

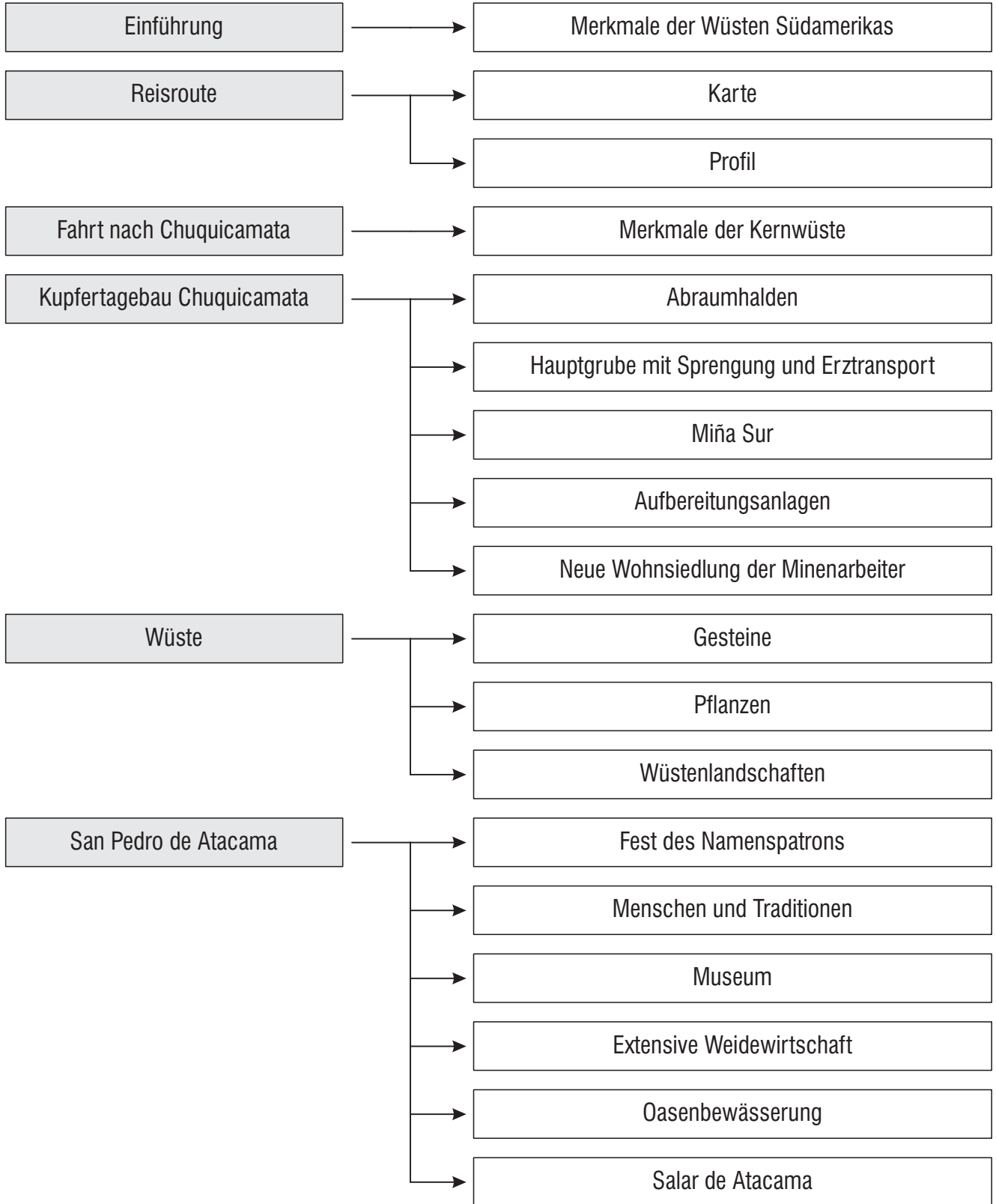
B



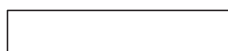
Filminhalt und -struktur:  
Durch die Wüsten Südamerikas - Atacama

## Durch die Wüsten Südamerikas

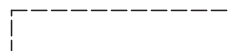
### Von der Atacama auf den Altiplano – Teil 1: Atacama



