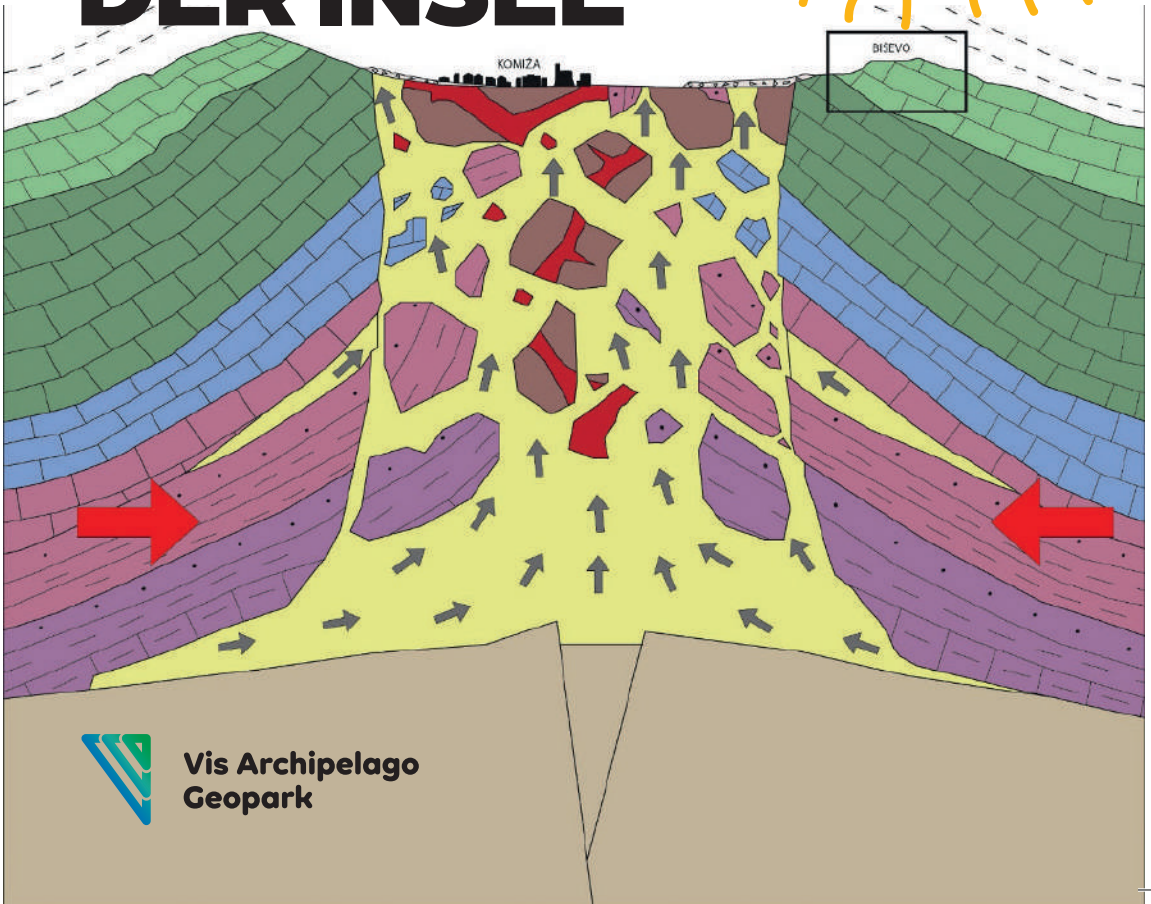


DIE GEOLOGIE  
VON BIŠEVO

# DIE GESCHICHTE DER ENTSTEHUNG DER INSEL



Vis Archipelago  
Geopark

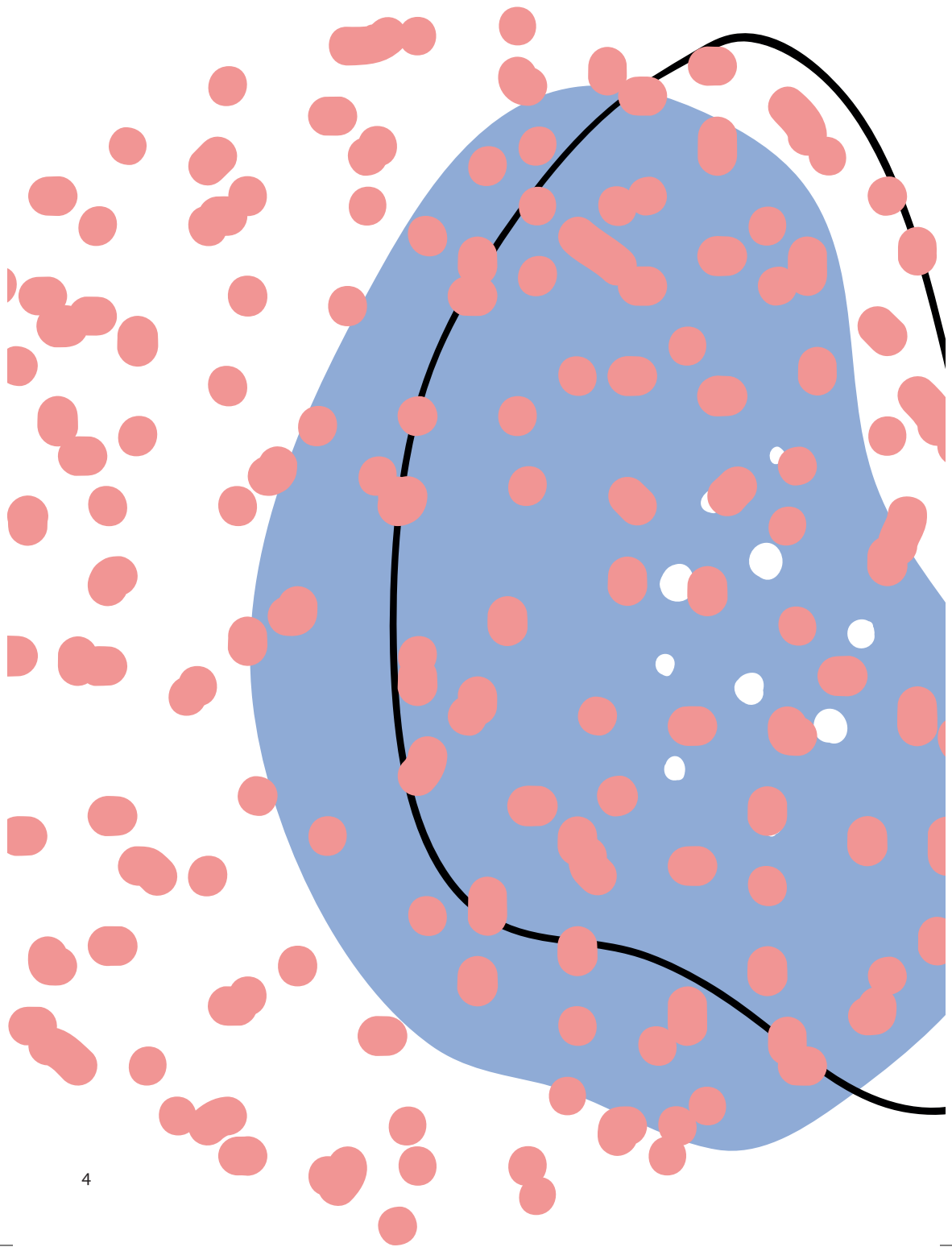


DIE GEOLOGIE VON BIŠEVO

# **DIE GESCHICHTE DER ENTSTEHUNG DER INSEL**

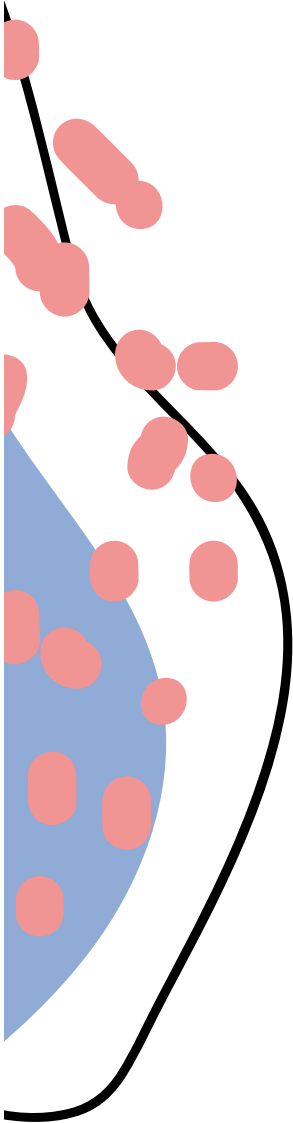


**Vis Archipelago  
Geopark**



## Content:

<b>Einführung</b>	6
1. Pernikoza-Salbunara: <b>GESTEIN AUS DEM ZEITALTER DER DINOSAURIER</b>	10
2. Feldweg: <b>FOSSILE KNOCHEN AUF DER INSEL VOM RANDE DES TETIS-OZEANS</b>	12
3. Meziporat: <b>STEINKUGELN VOM GRUND DES EINSTIGEN MEERES</b>	14
4. Der Untergrund von Biševo: <b>SALZ-DIAPIR</b>	16
5. Salbunara-Porat: <b>ÄOLISCHER SAND AUS DER EISZEIT</b>	18
6. Meereshöhlen auf Biševo: <b>WELLEN FORMEN DIE FELSEN ENTLANG DER VERWERFUNGEN</b>	20





## Einführung

Am Ende des Dinosaurier-Mesozoikums (Mesozoikum) beziehungsweise zu Beginn des Zeitalters der Säugetiere - Känozoikum (Känozoikum) (Bild 1) lag das weitere Gebiet der heutigen Adria etwa 20 Grad südlich im subtropischen Gürtel am Rande des antiken Tethys-Ozeans. Auf einem kleinen mobilen Kontinent zwischen Afrika und Europa, den wir Adria nennen (Bild 2), gab es mehrere Flachwasser-Karbonatplattformen, die den heutigen Bahamas ähneln. Das heutige Dalmatien war damals ein flaches Gebiet namens Adriatic Carbonate Platform (ACP), bedeckt mit seichtem, warmem Meer und niedrigen Sandinseln mit tropischer Vegetation.



