

Der indische Monsun: Auswirkungen in Google-Earth erkunden

Erstellt von	Marina Grubmair, marina.grubmair@stud.sbg.ac.at
Fachbezug	Geographie und Wirtschaftskunde
Schulstufe	ab der 5. Klasse (= 9. Schulstufe)
Wissensdimensionen	<ul style="list-style-type: none"> o Konzeptwissen: <i>Verschiebung der ITC aufgrund jahreszeitlicher Verlagerung der großräumigen Druck- und Windsysteme; Nordsommer: indischer Subkontinent heizt sich stärker auf als Ozean, es entsteht SW-Monsun mit Starkniederschlägen zwischen Juni und Oktober; Nordwinter: indischer Subkontinent kühlt wieder ab, umgekehrte Windbewegung, Trockenzeit von November bis Februar Besonderheit: SW-Monsun → orographisch erzwungene Hebung an der Südflanke des Himalaya und dadurch starke Niederschläge</i> o Methodenwissen: <ul style="list-style-type: none"> • Internetrecherche • Google-Earth zur Erkenntnisgewinnung und Visualisierung
Handlungsdimension (Anforderungsbereiche)	<p>AFB I: Wissen und Verstehen (Reproduktion)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die S/S fassen die Entstehung des Monsunphänomens unter Verwendung folgender Termini/Aspekte in eigenen Worten zusammen: ITCZ, Passat, Verschiebung, Jahreszeiten und Sonneneinstrahlung. • Die S/S beschreiben den Unterschied zwischen indischem Sommer- und Wintermonsun und seine Auswirkungen auf die betroffenen Gebiete. • Die S/S beschreiben die Rolle des Himalayas als „Wetterscheide“ und erklären die Auswirkungen auf die Monsunintensität im unmittelbar angrenzenden Tiefland. <p>AFB II: Anwenden und Gestalten (Transferleistung)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die S/S zeichnen auf Basis von Textinformationen die Lage der ITCZ im Nordsommer in Google-Earth ein. • Die S/S wenden die in der Textarbeit gewonnen Grundlagen in konkreten Fallanalysen von Orten an: Die S/S analysieren einen Ort an den Abhängen des Himalaya-Gebirges hinsichtlich seiner geographischen Lage (Google-Earth) und seiner wirtschaftlichen, infrastrukturellen bzw. sozialen Situation (zusätzliche Internetrecherche). <p>AFB III: Reflektieren und Bewerten (Reflexion)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die S/S beurteilen aufgrund dieser Analyse das Gefährdungspotenzial für Überflutungskatastrophen.
Relevante(r) Deskriptor(en) / Operator(en) des Kompetenzmodells digitaler Kompetenzen der 5. Klasse (9. Schulstufe)	<ul style="list-style-type: none"> • Ich kann unter Verwendung passender Dienste und Angebote und Wahl geeigneter Suchmethoden Informationen und digitale Medien gezielt suchen und auswählen. • Ich kann Daten entsprechend den Anforderungen visualisieren
Zeitbedarf	mind. 2 EH (erste Einheit: Grundlagen in Textarbeit; zweite Einheit: exemplarische Erkundung in Google-Earth)
Material- und Medienbedarf	Arbeitsblatt, Computerraum, Google-Earth-Installation auf allen Geräten
Voraussetzungen	gute Kenntnisse über Suchmaschinen sowie die Fähigkeit, relevante Informationen herauszufiltern

Der indische Monsun: Auswirkungen in Google-Earth erkunden

Kurzbeschreibung des Stundenablaufs:

1. Einheit: Grundlagenerarbeitung anhand eines Infotextes + anschließende Beantwortung von Fragen (Sozialform: Texterarbeitung → Einzelarbeit; Testfragen → Einzel- und anschließend Partnerarbeit)
2. Einheit: Erkundung in Google-Earth (Sozialform: Partnerarbeit)

Anhang:

- Arbeitsblatt für 1. EH
- Arbeitsauftrag für 2. EH (Computerraum)
- kmz-Datei: Beispiellösung zur Google-Earth-Darstellung

Der indische Monsun: Wie funktioniert er und welche Gefahren gehen davon aus?