Kapitel



Szene



Wiederholung / Vertiefung



## Durch die Wüsten Südamerikas – Atacama

Länge:	ca. 30 Minuten
Aufnahmezeitraum:	2006
Einsatzmöglichkeit:	Jahrgangsstufe 7/8
Hinweis	Im Film werden vielfältige Inhalte angesprochen, die mit den Arbeitsblättern, Folien und Foto-Folien vorbereitet bzw. vertieft werden sollten. U. a. werden folgende Themen dargestellt: Wüsten/Die Namib (→ Bogen 4.3.2), Gebirgsbildung/Der Kreislauf der Gesteine (→ Bogen 6.2.2), Vulkanismus (→ Bogen 6.8.3/6.8.4 und Bogen 6.3.2), Bewässerung und Bodenversalzung (→ Bogen 15.2.1).
Einführung	Wie auf allen Südkontinenten, gibt es auch in Südamerika Wüsten und Halbwüsten. Sie haben zum Teil Gemeinsamkeiten mit den Wüsten der anderen Kontinente, zum Teil bestehen große Unterschiede. Die Atacama ist, wie die Namib Südafrikas, eine Küstenwüste. Was hier fehlt sind allerdings die gewaltigen Sanddünen, wie sie in der Namib vorkommen.
Reiseroute	Unsere Reise durch die südamerikanischen Wüsten beginnt in der chilenischen Hafenstadt Antofagasta und führt zunächst zum größten Kupfertagebau der Erde, nach Chuquicamata. Von dort geht es weiter zum Salar de Atacama. Dann besuchen wir eine vulkanisch aktive Region in den Anden, verlassen Chile mit dem Ziel Bolivien und erreichen den Altiplano. Dort geht es weiter durch unterschiedliche Wüstenlandschaften zum Salar de Uyuni. Wir besuchen Potosi, die Hauptstadt La Paz und fahren weiter zum Titicacasee. Den letzten Teil der Reise legen wir im Zug zurück und erreichen schließlich die alte Inka-Stadt Cuzco.
Profil	Beeindruckend ist auch der Höhenunterschied, den wir auf dieser Reise überwinden. Von Meereshöhe bei Antofagasta bis fast 4000 Meter am Titicacasee. Das Profil verdeutlicht die Situation.
Atacama	Die Atacama liegt im Norden Chiles und wird im Westen von einem parallel zur Pazifikküste verlaufenden Küstengebirge und im Osten von den Anden begrenzt. Sie hat etwa die Größe Deutschlands und gilt als die trockenste Wüste der Erde.  Die Ursache dafür ist der aus der Antarktis kommende kalte Humboldtstrom, der direkt an der Küste entlang fließt und über dem sich eine kalte Luftschicht bildet. Die Kaltluft kann nicht aufsteigen und dadurch wird die Wolken- und Niederschlagsbildung verhindert. An der Küste bildet sich lediglich Nebel. Im Bereich der Kernwüste sind seit Menschengedenken überhaupt keine Niederschläge gefallen. In der Gebirgsrandwüste um den Salar de Atacama sammelt sich das Niederschlags- und Sickerwasser der Westkordillere der Anden. Durch die starke Verdunstung ist diese ausgedehnte Salzwüste, der Salar de Atacama, entstanden. Auch die Oasen dieser Region, wie San Pedro, werden durch dieses Wasser gespeist. In der Hochgebirgswüste fallen mehr Niederschläge und eine steppenartige Hochgebirgsvegetation, die Puna, ist verbreitet. Dabei handelt es sich um an die Höhenlage zwischen etwa 4000 und 4800 m ü. NN angepasste Pflanzen wie Gräser, Hartpolsterpflanzen, Zwerg- und Dornsträucher sowie Kakteen.
Antofagasta	Starten wir also zu unserer Tour durch die Wüsten Südamerikas. Von der Küstenstadt Antofagasta geht es zunächst mit dem Linienbus nach Calama.  An der Straße liegen verlassene Siedlungen. Sie stammen zum Teil aus einer Zeit, als hier noch Salpeter abgebaut und als Dünger in alle Welt exportiert wurde. Als man Salpeter synthetisch herstellen konnte, wurde die Gewinnung ab Mitte des 20. Jahrhunderts weitgehend eingestellt und viele Siedlungen verfielen zu Geisterstädten.  Diese Gegend ist absolut trocken und es wachsen kaum Pflanzen. In anderen Wüsten der Erde kann die Bodenbedeckung durch Pflanzen bis zu 25 % betragen.
Siedlung	Wir fahren immer wieder durch kleinere Siedlungen.
Calama	Calama, eine recht trostlose Wüstenstadt, ist erreicht. Von hier aus machen wir uns auf den Weg nach Chuquicamata, um den größten Kupfertagebau der Erde zu besuchen.
Schnellstraße	Eine gut ausgebaute Straße führt direkt zur Kupfermine.  In der Ferne ist eine Staubfahne zu erkennen, die zum Tagebaubetrieb gehört.
Abraumhalden	Dies sind die Abraumhalden von Chuquicamata.  Die Größe des Lkw lässt erahnen, welche gewaltigen Erdmassen hier bewegt werden.

