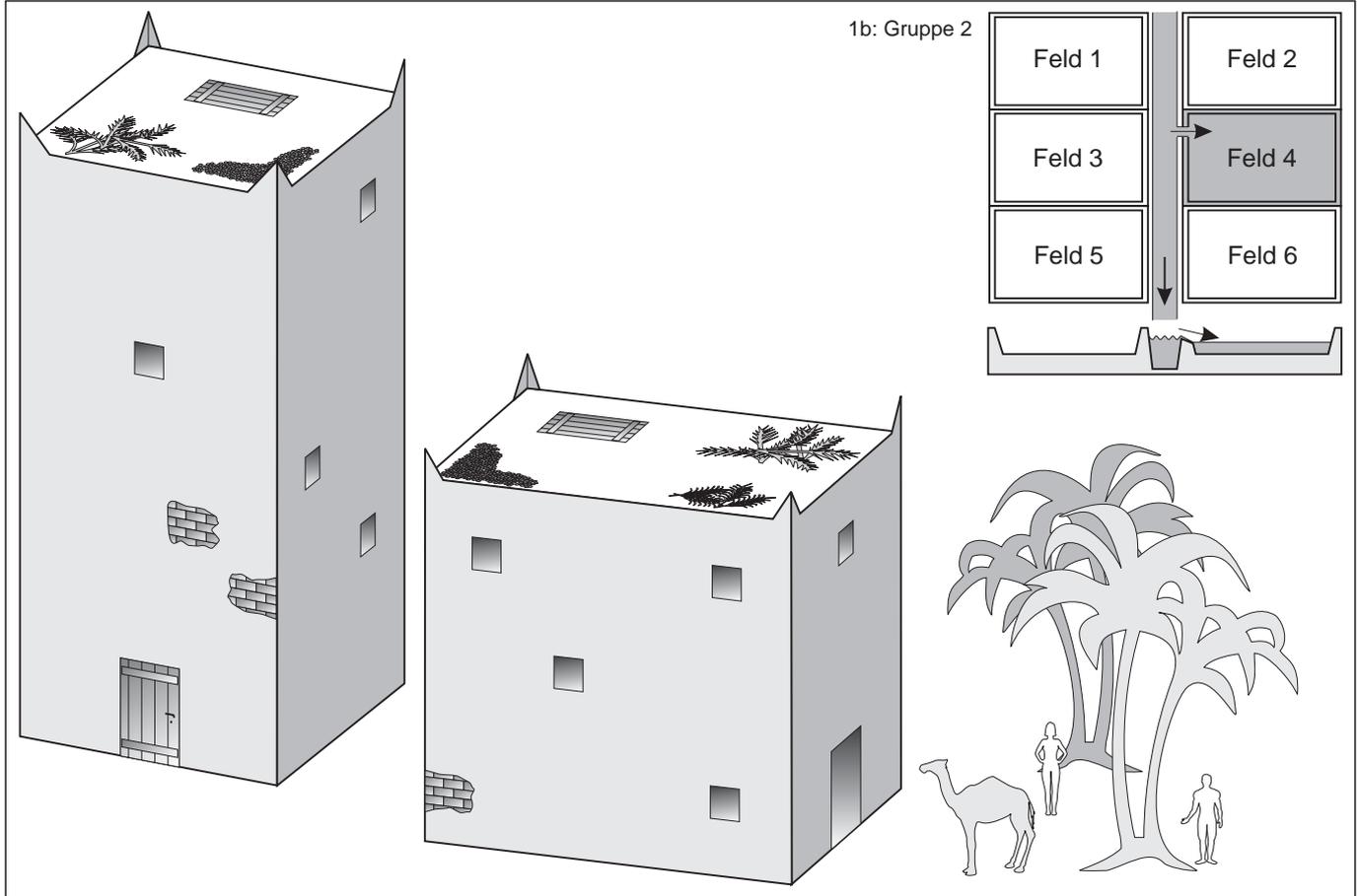


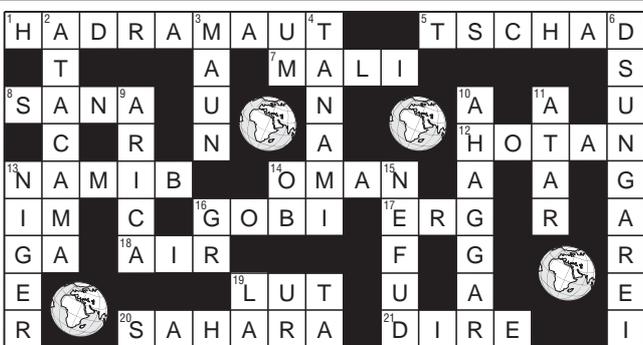
Wüsten und Oasen
Lösungsvorschläge



4.3.1

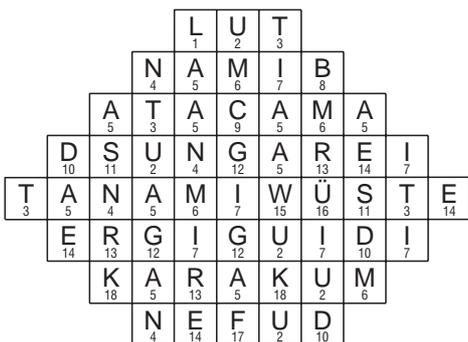


1c / 1b



Zahlenrätsel: Lauter Wüsten

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
L U T N A M I B C D S G R E W Ü F K



- Iran
- Namibia
- Chile
- China
- Australien
- Algerien
- Turkmenistan
- Saudi-Arabien

Die Arbeitsblätter dieses Bogens ...

... beschäftigen sich mit Wüsten und dem Leben in Oasen.

• **Wüsten-Rätsel (1a)**

Um die Wüsten der Erde geht es in den Rätseln dieses Arbeitsblattes.

• **Mit dem Landrover von Oase zu Oase (1b)**

Über das Leben in der Oase informiert dieses Arbeitsblatt. *In Gruppen* können die Schülerinnen und Schüler folgende Aspekte erarbeiten:

- Anbau im Oasengarten,
- Bewässerung,
- Nutzung der Dattelpalme.

• **Oasenhäuser (1c)**

Das Arbeitsblatt enthält die Modelle zweier Oasenhäuser. Beim Basteln werden die Besonderheiten des Baustils dieser Häuser, wie sie in großen Teilen Nordafrikas und Arabiens anzutreffen sind, deutlich: Flachdächer (u.a. zum Trocknen agrarischer Erzeugnisse), kleine Fenster, mehrere Stockwerke.

Wenn alle Schülerinnen und Schüler ihre Häuser gebastelt haben, kann ein Oasendorf nachgebaut werden.

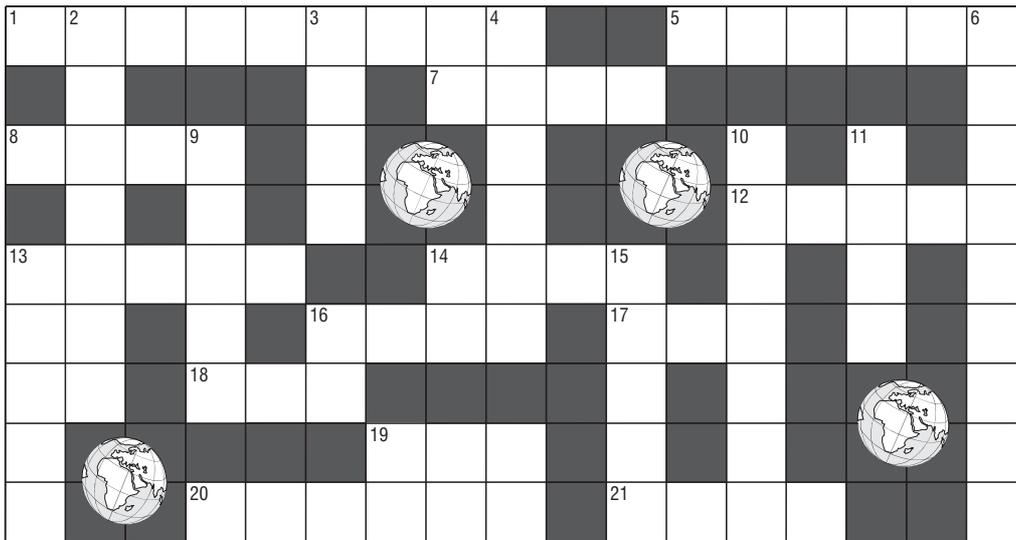
Hinweis: Die Schülerinnen und Schüler benötigen für die Bearbeitung dieses Blattes **Schere** und **Klebstoff!**

B



Wüsten-Rätsel

4.3.1a



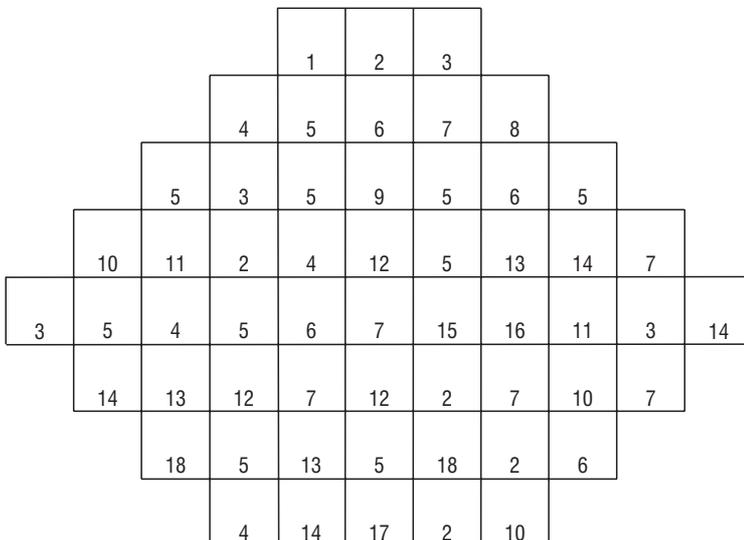
Waagerecht: 1 Landschaft im Süden der Arabischen Halbinsel; 5 Staat in der Sahara; 7 Dieser Staat wird vom Niger durchflossen; 8 Hauptstadt von Jemen; 12 zeitweilig wasserführender Fluss im Tarimbecken; 13 Wüste in Südwestafrika; 14 Staat auf der Arabischen Halbinsel; 16 Wüste in Innerasien; 17 Begriff für Sandwüsten in der Sahara; 18 Gebirge im Staat Niger; 19 Wüste im Iran; 20 größte Wüste der Erde; 21 Stadt am Niger nahe Timbuktu.

Senkrecht: 2 trockenste Wüste der Erde; 3 Stadt im Okavangobecken; 4 Wüste im nördlichen Australien; 6 kalte Wüste in Nordwest-China; 9 Küstenstadt in Nordchile; 10 Gebirge in der algerischen Sahara; 11 Ort in Mauretanien; 13 Staat und Fluss in der Sahara; 15 Wüste im nördlichen Saudi-Arabien.

Zahlenrätsel: Lauter Wüsten

Jede Zahl steht für einen Buchstaben. Gleiche Zahlen bedeuten gleiche Buchstaben. Wenn du dir einen "Zahlenschlüssel" anlegst, kannst du leicht von Bekanntem auf Unbekanntes schließen. In der rechten Spalte findest du die Staaten, in denen die Wüsten zu finden sind.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
L A S K



- Iran
- Namibia
- Chile
- China
- Australien
- Algerien
- Turkmenistan
- Saudi-Arabien

**Gruppe 1**

Lies den Text aufmerksam durch.

Am Ende unserer Tagesfahrt mit dem Landrover durch die Wüste erfahre ich einiges über die Siedlungen in der Wüste. Überall dort, wo das Grundwasser hoch genug steht oder anderweitig Wasser vorhanden ist, haben sich Menschen angesiedelt. Diese Plätze heißen Oasen. In größeren Oasen leben und arbeiten außer den Bauern auch Handwerker und Kaufleute. Ihre Lehmhäuser stehen dichtgedrängt am Rande des bewässerten Landes.

Aus tiefen Brunnen werden Felder und Gärten bewässert. Deshalb können hier, mitten in der Wüste, Dattelpalmen wachsen. Auf den kleinen Feldern unter den Dattelpalmen gedeihen in engster Nachbarschaft Aprikosen-, Pfirsich-, Mandel-, Feigen-, Zitronen-, Orangen- und Olivenbäume. In ihrem Schatten stehen Bohnen, Zwiebeln, Gurken, Melonen und Kohl. Auf anderen Feldern werden Weizen, Gerste und Hirse angebaut. Sie sind nicht durch Palmen und Obstbäume vor der starken Sonnenbestrahlung geschützt.

Aufgabe: Erstelle eine Tabelle mit den Spalten Gemüse, Getreide, Obst und trage ein, welche Nutzpflanzen in einer Oase angebaut werden können. Mache dir auch Gedanken über den Begriff „Stockwerkanbau“, so dass du deine Mitschülerinnen und Mitschülern anschließend über den Anbau in Oasen informieren kannst.

**Gruppe 2**

Lies den Text aufmerksam durch.

Am Ende unserer Tagesfahrt mit dem Landrover durch die Wüste erfahre ich einiges über die Siedlungen in der Wüste. Überall dort, wo das Grundwasser hoch genug steht oder anderweitig Wasser vorhanden ist, haben sich Menschen angesiedelt. Diese Plätze heißen Oasen. In größeren Oasen leben und arbeiten außer den Bauern auch Handwerker und Kaufleute. Ihre Lehmhäuser stehen dichtgedrängt am Rande des bewässerten Landes.

Ali, der Sohn eines Oasenbauern, erzählt mir: „Mein Vater hat das ebenso ehrenvolle wie wichtige Amt des Wasserwärters. Jeder Bauer bekommt seine Wassermenge nach genauer Vorschrift zugeteilt. Zu geringe Wasserversorgung führt zu einer schlechten Ernte, bei übermäßiger Wasserverteilung würde das kostbarste Gut der Oase verschwendet. Mein Vater wacht darüber, dass auf jedes Feld, das wie ein flaches Becken angelegt ist, einmal in der Woche für eine bestimmte Zeit Wasser geleitet wird. Es fließt durch Gräben, die nach der Bewässerung mit einem kleinen Erdwall verschlossen werden. Dann wird Wasser auf das Feld des nächsten Bauern geleitet. So erhält jeder die Wassermenge, die ihm für sein Feld zusteht“.

