

UNIVERSITÄT TRIER

Fachbereich VI - Raum- & Umweltwissenschaften  
B.Sc. Angewandte Geographie  
Großexkursion Vietnam 2018  
Leitung: Frau Dr. Elisabeth Tressel  
und Frau Dipl.-Geogr. Julia Hollweg



---

# VIETNAM UND SEINE GEOGRAPHIE

---

Geomorphologische Differenzierung und  
landschaftsprägende Elemente im Überblick



15. MÄRZ 2021

NIKOLAOS KOLAXIDIS  
10. Fachsemester  
Matrikelnummer 1175610  
Kloschinskystr. 81, 54292 Trier  
+49 1577 2464444  
s6nikola@uni-trier.de

## I. Inhaltsverzeichnis

I. Inhaltsverzeichnis .....	1
II. Abbildungsverzeichnis .....	2
1. Exkursion nach Vietnam: internationaler Wissenstransfer .....	3
2. Vietnam - ein Land verschiedenster Landschaften .....	5
2.1. Der Begriff „Geomorphologie“ .....	7
2.2. Geologischer Überblick.....	8
2.3. Klima .....	9
2.4. Geomorphologische Differenzierung und landschaftsprägende Elemente .....	11
2.4.1. Mekongdelta .....	11
2.4.2. Südosten .....	13
2.4.3. Südliche Küstenregion .....	15
2.4.4. Zentrales Hochland und Nördliche Küstenregion .....	16
2.4.5. Nordwestliches Hochland .....	19
2.4.6. Delta des Roten Flusses .....	20
2.4.7. Nordosten .....	21
3. Zusammenfassung.....	24
III. Literaturverzeichnis .....	25
IV. Anhang .....	30

## II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Physische Karte von Vietnam (EZILON.COM 2009).....	6
Abbildung 2: Geologische Zonen (NAM 1995, S. 3) .....	9
Abbildung 3: Klimatische Einteilung Vietnams nach Köppen-Geiger (PEEL ET AL. 2007) .....	10
Abbildung 4: Naturräumliche Gliederung Vietnams (WIKIMEDIA COMMONS 2020).....	11
Abbildung 5: Mangroves (ZIEGLER 2017) .....	11
Abbildung 6: Geomorphologische Merkmale des Mekongdeltas und die Verteilung der Bohrkerne (LIU ET AL. 2017, S. 75).....	12
Abbildung 7: Reisfelder im Mekongdelta (PBS 2021) .....	13
Abbildung 8: Ho Chi Minh City (TATARSKI 2018) .....	14
Abbildung 9: Binh Phuoc (VIETNAM COLORS 2012).....	14
Abbildung 10: Strand am Hoi-Van-Pass (eigene Aufnahme) .....	15
Abbildung 11: Phong Nha-Ke Bang National Park (WONDERMONDO 2021).....	16
Abbildung 12: Marmorfelsen bei Da Nang (eigene Aufnahme) .....	16
Abbildung 13: Schema tropischer Karstentstehung (SCHNEIDER 2018, S. 122).....	17
Abbildung 14: Schematisches Modell des Karstzyklus (SCHNEIDER 2018, S. 130) .....	18
Abbildung 15: O Quy Ho pass in Sa Pa (QUANG 2018).....	19
Abbildung 16: Delta des Roten Flusses (ALOTRIP 2014b) .....	20
Abbildung 17: Ban Gioc-De Tian Falls (JANGKO 2009) .....	22
Abbildung 18: Ha Long Bucht (eigene Aufnahme) .....	22
Abbildung 19: Karte der Ha Long Bucht (WALTHAM 2000, S.4).....	23
Abbildung 20: Unterschnittener Karstturm (Waltham 2000, S. 4) .....	23

## 1. Exkursion nach Vietnam: internationaler Wissenstransfer

Im Rahmen der Großexkursion der Universität Trier vom 26.02.2018 bis zum 11.03.2018 nutzten die 21 Studierenden um die beiden Exkursionleiterinnen Frau Dr. Elisabeth Tressel und Frau Dipl.-Geogr. Julia Hollweg die Möglichkeit, ein Land voller Erstaunlichkeiten zu erkunden und ferne Kulturen zu entdecken. Geführt wurde die Gruppe von der lebhaften und viel gereisten Vu Thi Bich Hong (genannt Rosy), bewacht und beschützt von „Bodyguard“ Mull K Vang und fachlich unterstützt von Herrn Prof. Dr. Gebhard Schüler. Gäste waren unter Anderem Herr Prof. Dr. Frank Wagner und Herr Prof. Dr. Sören Thiele-Bruhn von der Universität Trier, Tochter von Herrn Schüler und Fotografin Stefanie Schüler sowie diverse vietnamesische Freunde/-innen, Kollegen/-innen, Begleitpersonen sowie ein vietnamesischer Student, der sich spontan aus Interesse für drei Tage an die Gruppe angeschlossen hat („Ghost“ Trong Ngoc).