*Fortsetzung*



## Durch die Wüsten Südamerikas – Atacama

Chuquicamata	Chuquicamata ist Betriebsgelände und Wohnsiedlung zugleich – jedenfalls bisher. Momentan werden die Wohngebäude abgerissen und die Familien nach Calama umgesiedelt. Das ist eine Maßnahme, die aus gesundheitlichen Gründen erfolgt, denn die Staubentwicklung ist hier gewaltig. Ein weiterer Grund ist, dass im Bereich der Wohnsiedlung demnächst ebenfalls Kupfer abgebaut werden soll.
Einfahrt in die Mine	Wir fahren nun auf das Minengelände, um uns einen Überblick über den Kupfertagebau und die Verarbeitungsanlagen zu verschaffen.
Hauptgrube	Die Hauptgrube hat gewaltige Ausmaße. Sie ist 4500 Meter lang, 2500 Meter breit und inzwischen 1000 Meter tief. Nach einer neuen Sprengung zieht eine Staubwolke durch die Grube. Die Muldenkipper, die das Erz aus der Grube nach oben befördern, haben gewaltige Ausmaße.
Miña Sur	Auch in einer zweiten Grube wird Kupfererz abgebaut.
Aufbereitungsanlagen	Zur Mine gehören auch die Aufbereitungsanlagen, in denen das Kupfer aus dem Erz gewonnen wird. Das Zerkleinern der Erzbrocken verursacht Staub, der bis weit in die Wüste hinein zieht.
Siedlung	Auf dem Rückweg nach Calama sehen wir die neue Wohnsiedlung der Minenarbeiter.
Straße	Dann setzen wir unsere Fahrt durch die Wüste in Richtung San Pedro de Atacama fort.
Wüste	Bei Zwischenstopps wird uns immer wieder die besondere Trockenheit der Atacama bewusst. Wohin man schaut, es gibt kaum Pflanzen ... aber reichlich Fotomotive. Was auf den ersten Blick öd und leer aussieht, zeigt bei genauerem Hinsehen seinen besonderen Reiz und es bestätigt sich: die Wüste ist keineswegs langweilig, im Gegenteil. Es gibt interessante Steine – ... Lavabrocken von einem nahe liegenden Vulkan, ... vom Wind und Sand geschliffene Steine, ... kugelrunde Knollen – ... und Relikte der Zivilisation: Scherben und Spuren von Autos im Kies. Und es gibt tatsächlich Lebensspuren.
Straße	Wir folgen der Straße nach San Pedro – immer durch die beeindruckende Wüstenlandschaft.
Bodenschätze	Die Atacama ist reich an Bodenschätzen. Außer Kupfer gibt es ... Gold, ... Silber, ... Steinsalz ... und auch Salpeter wird noch abgebaut. Überall in der Landschaft finden sich Spuren von Salpeter als weißer oder gelblicher Überzug.
Oase San Pedro	In der Senke von San Pedro, wo Wasser dicht unter die Oberfläche kommt, ist das Pflanzenwachstum stärker und hier konnte eine Oase entstehen. Die Fahrt geht weiter und schließlich erreichen wir San Pedro de Atacama.
Panorama	Zum Sonnenuntergang steigen wir auf einen Berggipfel, um das Panorama zu genießen.
Fest	In San Pedro wird heute das Fest des Namenspatrons gefeiert. Ein Fest, zu dem viele Tanz- und Gesangsgruppen kommen. Höhepunkt ist der Gottesdienst und die anschließende Prozession. Schauen wir einfach ein bisschen zu.
Museum	Der Ort hat auch ein interessantes Museum. Zu den Ausstellungsstücken gehören Mumien und eine Grabstätte. Durch die extreme Trockenheit sind die Fundstücke nahezu unversehrt erhalten geblieben.
Post	Insgesamt verläuft das Leben geruhsam, auch bei der Post.
Bewässerungsanlagen	San Pedro liegt in einer Senke. Hier sammelt sich das Niederschlags- und Sickerwasser der Westkordillere der Anden. Dadurch sind die Voraussetzungen für Pflanzenwachstum gegeben und die Menschen konnten sich ansiedeln. Die Felder der Oase werden bewässert. Eine Reihe von Bewässerungsgräben durchzieht die Oase.

