeschmolzen. Ausgangsmaterial: Sandstein-/Schieferserie, etwa auf 650 ° aufgeheizt. K-Ar-Alter 330 Mio. Jahre. Lamprophyrische Gänge durchschlagen die Gneise, beide werden oben durch die alte permische Landoberfläche gekappt, die eine zeitliche Lücke von 50 Mio. Jahren repräsentiert und morphologisch sehr stark gegliedert ist. Über dem Gneis lagern Oberrotliegend-Fanglomerate und ältere Vulkanite. Ablagerungsmilieu: semiarid mit gelegentlichen Starkregen (Flash-floods), vergleichbar mit dem Iran oder Nordafrika. Darüber lagern Zechsteinsandsteine und der Buntsandstein.

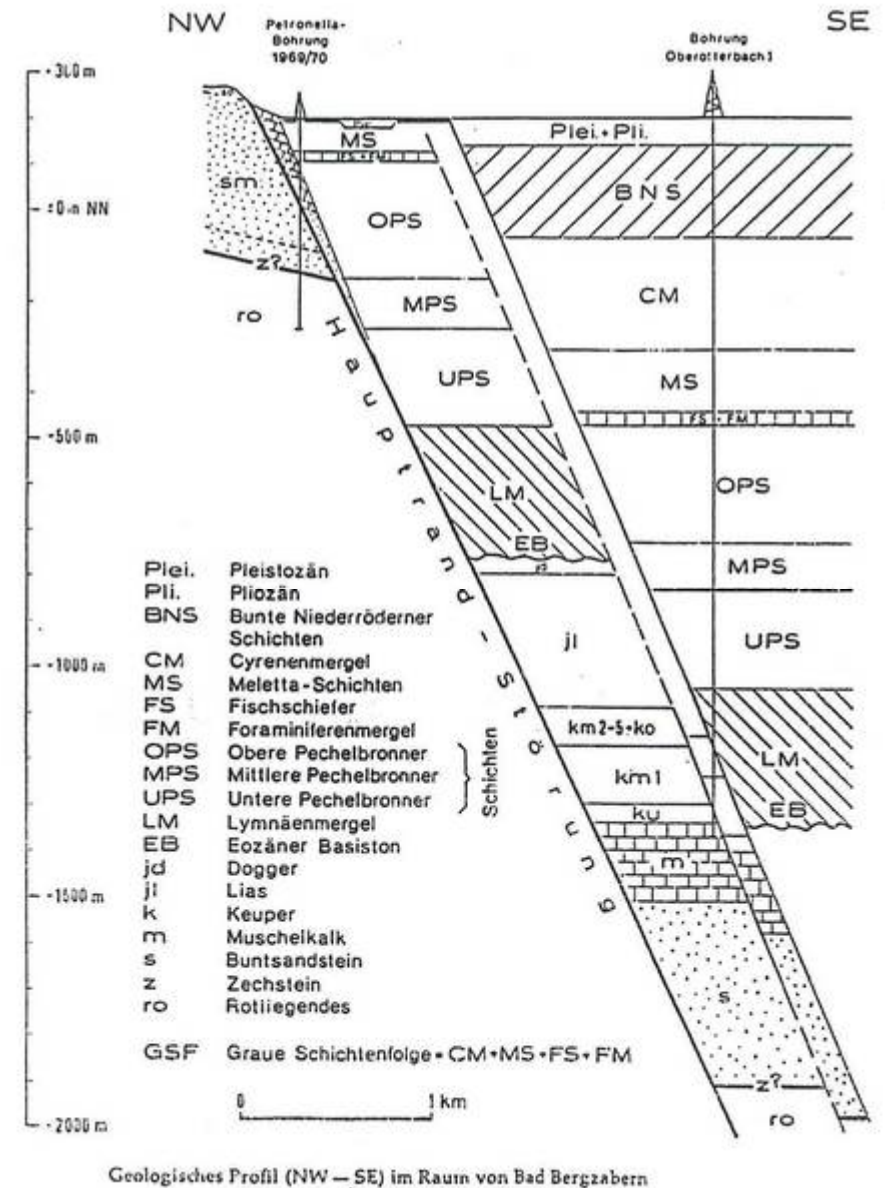


Abbildung 3: Die westliche Grabenrandverwerfung im Raum Bad Bergzabern

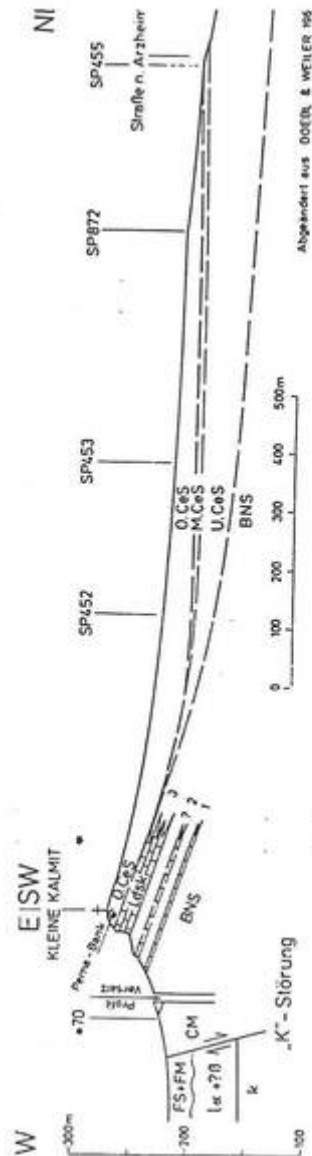


Abbildung 2: Die Kleine Kalmit bei Ilbesheim: oligozäne Kalke der Grabenfüllung.

## 8. Ölfeld Landau (Abb. 7)

Wichtigstes Ölfeld im Rheingraben. Entdeckt 1955 nach umfangreichen seismischen Messungen und mehreren erfolglosen Bohrungen auf obertägige Ölaustritte nahe der westlichen Hauptverwerfung des Rheingrabens. Tektonische Lagerstätte: Ein Anstieg der Schichten aus der Tiefe des Rheingrabens im Osten wird von zahlreichen Störungen unterbrochen, die als Sperre gegen die Wanderung des Erdöls wirkten. Speichergesteine