Allein dies zeigt, wie interessant die Exkursion nicht nur für uns Studierende der Geographie, der Umweltgeo-/Umweltbiowissenschaften und des Geographielehramts war, sondern auch für viele Wissenschaftler/-innen aus Deutschland sowie viele vietnamesische Mitbürger/-innen und Wissenschaftler/-innen, die sehr gerne die Kooperation und damit einen regen Austausch mit westlichen Ländern suchen.

Im Rahmen des Kooperationsprojektes des Fachbereiches VI der Universität Trier, geleitet von Frau Dr. Elisabeth Tressel und Herrn Dr. Raimund Schneider, werden durch Exkursionen, Austauschprogramme in beide Richtungen wie auch Meetings in den jeweiligen Ländern Erfahrungen und Wissen ausgetauscht, wodurch beide Parteien profitieren. Zum Einen erhalten wir hier in Deutschland Einblicke in eine andere Welt und ferne Probleme sowie deren Lösungen, zum Anderen aber auch die Möglichkeit, Konzepte eines völlig anders funktionierenden Landes zu nutzen.

In Vietnam wird von der Kooperation profitiert, weil hier Wissen aus einem Industrieland in ein industrialisiertes wirtschaftsorientiertes Entwicklungsland transferiert wird. Dabei spielen nicht nur neue Technologien und Know-How eine Rolle, sondern auch Wissen, welches im kommunistisch geprägten Vietnam unter Umständen nicht zur Verfügung steht (vgl. AUSWÄRTIGES AMT 2020a).

Deutschland unterstützt seit 2011 Projekte in Vietnam, die die Punkte „Engagement für regelbasierte Ordnung, Respekt vor dem Völkerrecht, Multilateralismus, weltweite Handels- und Investitionsfreiheit sowie Umwelt- und Klimaschutz“ (AUSWÄRTIGES AMT 2020b) fördern. Das Ziel der Zusammenarbeit ist ein ökologisch nachhaltiges Wachstum der Wirtschaft im sozialistischen Vietnam, welches durch Ansiedlung von Industrie und Investitionen in technische und finanzielle Anlagemöglichkeiten durch ausländische, in diesem Fall deutsche, Investoren erreicht werden soll (vgl. BMZ 2020a).

Ab 1986 wurde in Vietnam nach dem Vietnamkrieg und jahrzehntelanger Regression eine wirtschaftliche Reform beschlossen, welche sich in Form der „Doi Moi“ vor allem durch ökonomische Freiheiten auszeichnete. Da das Hauptziel dieser Reform jedoch nahezu ausschließlich das Wirtschaftswachstum und das daraus folgende Mitwirken in der Weltwirtschaft war, wurden die Ökologie und die auftretenden ökologischen Problematiken größtenteils vernachlässigt (vgl. QUAN 2014). Deutschland hatte schon ab 1950 (DDR, Nordvietnam) und 1957 (BRD, Südvietnam) diplomatische Beziehungen (AUSWÄRTIGES AMT 2020c) nach Vietnam, die jedoch erst einige Jahrzehnte später nach der Wiedervereinigung Deutschlands 1989 vertieft und gestärkt wurden. Erst seit 2011 ist durch die Hanoi Erklärung (BMZ 2020a) von einer intensiven Kooperation zu sprechen, die sich in der späteren Green Growth Strategy von Premierminister Nguyen Tan Dung im Jahr darauf widerspiegelt.

In dieser Schrift sind die Ziele neben dem weiteren wirtschaftlichen Wachstum klar ökologischer ausgerichtet als in der Doi-Moi-Reform, wobei immer wieder auf die sozialistische Einstellung, sprich alle Maßnahmen und Vorhaben sind stets vom Volk für das Volk und das Individuum („by the people and for the people“ (NGUYEN 2012, S. 1)), hingewiesen wird (vgl. NGUYEN 2012, S. 1f.).