Fortsetzung



## Durch die Wüsten Südamerikas – Atacama

Viehherde

Auch extensive Viehwirtschaft wird betrieben.

Ziegen sind wie in allen Trockenregionen allerdings ein Problem, denn sie fressen auch die Bäume kahl. Dadurch fehlt der Schatten und der Boden trocknet aus.

Salar de Atacama

Das Wasser im Salar ist hochgradig salzhaltig.

Durch die starke Verdunstung blüht das Salz aus und bildet eine dicke Kruste. Durch Toneinschlüsse sieht es aber nicht weiß sondern gelb-braun aus.

Flamingos

Flamingos finden hier ideale Lebensbedingungen, denn sie ernähren sich von Kleinkrebsen im Salzwasser.

Der Salar de Atacama ist der drittgrößte Salzsee der Erde.

Ausblick

Die weitere Reise führt uns auf den Altiplano mit seinen faszinierenden Landschaften, Naturphänomenen, Pflanzen, Tieren und Menschen.



B



Filmprotokoll

## Durch die Wüsten Südamerikas – Atacama

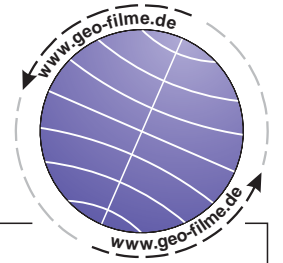
### Hinweis zur Führung des Filmprotokolls:

1. Lies dir zunächst die Fragen und Aufgaben durch. Dann kannst du den Film aufmerksamer und vor allem zielgerichtet verfolgen.
2. Schau dir nun den Film **aufmerksam** an. Mache dir dabei **kurze** Notizen (Stichpunkte!) in Spalte ①. Unmittelbar nach dem Film kannst du sie in Spalte ② ergänzen.

① Stichpunkte	② erklärende Notizen/Skizzen

### Aufgaben:

1. Warum ist die Atacama, direkt am Meer gelegen, so trocken?
2. Beschreibe die Merkmale der Kernwüste.
3. Verfasse einen kurzen Info-Text zur Kupfermine Chuquicamata.
4. San Pedro de Atacama ist eine Oase. Erkläre.