sind in erster Linie Sandsteine der tertiären Füllung des Rheingrabens. Bisher sind über 200 Bohrungen bis zu Teufen von 1200 m niedergebracht und damit etwa 4 Mio. t Reinöl gewonnen worden. Die Reserven können noch um 0.8 Mio. t Erdöl betragen. Das Erdöl hat einen hohen Paraffingehalt, ist jedoch sehr schwefelarm. Das Ölfeld Landau befindet sich genau über einer geothermalen Anomalie: die Temperatur nimmt mit zunehmender Teufe alle 9 m um 1° C zu (normal: alle 33 m um 1° C zunehmend).

BEHRMANN, J.H., ZIEGLER, P.A., SCHMID, S.M., HECK, B. & GRANET, M. (eds.) (2005): EUCOR-URGENT - Upper Rhinegraben Evolution and Neotectonics.- Int. J. Earth Sci. (Geol. Rundsch) (2005) Spec. Issue: 505-778.

BOIGK, H. (1981): Erdöl und Erdgas in der Bundesrepublik Deutschland. - 330S.; Stuttgart (Enke).

Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz (2005): Geologie von Rheinland-Pfalz.- 400 S.; Stuttgart (Schweizerbart).

BANGERT, V., DOEBL, F., HEYL, K.E. & SCHWARZ, U. (1972): Die Wiedererschließung der „Petronella-Heilquelle“ in Bad Bergzabern (Oberrhein-Graben).- Mainzer geowiss. Mitt., 1: 24-33; Mainz.

DOEBL, F. & BADER, M. (1970): Die Geologie des Gebietes der Kleinen Kalmit zur Zeit des Tertiärs.- Mitt. Pollichia, III, 17: 14-23; Bad Dürkheim.

