



Vereinfachte geologische Karte Südafrikas

## Die Geologie und Paläontologie Südafrikas

### Einführung in die Geologie

Südafrika bietet eine einzigartige Gelegenheit, einen Überblick über die Erdgeschichte und die Entstehung vieler Lagerstätten und Bodenschätze zu erhalten damit verbunden die Grundlagen der Geologie, Paläontologie und Paläoanthropologie zu studieren. Südafrika bietet einen Einblick in 3,5 Milliarden Jahre Entwicklungsgeschichte der Erde. Eine 2000 km lange Traverse durch die

### Einführung in die Paläontologie

Südafrika besitzt nicht nur eine Fülle an Mineralien und Lagerstätten, sondern ist auch die Wiege vieler neuer Lebensformen, die sich durch die Erdgeschichte hindurch entwickelten. Fossilien einiger der ältesten und primitivsten Lebensformen unserer Erde (ca. 3 500 Millionen Jahre) wurden in der Barberton Abfolge gefunden. Schon vor der Zeit der Dinosaurier und Säugetiere, zur Zeit der

Erdgeschichte führt von den alten erzeichen Gesteinen im Norden des Landes bis hin zu den atemberaubenden Faltengebirgen und Kapstadt am südwestlichsten Zipfel des Subkontinents.

Südafrika bietet ideale Bedingungen die Entstehung und Platznahme der wichtigsten Gesteinstypen und Lagerstätten, wie z.B. Gold und Diamantlagerstätten zu erklären. Damit eng verbunden ist die Geschichte und Entwicklung der frühen Goldgräberstädte Johannesburg, Pilgrim's Rest und Barberton im Norden des Landes, sowie die Reste der Goldgräberstätte Millwood im Süden des Landes. In Südafrika befindet sich die weltgrößte Lagerstätte - der berühmte Bushveldkomplex - der die größten Erzreserven an Platin, Chrom, und Vanadium birgt. Nicht weit davon, im Süden, befindet sich die Premier Diamantenmine, wo der Cullinan-Diamant, mit 3106 Carat der bisher größte Diamant, gefunden wurde.

Die elementaren Grundlagen der Plattentektonik werden erklärt und veranschaulicht. Die landschaftlich wunderschöne Strecke entlang der Südküste Südafrikas mit ihrem Faltengebirge, das einige hundert Kilometer lang ist, und den ebenso langen Stränden, ist für die Verdeutlichung des Aufbrechens und Kollidierens von Platten und Kontinenten außerordentlich gut geeignet.

## **Die Geologische Geschichte Südafrikas**

Im Folgenden wird versucht einen groben Überblick, beginnend mit den ältesten und endend mit den jüngsten in Südafrika vorkommenden Gesteinsformationen, zu geben.

Die ältesten Gesteine der Region formten sich in einer Zeitspanne die in Südafrika als Swasische Ära bekannt ist. In dieser mehr als 3 100 Millionen Jahre alte Periode unserer Erdgeschichte bildeten sich Sedimente, magmatische und metamorphe Gesteine. Bedingt durch metamorphe Prozesse haben sich anschließend in den magmatischen Gesteinen grüne Minerale geformt, die den Begriffen Grünstein und Grünsteingürtel ihre Namen gaben. Der Barberton Grünsteingürtel ist einer der berühmtesten und ältesten Beispiele. Die vulkanischen Gesteine und Sedimente dieses Grünsteingürtels zählen zu den ältesten unserer Erde. Die Sedimente bergen die frühesten Zeugnisse des entstehenden Lebens auf unserem Planeten. Die hydrothermalen Goldlagerstätten im Barberton Grünsteingürtel sind berühmt wegen ihres hohen Goldgehaltes. Desweiteren ist der Barberton Grünsteingürtel auch wegen seiner Asbestvorkommen bekannt. Die Gesteine der Swasischen Ära bilden den Kapvaal Kraton, der das stabile Fundament der jüngeren Gesteinsformationen darstellt. Es wird vermutet, daß der Kapvaal Kraton und der Rhodesische Kraton vor ca. 3 Milliarden Jahren miteinander kollidierten. In der Kollisionszone bildete sich der Limpopo Gürtel, der spektakuläre Gesteinsfaltungen, Verwerfungen und auch das teilweise Aufschmelzen von Gesteinen, bedingt durch erhöhte Drucke und Temperaturen, aufzeigt.