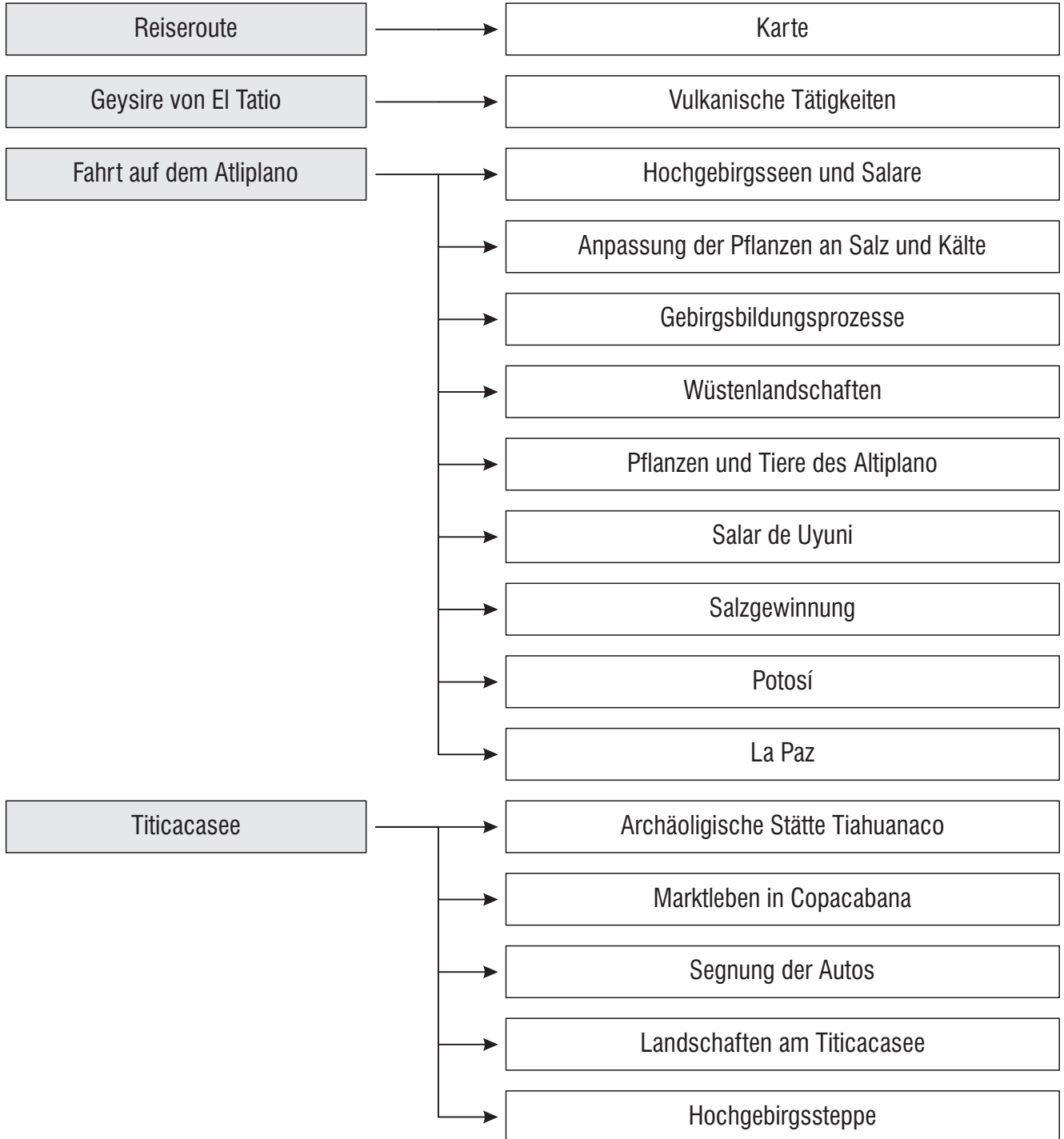
B



Filminhalt und -struktur:  
Durch die Wüsten Südamerikas - Altiplano

## Durch die Wüsten Südamerikas

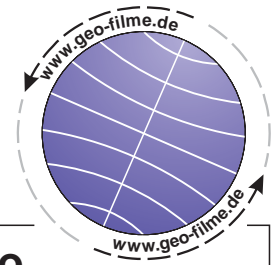
### Von der Atacama auf den Altiplano – Teil 2: Altiplano



