

JOHANNES GUTENBERG UNIVERSITÄT MAINZ
INSTITUT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN – FB 09

EXKURSION OBERRHEINGRABEN

DER BAUPLAN DES
OBERRHEINGRABENS

SOMMERSEMESTER 2009

05.-06.06.2009

MARCO WENDEL

GEOLOGIE@EMAIL.DE

MARIUS MELCHER

SUIRAMNOX@WEB.DE

ADRIAN GÜTLEIN

BAMBAM7217@HOTMAIL.COM

LEITUNG: PROF. DR. DIETER MERTZ & PD. DR. GERHARD BRÜGMANN

1. EINLEITUNG

Der Oberrheingraben, ein etwa 300 km langer und durchschnittlich 35-40 km breiter, NNE-SSW (rheinisch) streichender tektonischer Einbruch, erstreckt sich vom Südrand des Taunus bis hin zum Schweizer Jura bei Basel (Abb. 1). Er bildet ein Teilstück einer von der Nordsee bis zum Mittelmeer reichenden, sich gabelnden überregionalen Bruchzone. Nach Norden findet er seine in der Senkungszone der Wetterau etwas nach Osten versetzte Fortsetzung in der Hessischen Senke. Ein nordwestlicher Zweig gewinnt nach einer Reihe von wenig deutlichen NW-SE streichenden Störungen im Rheinischen Schiefergebirge in der Niederrheinischen Bucht wieder größere Bedeutung. Im Süden verspringt die Bruchzone des Oberrheingrabens im Schweizer Jura ein Stück nach Westen. Dann bilden der Bresse-Graben und der Rhônegraben seine Fortsetzung bis zum Mittelmeer (*WALTER, R. 1992*).

Der Gesamtverwerfungsbetrag zwischen Grabenfüllung und Grabenflanke beträgt an der östlichen Grabenseite bis zu 4000 Meter, an der westlichen – bedingt durch eine geringere Heraushebung von Vogesen und Pfälzer Wald – bis zu 3000 Meter. Durch eine Blattverschiebung sind die Grabenflanken etwa 4-5 km auseinandergedriftet, wobei sich die Westflanke nach Südwesten, die Ostflanke nach Nordosten bewegt hat. Die komplette Grabenebene ist mit über 3000 Meter mächtigen tertiären und quartären Sedimenten verfüllt (*ILLIES, H. 1965*).