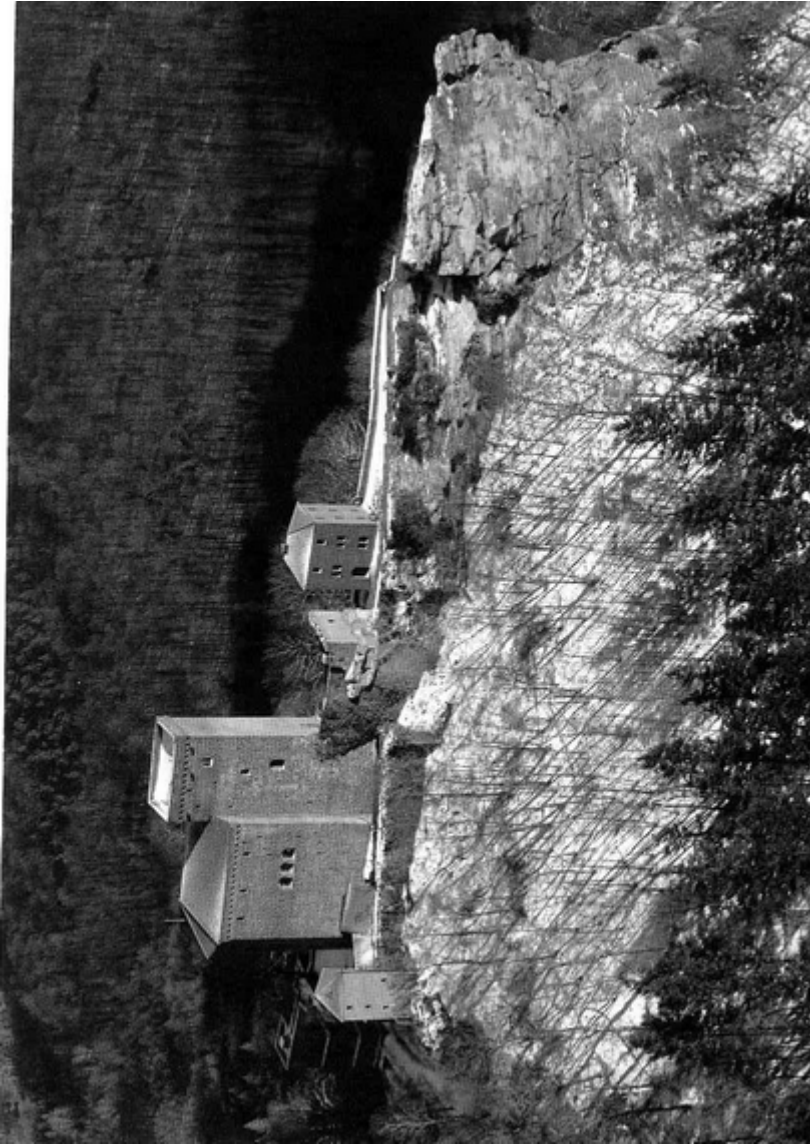
ILLIES, H. & GREINER, G. (1978): Rhinegraben and the Alpine system.- Geol. Soc. Am. Bull., 89: 770-782; Washington.

### Exkursionsleiter:

Dr. Gerhard Greiner hat sich im Rahmen seiner Dissertation an der Universität (TH) Karlsruhe mit Spannungsmessungen und Strukturgeologie am Oberrheingraben beschäftigt. Danach war er in leitender Position bei namhaften Ölgesellschaften im In- und Ausland tätig. Zuletzt war er am GeoForschungsZentrum Potsdam (GFZ) für den Technologietransfer verantwortlich.

Bildbearbeitung und Gestaltung: Prof. Dr. Benedikt Toussaint

Burg



Burg Trifels.

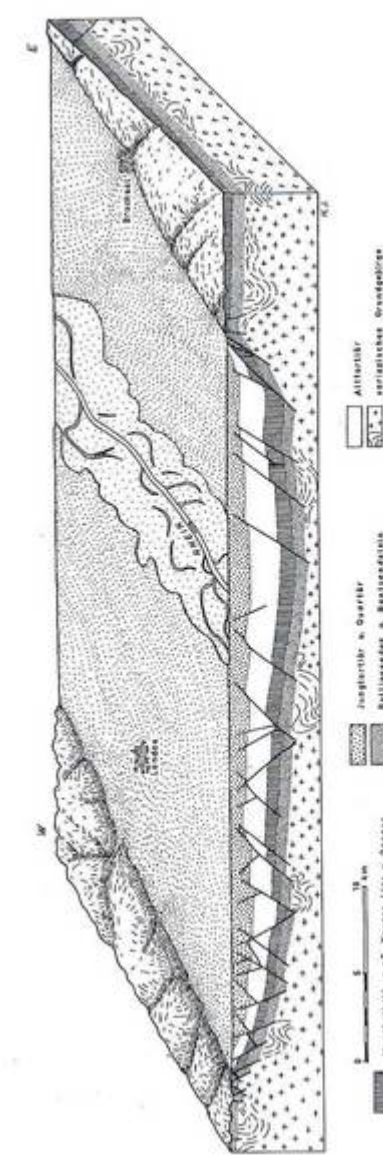


Abb. 19 Blockdiagramm des Grabens nördlich von Karlsruhe. Links der Haardttrand, rechts der Kraichgaustrand, in der Mitte die mit dem Hochgestade gegen die Niederterrasse abgesetzte nachseltzeitliche Rheinaue.

Abbildung 1: Geologischer Schnitt durch den Oberrheinigraben bei Karlsruhe.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Exkursionshefte des Nassauischen Vereins für Naturkunde](#)

Jahr/Year: 2009

Band/Volume: [49](#)

Autor(en)/Author(s): Greiner Gerhard

Artikel/Article: [Geologische Exkursion an den Westrand des Oberrheingrabens bei Landau in der Pfalz 1-9](#)