Kapitel

Szene

Wiederholung / Vertiefung



## Durch die Wüsten Südamerikas – Altiplano

Länge:	ca. 34 Minuten
Aufnahmezeitraum:	2006
Einsatzmöglichkeit:	Jahrgangsstufe 7/8
Reiseroute	<p>Unsere Reise durch die südamerikanischen Wüsten begann in der chilenischen Hafenstadt Antofagasta und führte zunächst zum größten Kupfertagebau der Erde, nach Chuquicamata. Von dort ging es weiter zum Salar de Atacama inmitten der trockensten Wüste der Erde.</p> <p>Im zweiten Teil der Reise besuchen wir eine vulkanisch aktive Region in den Anden, verlassen Chile mit dem Ziel Bolivien und erreichen den Altiplano. Dort geht es weiter durch unterschiedliche Wüstenlandschaften zum Salar de Uyuni. Wir besuchen Potosí, die Hauptstadt La Paz und fahren weiter zum Titicacasee. Den letzten Teil der Reise legen wir im Zug zurück und erreichen schließlich die alte Inka-Stadt Cuzco.</p>
Profil	<p>Der Altiplano ist eine auf den ersten Blick lebensfeindlich erscheinende Hochebene mit einer durchschnittlichen Höhe von 4000 Metern über dem Meeresspiegel. Trockene Wüsten, Steppen und gleißend weiße Salzwüsten (Salare) prägen die Landschaft.</p>
Geysire el Tatio	<p>Schon von weitem sieht man die Rauchsäulen der Geysire von El Tatio aufsteigen. Von San Pedro sind wir mitten in der Nacht losgefahren und haben das über 4000 Meter hoch gelegene vulkanisch aktive Gebiet am frühen Morgen erreicht. Die Temperaturen betragen minus 10 Grad Celsius.</p> <p>Überall dampft es aus den Erdspalten ...</p> <p>und kochendes Wasser spritzt aus den Löchern.</p> <p>Um die Öffnungen lagern sich Mineralien ab ...</p> <p>und Algen, die das heiße Wasser vertragen können, färben den Boden in bunten Farben.</p> <p>Nachdem die Sonne aufgegangen ist, steigen die Rauchfahnen in den blauen Wüstenhimmel.</p>
Schilder	Wir haben inzwischen den Altiplano erreicht, verlassen Chile und fahren nach Bolivien.
Laguna Verde	<p>Das erste Ziel ist die Laguna Verde, die Grüne Lagune, am Fuß des 5916 m hohen Vulkans Licancabur. In der Mittagszeit färbt sich das kristallklare Wasser türkisgrün. Die Ursache dafür sind ein bestimmter Einfallswinkel der Sonne, das Plankton und die im Wasser enthaltenen Mineralien.</p> <p>Hier auf 4350 Metern über dem Meeresspiegel ist das Wasser trotz intensiver Sonneneinstrahlung teilweise gefroren.</p>
Jeep	Wir setzen unsere Fahrt durch die Wüstenlandschaft fort ...
Salar de Chalviri	<p>und erreichen den Salar de Chalviri, der im Vergleich zum Salar de Atacama klein, aber in seiner vielfältigen Ausprägung sehr beeindruckend ist.</p> <p>Auf dem Eis fällt das Laufen selbst den Möwen schwer.</p> <p>Die Pflanzen sind hier extrem an ihren Lebensraum angepasst. Sie müssen Salz vertragen und große Kälte überstehen.</p>
Falte	Diese Gesteinsfalte ist ein Hinweis darauf, dass die Anden ein Faltengebirge sind und zwar ein junges wie Alpen und Himalaja. Erdbeben sind häufig.
Sol de Mañana	<p>Und dann wird uns wieder vor Augen geführt, dass die Erdkruste hier noch nicht zur Ruhe gekommen ist. Sie ist dünn und zerbrechlich.</p> <p>Wir sind inzwischen auf 4850 Metern über dem Meeresspiegel am Geysir Sol de Mañana angekommen. In den Lavaschlammflöchern brodeln und spritzen es. Hier kocht die Erdkruste.</p> <p>Aus Löchern im Boden entweichen Gase. Es riecht nach Schwefel ...</p> <p>und auch der Geysir lässt lautstark Dampf ab.</p>
Jeep	Wir setzen unsere Reise über den Altiplano fort. Hier gibt es nur Pisten.
Pilzfelsen	Und immer wieder fasziniert uns die Vielfalt der Wüste, wie dieser Felsen, der als versteinertes Baum bezeichnet wird. Es ist ein Pilzfelsen. Der untere Bereich wird durch den vom Wind transportierten Sand – wie bei einem Sandstrahlgebläse – allmählich weggeschliffen. Der obere Teil bleibt weitgehend verschont, weil die Sandkörner, auf Grund ihres Gewichtes, nicht bis in diese Höhe geblasen werden.