Im Rahmen dieser neuen Einstellung der Politik hin zu nachhaltigem Wirtschaften wirkt Deutschland als Motor, welcher durch den Wissens- und Technologietransfer im Rahmen von Großinvestitionen in die Sektoren Berufliche Bildung, Umwelt- und Ressourcenschutz und Energie sowie Kooperationen im Austausch auf großer und sehr kleiner Skala (Exkursionen, Austauschprogramme, internationale Universitäten etc.) fungiert (BMZ 2020b).

In diesen Kontext ist auch die Exkursion verankert. Neben den für die Studierenden interessanten Erfahrungen in einem fremden Land wirken auch die Leiterinnen und mitreisenden Gäste unter Anderem bei der Organisation der Kooperation auf

unterschiedlichen Ebenen mit und können dort bei persönlichen Treffen mit Verantwortlichen sowohl Kontakte knüpfen als auch die Situation vor Ort bekunden und beurteilen.

Eben diese Situation zu beschreiben ist das Ziel von Arbeiten, die zusätzlich zur Exkursion von den Teilnehmern-/innen angefertigt werden. Die Arbeiten decken alle wichtigen Kategorien für einen guten Überblick eines Landes ab, von geographischer Einordnung, Geschichte und Politik über Wirtschaft bis hin zu modernen Konzepten im Schulsystem und beim Naturschutz. Die Ihnen vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit einem naturwissenschaftlichen Teil des Überblickes, nämlich mit der geomorphologischen Differenzierung Vietnams und mit natürlichen landschaftsprägenden Elementen. Da der Kontext bei Betrachtung ausschließlich nur dieser Arbeit fehlt, werden vorher grundlegende Informationen gegeben, die eine Beschreibung des Begriffes „Geomorphologie“ sowie eine geographische Einordnung Vietnams beinhalten.

## 2. Vietnam - ein Land verschiedenster Landschaften

Vietnam liegt in Südostasien auf der indochinesischen Halbinsel zwischen 102°8' und 109°27' Ost sowie 8°27' und 23°23' Nord, grenzt im Norden an China, im Westen an Laos und Kambodscha und wird im Osten und Süden vom Chinesischen Meer umgeben. Nach Südwesten hin ist ein Zugang zum Golf von Thailand vorhanden, im Nordosten zum Golf von Tonkin (siehe *Abbildung 1*). Die einem „S“ ähnelnde Form des Staates besitzt eine Nord-Süd-Ausdehnung von 1.650 Kilometern und ist an der schmalsten Stelle lediglich 50 Kilometer breit. Insgesamt umfasst Vietnam eine Fläche von 331.210 Quadratkilometern, wodurch es auf Platz 67 weltweit einzuordnen ist (vgl. CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY 2020; CIMA 1989, S. 84; VIET NAM GOVERNMENT PORTAL 2020).

Grundsätzlich lässt sich das Land in drei geographische Regionen - Nord-, Zentral- und Südvietnam - einteilen, die wiederum in acht administrative Regionen mit unterschiedlichen Naturräumen gegliedert werden. Die einzelnen Regionen und ihre besonderen landschaftsprägenden Elemente werden in *Kapitel 2.4.* näher beleuchtet. Hauptgrund für die Entstehung verschiedener Naturräume ist vor Allem das Relief, welches mehrere Mesoklimate verursacht. Durch seine Ausdehnung zwischen acht bis 24 Grad Nord liegt Vietnam zwar größtenteils in der tropischen Klimazone, weist aber von Meeresspiegelhöhe bis zum höchsten Punkt, dem Fansipan, einen Höhenunterschied von bis zu 3.143 Metern auf.



Abbildung 1: Physische Karte von Vietnam (EZILON.COM 2009)



Knapp Dreiviertel der Fläche Vietnams bestehen aus hügeligen bis bergigen Landschaften, wobei ungefähr 85% dieser Fläche unter 1.000 Meter liegt und gerade einmal 1% Elevationen über 2.000 Meter aufweist (vgl. EV-USA 2021; INSIDE TRAVEL 2018a; INSIDE TRAVEL 2021a). Diese Reliefformen entstanden auf Grundlage von unterschiedlichen Geologien und riefen besondere klimatische Bedingungen hervor, die selbst nochmal großen Einfluss auf das Relief ausübten. So entstanden nach und nach verschiedene Naturräume auf vergleichsweise dichtem Raum.