Alis Bericht zeigt mir, wie sehr die Menschen in der Wüste vom Wasser abhängig sind.

Aufgabe: Beschreibe die wichtigsten Vorgänge bei der Bewässerung der Oasenfelder und fertige eine kleine Skizze an, so dass du deine Mitschülerinnen und Mitschüler anschließend über die Oasenbewässerung informieren kannst.

**Gruppe 3**

Lies den Text aufmerksam durch.

Am Ende unserer Tagesfahrt mit dem Landrover durch die Wüste erfahre ich einiges über die Siedlungen in der Wüste. Überall dort, wo das Grundwasser hoch genug steht oder anderweitig Wasser vorhanden ist, haben sich Menschen angesiedelt. Diese Plätze heißen Oasen. In größeren Oasen leben und arbeiten außer den Bauern auch Handwerker und Kaufleute. Ihre Lehmhäuser stehen dichtgedrängt am Rande des bewässerten Landes.

Auffällig sind die vielen Dattelpalmen. Sie sind die wichtigsten Pflanzen in den Oasen. Man sagt, sie wollen mit den Füßen im Wasser stehen und mit dem Haupte im Feuer. Ihre Wurzeln können das Grundwasser noch bis zu sechs Meter Tiefe erreichen. Je heißer die Sonne brennt und je trockener die Luft ist, desto höher werden die Stämme und desto süßer die Früchte. In den Oasen werden die reifen Früchte frisch gegessen oder eingestampft und dann als „Dattelpalm“ verzehrt. Junge Palmblätter werden als Salat gegessen, Schösslinge, Knospen und überzählige Blüten als Gemüse. Der Saft der alten Bäume wird zu Palmwein verarbeitet. Schließlich liefert der Stamm Holz für den Hausbau. Mit den zähen Blättern der Palmwedel wird das Dach gedeckt. Sie lassen sich auch zu Matten und Körben flechten. So liefert die Dattelpalme den Oasenbauern Nahrung und Rohstoffe.

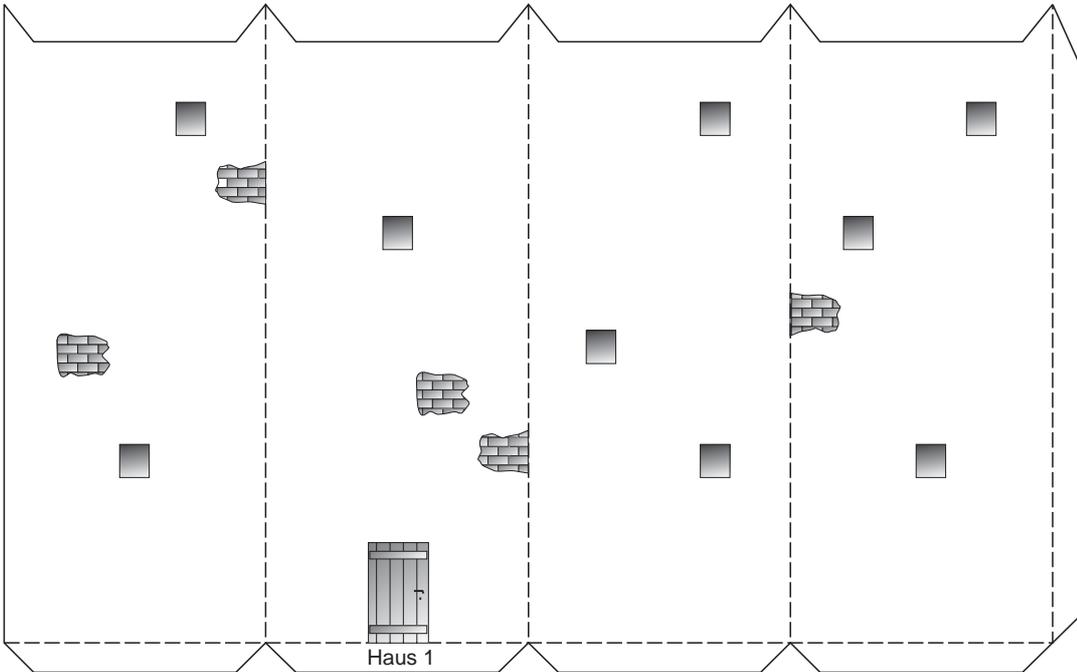
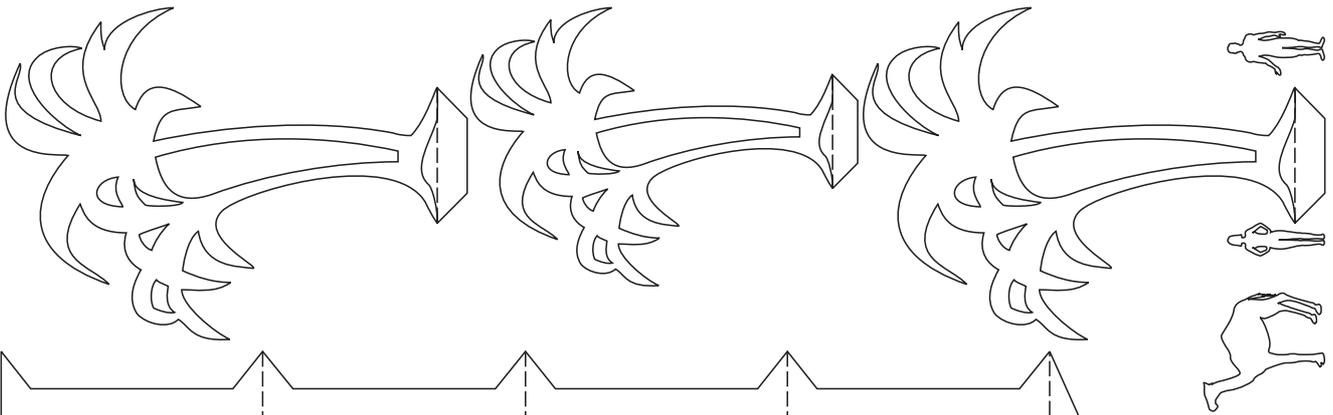
Aufgabe: Stelle in einer Tabelle Nahrungsmittel und Rohstoffe, die die Dattelpalme liefert, zusammen, so dass du deine Mitschülerinnen und Mitschüler anschließend über die Bedeutung der Dattelpalme informieren kannst.

B

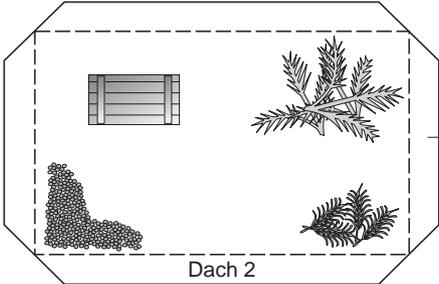


Oasenhäuser

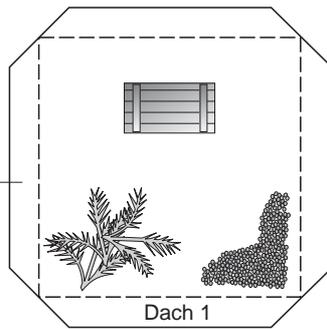
4.3.1c



Wenn ihr in der Klasse die Oasenhäuser gebastelt habt, könnt ihr gemeinsam eine Oase nachbauen. Achtet auf die richtige Anordnung der Palmen, Häuser, Brunnen usw.

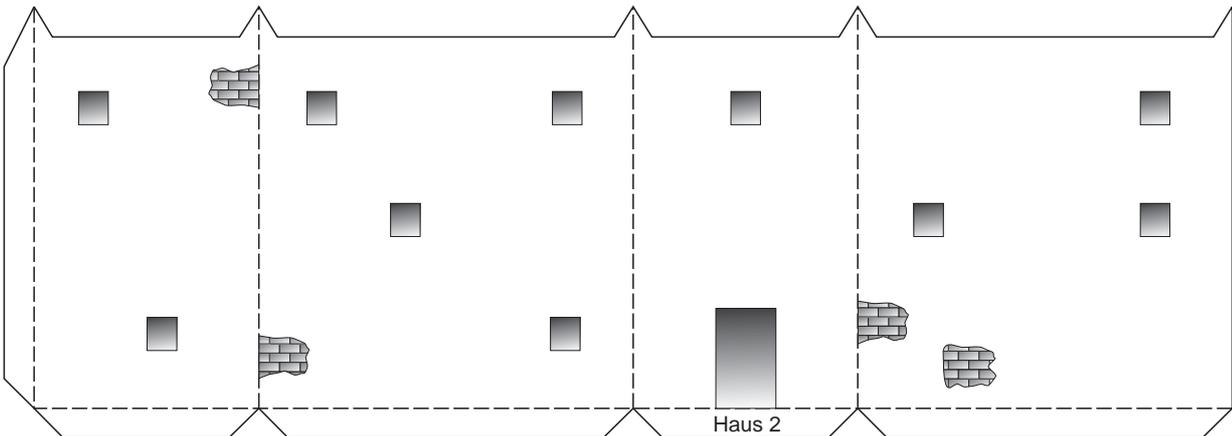


Dach



Aufgabe:

Male die Häuser gelb-orange. Schneide die Einzelteile dann aus. Ritze die Modelle an den gestrichelten Linien vorsichtig ein, falte sie nach hinten und klebe die Häuser zusammen.



Wüsten und Oasen
Wüstenformen 1



1

zu
Bogen

4.3.1

①



Foto: Georg Klingsiek

②



Foto: Georg Klingsiek

Wüsten und Oasen
Wüstenformen 2



zu
Bogen

4.3.1



Foto: Georg Klingsiek

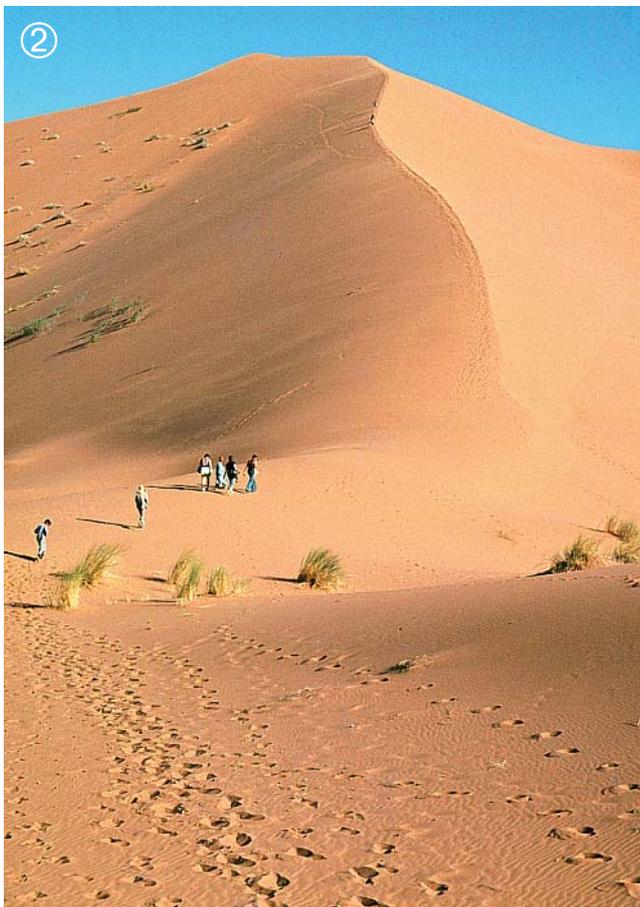


Foto: Georg Klingsiek

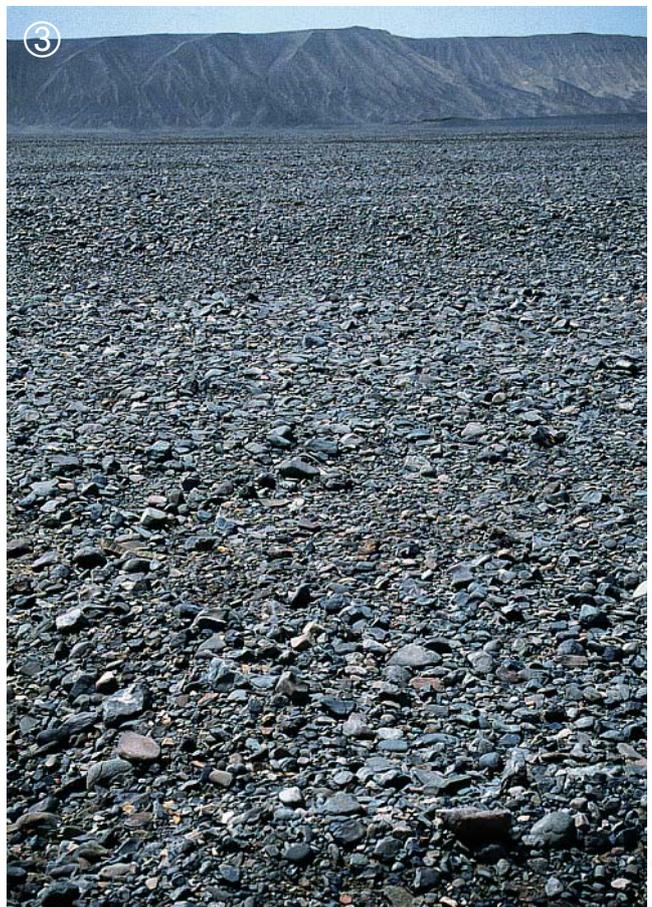


Foto: Georg Klingsiek



Wüstenformen 1

Foto 1: Felswüste

Dieses Foto zeigt eine fast vegetationslose Landschaft im *AntiAtlas* (Nordmarokko). Nur im Vordergrund sind einige Pflanzen zu erkennen. Der Berg im Hintergrund ist dagegen ohne erkennbaren Bewuchs. Dadurch wird der Schichtaufbau sehr deutlich. Die Schichten sind gebogen und gefaltet. Am Fuss des Berges verläuft ein Trockental, das an der hellen Zone aus Sand bzw. Kies zu erkennen ist. Das Bild vermittelt einen Eindruck von der Lebensfeindlichkeit der Wüste.