Die Gesteine, die sich während der Randischen Ära bildeten (3 100 Millionen Jahre bis 2 650 Millionen Jahre) überlagern jene der Swasischen Ära. Die mit dieser Zeitperiode verbundenen Sedimente und vulkanischen Gesteine formten Kilometer dicke Alagerungen in ausgedehnte Becken, wie z.B. des Pongola Beckens und des Witwatersrand Beckens. Das Witwatersand Becken ist die größte

Karoosedimentation, gab es Leben in Hülle und Fülle. In den Karoosedimenten findet man Fossilien der Synapsiden (säugetierähnliche Reptilien), welche als das genetische Bindeglied zwischen Reptilien und Säugetieren angesehen werden. Dieser Übergang fand über einen Zeitraum von etwa 50 Millionen Jahren statt.

Vor etwa 3 Millionen Jahren entwickelten sich die ersten Primaten, welche als frühe Vorläufer des Menschen angesehen werden, in Südafrika. Fossilien des Australopithecus africanus, Paranthropus robustus, Homo habilis und die ältesten Funde des Homo sapiens (ca. 110 000 Jahre) findet man in Südafrika.

Goldlagerstätte der Erde und birgt auch große Mengen an Uran. Die Gesteine des Witwatersrandes befinden sich zwischen vulkanischen Gesteinen der Dominion Gruppe im Liegenden und den ebenfalls hauptsächlich vulkanischen Gesteinen der Ventersdorp Hauptgruppe im Hangenden.

Die Vaalische Ära (2 650 Millionen Jahre bis 2 050 Millionen Jahre) wird vorwiegend von sedimentären und vulkanischen Beckenablagerungen geprägt. Beispiele sieht man in den Gesteinsabfolgen der Transvaal, Griqualand West and Olifantshoek Hauptgruppen. Von wirtschaftlicher Bedeutung sind die Asbest-, Eisenjaspilit- (banded iron formation), und Manganerzvorkommen in der Kapprovinz und in Gauteng.

Die Mokolische Ära (2 050 Millionen Jahre bis 900 Millionen Jahre) wird von der Inplatznahme magmatischer Gesteine und den damit verbundenen metamorphen Prozessen dominiert. Die Entstehung des Bushveld Komplexes, des Phalaborwa Komplexes und des Pilanesberg Komplexes fallen in diese erdgeschichtliche Periode. Der Bushveld Komplex, mit nahezu 66 000 Quadratkilometern die flächenmäßig größte Lagerstätte unserer Erde, ist von besonderer wirtschaftlicher Bedeutung. Der Bushveld Komplex wird als geschichtete Intrusion bezeichnet und birgt die weltgrößten Reserven an Chrom, Platin und Vanadium.

Fast zeitgleich mit der Entstehung des Bushveld Komplexes erfolgte im geografischen Zentrum des Witwatersrand Beckens ein Meteoriteneinschlag, der den Vredefortkrater formte. Dieser Krater, der durch einen ca. 5 Kilometer großen Eisenmeteoriten verursacht wurde, gehört mit seinen 350 Kilometern Durchmesser zu den größten erhaltenen Meteoritenkratern auf unserer Erde. Die durch den Einschlag verursachten Faltungen und Verwerfungen führten zur strukturellen Konservierung des Witwatersrand Beckens, daß ansonsten durch Erosionsprozesse abgetragen worden wäre.