# Geologic time scale, 650 million years ago to the present

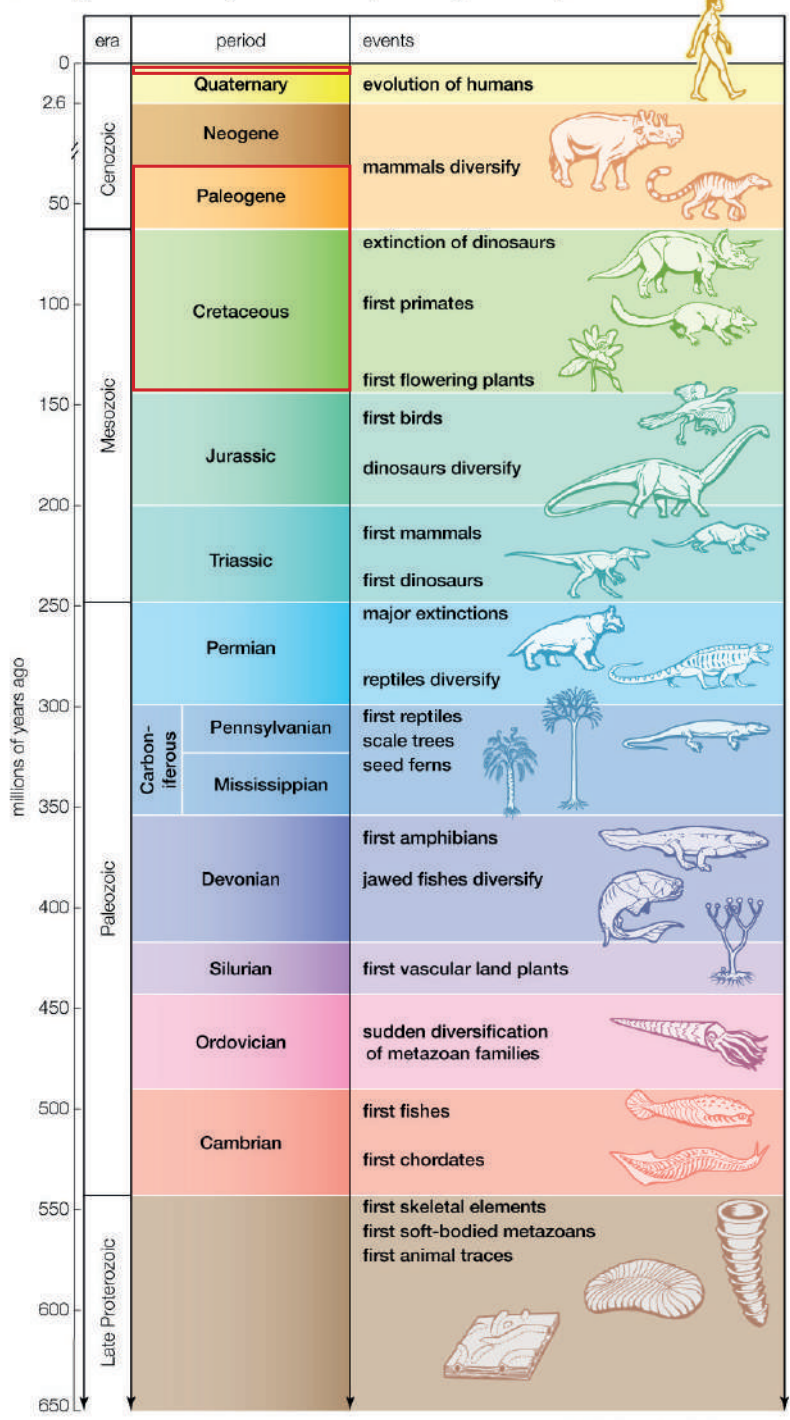


Bild 1 Eine geologische Übersichtssäule, die die Entwicklung der Lebewesen auf der Erde durch geologische Perioden zeigt



Bild 2 Paläogeographische Karte mit der Position der Adriatic Carbonate Platform (ACP) und des heutigen Vis-Archipels (roter Pfeil) vor 66 Millionen Jahren.

In diesen seichten Gewässern lebten zahlreiche Organismen, die kleinere oder größere Kalkschalen produzierten. Nach dem Tod der Organismen wurden ganze und zerleinerte Karbonatschalen auf dem Meeresboden abgelagert, was zu Schlack und Sand führte, die im Prozess der Versteinering (Lithifizierung) Schichten aus festem Karbonatgestein - Kalkstein - bildeten. Über Jahrmillionen wurde aus den Schichten von Karbonatgesteinen, die in diesem Gebiet den oberen Teil der Erdkruste bilden, eine wenige Kilometer dicke Steinschicht aufgebaut.

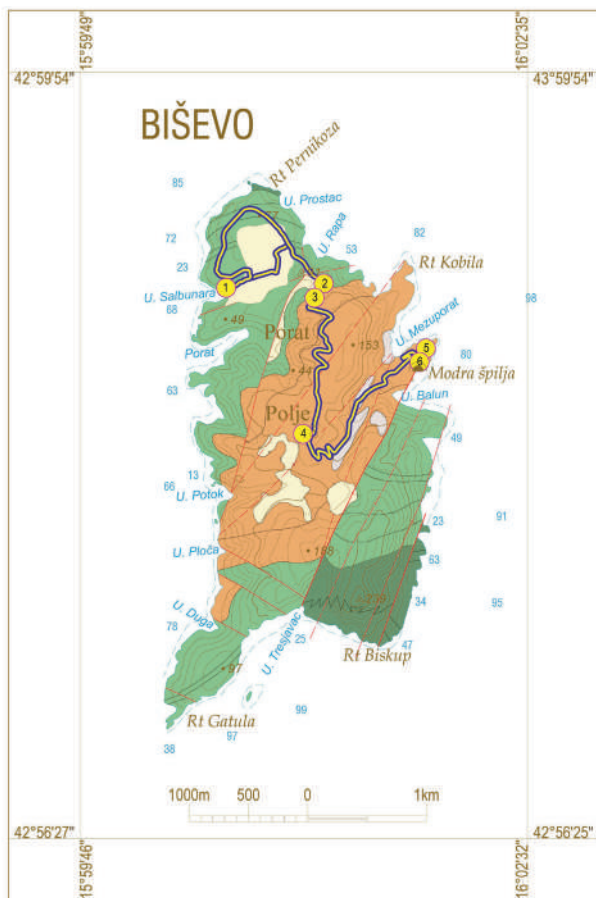
Die Erdkruste wurde während der schrittweisen "Kollision" der Adria und Europas deformiert, während der es zu einer tektonischen Erhebung kam, wodurch das Dinarische Gebirge entstand. Biševo wurde erst vor wenigen Millionen Jahren aufgrund tektonischer Bewegungen aus der Erdkruste gehoben, die anhand der geologischen Struktur von Biševo und der Risse und Verwerfungen in den Felsen zu sehen sind (auf der geologischen Karte sind die Verwerfungen mit roten Linien markiert, Bild 3).