Foto: *Georg Klingsiek*

Foto 2: Wadi

Dieses Foto eines Wadi wurde im *AntiAtlas* (Nordmarokko) aufgenommen. In solchen Trockentälern fließt nur episodisch Wasser. Die Größe dieses Wadi lässt erahnen, welche gewaltigen Wassermassen hier einst geflossen sind und dieses Tal geschaffen haben und welche Gefahren von einem abkommenden Wadi ausgehen können. Die Bäume zeigen an, dass das Grundwasser im Bereich des Wadi höher steht.

Foto: *Georg Klingsiek*



Wüstenformen 2

Foto 1: Sandwüste und Hammada

Dieses Foto zeigt zwei typische Wüstenformen: Die Sandwüste (→ Foto ②) und die Hammada (→ Foto ③). Die Aufnahme entstand bei *Merzouga* östlich des *Djebel Sarhro* in Marokko.

Foto: *Georg Klingsiek*

Foto 2: Sandwüste (Erg)

So wie auf diesem Foto stellen sich Schülerinnen und Schüler im allgemeinen die Wüste vor. Dabei sind nur etwa 20 % aller Wüsten Sandwüsten. Der Wind kann den Sand zu hohen Dünen aufhäufen. Die Sanddünen sind in ständiger Bewegung. Durch den Wind wird der Sand immer wieder verlagert und es können Wanderdünen entstehen, durch die ganze Oasen vernichtet werden können. Auch diese Aufnahme entstand bei *Merzouga* östlich des *Djebel Sarhro* in Marokko.

Foto: *Georg Klingsiek*

Foto 3: Hammada (Felschuttwüste)

Die Hammada ist eine weit verbreitete Wüstenform. Sie ist gekennzeichnet durch Gesteinstrümmer und entsteht durch die Ausblasung von Sand und feinkörnigem Verwitterungsmaterial. Der ausgeblasene Sand kann sich zu riesigen Sanddünen (→ Bild ①, Bild ②) aufhäufen. Dieses Foto wurde in der *Taklamakan* (China) aufgenommen.

Foto: *Georg Klingsiek*

→ FF = siehe *Foto-Folie* ...

→ FV = siehe *Folien-Vorlage* ...

→ AB = siehe *Arbeitsblatt* ...

Wüsten und Oasen
Mit dem Landrover von Oase zu Oase

Foto
F 3

zu
Bogen

4.3.1



Foto: Georg Klingsiek



Foto: Georg Klingsiek

Wüsten und Oasen
Oasen





Mit dem Landrover von Oase zu Oase

Foto 1 : Fahrt mit dem Landrover durch die Wüste

Um verschiedene Oasen in der Wüste aufzusuchen bedient man sich heute als moderner Reisender des Landrovers. Die Fahrt geht dabei über staubige Pisten und durch weite, einsame Landschaften. Das Foto vermittelt einen Eindruck von diesem extremen Lebensraum und einen Hauch von Abenteuer. Es kann für den Einstieg in das Thema "Leben in der Wüste" (→ AB 4.3.1b) genutzt werden.

Foto: *Georg Klingsiek*

Foto 2: Oase an der Straße der Kasbas in Marokko

Dieses Foto zeigt eine Oase an der Straße der Kasbas in *Südmorokko*. Es handelt sich um eine Flussoase, die von Schmelzwassern der Gletscher (im Hintergrund des Fotos) versorgt wird. Die Aufnahme entstand im Frühjahr. Zu dieser Zeit sind die Berge des *Hohen Atlas* noch schneebedeckt. Aus der gelb-braunen Landschaft ragen die gleichfarbigen Oasenhäuser heraus. Besonders sticht das Grün der Vegetation ins Auge. Die Häuser erheben sich festungsartig (→ FF 4.3.1-5 und AB 4.3.1c) am Rand des Flussbettes (→ FF 4.3.1-4).

Foto: *Georg Klingsiek*



Oasen

Foto 1: Strukturmerkmale einer Flussoase

An diesem Foto lässt sich sehr klar die Gliederung einer Flussoase erkennen. Zu beiden Seiten des Wadi sind die Felder angelegt und Bäume angepflanzt. In den Frühjahrs- und Frühsommermonaten, wenn in den Bergen der Schnee schmilzt, erreichen die Pflanzen mit ihren Wurzeln noch das im Flussbett recht hoch stehende Grundwasser. Zur gezielten Bewässerung wird das spärlich fließende Wasser oberhalb der Oase in Gräben gefasst und auf die Felder geleitet (→ FF 4.3.1-6). Weiter oberhalb, am Rande des Wadis, wo die Pflanzen das Grundwasser nicht mehr erreichen, stehen die Oasenhäuser. Hier verbrauchen sie kein kostbares Ackerland und sind vor möglichen Überschwemmungen geschützt.

Foto: *Georg Klingsiek*

Foto 2: Die Oase Tinerhir in Marokko

Tinerhir ist eine größere Oase, die in gleicher Weise wie in Foto ① angelegt wurde: Ackerland im tiefsten Bereich, die Siedlung im trockenen Randbereich. Die im oberen Bild sehr klar zu erkennenden Strukturen lassen sich an diesem Bild wiederholen und vertiefen. Die Oase *Tinerhir* liegt im *Todratal* südlich des *Hohen Atlas*.

Foto: *Georg Klingsiek*

Wüsten und Oasen
Oasenhäuser

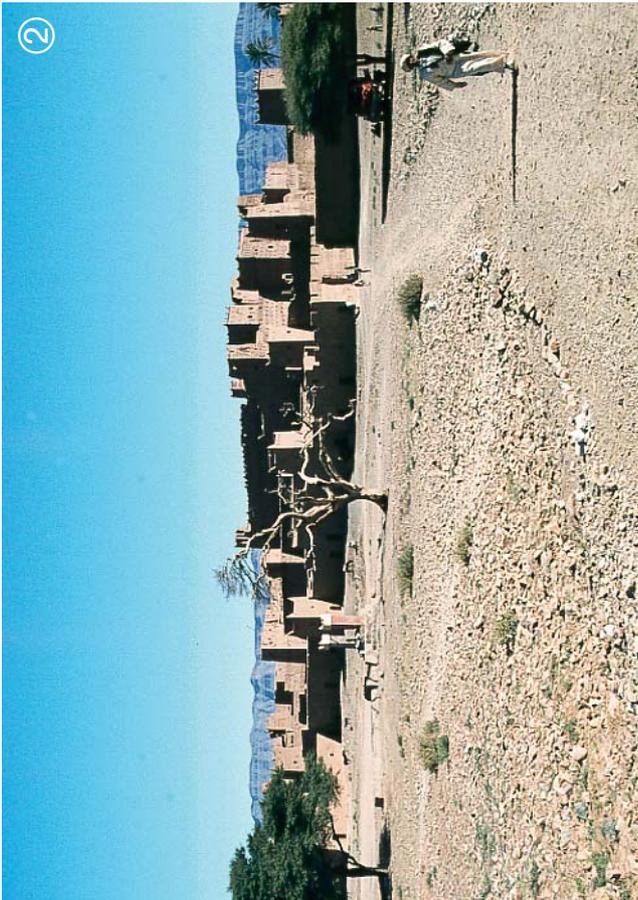


Foto: Georg Klingsiek

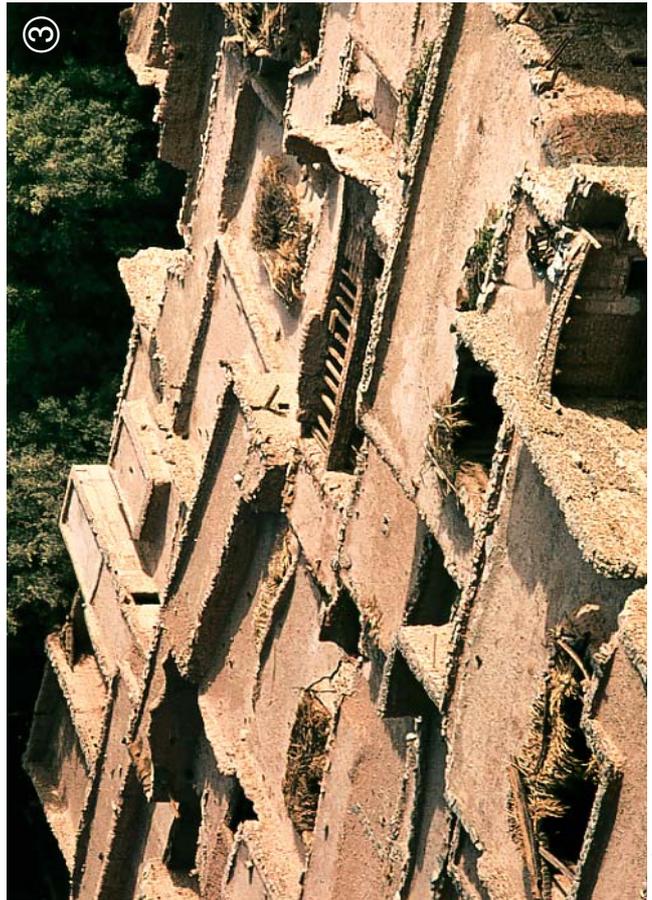


Foto: Georg Klingsiek

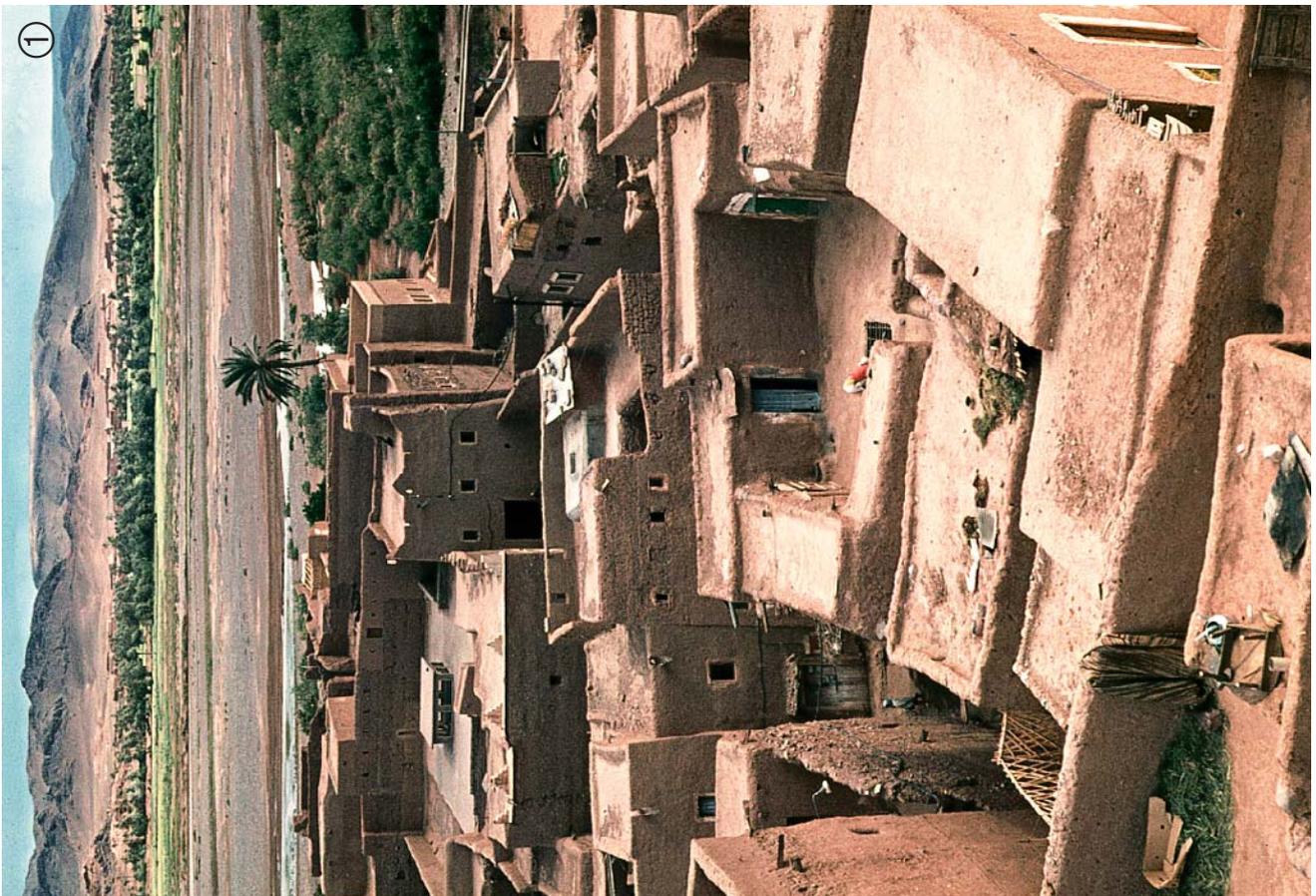


Foto: Georg Klingsiek

Wüsten und Oasen
Bewässerung in der Oase



zu
Bogen

4.3.1



Foto: Georg Klingsiek



Foto: Georg Klingsiek



Oasenhäuser

Foto 1 und 2: Kasba in Südmarokko

Diese Fotos zeigen Kasbas, wie sie für den Süden Marokkos typisch sind. Ursprünglich ist die Kasba die an der höchstgelegenen Stelle der Stadtmauer befindliche Zitadelle. Hier im Südmarokko kann man sie als "Wohnburg" bezeichnen. Die wehrhafte Anlage diente einst dem Schutz ihrer Bewohner vor den Überfällen der Nomaden.

Die Oasenhäuser werden so gebaut, dass sie den Klimaverhältnissen angepasst sind. Sie haben nur wenige Fenster, die sehr klein sind und mehrere Etagen. Die Häuser sind dicht aneinander gebaut, so dass die schmalen Gassen im Schatten liegen (→ AB 4.3.1c). Außerdem haben die Häuser flache Dächer, auf denen Früchte in der Sonne getrocknet und konserviert werden können. Diese Flachdächer dienen in der Nacht zudem vielfach als Schlafplatz.