Dieser kurze Überblick über das Land zeigt die Grundlage dafür, warum Vietnam verschiedene Naturräume bieten kann. Heute sichtbare geomorphologische Strukturen haben sich über Jahrmillionen bis -milliarden entwickelt, entwickeln sich heute noch weiter. Doch da stellt sich die Frage: was ist die Geomorphologie, was sind geomorphologische Strukturen und wie genau sind sie entstanden?

## 2.1. Der Begriff „Geomorphologie“

Um geomorphologische Prozesse betrachten zu können, müssen zuerst die zwei Teilbereiche endogene und exogene Dynamik betrachtet und die Gegebenheiten festgestellt werden.

Endogene Dynamik beschreibt „geologische Prozesse, die auf Kräfte aus dem Erdinneren zurückzuführen sind“ (SPEKTRUM AKADEMISCHER VERLAG 2000a), wie Plattentektonik und Vulkanismus. Die endogenen Dynamiken führen dazu, dass sich die Erdkruste verformt, es entstehen unter Anderem Gebirge und Klüfte (Orogenese), Schilde (Epirogenese) und im Allgemeinen das Bild der Kontinente, wie wir sie kennen (vgl. SPEKTRUM AKADEMISCHER VERLAG 2000a).

Exogene Dynamik beschreibt „geologische Prozesse im Bereich der Erdoberfläche und der Erdkruste, die auf von außen einwirkende Kräfte zurückzuführen sind“ (SPEKTRUM AKADEMISCHER VERLAG 2000b). In erster Linie sind dies kosmische Kräfte wie die Anziehungskraft der Sonne und des Mondes sowie die Sonneneinstrahlung. Diese haben Prozesse in der Geosphäre zur Folge, die unter Anderem das Klima und die physikalischen Eigenschaften der Erdoberfläche bestimmen und beeinflussen. Diese durch Prozesse verursachten Kräfte wirken endogenen Dynamiken entgegen. Dazu zählen Kräfte physikalischer Natur wie insbesondere die des Wassers (fluvial), des Windes (äolisch), Frost sowie gravitative Massenbewegungen, und



Kräfte chemischer Natur wie Säureeintrag, Feuchtigkeit und Temperatur (vgl. SPEKTRUM AKADEMISCHER VERLAG 2000b).

Durch Zusammenspiel endogener und exogener Dynamiken wird die Erdoberfläche entsprechend der geologischen Eigenschaften und der wirkenden Kräfte geformt und verändert. Dieses Zusammenspiel wird durch den Begriff „Geomorphologie“ umfasst. In der „Lehre von den Formen der festen Erdoberfläche und den Faktoren und Prozessen ihrer Entstehung und Weiterbildung“ (SPEKTRUM AKADEMISCHER VERLAG 2001) werden Morphogenese und Morphodynamik durch Morphographie und Morphometrie beschrieben und schließlich durch die Morphochronologie datiert, sodass das Verständnis des komplexen Zusammenspiels zwischen endogenen und exogenen Dynamiken vertieft wird (vgl. SPEKTRUM AKADEMISCHER VERLAG 2001). Die wichtigsten Prozesse dabei sind die Verwitterung, bei der im Grunde Partikel physikalisch und chemisch verkleinert werden, sowie die Erosion, die sowohl Abtrag als auch Akkumulation von Partikeln zur Folge hat (vgl. SPEKTRUM AKADEMISCHER VERLAG 2000b).

Die geologische Situation ist ausschlaggebend dafür, welche exogenen Kräfte in welcher Art und Weise wirken können. Daher ist ein geologischer Überblick des Anschauungsgebietes nötig.

## 2.2. Geologischer Überblick

Bei geologischer Betrachtung kann Vietnam in fünf Gebiete - Nordosten, Nordwesten, Truong Son, Kon Tum und Nambo - gegliedert werden (siehe *Abbildung 2*), wobei die Gesteine sich stratigraphisch auf Präkambrium bis Quartär, was die komplette erfassbare Erdgeschichte darstellt, datieren lassen.