Die Insel Biševo besteht hauptsächlich aus Sedimentgesteinsschichten, die am Ende der Dinosaurierzeit - Kreidezeit (Kreide) und zu Beginn des

paläogenen Säugetieralters - Paläogen, Bild 3) entstanden sind, und diese beiden großen geologischen Einheiten sind durch eine Schicht von Ablagerungen getrennt, die während der sogenannten Landphase abgelagert wurden. In dieser Schicht aus uraltem Boden findet man fossile Knochen von Landtieren, die an der Wende dieser beiden geologischen Perioden auf einer großen Insel am Rande der Tethys lebten.


In der jüngsten geologischen Periode - dem Quartär (Quartär, Bild 1), während der Kalt- und Trockeneiszeiten, lag der Meeresspiegel bis zu 120 Meter niedriger als heute, die heutigen Inseln waren also von Land umgebene Hügel.

3. Geologische Karte mit der Legende der geologischen Einheiten (nach dem Alter der Felsen) und dem beliebtesten Wanderweg mit geologischen Infopunkten (1: Salbunara-Rudisti-Bucht, 2: Oberer Salbunara-äolischer Sand, 3: Obere Salbunara-Landphase-Paleotlo, 4: Felder-Häuser aus Stein aus der Dinosaurierzeit, 5: Mezuporat - „kugelförmige“ Kalksteine, 6-Verwerfung Blaue Grotte).




#### TUMAČ OZNAKA:


#### LEGEND:

 **Kvartar:** padinske naslage (sipari i breče).  
**Quaternary:** Colluvial deposits (rockfall and breccia).

 **Kvartar:** eolski pijesci.  
**Quaternary:** Aeolian sand.

 **Paleogen:** vapnenac.  
**Paleogene:** Limestone.

 **Gornja kreda:** vapnenac i dolomit.  
**Upper Cretaceous:** Limestone and dolomite.

 **Donja kreda:** dolomit i vapnenac.  
**Lower Cretaceous:** Dolomite and limestone.

 geološke granice  
**geological boundaries**

 rasjedi  
**faults**

GESTEIN AUS DEM ZEITALTER DER DINOSAURIEN

# Pernikoza - Salbunara

Die spektakulären Steilküsten (Klippen) von Biševo bestehen aus Schichten von Karbonatfelsen aus der Kreidezeit (Bild 4). Jede Schicht (Platte) aus Kalkgestein enthält geologische Nachweise von Ereignissen aus der Zeit der Gesteinsbildung, und jede nachfolgende Schicht ist im Durchschnitt mehrere tausend Jahre jünger als die darunter liegende. (Bild 4B).

Jüngere Gesteinschichten sind entlang der Küste der Bucht von Salbunara zu sehen, wo wir in versteinertem Schlamm und Sand vom Grund des tropischen Meeres ungewöhnliche fossile Muscheln finden - Rudisten (Bild 5).

Rudisten sind Schalentiere, die ihre Schalen aus Kalziumkarbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) bildeten und zusammen mit den Dinosauriern durch einen Asteroideneinschlag vor 66 Millionen Jahren ausstarben. Die Rudisten lebten in teilweise im Schlamm vergrabenen Muscheln auf dem Grund des warmen Meeres im Flachwasser der damaligen Adriatischen Karbonatplattform (Bild 6).



Bild 4 und 4B. Das „Buch der Gesteinsschichten“ (Libri) - der Schichten von Karbonatgestein, die während der Dinosaurierzeit entstanden sind (Kap Pernikoza).



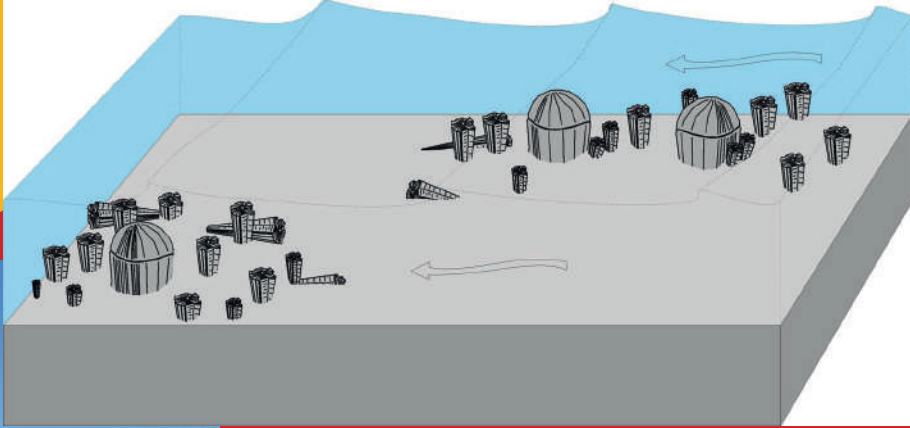


Bild 6 Eine Illustration der Lebensweise von Schalentieren aus der Zeit der Dinosaurier - Rudisten - im Schlamm, aus dem sich der Karbonatfelsen - Kalkstein - gebildet hat.



Bild 5 Die Schalen ausgestorbener Schalentiere (Rudisten) bilden Kalkfelsen (Salbunara).

## FOSSILE KNOCHEN AUF DER INSEL VOM RANDE DES TETIS-OZEANS

# Feld- weg

Das weitere Gebiet um die Insel Vis entstand am Ende der Dinosaurierzeit, also der geologischen Periode der Kreidezeit. Unter irdischen Bedingungen begannen Karbonatgesteine zu schmelzen und Hohlräume wurden mit rotbrauner Erde gefüllt, die durch angesammelten Staub gebildet wurde, der vom

Bild 7 Illustration der terrestrischen Phase vom Ende der Kreide - Dinosaurierzeit (Insel Biševo).