Fotos: *Georg Klingsiek*

Foto 3: Dachkonstruktion der Oasenhäuser

Auf diesem Foto ist gut zu erkennen, wie die Dächer der Oasenhäuser konstruiert sind. Über die Mauern, die entweder aus luftgetrockneten Lehmziegeln oder Stampflehm (zwischen eine Verschalung in der vorgesehenen Mauerstärke wird Lehm gefüllt und festgestampft) errichtet sind, werden Stämme von Palmen gelegt. Diese werden mit trockenen Palmwedeln abgedeckt und schließlich kommt darüber Lehm (→ AB 4.3.1b und 4.3.1c).

Foto: *Georg Klingsiek*



Bewässerung in der Oase

Foto 1: Der Wasserwärter

Eine der wichtigsten Personen in der Oase war und ist z.T. heute noch der Wasserwärter (→ AB 4.3.1b). Er teilt den Bauern die für ihre Felder erforderliche Wassermenge zu. Das System ist so einfach wie genial. Der Kupfertopf ist mit Wasser gefüllt. Ein zweites Kupfergefäß mit einem kleinen Loch im Boden schwimmt auf der Wasseroberfläche, füllt sich allmählich und sinkt dann ab. Je nach Größe der Feldfläche wird dieser Vorgang wiederholt. Ein Gehilfe öffnet und schließt dann eine Verbindung zum jeweiligen Feld (→ Foto ②).

Foto: *Georg Klingsiek*

Foto 2: Feldbewässerung

Das System der Feldbewässerung in der Oase wird auf diesem Foto deutlich. Die Felder sind mit einem kleinen Wall umgeben. Über einen Bewässerungsgraben wird Wasser herangeführt. Um es auf die Felder zu bringen wird der Wall an einer Stelle für einen bestimmten Zeitraum geöffnet, so dass das gesamte Feld "geflutet" wird. Anschließend wird die Öffnung wieder geschlossen und es folgt die nächste Parzelle.

Foto: *Georg Klingsiek*

→ FF = siehe *Foto-Folie* ...

→ FV = siehe *Folien-Vorlage* ...

→ AB = siehe *Arbeitsblatt* ...

Wüsten und Oasen
Die Dattelpalme



7

zu
Bogen

4.3.1



Foto: Georg Klingsiek



Foto: Georg Klingsiek

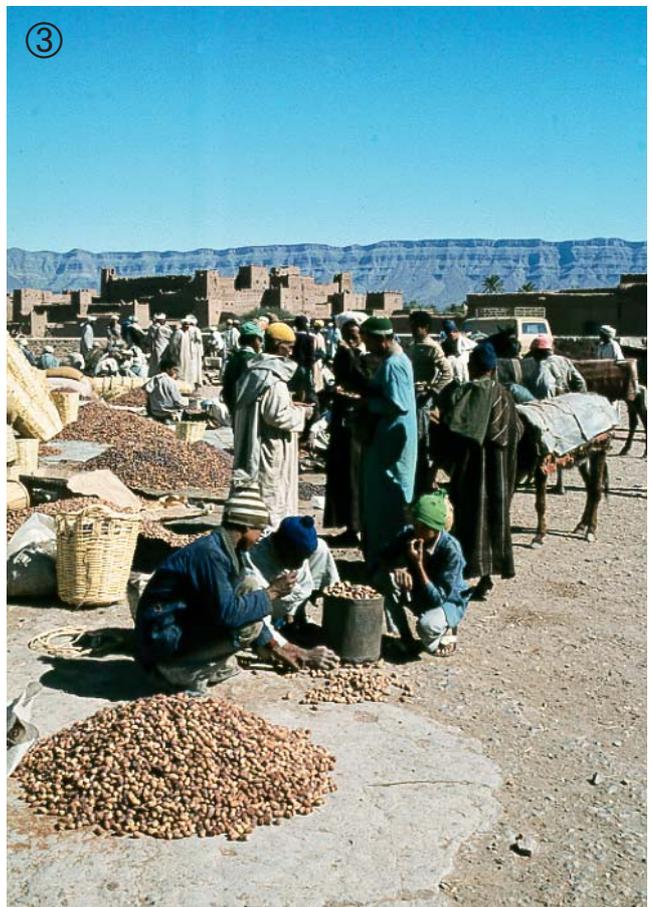


Foto: Georg Klingsiek



Die Dattelpalme

Foto 1: Fruchtstand der Dattelpalme

Dieses Foto zeigt den Fruchtstand einer Dattelpalme. Die Dattelpalme ist zweihäusig, d.h. es gibt männliche und weibliche Bäume. Ein weiblicher Baum trägt bis zu 1 000 Datteln und erzielt einen jährlichen Ertrag von bis zu 250 kg. Datteln sind das Hauptnahrungsmittel in weiten Gebieten *Nordafrikas* und *Arabiens*. Die Frucht enthält hohe Anteile an Zucker sowie Proteine, Fett und Mineralstoffe.

Außer den Früchten werden alle Teile der Dattelpalme verwendet: Die Stämme für den Hausbau (→ FF 4.3.1-5), die Palmwedel (Blätter) ebenfalls zum Hausbau und zum Flechten von Körben, Matten, Taschen usw. (→ AB 4.3.1b).

Foto: *Georg Klingsiek*

Foto 2: Dattelpalmen

Man sagt, Dattelpalmen wollen mit dem Kopf im Feuer und mit den Füßen im Wasser stehen. Außerhalb der Bewässerungsfläche einer Oase reichen Dattelpalmen mit ihren langen Wurzeln bis zum Grundwasser. In der Oase spielen sie nicht nur als Lieferant von Früchten, Bau- und Flechtmaterial eine Rolle sondern auch als Schattenspender. Sie bilden mit ihren Kronen die oberste Schicht beim Stockwerkanbau im Oasengarten.

Foto: *Georg Klingsiek*

Foto 3: Datteln werden auf dem Markt verkauft

Weil Datteln ein wichtiges Grundnahrungsmittel sind, werden sie auf jedem orientalischen Markt (hier in *Südmorocco*) angeboten. Je nach Art der Dattelpalme (es gibt 13 verschiedene Arten) sind die Früchte unterschiedlich in Form und Festigkeit.

Tip! Besorgen Sie Datteln in einem gut sortierten Lebensmittelgeschäft und lassen Sie Ihre Schülerinnen und Schüler die Früchte probieren.

Foto: *Georg Klingsiek*

→ FF = siehe *Foto-Folie* ...

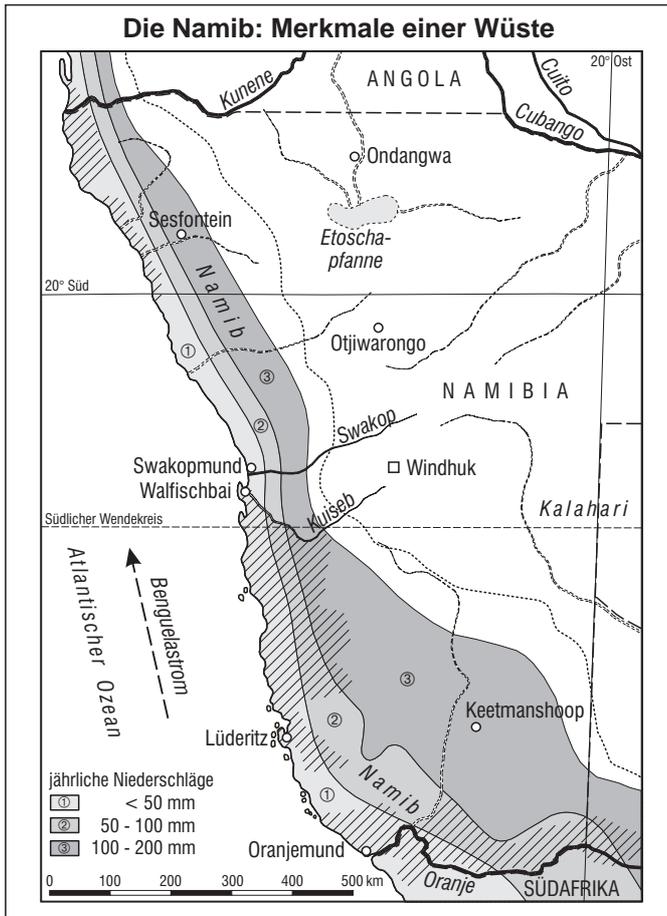
→ FV = siehe *Folien-Vorlage* ...

→ AB = siehe *Arbeitsblatt* ...

Die Namib Lösungsvorschläge



4.3.2



2. **Merkmale einer Wüste:**
geringe, unregelmäßige Niederschläge ($< 250\text{ mm/Jahr}$), hohe Verdunstung, starke Schwankung der Tagestemperatur, spärlicher Pflanzenwuchs ($< \frac{1}{4}$ der Fläche bewachsen), Sonderfall *Küsten-/Nebelwüste*: Nebel im Küstenbereich durch Kaltluft vom Meer, die sich unter die Warmluft schiebt

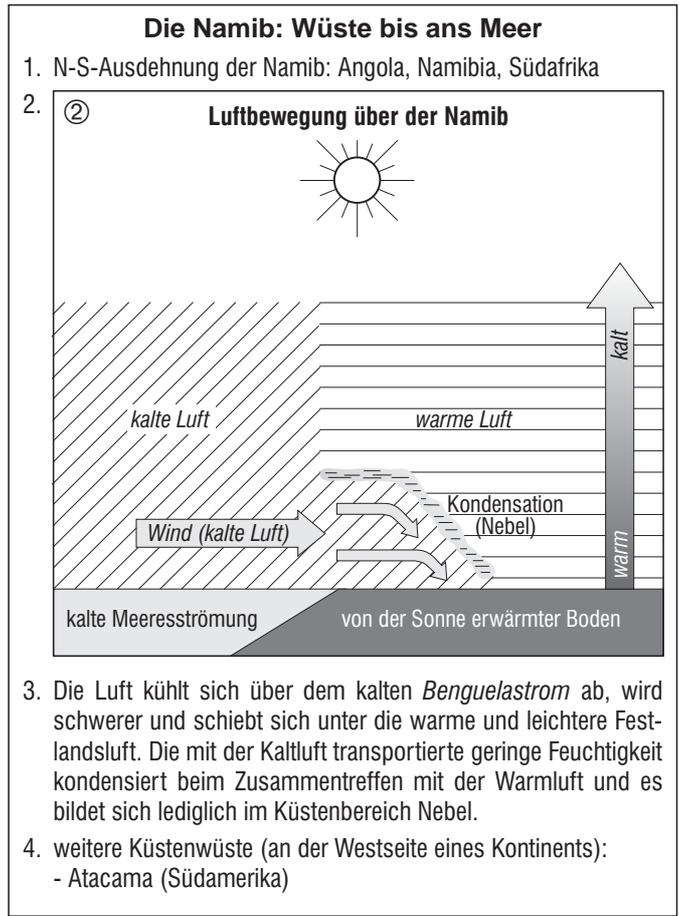
2b

Hinweise zum Satellitenfoto

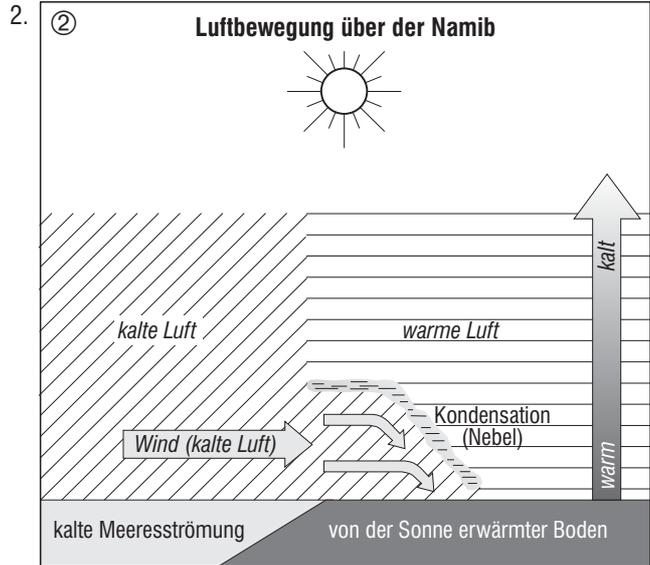
Im Süden (unterer Bildteil) liegt das *Große Sandmeer*. Deutlich sind die **Querdünen** (quer zur vorherrschenden südwestlichen Windrichtung) im Küstenbereich und die **Längsdünen** weiter im Inneren zu erkennen (\rightarrow AB 18-D 1c). Der *Kuiseb*, ein recht regelmäßig fließender Fluss, bildet die Nordgrenze des *Großen Sandmeeres*. Der Sand, der nach Norden verfrachtet wird, muss den Fluss überqueren und wird dabei immer wieder weggespült. Dadurch gibt es nördlich des Kuiseb keine Dünen mehr und die frei liegenden Gesteine der *Felsnamib* sind zu sehen. Die Felsformationen streichen von Südwest nach Nordost. Deutlich sind auch **Erosionsrinnen** zu erkennen. Einige über weite Strecken gerade verlaufende **Straßen** durchqueren die *Felsnamib*. Im oberen Bereich fließt der *Swakop* in großen **Mäandern** zum Meer. An der Küste haben sich durch die nach Norden verlaufende Strömung des *Benguelastroms* **Nehrungen** bei *Walfischbai* und südlich davon ausgebildet. Der dunkle Bereich rechts liegt im Bereich der *Großen Randstufe*.

Zuordnung der Fotos (Arbeitsblatt 2d / 2e):

1. ① - b / ② - d / ③ - g / ④ - a / ⑤ - e / ⑥ - c / ⑦ - f / ⑧ - h
3. * \rightarrow Text oben



1. N-S-Ausdehnung der Namib: Angola, Namibia, Südafrika



3. Die Luft kühlt sich über dem kalten *Benguelastrom* ab, wird schwerer und schiebt sich unter die warme und leichtere Festlandsluft. Die mit der Kaltluft transportierte geringe Feuchtigkeit kondensiert beim Zusammentreffen mit der Warmluft und es bildet sich lediglich im Küstenbereich Nebel.

4. weitere Küstenwüste (an der Westseite eines Kontinents):
- Atacama (Südamerika)

2a

Die Arbeitsblätter dieses Bogens ...