Die Entstehung des Namaqua–Natal Gürtels, und dem damit verbundenen Magmatismus, führte zu der Bildung eines seltenen Gesteins mit dem Namen Charnockit (benannt nach dem Gesteinstyp, der für den Grabstein des britischen Offiziers Charnock, der in Indien verstarb, benutzt wurde).

Während der Namibischen Ära (900 Millionen Jahre bis 570 Millionen Jahre) formten sich die Sedimente und Vulkanite des Gariep Komplexes, der Malmesbury Gruppe, der Kango Gruppe, der Nama Gruppe und der Klipheuwel Formation. Diese Gesteinsformationen erstrecken sich über eine große Fläche vom westlichen Kap über das sogenannte Richtersveld bis nach Namibia. Die Cape Granite Suite (Kapgranite) bilden eindrucksvolle domförmige Kuppeln in der westlichen Kapprovinz.

Während der Palaeozoischen und Mesozoischen Äras (570 bis 65 Millionen Jahre) entstanden die Sandsteine, Tonsteine und Konglomerate der Kap Hauptgruppe. Die Sedimente der Tafelberg Gruppe bilden die eindrucksvolle Gebirgskette entlang der Südküste Südafrikas. Wegen der spektakulären Faltung der Gesteinslagen ist diese Gebirgskette auch als Cape Fold Belt (Kap Falteingürtel) bekannt. Die Kap Hauptgruppe ist von den Gesteinsformationen der Karoo Hauptgruppe überlagert. Diese besteht aus einer bis zu 8 Kilometern dicken Abfolge, die von unten nach oben aus eiszeitlichen Geschiebemergeln, kohleführenden Sandsteinen und Tonsteinen der Ecca Gruppe, fossilführenden Sandsteinen und Tonsteinen der Beaufort Gruppe, und der Elliot, Molteno, und Clarens Formationen besteht. Anhand der Fossilien, die sich in der Karoo Hauptgruppe befinden, läßt sich der Übergang von Reptilien zu Säugetieren in einzigartiger Weise veranschaulichen.

Die Drakensberg Basalte, die sich auf die unterliegenden Sedimente ergossen, bilden die oberste stratigraphische Einheit der Karoo Hauptgruppe. Zusammen mit sogenannten Doleritgängen, welche die Zufuhrkanäle der aufsteigenden Magmen bildeten, werden diese magmatischen Aktivitäten als Vorboten des Auseinanderbrechens des Gondwana Superkontinents vor ca. 150 Millionen Jahren angesehen.

Die beschriebenen Karoosediment- und Flutbasaltabfolgen finden sich auch in Südamerika, der Antarktis, Indien und Australien. Da in diesen Gesteinstypen auch die gleichen Tier und Pflanzenfossilien gefunden werden, wird angenommen, daß diese Kontinente im Gondwana Superkontinent vereint waren. Südafrika ist auch berühmt wegen seiner Diamantvorkommen. Die meisten Diamanten finden sich in einem Gesteinstyp, der als Kimberlit bezeichnet wird. Der Kimberlit ist vulkanischen Ursprungs und hat ein

durchschnittliches Alter von 100 Millionen Jahren. Der Cullinan Kimberlit, der in der Nähe Pretorias vorkommt, ist mit einem Alter von annähernd 1 300 Millionen Jahren jedoch eine Ausnahme.

Während der Känozoischen Ära (65 Millionen bis heute) bildeten sich die jüngeren Gesteine Südafrikas, die sich entweder auf dem Kontinent oder im marinen Milieu formten. Diese sogenannten tertiären Gesteinsformationen schließen die Alexandria Formation, die Bradasdorp Formation und die Kalahari Formation ein. Zu den jüngsten Gesteinen Südafrikas gehören die Bluff Formation in Durban, der noch jüngere Kalaharisand, und die mit Eisenoxiden und Carbonaten zementierten Bodenzonen Südafrikas, sowie die marinen und fluviatilen Sand und Geröllablagerungen in den Cape Flats (Kapebenen).