*Fortsetzung*



## Durch die Wüsten Südamerikas – Altiplano

Viscachas	Dann entdecken wir in den Felsen Viscachas, Hasenmäuse, die zur Familie der Chinchillas gehören.
Llareta	Dass die Wüste nicht ohne Leben ist, beweisen nicht nur die Tiere. Auch verschiedenste Pflanzen wachsen hier. Die Llareta ist eine typische Pflanze des Altiplano. Sie ist im Inneren so hart wie ein Baumstamm und überzieht mit ihrer dünnen Blattschicht als polsterförmiger Strauch die Felsen. So ist sie ideal an die große Trockenheit und die große Kälte auf dem Altiplano angepasst. Die Llareta wächst nur wenige Millimeter pro Jahr und gehört zu den ältesten Pflanzen der Erde. Große Polster können einige Tausend Jahre alt sein.
Flamingos	Und am nächsten Salar treffen wir wieder auf Flamingos. In den Anden leben drei Flamingoarten. Auch sie sind ideal an das Leben auf dem Altiplano angepasst. In den Senken sammelt sich das Schmelzwasser der Gletscher und verdunstet. Zurück bleibt eine salzige Brühe, deren Salzgehalt den des Meeres um das Zehnfache übertrifft. Eigentlich eine lebensfeindliche Umgebung. Aber die Flamingos finden hier Nahrung: kleine Salzkrebse, die sie mithilfe von Lamellen an der Innenseite des Schnabels aus dem Wasser herausfiltern. Da diese Lamellen bei den drei Arten unterschiedlich groß sind, machen sich die verschiedenen Arten keine Konkurrenz. Noch etwas ist bemerkenswert. Die Temperaturen können hier so weit absinken, dass selbst dieses Salzwasser gefriert. Andererseits gibt es durch vulkanische Aktivitäten immer wieder heiße Quellen, die Teile der Seen eisfrei lassen. Und Flamingos sind die einzigen größeren Tiere, die Temperaturen bis 70 Grad Celsius aushalten können.
Jeep	Weiter geht es über holprige Pisten.
Hochgebirgssteppe	Der Charakter der Landschaft hat sich inzwischen geändert. Hier wachsen deutlich mehr Pflanzen, wir sind in der Hochgebirgssteppe.
Tanken	Dann geht uns der Sprit aus. Aber kein Problem, denn der Reservekanister ist dabei. Kurz ansaugen und dann läuft der Sprit in den Tank. Geschafft.
Salar de Uyuni	Wir haben den Salar de Uyuni erreicht. Mit 12 000 km <sup>2</sup> , das ist etwas weniger als die Fläche Schleswig-Holsteins, ist er der größte Salzsee der Erde.
Muster	Die Salzmächtigkeit beträgt bis zu 30 Meter, sodass auch schwere Lkws über den Salar fahren können. An der Oberfläche bildet sich das typische Polygon-Muster. In der Zeit der Hochland-Regenfälle zwischen Dezember und März kann sich eine mehrere Zentimeter mächtige Wasserschicht über dem Salz bilden.  Mitten im Salar ragt eine Felseninsel aus dem Salz, auf der bis zu sechs Meter hohe Kakteen wachsen.
Salzabbau	Bei Colchani am Ostrand des Salars wird Speisesalz gewonnen.
Potosí	Auf der Weiterfahrt nach La Paz machen wir einen Zwischenstopp in Potosí.
La Paz	Dann erreichen wir La Paz. La Paz ist die höchstgelegene Hauptstadt der Welt. Genau genommen ist La Paz nur der Regierungssitz, die Hauptstadt ist Sucre. Innerhalb der Stadt beträgt der Höhenunterschied 1000 Meter.
Straßenszenen	Beobachten wir ein wenig das Treiben in dieser Großstadt auf fast 4000 Metern Höhe.
Tiahuanaco	Auf dem Weg zum Titicacasee legen wir noch einen Stopp in Tiahuanaco ein. Hier befindet sich die wichtigste vorgeschichtliche Kultstätte Boliviens. Bis heute gibt die Anlage und geben die vielen Funde Rätsel auf. Eines weiß man: die freigelegten Bauten stammen aus der Zeit zwischen 400 und 1000 nach Chr. und sind damit älter als die Inka-Kultur.
Tempel	Große Teile des Komplexes sind ausgegraben und restauriert. Dazu gehören die Mauern des großen Tempels, ... die Säulenmonolithe ... und eine in den Boden eingelassene Tempelanlage.
Ausgrabung	Die Ausgrabungen dauern noch an.
Sonnetor	Das berühmteste Bauwerk ist das Sonnetor mit seinem beeindruckenden Flachrelief. Im oberen Teil ist in der Mitte – als Hochrelief – entweder der Sonnengott oder der Schöpfergott Wiracocha dargestellt.
Fähre	Unser nächstes Ziel ist Copacabana am Titicacasee. Um dorthin zu gelangen, müssen wir mit einer Fähre übersetzen.