... beschäftigen sich am Beispiel der *Namib* mit der Entstehung, mit Merkmalen und Strukturen einer Wüste.

- **Die Namib: Eine Küstenwüste (2a)**

Dieses Arbeitsblatt enthält Informationen über die Entstehung einer **Küstenwüste**. Die Schülerinnen und Schüler sollen die aus den Texten und Abbildungen gewonnenen Erkenntnisse in eine Zeichnung umsetzen.

- **Die Namib: Merkmale einer Wüste (2b)**

Dieses Arbeitsblatt informiert in Wort, Bild und Karte über die Merkmale von Wüsten. Aus den unterschiedlichen Informationen sollen die Schülerinnen und Schüler eine Definition zusammenstellen.

- **Die Namib: Satellitenbild (2c)**

Diese Folienvorlage zeigt die Strukturen der Wüste, die z.T. durch die Eindrücke erläutert werden.

- **Die Namib: Strukturen der Wüste (2d und 2e)**

Die Fotos von Arbeitsblatt 2e sind Detailaufnahmen (Luft- und Bodenaufnahmen) der im Satellitenbild zu erkennenden Strukturen. Die Fotos sollen ausgeschnitten und Arbeitsblatt 2d zugeordnet werden.

Hinweis: Für die Bearbeitung dieses Blattes werden **Schere** und **Kleber** benötigt.

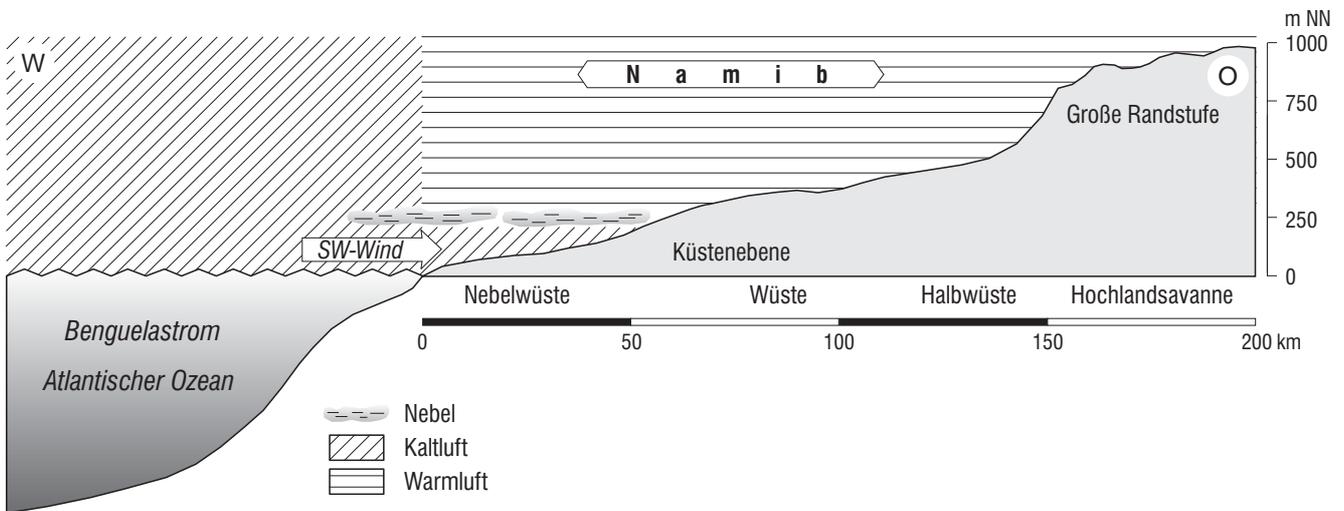


Die Namib: Wüste bis ans Meer

Man kann es kaum glauben: die Dünen der Namib reichen bis unmittelbar ans Meer. Wie kann das sein? Warum gibt es keinen fruchtbaren Küstenstreifen in der Nähe des Meeres?

Die Namib ist eine **Küstenwüste**, die sich an der Atlantikküste des südlichen Afrikas über eine Länge von etwa 2000 km erstreckt und bis zu 150 km breit ist. Die *Große Randstufe*, ein steil abfallender Gebirgsrand, bildet die Grenze nach Osten.

Die Namib verdankt ihre Entstehung einer **kalten Meeresströmung**. Der *Benguelastrom* fließt, aus der Antarktis kommend, an der Westküste des südafrikanischen Kontinents entlang nach Norden (→ AB 5.5.3a, 5.5.3c). Auch die **beständig wehenden Winde** aus Südwesten tragen zur Entstehung dieser Wüste bei. Die über dem Meer abgekühlte Luft ist schwer und enthält nur wenig Feuchtigkeit. Sie schiebt sich unter die Warmluft. An der Grenze zwischen Kalt- und Warmluft bildet sich **Nebel**.



① **Luftbewegung und Niederschlagsbildung**

von der Sonne erwärmter Boden

Verdunstung

aufsteigende feuchte Warmluft

sich abkühlende Luft

Kondensation

kalt

Wenn feuchte Warmluft aufsteigt, kommt sie in kältere Bereiche. Die mitgeführte Feuchtigkeit kondensiert, d.h. der Dunst (Wasserdampf) schlägt sich an winzigen kalten Staubpartikeln nieder. Es bilden sich kleine Wassertropfchen, die Wolken. Bei ausreichendem "Nachschub" an feuchter Luft werden die Tröpfchen größer und schwerer und fallen schließlich als Niederschlag zu Boden.

② **Luftbewegung über der Namib**

kalte Meeresströmung

von der Sonne erwärmter Boden

Aufgaben:

1. Die Namib erstreckt sich über mehrere Länder. Stelle mithilfe deines Atlas fest, welche Länder Anteil an dieser Wüste haben.
2. * Abb. ① zeigt und erklärt die Verhältnisse, die unter normalen Bedingungen (mit der Höhe abnehmende Lufttemperatur) zur Niederschlagsbildung führen. In der Namib ist die Situation völlig anders. Stelle sie in Abb. ② dar.
3. * Verfasse anhand der Textinformationen und deiner Zeichnung (Abb. ②) einen Text "Die Namib: Auf den Spuren einer Küstenwüste".
4. Suche mithilfe deines Atlas eine weitere Küstenwüste.



Die Namib: Merkmale einer Wüste

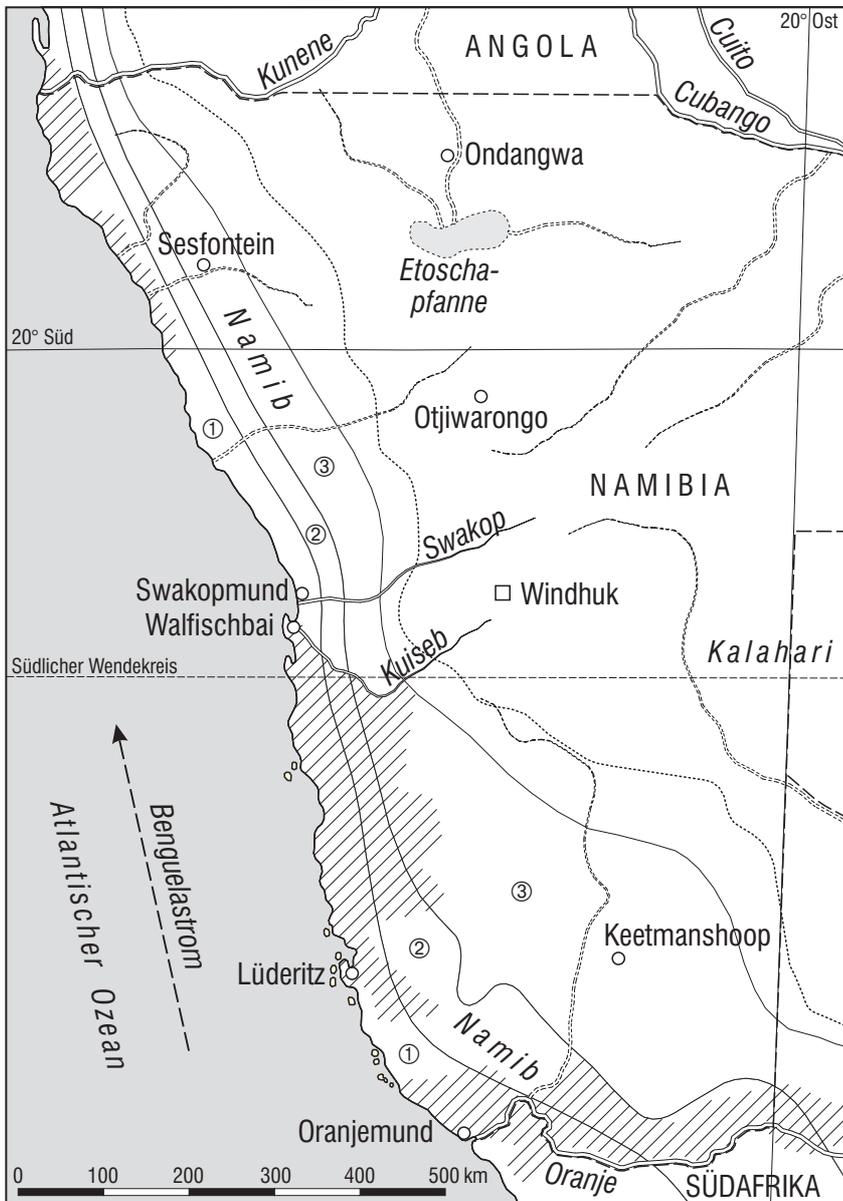
Wüsten sind lebensfeindlich aber nicht ohne Leben. Wegen der geringen jährlichen Niederschläge haben sich die Pflanzen und Tiere an diese Lebensbedingungen angepasst.

In Wüstengebieten ist die Verdunstung höher als der Niederschlag, es herrscht also ständiger Wassermangel. Die Temperatur erreicht am Tag bis zu 70 °C. In der Nacht strahlt der Boden die Wärme ab und die Temperatur sinkt manchmal unter den Gefrierpunkt. Die tägliche Temperaturschwankung ist sehr hoch.

Die Namib ist eine der trockensten Wüsten der Welt. Es kann viele Jahre dauern, bis einmal Regen fällt. Im Küstenbereich ist die Luftfeuchtigkeit aber hoch und an 200 Tagen im Jahr gibt es Nebel, die Lebensgrundlage für dort lebende Pflanzen und Tiere.



Merkmale einer Wüste sind geringe Niederschläge (< 250 mm Jahresniederschlag) und spärlicher Pflanzenwuchs (weniger als 1/4 der Fläche ist bewachsen) wie hier im Bereich eines Riviers (zeitweilig Wasser führender Fluss) der Namib. Im Hintergrund die Große Randstufe.



Welwitschia mirabilis: eine Pflanze, die nur in der Namib vorkommt. Ihr reicht der Nebel zum Überleben aus.

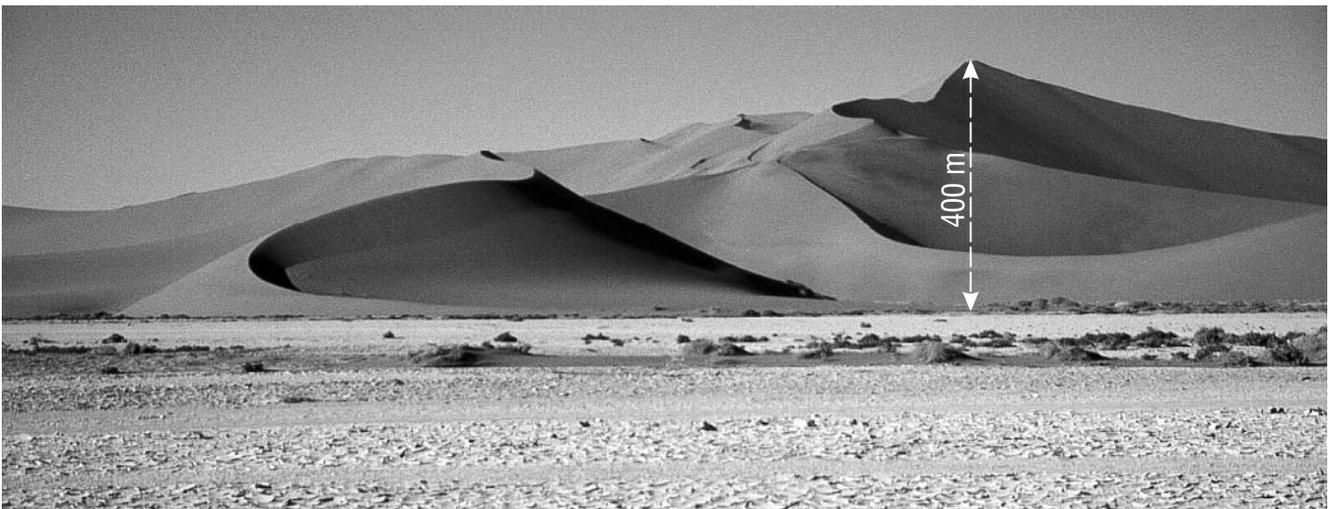


Oryx-Antilopen Fotos: Georg Klingsiek

- Hauptstadt
- Stadt < 100 000 Einwohner
- jährliche Niederschlagsmengen
- ① [hellgrün] < 50 mm
- ② [hellblau] 50 - 100 mm
- ③ [blau] 100 - 200 mm
- ⋯ [gelb] Wüste (Grenzlinie bei ca. 250 mm Jahresniederschlag)
- ▨ Sandwüste
- ⋯ zeitweilig Wasser führender Fluss
- Salzpfanne
- - - Grenze