Geologische Übersichtskarte des Oberrheingrabens

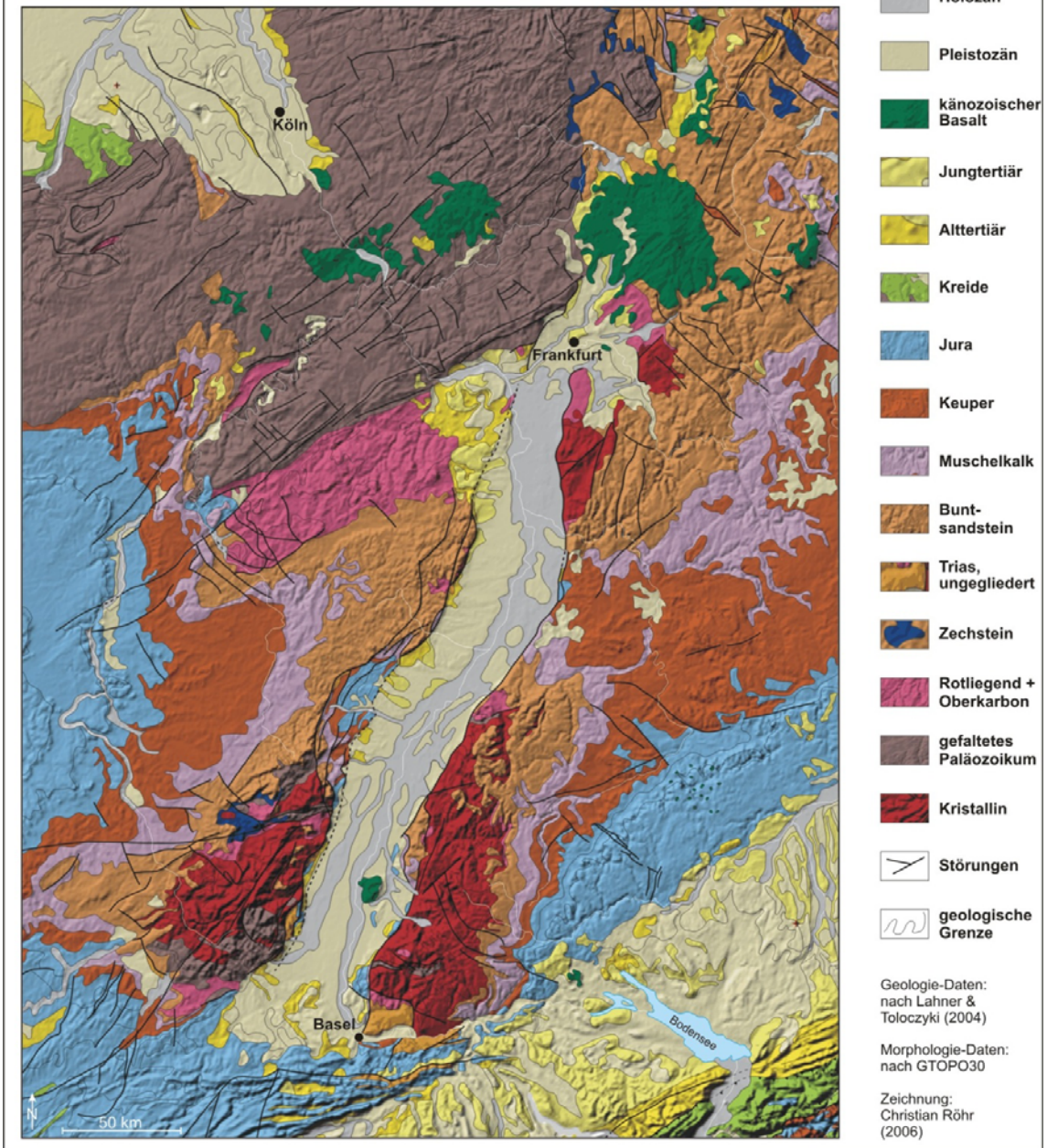


Abb. 1: Geologische Übersichtskarte des Oberrheingrabens (LAHNER, L. & TOLOCZYKI, M. 2004)

2. URSACHE DER GRABENBILDUNG

Als Ursache für die Bildung des Oberrheingrabens können unterschiedliche Aspekte herangezogen werden (PFLUG, R. 1982):

- a. Aufdomung und Einbruch des Grabens im Scheitel des Gewölbes. Steuerung durch Prozesse im Erdmantel, weitgehend unabhängig von alten Anlagen und von der alpinen Gebirgsbildung.
- b. Alte Anlage einer Schwächezone (präkambrisch oder variskisch), die das ganze spätere Geschehen steuert.
- c. Grabenbildung als Reaktion des stabilen Hinterlandes auf die alpine Gebirgsbildung.
- d. Kombination aus Aspekt (a), (b) und (c)

Die wesentlichen Prozesse, die zur Verteilung der Gesteine an der Erdoberfläche im Bereich des Oberrheingrabens geführt haben, kann vereinfacht in den folgenden schematischen Abbildungen veranschaulicht werden (<http://www.oberrheingraben.de>).