Der Nordosten ist Teil der südchinesischen Platte, einer Mikroplatte, die Teil der eurasischen Platte ist. Dort wurden Sedimentschichten und magmatische Gesteine des frühen Paläozoikums bis zum Quartär gefunden. Der Nordwesten und das Truong Son sind sich dahingehend ähnlich, dass sie einen Nordwest-Südost-Trend von paläozoischen gefalteten Schichten aufweisen, die stellenweise über zwölf Kilometer mächtig sind. Zudem können im Nordwesten in der Störungszone des Roten Flusses und im Hoang Lien Son sowie im Gebiet Kon Tum präkambrische Sedimentschichten festgestellt werden. Kon Tum ist besonders, da nur hier Gesteine aus dem Archaikum gefunden werden können, die unter den paläozoischen Sedimentschichten ein stabiles Massiv bilden und die ältesten Gesteine (mehr als 2,5

Milliarden Jahre alt) zeigen. Schließlich bleibt das Gebiet namens Nambo, welches von einer über sechs Kilometer mächtigen Abfolge von känozoischen Gesteinsschichten bedeckt ist, welche wahrscheinlich während kontinentalen Riftprozessen dort abgelagert wurden (vgl. NAM 1995, S. 1).

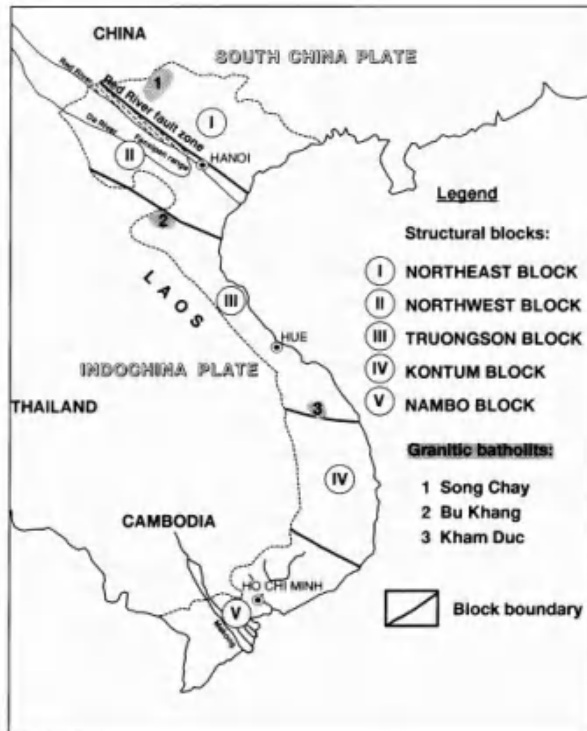


Abbildung 2: Geologische Zonen (NAM 1995, S. 3)

Auch wenn es in erster Linie nicht so scheint, kann auch in Vietnam Vulkanismus nachgewiesen werden. Dieser fand in fünf Phasen statt: im Archaikum, im frühen Proterozoikum, im frühen bis mittleren Paläozoikum, im späten Paläozoikum bis frühen Mesozoikum sowie im späten Mesozoikum bis Känozoikum. Ein letzter Ausbruch fand 1923 an den Ile des Cendres statt (ROBEQUAIN 1942, S. 51), welche eine Vulkangruppe unterhalb des Meeresspiegels bilden (vgl. NAM 1995, S. 6).

Aus jedem geologischen Zeitalter sind unterschiedliche Gesteine mit unterschiedlichen Eigenschaften entstanden, die alle unterschiedlich durch exogene Dynamiken beeinflusst wurden. Dadurch ist eine diversifizierte Landschaft entstanden.

### 2.3. Klima

Durch diese diversifizierte Landschaft und ihrer ungleichen Verteilung von Norden nach Süden können sich Mesoklimate bilden, die selbst unterschiedliche geomorphologische Einflüsse ausüben können. Im Mittel reichen die Temperaturen in Vietnam von 17°C bis 27°C, steigend von Nord nach Süd, und die jährlichen Niederschläge betragen zwischen 1500 bis 2000 mm. Die Lage in den Tropen und die Küstennähe erklären die relative durchschnittliche Luftfeuchtigkeit von ungefähr 80% (vgl. INSIDE VIETNAM TRAVEL 2021b; BUTTINGER ET AL. 2021).

Jedoch lassen sich im Norden durch einen höheren kontinentalen Einfluss noch vier Jahreszeiten wahrnehmen, wobei auf manchen Bergen auch Temperaturen um den Gefrierpunkt und Schneefall möglich sind. Der Süden weist entsprechend typisch aufgrund der Lage in den Innertropen und dem küstennahen flachen Relief nur zwei Jahreszeiten auf, die sich auch zum Großteil nur in den Niederschlagshöhen unterscheiden. Die durchschnittlichen Temperaturen reichen hier dabei im Jahr von 21°C bis 28°C, mit Höchstwerten um die 38°C (vgl. CIMA 1989, S. 89f.).