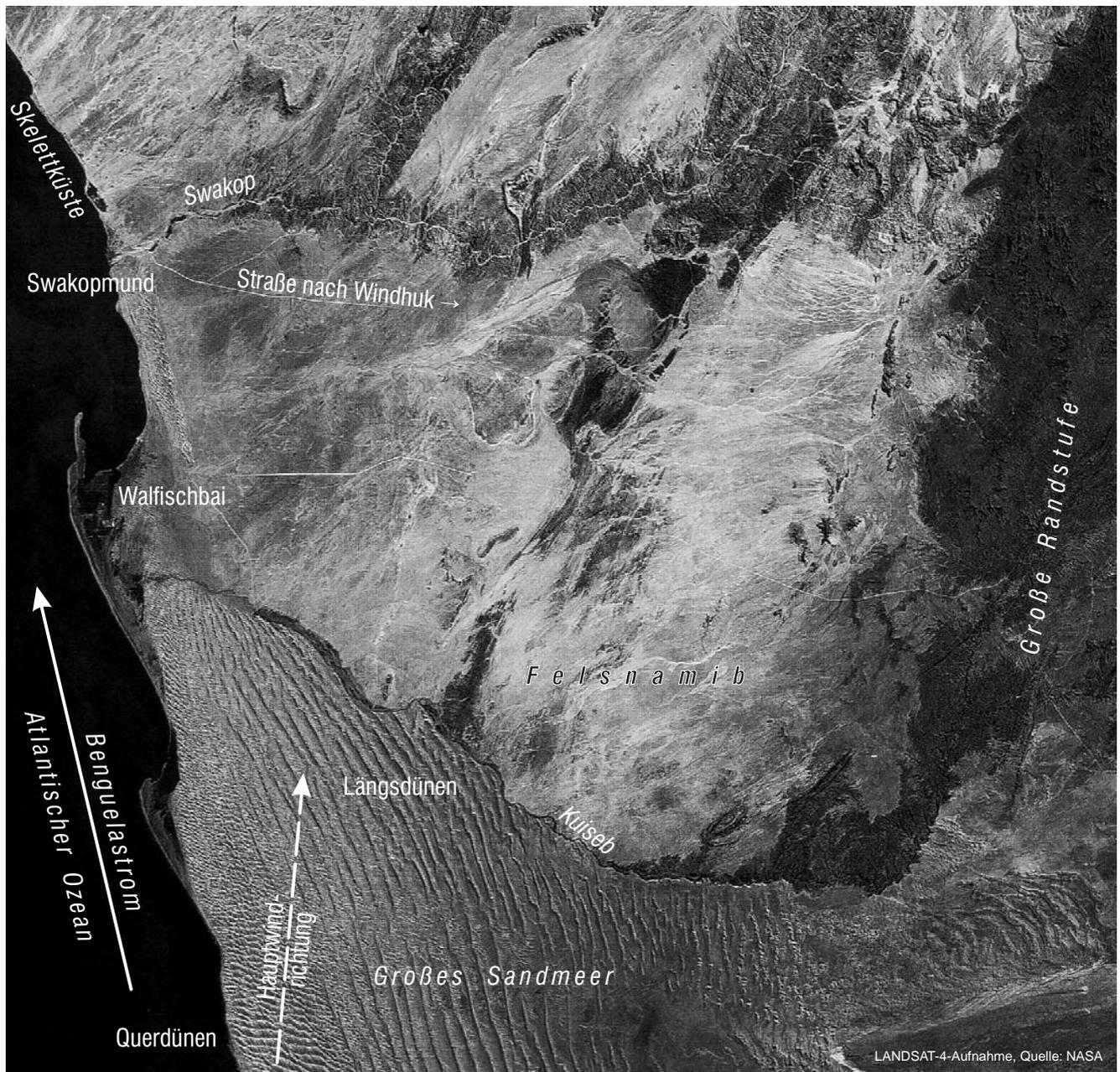
Aufgaben:

1. Male die Karte nach den Angaben der Legende an.
2. Was ist eine Wüste? Stelle Merkmale zusammen.



Große Teile der Namib - wie das Große Sandmeer - bestehen aus hohen Sanddünen.

Foto: Georg Klingsiek



LANDSAT-4-Aufnahme, Quelle: NASA

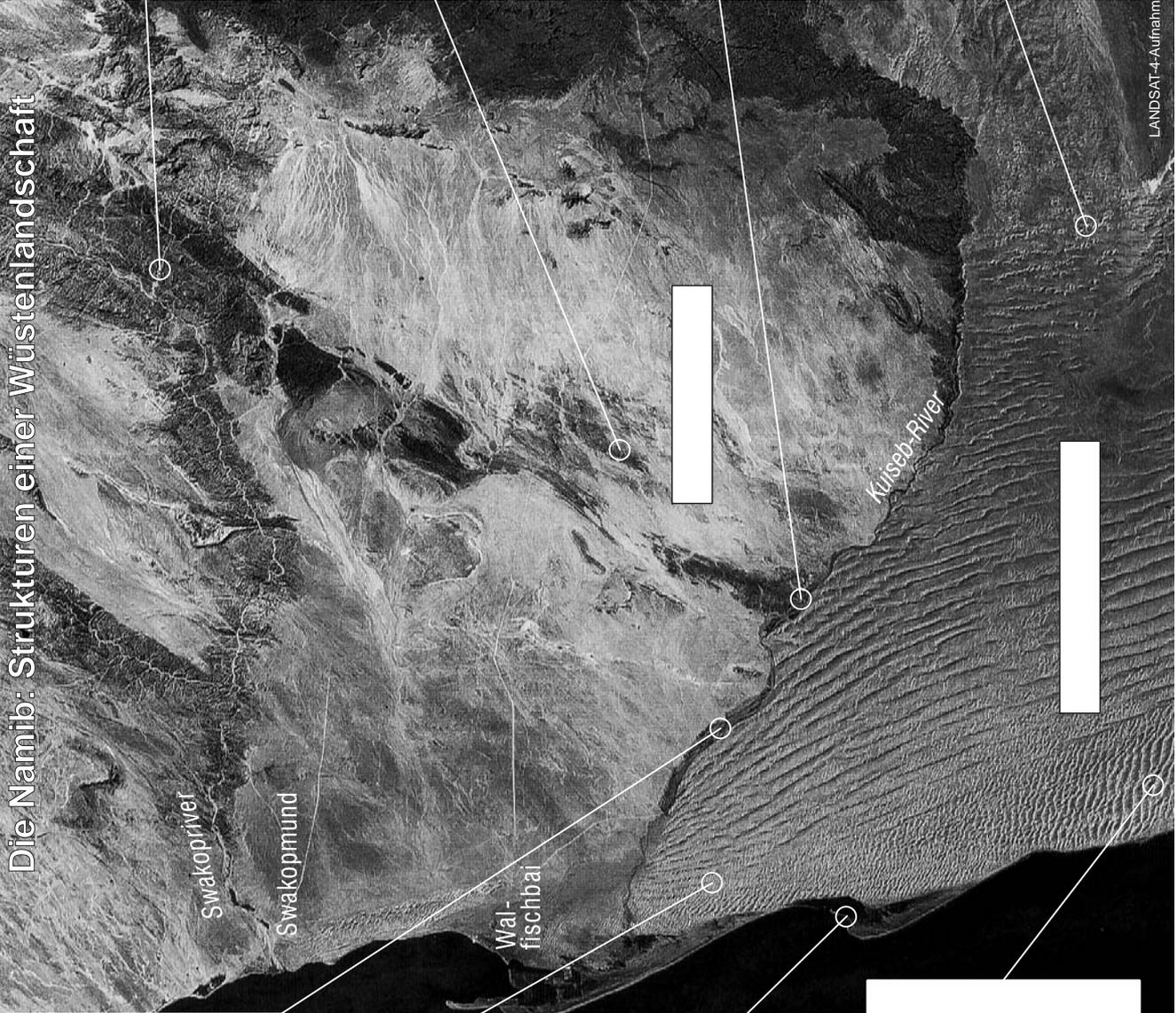
B



Die Namib: Strukturen der Wüste (1)

4.3.2d

Die Namib: Strukturen einer Wüstenlandschaft



b

d

f

h

a

c

e

g

Fotos: Georg Klingstiek

LANDSAT-4-Aufnahme, Quelle: NASA



Die Namib: Strukturen einer Wüstenlandschaft

Ausschneidebogen

Das Satellitenbild der Namib (→ Arbeitsblatt 4.3.2d) zeigt einige typische Merkmale und Strukturen einer Wüstenlandschaft. Der Blick aus dem Weltraum auf einen Ausschnitt der Erdoberfläche ist allerdings so ungewohnt, dass du manches nicht sofort erkennen und verstehen wirst. Luftbilder aus geringerer Höhe und Fotos vom Boden verdeutlichen die Strukturen* und helfen dir beim Verstehen dieser Landschaft. Kenntnisse aus anderen Bereichen des Erdkundeunterrichts, z.B. die Entstehung von **Dünen** (→ Arbeitsblatt 18-D 1a) oder Formen der Erosion wie **Cañon** (→ Arbeitsblatt 18-C 1c) und **Mäander** (→ Arbeitsblatt 18-M 1a) helfen zusätzlich bei der Deutung der Bildinhalte oder vertiefen und verfestigen dein Wissen.



① Flüsse haben in früheren Zeiten breite Täler ausgespült.



② Die Felsnamib ist frei von Sand. Hier treten die nackten Felsen an die Oberfläche.



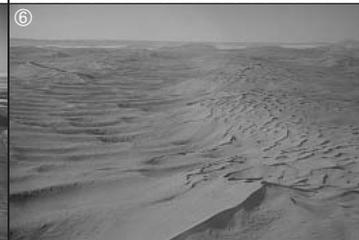
③ Die Sanddünen des Großen Sandmeeres erreichen Höhen von 400 m.



④ Der Kuiseb hat sich tief in die Felsen eingeschnitten und bildet einen Cañon.



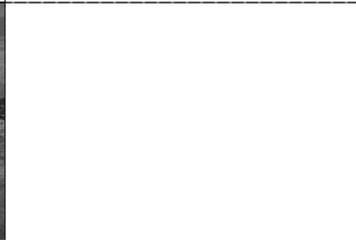
⑤ Der Benguelastrom verlagert den Sand der Küste so, dass sich eine Nehrung bildet.



⑥ Hier grenzen Querdünen (links) und Längsdünen aneinander.



⑦ Der Kuiseb trennt die Sandnamib im Hintergrund von der Felsnamib.



⑧ Bei wechselnden Windrichtungen bilden sich Sterndünen.

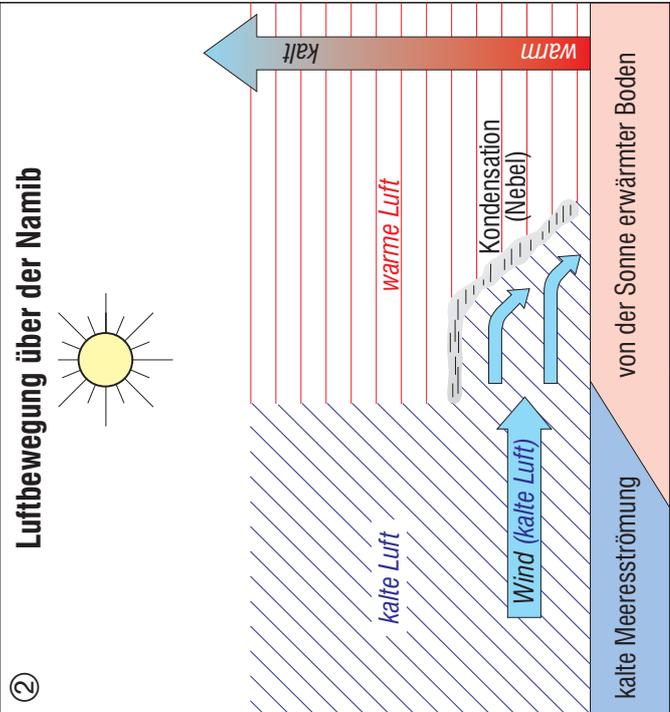
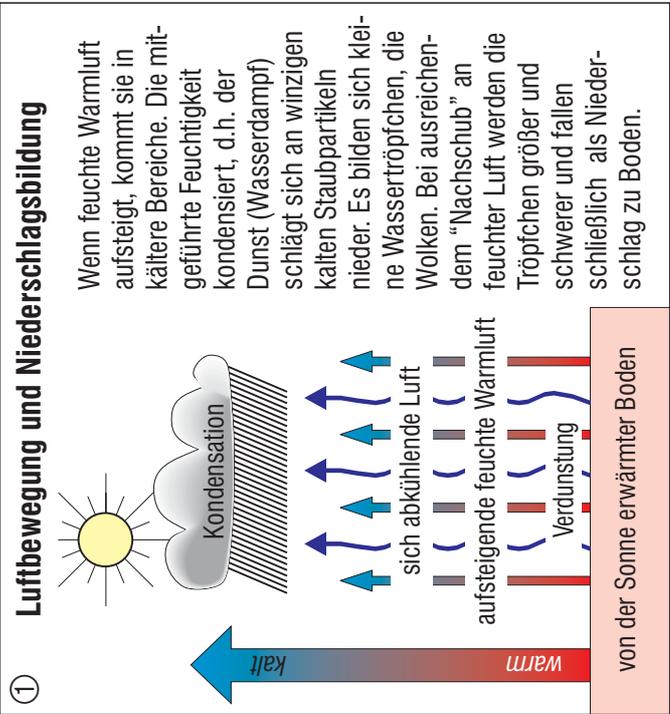
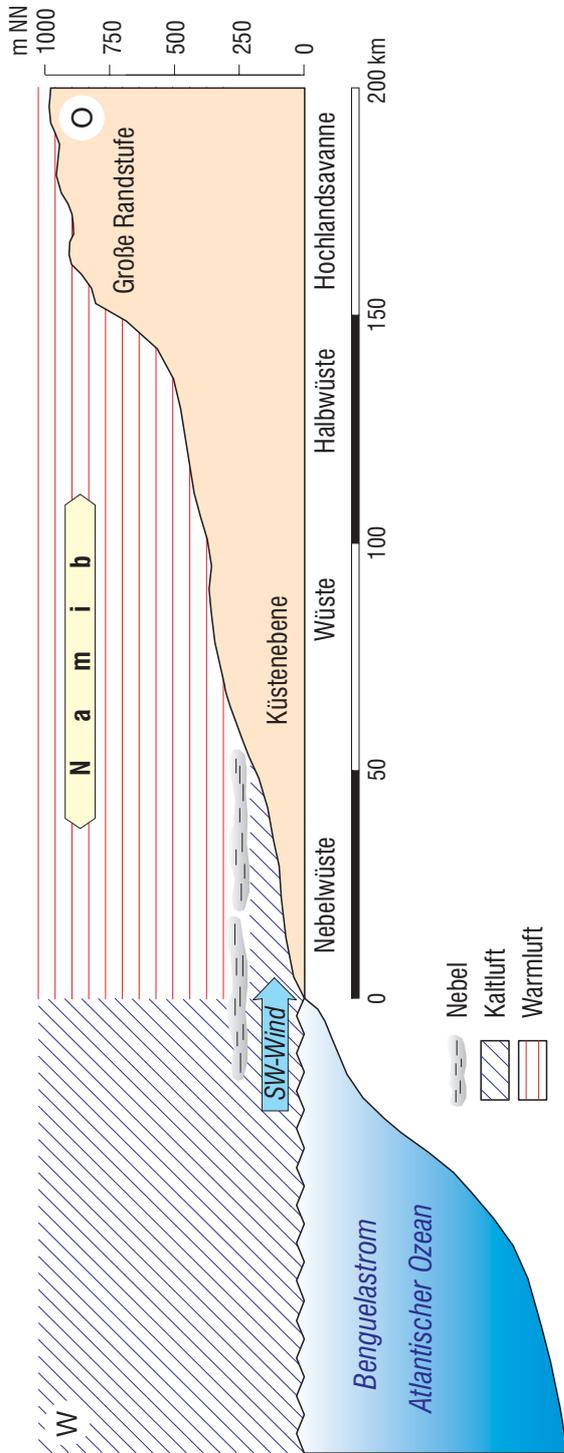