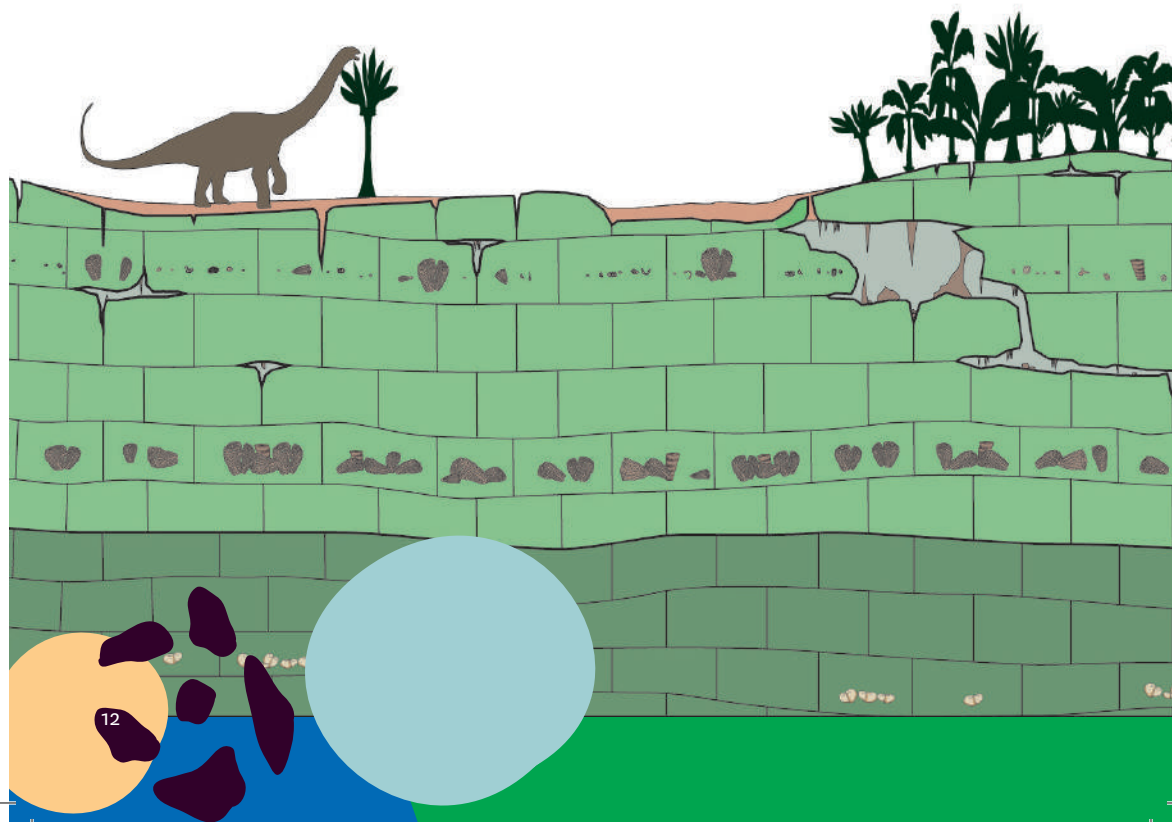
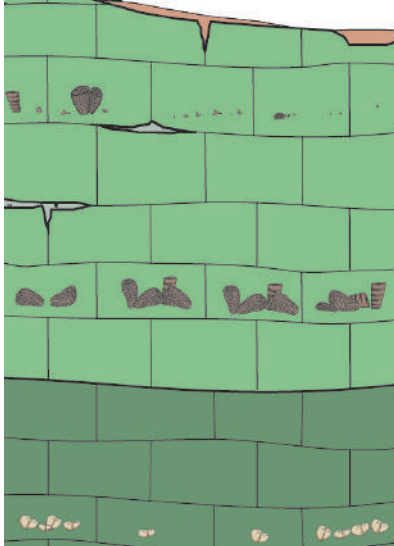


Bild 8 und 9 Fotografien von rötlich-braunen Ablagerungen der terrestrischen Phase mit Fragmenten von Wirbeltierknochen im Paläolithikum am Ende der Kreidezeit (Dinosaurierzeitalter) und zu Beginn des Paläogens (Säugetierzeitalter).



Wind aus entfernten Landgebieten gebracht wurde, ähnlich wie die heutigen "sandigen" Regenfälle Staub aus der Sahara bringen. Auf dieser großen Insel am Rande des Tethys-Ozeans (Bild 2) wohnten Dinosaurier (Bild 7), Reptilien und Landsäugetiere, sodass ihre Knochen in rotbraunen versteinerten Paläotle zu finden sind (Bild 8 und 9).

STEINKUGELN VOM GRUND DES  
EINSTIGEN MEERES

# Mezuporat

Das Meeresleben blühte wieder auf, nachdem das Gebiet während des Paläogens erneut überflutet wurde, sodass die aus den Ablagerungen der Paläoten abgelagerten Kalksteine aus den fossilen Überresten völlig anderer Organismen entstanden sind als jene aus der Kreidezeit. Daher sind die jüngsten Felsen aus dem "Buch der Gesteinsschichten" der Insel Biševo paläogene Kalksteine, die zu Beginn der Säugetierperiode im Meer entstanden sind (Bild 10). Diese ungewöhnlichen Gesteine haben eine "kugelförmige" Schichtung (Bild 11) und bestehen aus Millionen

Bild 10 Illustration der Ablagerung von "kugelförmigen" geschichteten Kalksteinen auf dem Meeresboden während des Paläogens.