Köppen-Geiger climate classification map for Vietnam (1980–2016)

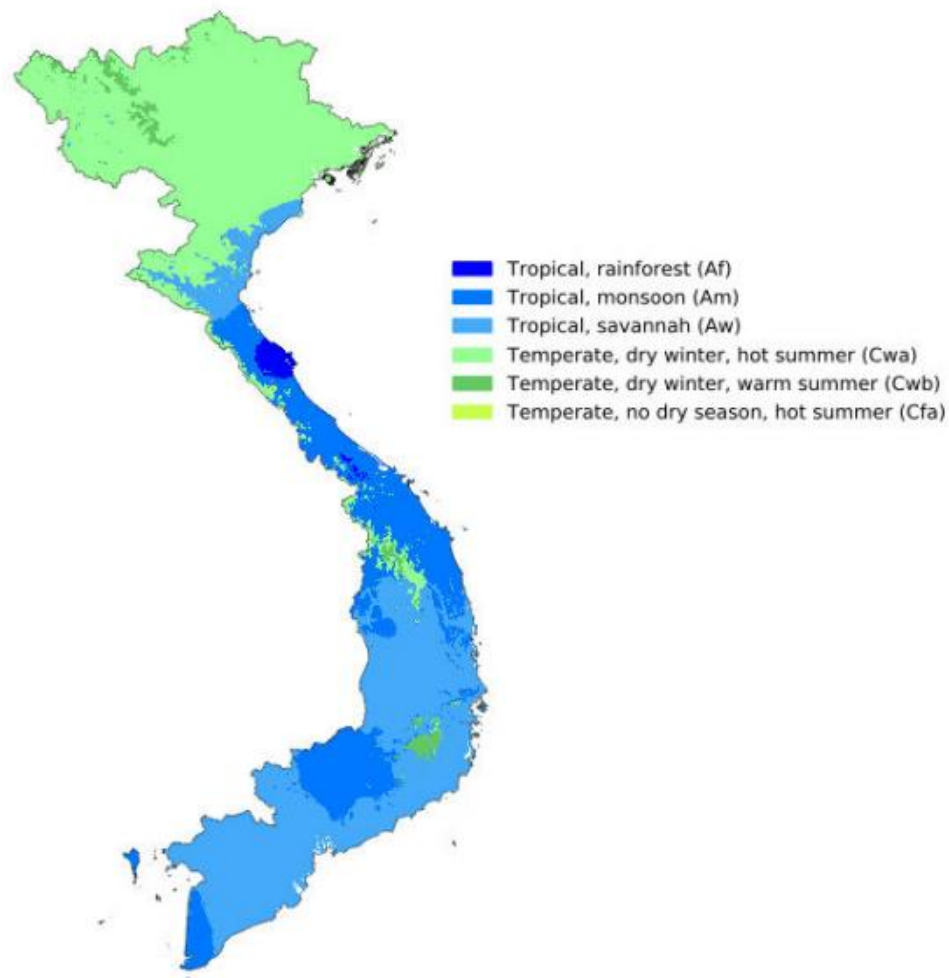


Abbildung 3: Klimatische Einteilung Vietnams nach Köppen-Geiger (PEEL ET AL. 2007)

Nach Köppen-Geiger (siehe *Abbildung 3*) kann das Klima im nördlichen Bereich als subtropisch wintertrocken (Cwa) beschrieben werden, wobei die Winter meist mild und trocken, die Sommer dafür recht heiß und feucht sind. Im Süden herrscht überwiegend tropisches Savannenklima (Aw) bis tropisches Monsunklima (Am), welches sich durch eine ganzjährig gering schwankende Temperatur und hohen Niederschlagssummen während der Regenzeit auszeichnet (vgl. BECK ET AL. 2018; PEEL ET AL. 2007, S. 1636; SCHNEIDER 2018, S. 49f.). Die

ungefähre Grenze der unterschiedlichen Klimate lässt sich am sogenannten Hai-Van-Pass (zu deutsch: „Wolkenpass“) feststellen (INSIDE TRAVEL 2021b).