*Fortsetzung*





## Durch die Wüsten Südamerikas – Altiplano

Marktbummel	<p>Es gehört zu den besonderen Erlebnissen einer Reise, sich auf fremden Märkten umzusehen. Das wollen wir nun in Copacabana tun.</p> <p>Das Angebot an Obst und Gemüse ist reichhaltig. Früchte aus allen Teilen des Landes, und dazu gehört ja im Osten auch der tropische Regenwald, sind zu bekommen.</p>
Segnung der Autos	<p>Für unser Verständnis etwas seltsam ist die Segnung der Autos, die hier samstags und sonntags stattfindet. Dazu werden die Autos geschmückt und dann von einem Priester gesegnet – und zur Sicherheit – auch noch von einem Schamanen.</p>
Jung und alt	<p>Während viele Frauen noch die traditionelle Kleidung tragen, ist für die jungen Mädchen der Minirock interessanter.</p> <p>Und für ein Foto stellen sich beide vor das geschmückte Auto.</p>
Titicacasee	<p>Weiter führt uns unsere Reise am Titicacasee entlang nach Puno in Peru. Die Ufer sind von einem breiten Schilfgürtel gesäumt. Aus diesem Schilf werden noch heute Boote gebaut, denn Holz bzw. Bäume gibt es hier oben auf fast 4000 Metern Höhe nicht.</p> <p>Das letzte Stück der Reise bis zur alten Inka-Hauptstadt Cuzco legen wir mit der Bahn zurück.</p> <p>Immer wieder bietet sich ein Blick auf den höchstgelegenen schiffbaren See der Erde. Er hat 25 Zuflüsse, die vor allem Schmelzwasser aus den Gletschern der umliegenden Andenkette liefern, aber nur einen Abfluss. 95 Prozent seines Wassers verliert er durch Verdunstung.</p>
Juliaca	<p>In Juliaca haben die Menschen ihre Marktstände bis unmittelbar an das Bahngleis aufgebaut. Langsam fährt der Zug durch diesen Markt.</p> <p>Die Reise führt durch eine trockene Steppenlandschaft, die zu einem großen Teil landwirtschaftlich genutzt wird.</p>
Musikgruppe Gegenzug	<p>Unterwegs kommt eine Musikgruppe durch den Zug und bietet Musik der Anden dar.</p> <p>Auf der einspurigen Strecke begegnet uns an einer Ausweichstelle der Gegenzug.</p> <p>Der Aufenthalt bietet die Gelegenheit, einen kleinen Markt zu besuchen.</p> <p>Je näher wir Cusco kommen, desto intensiver wird die landwirtschaftliche Nutzung.</p>
Cuzco	<p>In Cuzco, 3500 Meter über dem Meeresspiegel, endet unsere Reise durch die Wüsten Südamerikas.</p>



B



Filmprotokoll

## Durch die Wüsten Südamerikas – Altiplano

### Hinweis zur Führung des Filmprotokolls:

1. Lies dir zunächst die Fragen und Aufgaben durch. Dann kannst du den Film aufmerksamer und vor allem zielgerichtet verfolgen.
2. Schau dir nun den Film **aufmerksam** an. Mache dir dabei **kurze** Notizen (Stichpunkte!) in Spalte ①. Unmittelbar nach dem Film kannst du sie in Spalte ② ergänzen.

① Stichpunkte	② erklärende Notizen/Skizzen

### Aufgaben:

1. Die Anden sind ein junges Faltengebirge. Erkläre.
2. Beschreibe typische Anpassungen von Pflanzen und Tieren.
3. Beschreibe die Merkmale eines Salars.
4. Erstelle eine Kurzinfo zum Titicacasee.