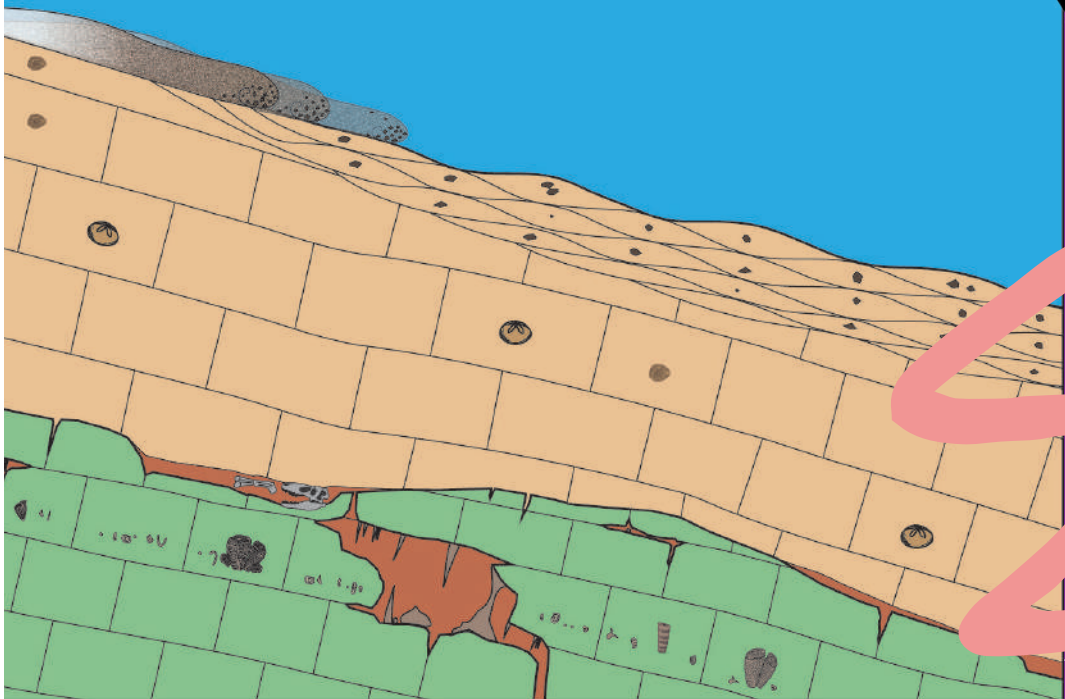
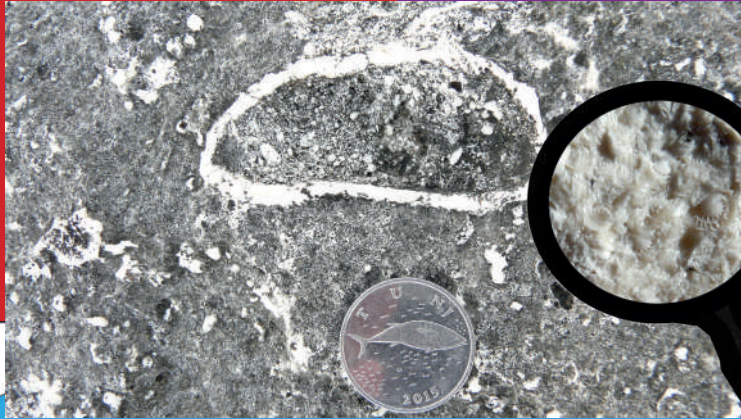
Bild 11 „Kugelförmig“ geschichteter Biševo-Kalkstein (Mezuporat).



von Karbonatschalen winziger Protozoen (Foraminiferen), Algen, Seeigeln und Schalentieren und deren Trümmern (Bild 12 und 12B), daher nennt man sie Foraminiferenkalke. Während der Paläogenzeit schieden diese Organismen Schalen und Skelette aus Kalziumkarbonat aus, das sich nach

dem Tod des Organismus zersetzte und in Form von Sand am Grund des damaligen Meeres absetzte. Die angesammelten Sandkörner wurden anschließend mit kristallisiertem Karbonatzement verbunden, der einen festen Fels - Kalkstein - bildete.

Bild 12 Foto der Seeigelschale im paläogenen Foraminiferen-Kalkstein Biševo. B) Fossile Schalen von kleinen Foraminiferen sind besser unter einer Lupe zu sehen (Mezuporat, Insel Biševo).



SALZ-DIAPIR

# Der Untergrund von Biševo

Uralte Salze, die vor 200 Millionen Jahren in der Erdkruste des Vis-Archipels begraben wurden, begannen vor einigen Millionen Jahren durch darüber abgelagertes Karbonatgestein aus der Tiefe aufzusteigen. So entstanden bestimmte geologische Strukturen, die wir Salz-Diapire nennen. Heute liegt Biševo am Rande eines solchen kilometerlangen unterirdischen Salz-Diapirs, der Karbonatplatten angehoben hat - Schichten von Sedimentgesteinen, die Inseln bilden (Bild 13).