1. Grundlage: ITCZ und Passatzirkulation

Auf der Erde gibt es relativ stabile Hoch- und Tiefdruckgebiete. Am Äquator herrscht konstant tiefer (= niedriger) Luftdruck, da es dort aufgrund der intensiven Sonneneinstrahlung sehr heiß ist und die Luft aufsteigt. Wenn die Luft nicht weiter aufsteigen kann, weil sie abgekühlt ist, beginnt es stark zu regnen (= Zenitalregen um die Mittagszeit). Danach strömt die trockene Luft seitlich nach Norden und Süden ab und sinkt an den subtropischen Wendekreisen wieder zu Boden. Von dort wird sie von der äquatorialen Tiefdruckrinne (= innertropische Konvergenzzone ITCZ; am Äquator 100 – 200 km breit) wieder angesaugt: die Luft strömt am Boden wieder zur ITCZ zurück, wo sie wieder aufsteigt. Der Kreislauf beginnt von vorne. Der Kreislauf wird Passatzirkulation genannt.

Die Lage der ITCZ bleibt nicht immer gleich. Dies hängt mit der Bewegung der Erde um die Sonne zusammen: die Sonneneinstrahlung verändert sich im Verlauf der Jahreszeiten und damit auch die Wärme, die auf die Erdoberfläche trifft. Wenn die Sonnenstrahlen senkrecht auf die Erdoberfläche treffen, ist die Erwärmung am stärksten. Man sagt, die Sonne steht im Zenit. Die Veränderung der Sonneneinstrahlung und der Oberflächenerwärmung verursacht nun auch eine Verlagerung der ITCZ je nach Jahreszeit. Die nachstehende Abbildung verdeutlicht das:

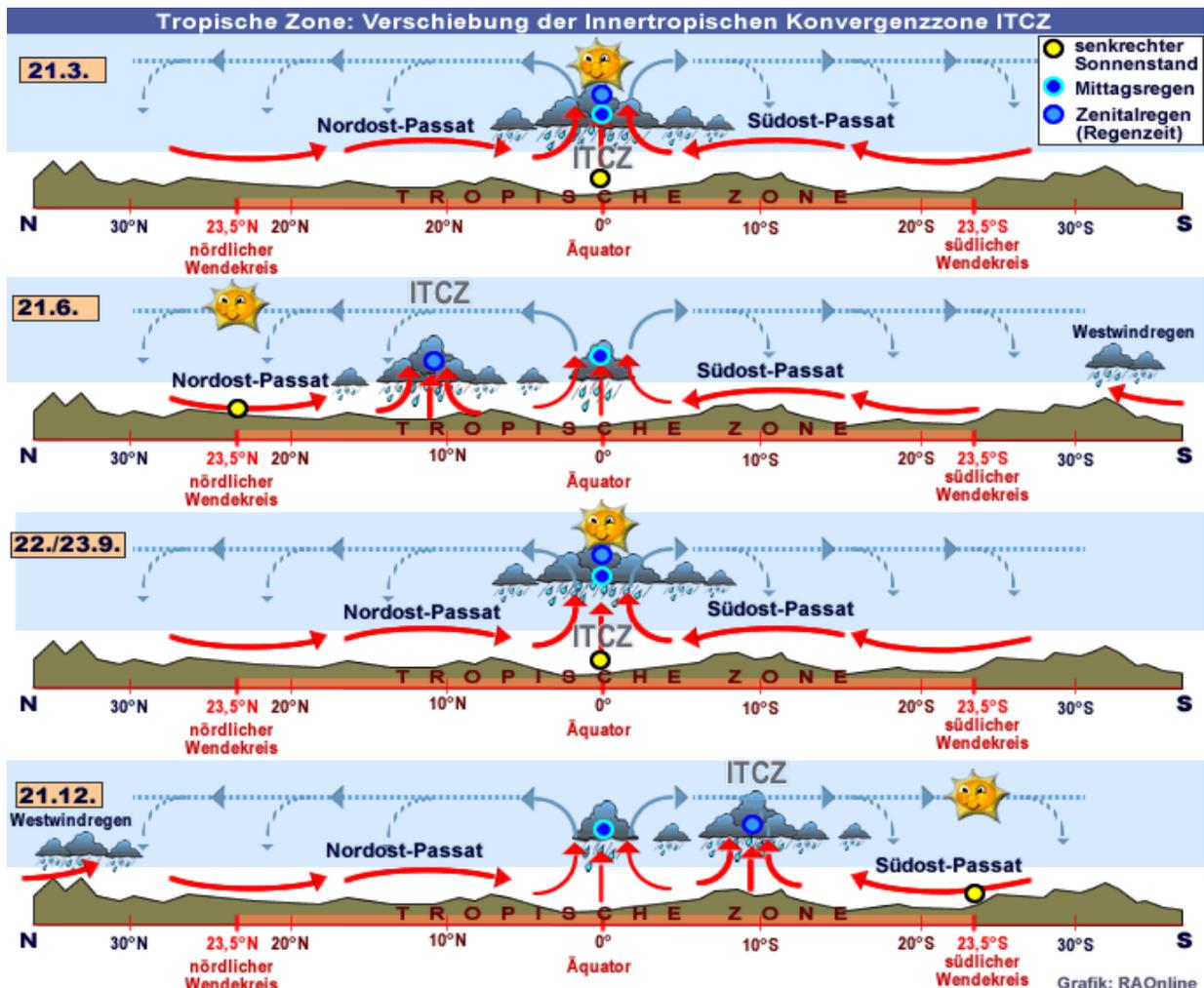


Abb. 1

2. Der indische Monsun

Der indische Monsun ist eine Folge der Verschiebung der ITCZ im Verlauf der Jahreszeiten. Am 21.6. steht die Sonne auf der Nordhalbkugel über dem nördlichen Wendekreis im Zenit. Dadurch wandert die ITCZ nach Norden. Wenn im Norden der Winter einbricht, steht die Sonne am 21.12. am südlichen Wendekreis im Zenit. Im Süden ist nun Sommer. Die ITCZ folgt dieser Bewegung wieder. In der Regel erfolgt die Verschiebung bis 10° nördl. bzw. südl. Breite.

Über dem Indischen Subkontinent ist diese Verschiebung hingegen ausgeprägter, da sich das Hochland von Tibet im Nordsommer besonders stark erwärmt. Die Tiefdruckrinne befindet sich über dem Hochland hier bei ca. 30° nördl. Breite.

Welche Folgen hat die Verschiebung nun für Indien?

Die von Südosten kommenden Passatwinde steigen im Nordsommer nicht am Äquator auf, sondern über dem Hochland von Tibet, wo sich nun die ITCZ befindet. Die Winde streifen somit zuerst über den Indischen Ozean, wo sie viel Wasser aufnehmen, und anschließend über den Indischen Subkontinent, wo es zu starken Regenfällen kommt. Diese Regenfälle sind besonders dort sehr stark, wo der Wind zum Aufsteigen gezwungen wird und abkühlt. Dies ist an den Abhängen des Himalaya-Gebirges der Fall.

Im Nordwinter läuft dieser Vorgang gegenteilig ab: die ITCZ zieht sich weit in den Süden zurück. Die Passatwinde wehen über dem Indischen Subkontinent wieder Richtung Nordosten, also in die gegenteilige Richtung. Diese Winde sind nun trocken und führen im Extremfall zu Dürren.

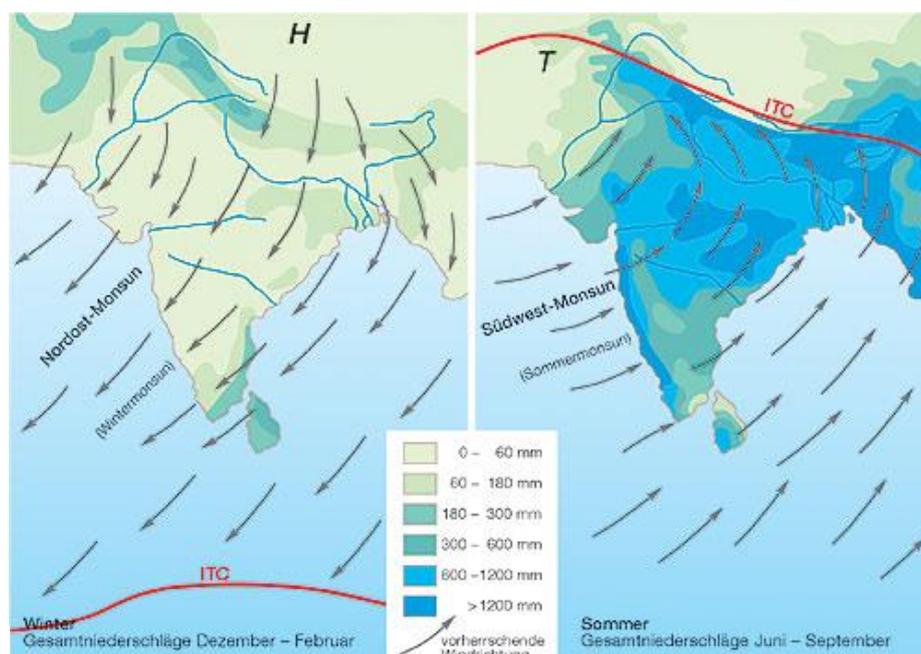


Abb. 2

Teste dein Wissen!