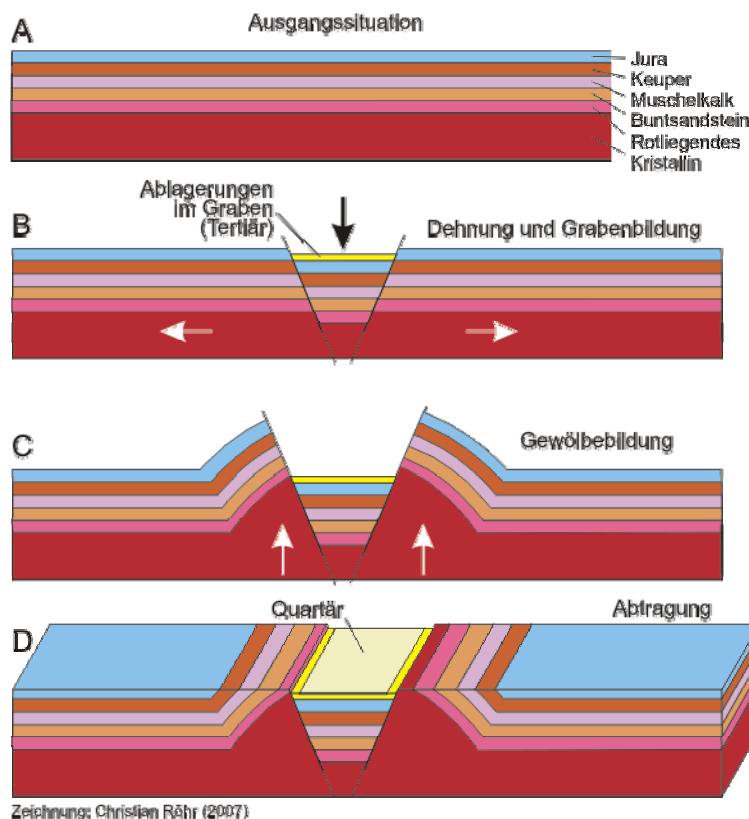


Abb. 2: Entstehung des Oberrheingrabens anhand von vier schematischen Querschnitten

Die Abb. 2 zeigt in vier schematischen Querschnitten die Entstehung des Oberrheingrabens:

- (A) Ausgangssituation:** Horizontale Lagerung von mesozoischen Schichtfolgen über gneisig-granitischer Basis (kristallines Grundgebirge).
- (B) Dehnung/Grabenbildung:** Bruchtektonik und anschließender keilförmiger Grabeneinbruch aufgrund Dehnung der Lithosphäre im Eozän; entstandene Senke fungiert als Falle für tertiäre Sedimente.
- (C) Gewölbebildung:** Parallel zur Sedimentation auftretende Heraushebung der Grabenschultern.
- (D) Abtragung:** Während aller Prozesse wirkt die Erosion und ebnet die herausgehobenen Grabenschultern ein.

3. GEOLOGISCHER AUFBAU

Der Oberrheingraben gliedert sich in einen tief eingesenkten Trogbereich und einen westlichen bzw. östlichen Grabenrandbereich, an dem sich nach außen hin verschiedene stark herausgehobene Grabenschultern anschließen (Abb. 3).