* Struktur: Aufbau, innere Gliederung, Regelmäßigkeit oder Anordnung der Teile in einem Gesamtgefüge

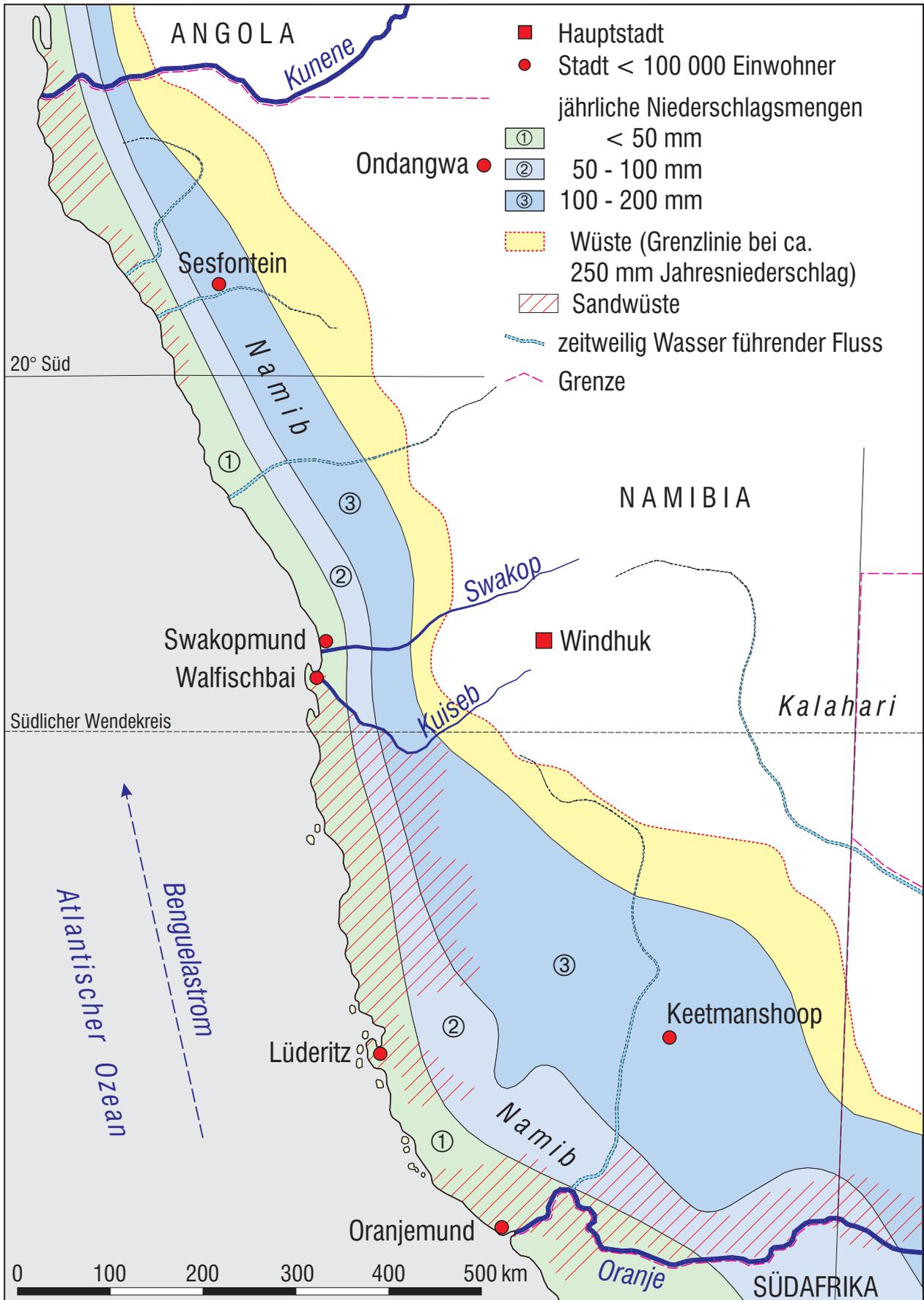
Aufgaben:

1. Schneide die Bilder sauber aus. Ordne sie den richtigen Stellen in Arbeitsblatt 4.3.2d zu und klebe sie dann sauber ein. Die Bildunterschriften und Informationstexte geben dir wichtige Hinweise.
2. Trage folgende Begriffe in die Kästchen des Satellitenbildes ein: *Großes Sandmeer - Felsnamib*.
3. * Verfasse einen Text, der das Satellitenbild ausführlich beschreibt.

Die Namib: Wüste bis ans Meer



Die Namib: Merkmale einer Wüste



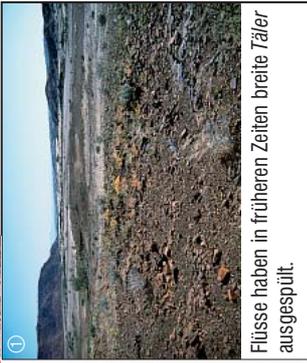
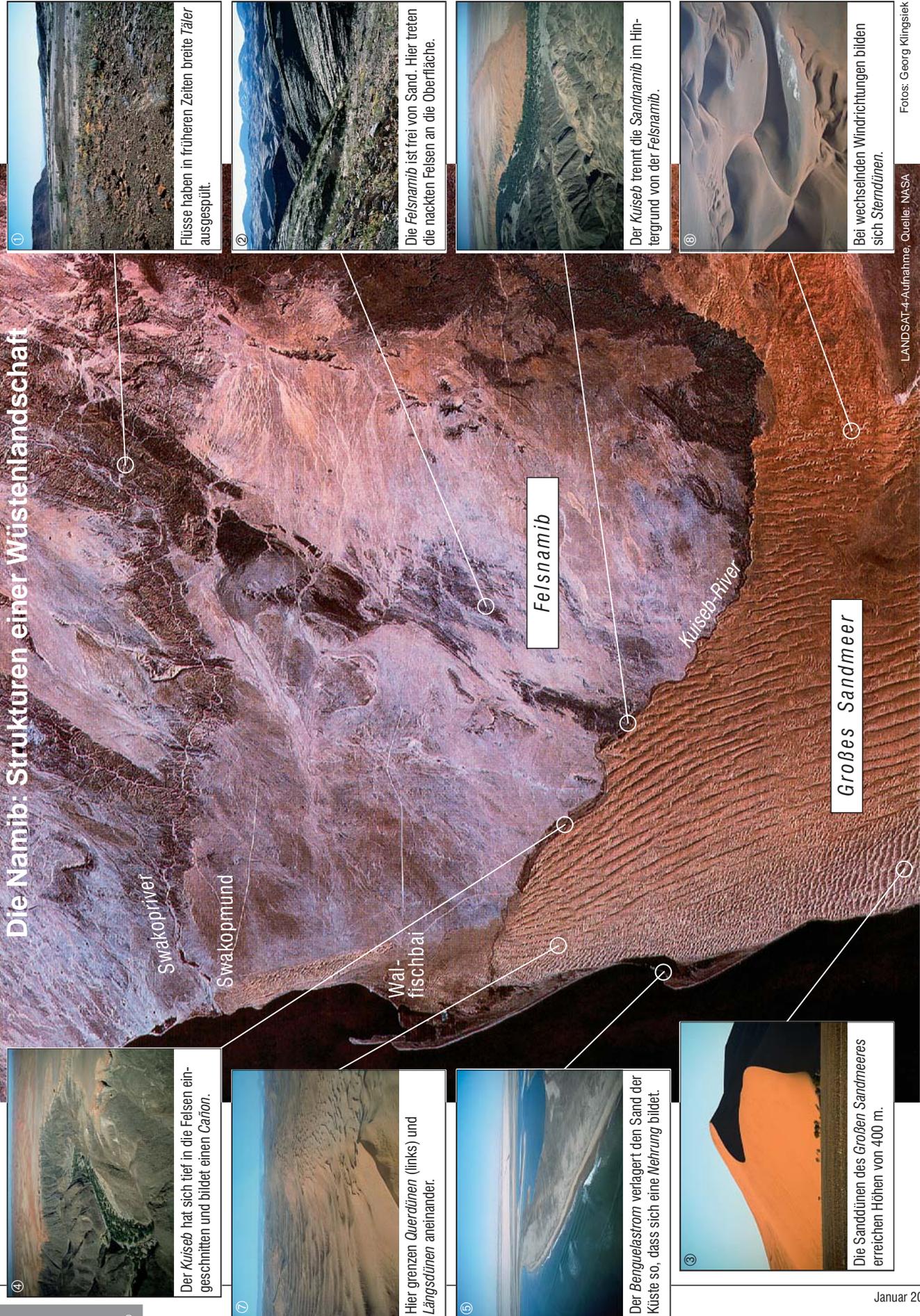
B

F

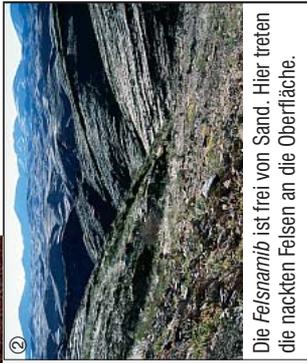
Die Namib: Strukturen der Wüste

4.3.2dx

Die Namib: Strukturen einer Wüstenlandschaft



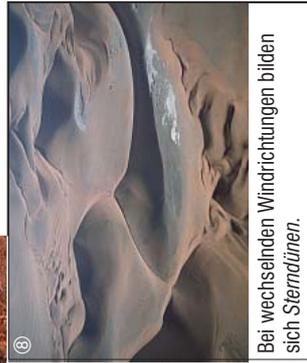
1 Flüsse haben in früheren Zeiten breite Täler ausgespült.



2 Die Felsnamib ist frei von Sand. Hier treten die nackten Felsen an die Oberfläche.



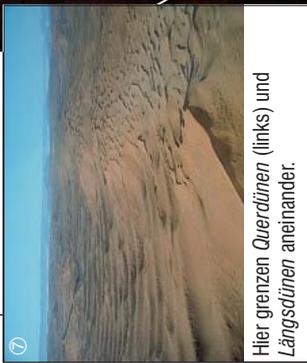
3 Der Kuneneb trennt die Sandnamib im Hintergrund von der Felsnamib.



4 Bei wechselnden Windrichtungen bilden sich Sterndünen.



5 Der Kuneneb hat sich tief in die Felsen eingeschnitten und bildet einen Cañon.



6 Hier grenzen Querdünen (links) und Längsdünen aneinander.



7 Der Kuneneb verlagert den Sand der Küste so, dass sich eine Mauerung bildet.



8 Die Sanddünen des Großen Sandmeeres erreichen Höhen von 400 m.

LANDSAT-4-Aufnahme. Quelle: NASA

Fotos: Georg Klingstiek

Die Namib:
Wüste bis ans Meer 1



1 zu
Bogen

4.3.2



Foto: Georg Klingsiek



Foto: Georg Klingsiek

Die Namib:
Wüste bis ans Meer 2

Foto
F

2

zu
Bogen

4.3.2

①



Foto: Georg Klingsiek

②



Foto: Georg Klingsiek



Wüste bis ans Meer 1

Foto 1: Küstenwüste

Die Sanddünen der *Namib* reichen bis unmittelbar an die Küste des *Atlantischen Ozeans*. Eine Tatsache, die auf den ersten Blick unlogisch erscheint, die sich aber durch den Verlauf des kalten *Benguelastroms* vor der Küste erklärt. Insgesamt ist die *Namib* fast 2000 km lang und reicht von *Angola* über *Namibia* bis nach *Südafrika*. In der Breite erreicht sie etwa 150 km. Die *Namib* ist eine der regenärmsten Wüsten der Erde. Lediglich im Küstenbereich ist die Luftfeuchtigkeit sehr hoch und an etwa 200 Tagen im Jahr dringt Nebel vom *Atlantik* ins Land.

Foto: *Georg Klingsiek*

Foto 2: Nebel über der Wüste

Am Morgen reichen Nebelschwaden mehrere Kilometer weit in die Wüste hinein. Sie lösen sich im Laufe des späten Vormittags durch die intensive Sonnenbestrahlung auf. Die Feuchtigkeit dieses Nebels ist die Lebensgrundlage für die hier lebenden Pflanzen (→ FF 4.3.2-2, Foto ①) und Tiere.

Foto: *Georg Klingsiek*



Wüste bis ans Meer 2

Foto 1: *Welwitschia mirabilis*

In der *Namib*, und nur hier, wächst eine der merkwürdigsten Pflanzen der Welt: *Welwitschia mirabilis*. Sie besteht nur aus zwei gegenständigen Blättern, die bei älteren Pflanzen allerdings durch den Wind zerrissen werden. Die zum Leben benötigte Feuchtigkeit liefert der Nebel, der sich auf den Blättern niederschlägt, zu Boden tropft und von den Wurzeln aufgenommen wird. Dadurch ist ihr Verbreitungsgebiet auf einen Streifen von etwa 50 km entlang der Küste beschränkt. Bis dahin kommt der Nebel.