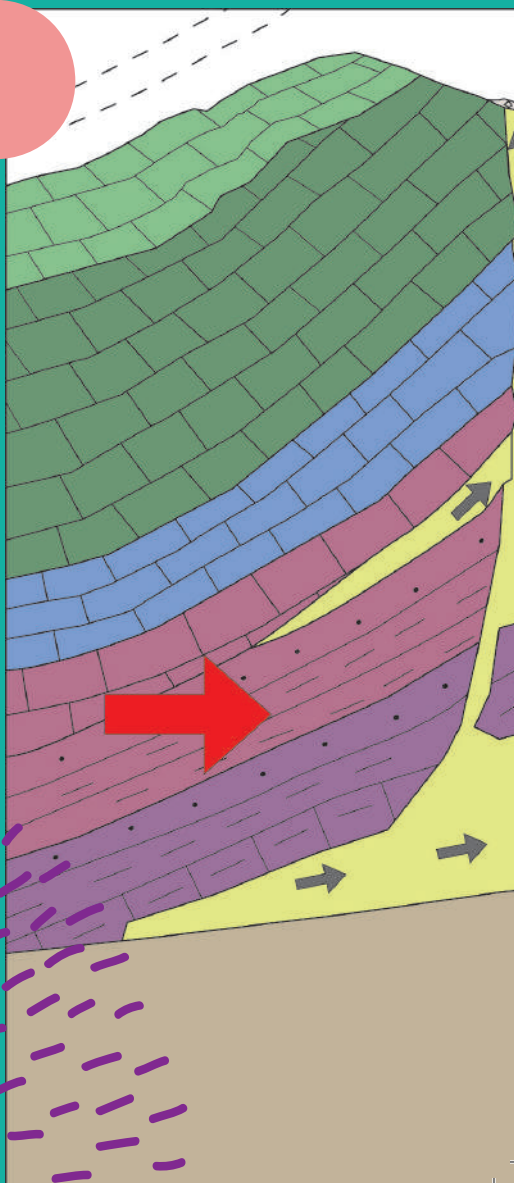
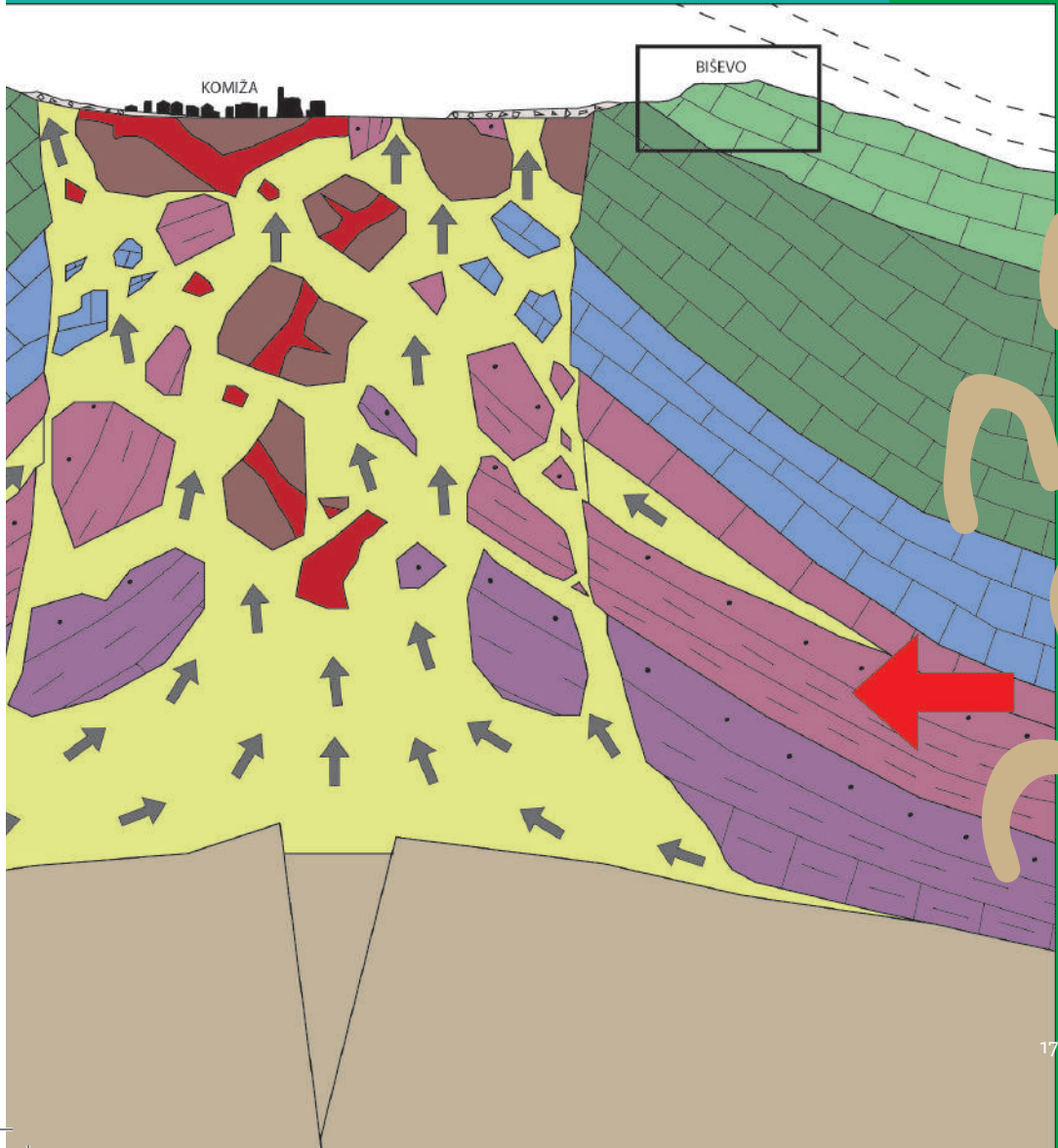


Bild 13 Die Querschnittsdarstellung der oberen Kruste zeigt den Komiža-Salzableiter (gelb) – eine kilometerlange unterirdische Struktur aus den ältesten Gesteinen der Adria, die Schichten jüngerer Karbonatgesteine von Dinosauriern und Säugetieren angehoben und Inseln geschaffen hat.



ÄOLISCHER SAND AUS DER EISZEIT

# Salbunara - Porat

Vor 20.000 Jahren (spätes Quartär) war das Meer bis zu 120 Meter niedriger als heute, daher waren die heutigen Inseln Hügel, umgeben von einer trockenen Ebene - Steppe (Bild 14). Der Wind wehte Sand auf die umliegenden Hügel (Bild 15), wo es sich seit

Tausenden von Jahren angesammelt hat, sodass sich Sandbedeckungen gebildet haben. Solche vom Wind gebildeten geologischen Ablagerungen werden nach dem griechischen Windgott Aeolus Äolischer Sand genannt.

Bild 14 Am Ende der Eiszeit lag der Meeresspiegel etwa 120 m niedriger als heute, die heutigen Inseln waren also Hügel inmitten der adriatischen Ebene (Steppe), entlang derer damals die uns bekannten Flüsse viel länger flossen.