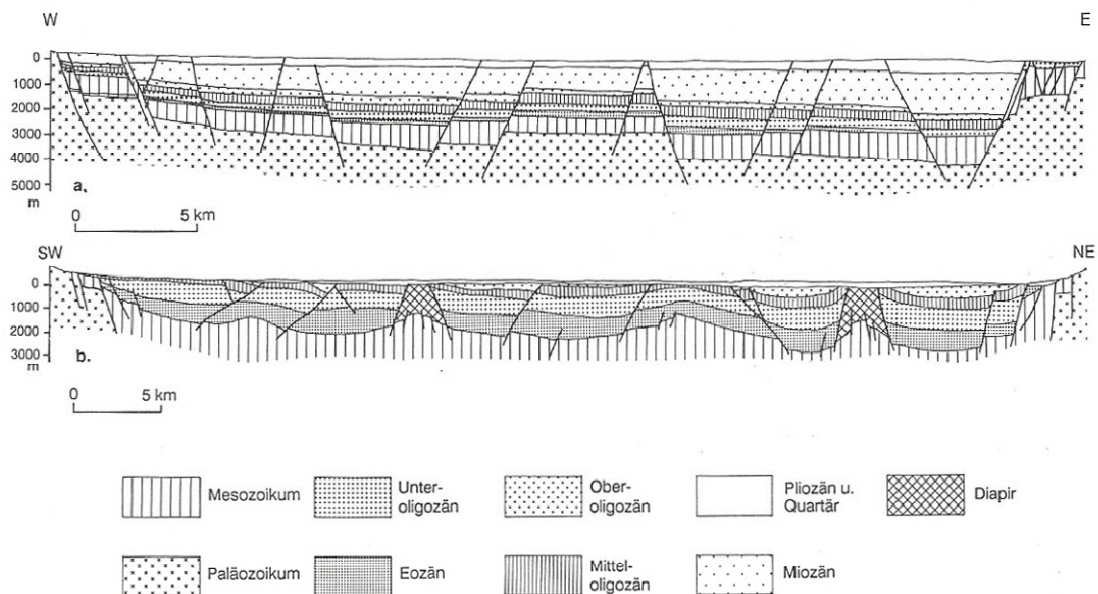


Abb. 3: Geologische Profile durch den Oberrheingraben südlich Speyer (a) und nördlich Müllhausen (b) (PFLUG, R. 1982)

Im Osten und Westen begrenzen Haupttrandverwerfungen mit Sprunghöhen bis zu 1000 Metern den Trogbereich, die grabenwärtige Abschiebungen mit einem Einfallen von 55° - 85° darstellen. Der nördliche und mittlere, sowie der südlichste Abschnitt weisen die größte tektonische Absenkung auf, wobei die Relativbewegungen zwischen dem Graben-tiefpunkt und den am höchsten herausgehobenen Flankenbereichen Beträge bis zu 4500 Metern erreichen (WALTER, R. 1992).

Der Trogbereich und die Grabenrandbereiche sind durch steil einfallende, sowie synthetisch als auch antithetisch einfallende Störungen relativ zu den Haupttrandverwerfungen, in eine Vielzahl von Gräben, Horsten und Staffelschollen zerlegt. Meist sind dies Abschiebungen, wobei auch horizontale und sinistrale Seitenverschiebungen beobachtet werden.

In den Randbereichen des Oberrheingrabens kam es vermehrt zu vulkanischer Aktivität. Während des Miozäns entstand das Vulkangebiet des Kaiserstuhls (vereinzelte Gänge und Tuffschlote auch älter; Eozän) nach einer postoligozänen Erosionsphase mit einer starken explosiven Förderung von Tuffen und Tuffbrekzien. Die Eruptivgesteine und Tuffe beinhalten vorwiegend melilithführende Olivin-Nephelinite mit Fragmenten des Grund- und Deckgebirges. Der Magmenaufstieg erfolgte entlang einer von Brüchen durchsetzten Scholle NW-SE (herzynisch) und NNE-SSW (rheinisch). K/Ar-Datierungen grenzen das Alter der Gesteine des Kaiserstuhls auf 16-18 Ma ein (ILLIES, H. 1965).

4. STRATIGRAPHIE DER GRABENFÜLLUNG

Wie die Abb. 5 zeigt, sind die ältesten Sedimente des Oberrheingrabens der Eozäne Basiston des Lutetiums gefolgt vom *Lymnänenmergel*, der bis zum Ende des Eozäns abgelagert wurde. Durch das Absinken des nördlichen und mittleren Grabenbereichs kam es zur Ablagerung der *Pechelbronner Schichten*, gefolgt von Meeresablagerungen des Oligozäns. Nach der Regression des Meeres im Oberoligozän akkumulierten limnische Sedimente der *Niederrödern-Schichten*, die an der Wende von Oligozän und Miozän von den *Aquitanium-Schichten* und den darauffolgenden jungtertiären Paketen abgelöst werden. Seit dem Oberpliozän transportieren Flüsse Sande und Kiese und lagern sie in der Grabensenke ab. Der Längsschnitt durch die Grabenfüllung (Abb. 6) zeigt, dass die Sedimente aus dem Miozän im Süden fehlen, obwohl sie im Norden über 1500 Meter mächtig sind. Es wird angenommen, dass die miozänen Schichten im Süden zumindest teilweise ursprünglich vorhanden waren, jedoch später während der Hebung des Grabens erodiert wurden.