## 2.4. Geomorphologische Differenzierung und landschaftsprägende Elemente

Werden alle genannten Gegebenheiten zusammengekommen, entstehen unterschiedliche Landschaften. Dies spiegelt sich in Vietnam sehr gut wieder, denn hier lassen sich acht Naturräume feststellen, die sich in landschaftsprägenden Elementen stark unterscheiden (von Süd nach Nord): das Mekongdelta, der Südosten, die südliche und nördliche Küstenregion, das zentrale Hochland, das nordwestliche Hochland, das Delta des Roten Flusses sowie der Nordosten (siehe *Abbildung 4*). Die landschaftsprägenden Elemente und die hauptsächlichen geomorphologischen Prozesse werden im Folgenden erläutert.



Abbildung 4: Naturräumliche Gliederung Vietnams (WIKIMEDIA COMMONS 2020)

### 2.4.1. Mekongdelta



Abbildung 5: Mangroves (ZIEGLER 2017)

Das Mekongdelta erstreckt von der Südspitze Vietnams fast bis Ho Chi Minh City sich über eine Fläche von annähernd 50.000 Quadratkilometern und bildet das drittgrößte durch Gezeiten beeinflusste Flussdelta der Welt. Primärer

Landschaftsakteur ist der Mekong mit seinen vielen Armen, die das Delta durchziehen und mit einem hohen Grundwasserspiegel versorgen. Er entspringt im Gebiet des Himalaya und fließt mit einer ungefähren Länge von 4.700 Kilometern durch die Länder China, Myanmar, Thailand, Laos, Kambodscha und Vietnam, wodurch er einer der längsten Flüsse der Erde ist. Mit einem jährlichen Wassertransport von



470 Milliarden Kubikmetern Süßwasser und einer Sedimentfracht von mehr als 100 Millionen Tonnen ist er ein wichtiger Bestandteil der Landschaft in Südostasien (vgl. MILLIMAN/FARNSWORTH 2011, S. 394). Bohrkerne zeigen, dass sich das Delta in den letzten 7.500 Jahren dadurch um mehr als 220 Kilometer in das südchinesische Meer ausgeladen hat. So hat sich in der Entwicklungszeit des Deltas seit der letzten Eiszeit eine fruchtbare Landschaft gebildet, welche heute über 20% der gesamten Bevölkerung Vietnams beheimatet und in dem jährlich über 20 Millionen Tonnen Reis produziert werden, wodurch das Delta zum größten Reisanbaugebiet Vietnams wurde (vgl. COSSLETT/COSSLETT 2014, S. 178; LIU ET AL. 2017, S. 74).