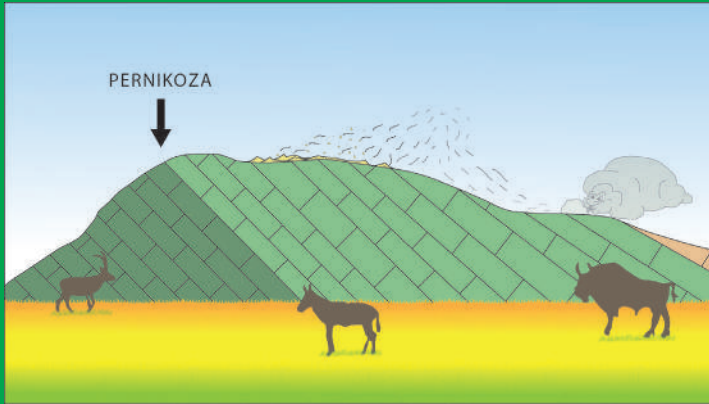


Bild 15A und 15B.  
Der Wind wehte Sand aus der Steppe auf den damaligen Hügel, der heute die Insel Biševo ist.

Heute ist der äolische Sand von Biševo die Heimat der hochwertigsten Weinreben und beherbergt eine große Anzahl an Landschnecken (Bild 16).

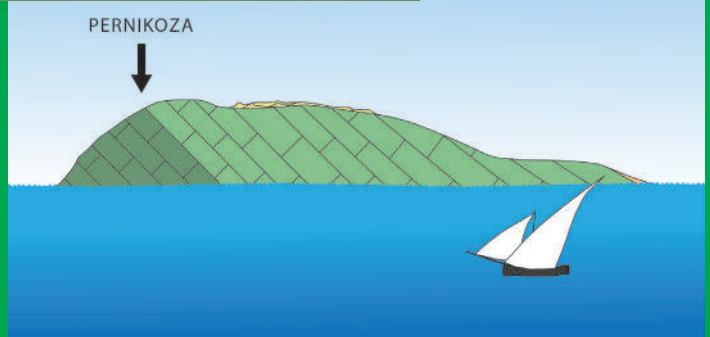


Bild 16 Eisschneckenhäuser aus der Eiszeit (Gornja Salbunara).

Einst wurden durch die Einwirkung von Wildbächen größere Sanddecken in die Täler geschwemmt. Die Täler sind nach der letzten Eiszeit vom Meer überflutet, daher finden wir heute in diesen tiefen Buchten einige der schönsten Strände der Insel Biševo: Porat (Bild 17) und Salbunara.



Bild 17 Porat - eine aus Sand aus der Eiszeit bestehende Steinbucht, die das Meer in einen wunderschönen Sandstrand verwandelt.

ELLEN FORMEN DIE FELSEN  
ENTLANG DER VERWERFUNGEN

# Meeres- höhlen auf Biševo

Während der jüngsten geologischen Periode - dem Holozän (letzte 12.000 Jahre) - stieg das Meer durch schmelzendes Eis an den Polen auf das heutige Niveau an und steigt immer noch. Entlang der Küste stürzen Felsen ein und bilden Klippen. Starke Wellen aus dem Süden treffen auf die Felsen und dort, wo die Felsen am meisten gebrochen sind - entlang von Verwerfungen (Bild 3), gräbt das Meer Höhlen. Die berühmtesten und größten sind die Höhlen von Modra und Medvidina, aber entlang der Küste finden wir noch einige weitere, wie die Potok-Höhle.

Die Blaue Grotte entstand entlang der gleichnamigen Verwerfung (Bild 18) und ist vor allem für seine ungewöhnliche blaue Farbe bekannt, die durch die morgendlichen Sonnenstrahlen entsteht, die vom Sand am Boden der Haupthalle reflektiert werden (Bild 19).



Bild 19 Untergetauchter Eingang zur Haupthalle der Blauen Grotte.



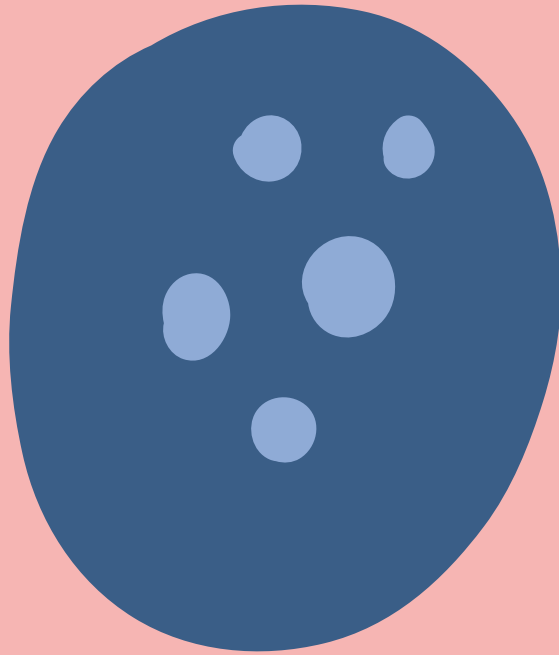
Bild 20 Eingang zur Medvidina-Höhle am Schnittpunkt der Verwerfungen.

Bild 18 Ver-  
fugung Blaue  
Grotte über  
dem Höhlene-  
ingang.



Am Eingang zur Medvidina-Höhle (Bild 20) gibt es eine Verwerfungsfläche von beeindruckenden Ausmaßen - das sogenannte Tektonisches Tor, an dem Spuren von Stein-an-Fels-Kratzern zu sehen sind.





**IMPRESSUM:**

**Verleger:** Geopark Viški Arhipelag

**Für den Verlag:** Lana Schmidt

**Text und Fotos:** Tvrtko Korbar (Hrvatski geološki institut, HGI)

**Illustrationen:** Krešimir Petrinjak (Hrvatski geološki institut, HGI)

**Lektorat:** Joško Božanić

**Design:** Pero Vojković

**Druck:** TISKARA ZELINA d.d.



GRAD KOMIŽA



GRAD VIS





**Vis Archipelago  
Geopark**

**[geopark-vis.com](http://geopark-vis.com)**