Zeitskala		Mainzer Becken	Nördlicher Oberrheingraben	Mittlerer Oberrheingraben (Pechelbronner Becken)	Südlicher Oberrheingraben (Wittelsheimer Becken)		
Pliozän			Jungtertiär II				
Miozän	Aquitän	Hydrobien- Schichten Corbicula- Schichten	Hydrobien- Schichten Corbicula- Schichten				
		Cerithien- Schichten	Cerithien- Schichten				
Oligozän	Chatt	Süßwasserschichten	Bunte Niederröderner Schichten		Süßwasserschichten		
		Cyrenen- Mergel	Cyrenen- Mergel	Graue Schichten- folge	Cyrenen- Mergel	Cyrenen- Mergel	
	Meeres- sand / Schleichsand Rupelton	Meletta- Schichten Septarienton	Meletta- Schichten Fischschiefer Foraminiferen- Mergel		Graue Mergel	Meletta- Schichten Typischer Fischschiefer Foraminiferen- Mergel	
	Lattorf	Mittlere Pechelbronner- Schichten	Pechelbronner- Schichten	Unt. Mittl. Obere Pechelbronner- Schichten	Gipszone	Bunte Mergel Obere Mittlere Saisfolge Untere	Gipsmergel- Zone
					Anhydrit- Steinsalz- Zone		Dolomit-Anhydritmergel Zone
					Ob. Bituminöse Zone		Ob. Bituminöse Zone
Bartton/ Priabon	Lymnänenmergel			Fossilreiche Zone		Versteinerungsreiche Zone	
				Unt. Bituminöse Zone	Unt. Bituminöse Zone		
Eozän	Ypres/ Lutet	Eozäner Basiston	Eozäner Basiston	Lymnänenmergel	Grüne Mergel Untere	Dolomitmergel- Zone	
						Obstader Kalk Eozäner Basiston	Planorbiskalk Bohnerz- Formation
				Rote Leitschicht		Konglomerat- Zone	
						Melanienkalk	
						Kalkmergel	

Abb. 5: Stratigraphische Gliederung und Korrelation des Tertiärs des Oberrheingrabens und des Mainzer Beckens (PFLUG, R. 1982)