Ergänze: ITCZ ist die Abkürzung für:

Erkläre den Passatkreislauf anhand einer einfachen Skizze. Benenne dabei: Nordost-Passat, Südost-Passat, ITCZ, Zenitalregen, Wendekreise

Was passiert an der ITCZ? Erkläre in deinen eigenen Worten.

Wahr oder falsch: Kennzeichne neben der Aussage mit W (wahr) oder F (falsch)

1. Die ITCZ liegt das ganze Jahr konstant am Äquator und verlagert sich nicht.
2. Die ITCZ ist ein Tiefdruckgebiet, an dem die Passatwinde aufeinandertreffen und aufsteigen.
3. Das Aufsteigen der Luftmassen an der ITCZ verursacht trockenes Wetter und Dürrekatastrophen.
4. Die Lage der ITCZ hängt vom jahreszeitlich unterschiedlichen Stand der Sonne ab: im Nordsommer wandert die ITCZ nach Norden, im Nordwinter nach Süden.
5. Wenn die Sonnenstrahlen senkrecht auf die Erdoberfläche auftreffen, sagt man, die Sonne steht im Zenit. Dort ist die Erwärmung der Oberfläche sehr stark.
6. Die Luftströmungen des indischen Wintermonsuns sind sehr feucht.

Auf der Nordhalbkugel wird die ITCZ im Sommer bis ca. 10° nördl. Breite abgelenkt. Über dem Indischen Subkontinent ist das anders.

a. Bis zu welchem Grad nördlicher Breite wird die ITCZ dort abgelenkt?

b. Erkläre diese außergewöhnlich weite Ablenkung, indem du die Rolle des Tibetischen Hochlands erläuterst.

c. Nenne stichwortartig die Folgen, die der Sommermonsun und der Wintermonsun für Indien haben.

2. Stunde: Computerraum

Steige in Google-Earth ein und suche fürs Erste eine Einstellung, in der du den indischen Subkontinent (besonders das nördliche Tiefland an den Abhängen des Himalayas) und das Himalaya-Gebirge gut überblicken kannst.

Aufgabenstellung:

1. Zeichne die ungefähre Lage der ITCZ beim indischen Sommermonsun mit einer einfachen Linie (= Pfad) ein. Gib der Linie einen entsprechenden Namen.

2. Füge dieser Linie eine kurze Beschreibung bei, aus der hervorgeht:

- Warum verlagert sich die ITCZ überhaupt und bis zu welchem Grad nördl. bzw. südl. Breite geschieht dies im Normalfall?
- Warum wird die ITCZ im Nordsommer über dem Hochland von Tibet weiter nach Norden verlagert als üblich?
- Welches Klimaphänomen wird durch diese Verlagerung verursacht und welche Folgen hat es im Sommer für die Gebiete besonders am Fuß des Himalaya-Gebirges?

3. Finde und markiere einen der folgenden Orte auf deiner Google-Earth-Karte. Name:

Ortsname, Land, Bundesstaat

- Kedarnath (Bundesstaat Uttarakhand, Indien)
- Leh (Bundesstaat Ladakh, Indien)
- Rishikesh (Bundesstaat Uttarakhand, Indien)
- Swat-Tal (Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan)
- Dhaka (Bangladesch)

1. Wähle eine passende Einstellung, damit du den Ort gut überblickst. Beschreibe die Lage im Hinblick auf eine Überflutungsgefährdung (Gebirgslage, Tallage, Flüsse...) – stichwortartige Zusammenfassung der Beobachtungen unter „Eigenschaften“.
2. Beschreibe den Ort hinsichtlich folgender Merkmale: Einwohner, Wirtschaftszweige, Infrastruktur, eventuell Armutsgefährdung – stichwortartige Zusammenfassung der Beobachtungen ebenfalls unter „Eigenschaften“. (Internetrecherche)
3. Suche im Internet nach einem Überflutungsereignis, das sich in deinem gewählten Ort abgespielt hat. Wähle einen Artikel und ein aussagekräftiges Foto aus und füge die Links dazu unter „Eigenschaften“ an (keine eigene Kommentierung erforderlich!).

Wenn du mit den Aufgaben fertig bist, speichere dein Ergebnis unter folgendem Namen:

Arbeitsauftrag Monsun_Nachname1_Nachname2

Abbildungen:

Abb. 1: RAonline <http://www.raonline.ch/images/edu/cli4/ITC_tropen01.gif> (15-10-13)

Abb. 2: Ernst Klett Verlag <<http://www2.klett.de/sixcms/media.php/76/monsun00.jpg>> (15-10-13)