Foto: *Georg Klingsiek*

Foto 2: Küstennebel

Palmen im Nebel. Dieses für eine Wüstenstadt ungewöhnliche Bild bietet sich fast allmorgendlich in *Swakopmund* an der *Atlantikküste*.

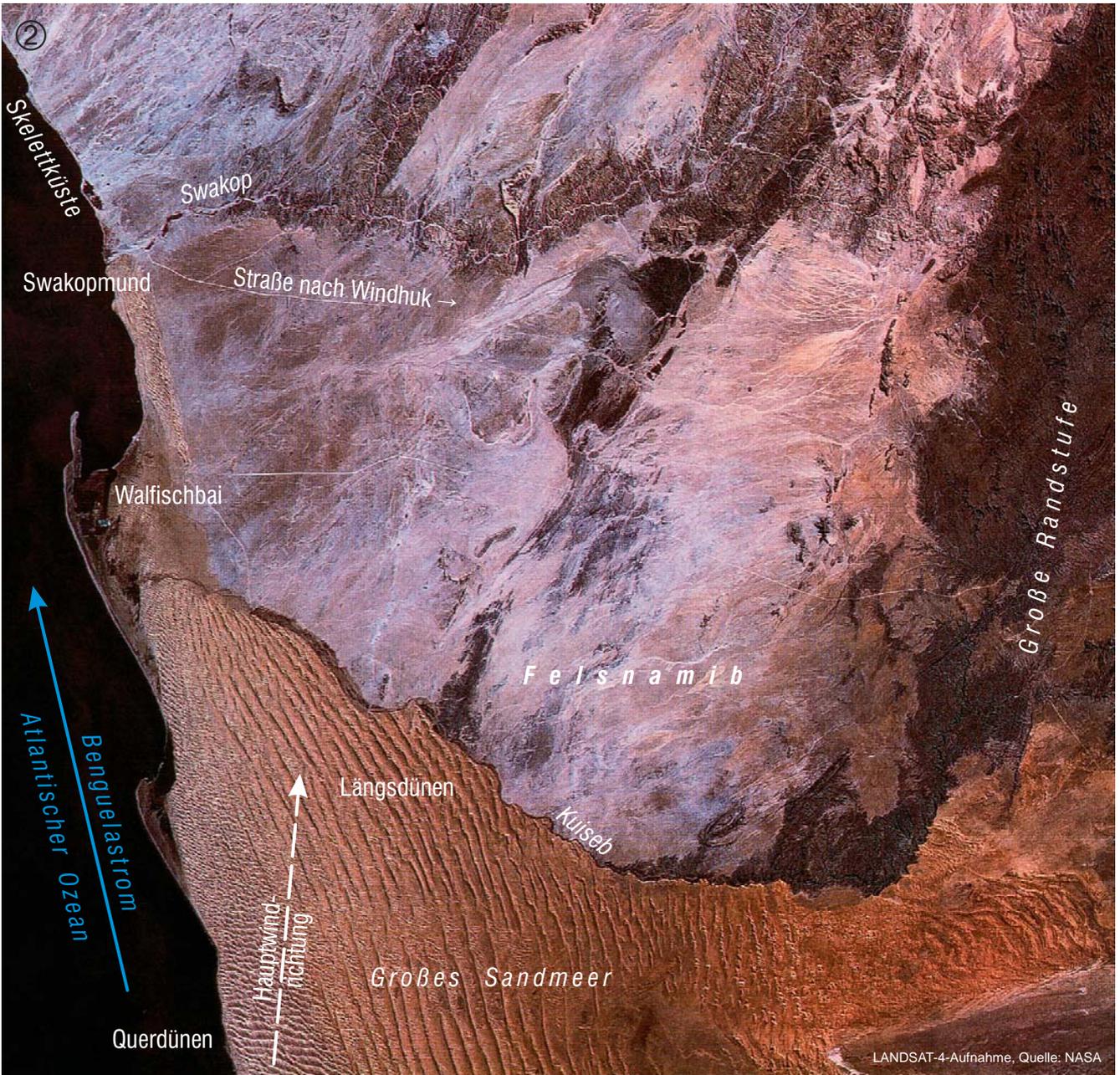
Foto: *Georg Klingsiek*

Die Namib:
Strukturen der Wüste 1

Foto
3

zu
Bogen

4.3.2



Die Namib:
Strukturen der Wüste 2



zu
Bogen

4.3.2



Foto: Georg Klingsiek



Foto: Georg Klingsiek

Die Namib:
Strukturen der Wüste 3

Foto
F 5

zu
Bogen

4.3.2





Strukturen der Wüste 1

Foto 1: Sanddünen

Die Sanddünen der *Namib* (→ AB 18-D 1c) erreichen Höhen bis zu 400 Meter (→ FF4.3.2-5, Foto ③).

Foto: *Georg Klingsiek*

Foto 2: Satellitenbild

Im Satellitenbild sind topographische Orientierungshilfen gegeben und markante geographische Strukturen gekennzeichnet. Sie werden auf den folgenden Foto-Seiten mit weiteren Luft- und Bodenaufnahmen detailliert dargestellt und beschrieben. Die Fotos sind von ① bis ⑧ durchnummeriert und entsprechen den Ausschneidebildern auf Arbeitsblatt 4.3.2e.

Foto: *LANDSAT-4-Aufnahme, NASA*



Strukturen der Wüste 2

Foto 1: Trockental

Der nördliche und östliche Teil der *Namib* ist die so genannte *Felsnamib*. Flüsse haben in zurückliegenden geologischen Epochen tiefe **Erosionsrinnen** in das Gebirge geschnitten. Wenn ein **Rivier** (so heißen **Wadis** in Namibia) abkommt, wird dieses Tal von reißenden Wassermassen durchströmt. Dort wo das Grundwasser dicht genug unter der Oberfläche ist, gibt es spärlichen Pflanzenwuchs.

Foto: *Georg Klingsiek*

Foto 2: Felsnamib

Im Bereich der Felsnamib gibt es keine Sanddünen (→ FF 4.3.2-5, Foto ③). Hier tritt das Gestein des Untergrundes an die Oberfläche. Eine dünne Sand- oder Bodenschicht gibt es nur vereinzelt in den Vertiefungen der Felsen (→ FF 4.3.2-8, Foto ②).

Foto: *Georg Klingsiek*



Strukturen der Wüste 3

Foto 3: Sanddünen

Der Süden des im Satellitenbild dargestellten Landschaftsausschnittes wird von den Dünen des *Großen Sandmeeres* eingenommen. Die Bäume am Fuße der Düne zeigen die enorme Höhe der Düne.

Foto: *Georg Klingsiek*

Foto 4: Kuiseb-Cañon

Die Kraft des Wassers verdeutlicht dieses Foto. Der *Kuiseb* hat sich tief in das dunkle Gestein eingeschnitten. Am Grund des Cañons (→ AB 18-C 1a), im Bereich des Grundwassers, hat sich Vegetation angesiedelt. Auf dem Felsuntergrund breiten sich die roten Sanddünen aus (Hintergrund).

Foto: *Georg Klingsiek*

→ FF = siehe *Foto-Folie* ...

→ FV = siehe *Folien-Vorlage* ...

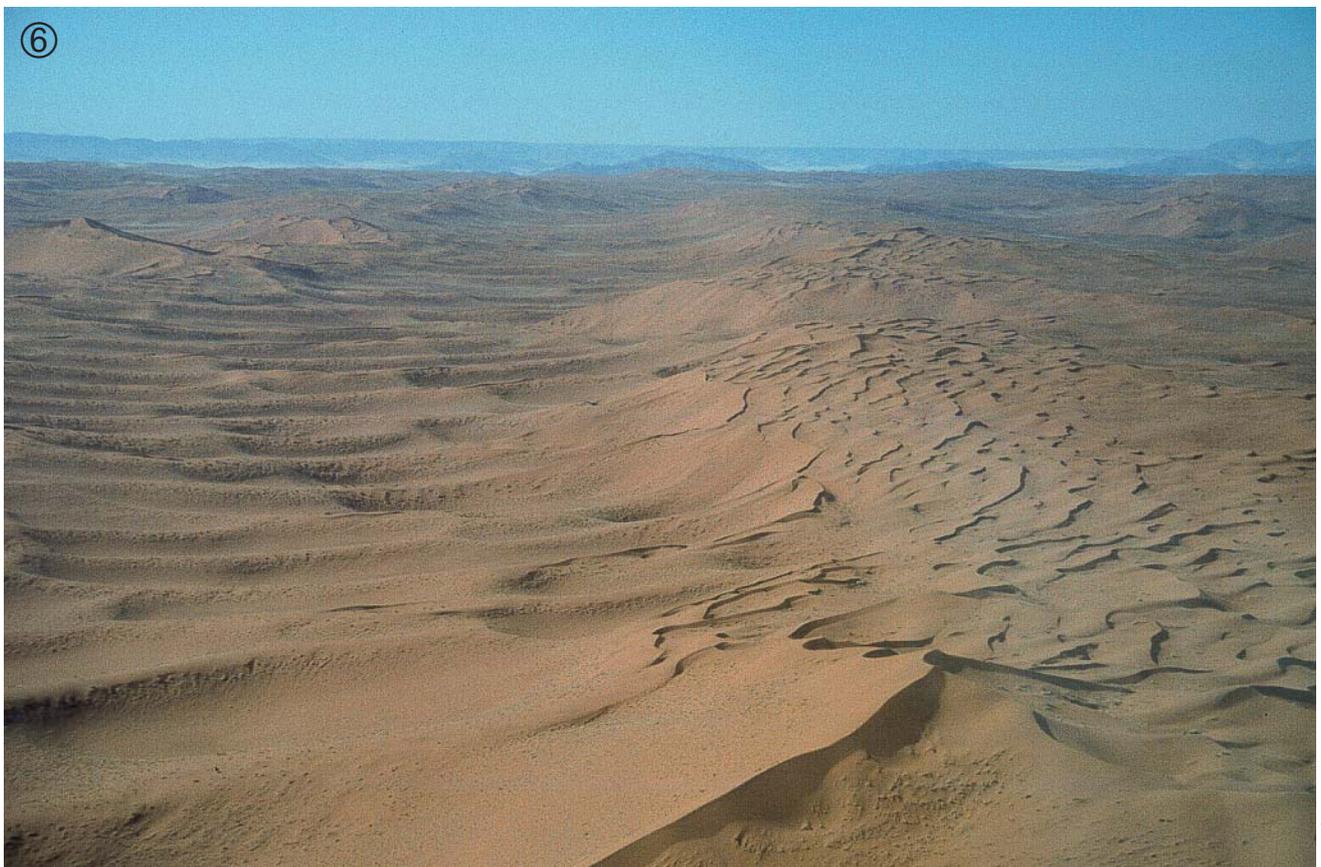
→ AB = siehe *Arbeitsblatt* ...

Die Namib:
Strukturen der Wüste 4

Foto F 6

zu
Bogen

4.3.2



Die Namib:
Strukturen der Wüste 5

Foto
7

zu
Bogen

4.3.2



Von der Felswüste zur Sandwüste





Strukturen der Wüste 4

Foto 5: Nehrung

Durch den an der afrikanischen Westküste entlang fließenden *Benguelastrom* wird auch ständig Sand nach Norden verlagert. Im Bild wird eine Bucht durch eine **Nehrung** abgeschnitten und es hat sich ein **Haff** gebildet. Auch auf diesem Foto ist wieder der direkte Übergang Meer - Wüste zu erkennen.

Foto: *Georg Klingsiek*

Foto 6: Querdünen

Die Dünen der Namib sind unterschiedlich ausgeprägt. Abseits der Küste und parallel zur Hauptwindrichtung verlaufen lang gestreckte Längsdünen. In der Nähe des Meeres, bis zu einer Breite von 30 km, bilden sich quer zur Windrichtung verlaufende **Querdünen** (im Foto links, → AB 18-D 1). Die Dünenstruktur in der rechten Bildhälfte zeigt keine idealtypischen Formen. Hier sind kleinere **Sichel-** und **Parabeldünen** ineinander verschachtelt.

Foto: *Georg Klingsiek*



Strukturen der Wüste 5

Foto 7: Grenze zwischen Fels- und Sandnamib

Der *Kuiseb* bildet die Grenze zwischen der *Felsnamib* im Vordergrund und dem *Großen Sandmeer* im Hintergrund. Der *Kuiseb* ist ein recht regelmäßig fließender **Fremdlingsfluss**. Er verhindert dadurch, dass der Sand bis in die Felsnamib gelangen kann. Der Wind kann den Sand nur bis ins Flusstal wehen, dann wird er vom regelmäßig fließenden Wasser ins Meer transportiert.

Zwischen beiden Bereichen der *Namib* hat sich im Talgrund eine **Oase** ausgebildet.

Foto: *Georg Klingsiek*

Foto 8: Sterndünen

Wenn sich die Windrichtung häufig ändert, verändert sich auch die Form der Dünen immer wieder und es entstehen **Sterndünen**. Auf dem Foto ist zu erkennen, dass in den Dünentälern der Felsuntergrund frei geweht wurde.

Foto: *Georg Klingsiek*



Von der Felswüste zur Sandwüste

Fotos 1 und 2: Verwitterung und Sandflug

Eine Sandwüste ist praktisch das Endstadium der **Wüstenbildung**. Zunächst zerfällt der Fels durch ständiges Ausdehnen und Zusammenziehen auf Grund der starken täglichen Temperaturschwankungen zu Schutt und später zu Sand. Auf Foto ① sind diese Verwitterungsschritte gut zu erkennen: **Risse im Fels** (vorne rechts), kleinere **Gesteinsbrocken** und schließlich feiner **Sand**. Der Sand ist durch den Wind in ständiger Bewegung (Foto ②) und führt zur Ausbildung unterschiedlicher **Dünenformen** (→ FV 18-D 1cx).

Fotos: *Georg Klingsiek*

→ FF = siehe *Foto-Folie* ...

→ FV = siehe *Folien-Vorlage* ...

→ AB = siehe *Arbeitsblatt* ...