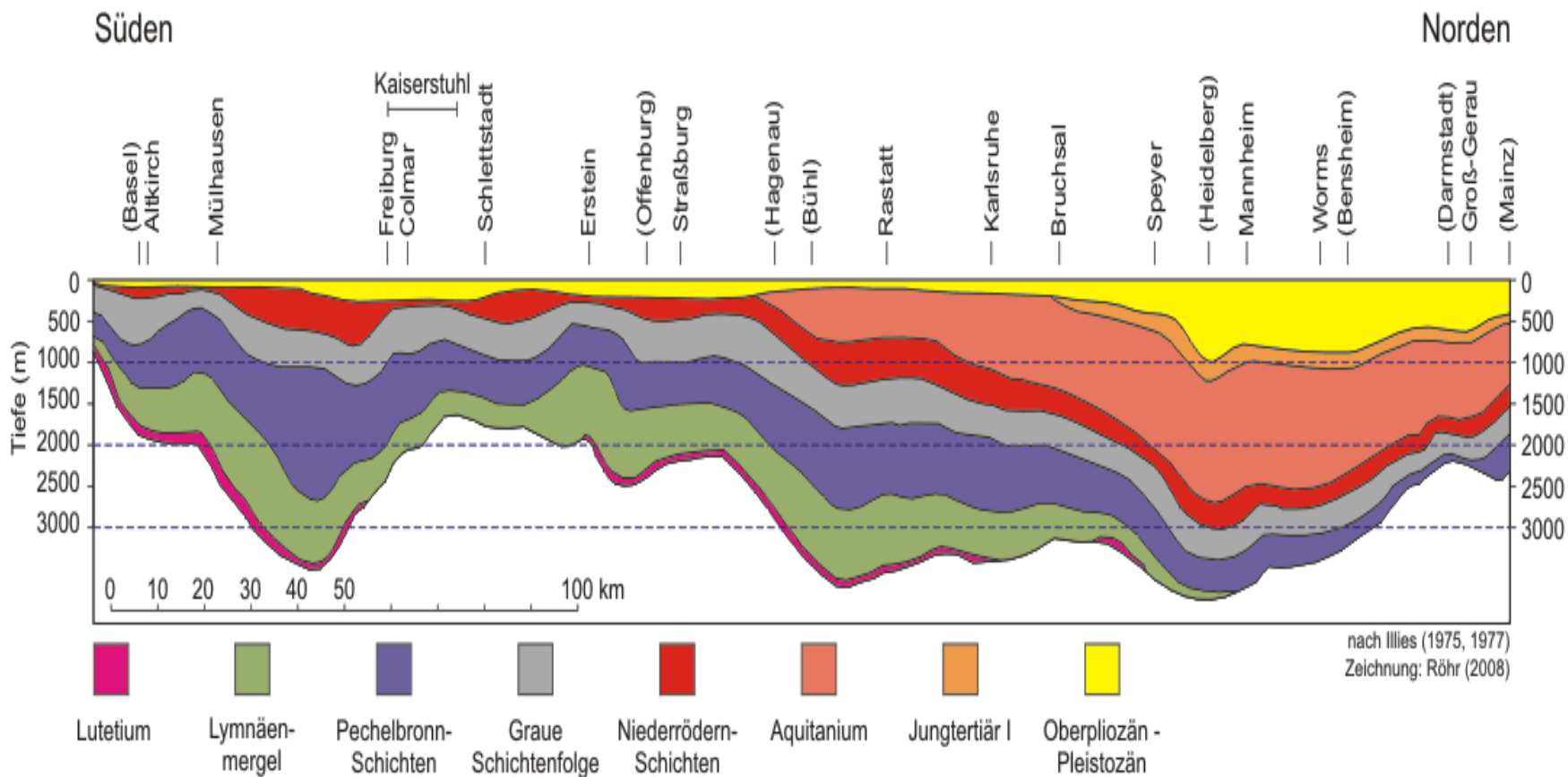


Abb. 6: Längsschnitt durch die Grabenfüllung des Oberrheingrabens (<http://www.oberrheingraben.de>)

5. QUELLENVERZEICHNIS

ILLIES H. et al (1965): Bauplan und Baugeschichte des Oberrheingrabens. Sonderdruck aus Oberrheinische Geologische Abhandlungen. Jahrgang 14, Heft 1/2, 1965; Karlsruhe

BAHLBURG H. & BREITKREUZ, C. (2008): Grundlagen der Geologie - 3. Auflage. Spektrum Akademischer Verlag

HENNINGSEN, D & KATZUNG, G. (2002): Einführung in die Geologie Deutschlands – 6. Auflage. Spektrum Akademischer Verlag

ROTHER, PETER (2006): Die Geologie Deutschlands – 2. Auflage. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt

LANDESAMT FÜR GEOLOGIE UND BERGBAU RHEINLAND-PFALZ, MAINZ (2005): Geologie von Rheinland-Pfalz. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele & Obermiller), Stuttgart

WALTER, R. (1992): Geologie von Mitteleuropa – 5. Auflage. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele & Obermiller), Stuttgart

MURAWSKI, H. & MEYER, W. (1998): Geologisches Wörterbuch – 10. Auflage. dtv Verlag

PFLUG, R. (1982): Bau und Entwicklung des Oberrheingrabens - Erträge der Forschung 184, 145 S., Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt

LAHNER, L. & TOLOCZYKI, M. (2004): Geowissens. Karte der Bundesrepublik Deutschland 1: 2.000.000, Geologie, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe; Hannover

Internetlink: 31.05.2009 - DR. CHRISTIAN RÖHR (2009) - <http://www.oberrheingraben.de>