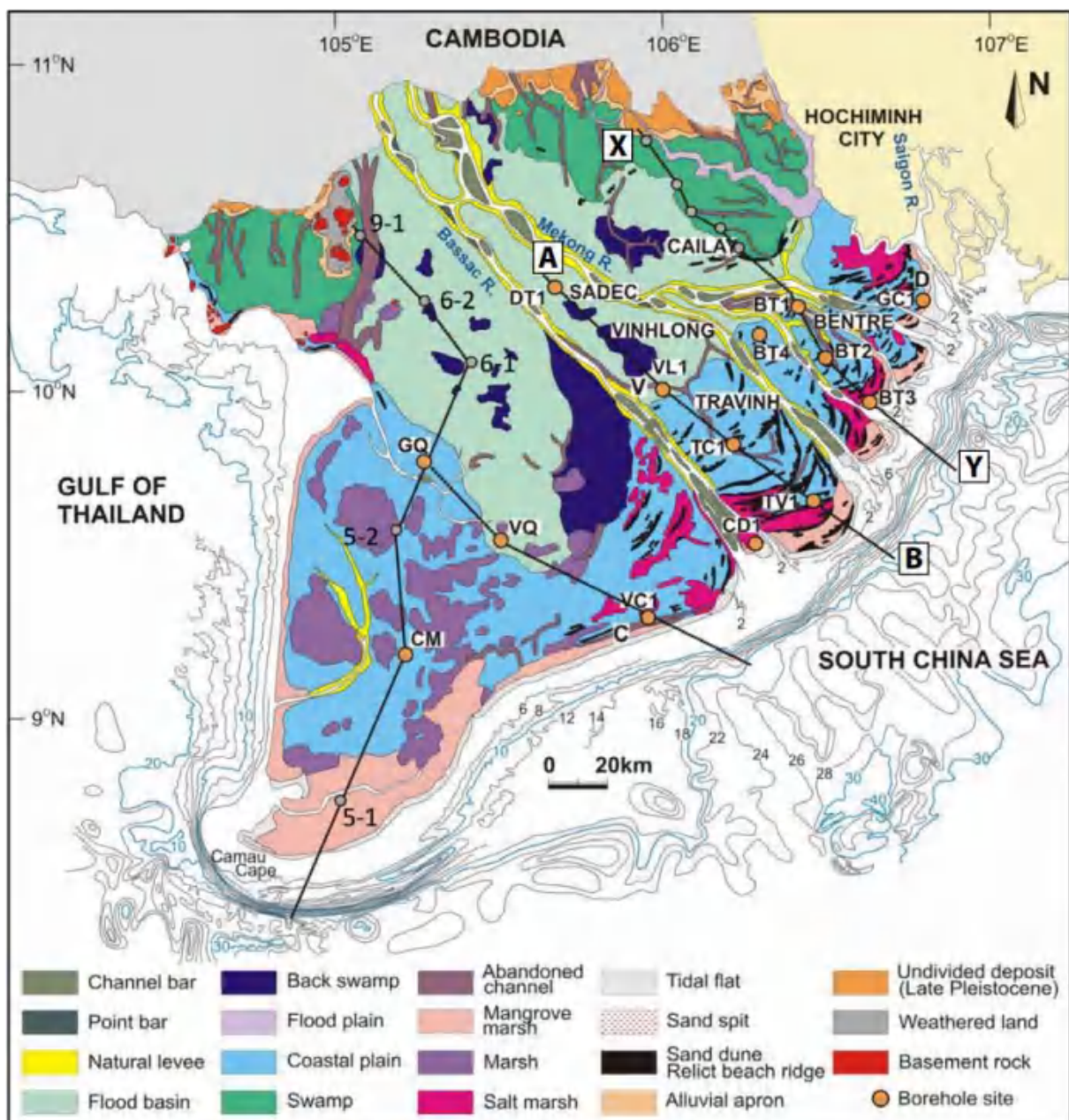


Abbildung 6: Geomorphologische Merkmale des Mekongdeltas und die Verteilung der Bohrkerne (LIU ET AL. 2017, S. 75)

Das Delta besteht hauptsächlich aus Sedimenten, die vom Mekong und von unterschiedlichen Meeresspiegeln abgelagert und durch das Klima geformt wurden (siehe *Abbildung 5* sowie *Anhang 2*), sodass das Land flach ist und so gut wie keine Erhebungen zeigt. Stellenweise können sogar Depressionen festgestellt werden, die unter Meeresspiegelniveau liegen (vgl. LIU ET AL. 2017, S. 73ff.; INSIDE VIETNAM TRAVEL 2018a). Durch die klimatischen Bedingungen und der Küstennähe kann im gesamten Mekongdelta eine tropische Vegetation vorgefunden werden, die sich entlang der Küste aufgrund der Gezeiten als Mangrovenwälder zeigt (siehe *Abbildungen 5 und 6*).



*Abbildung 7: Reisfelder im Mekongdelta (PBS 2021)*

Auch weiter im Landesinneren sind Klima und Boden grundsätzlich feucht, mit durchschnittlichen Temperaturen um die 30°C und einer jährlichen Niederschlagsmenge von knapp 2.000 Millimetern (vgl. INSIDE VIETNAM TRAVEL 2018b; INSIDE VIETNAM TRAVEL 2021b). Durch die

regelmäßigen Überschwemmungen bietet sich vor Allem der Anbau von Reis an, sodass der Großteil der Landschaft von Reisfeldern geprägt ist (siehe *Abbildung 7*).

#### 2.4.2. Südosten

Die Region nordöstlich des Mekongdeltas wird als „Dong Nam Bo“ (zu deutsch: die Region im Südosten) bezeichnet. Hauptmerkmal für diese Region ist eine städtische Landschaft, hervorgerufen durch die größte Stadt Vietnams - Ho Chi Minh City - und weiteren Großstädten, die eine totale Bevölkerungssumme von über 19 Millionen Einwohnern auf knapp 23.555 Quadratkilometern ergeben. Dadurch wurde die natürliche Oberfläche stark

überprägt, sodass nur noch leichte Hügellandschaften außerhalb der Städte zu erkennen sind (vgl. ALOTRIP LTD 2014a). Der Südosten weist mit durchschnittlich ungefähr 650 Einwohnern pro Quadratkilometern



Abbildung 8: Ho Chi Minh City (TATARSKI 2018)

(Stand 2012 nach ALOTRIP LTD 2014a) die zweithöchste Bevölkerungsdichte

Vietnams auf. Aufgrund des starken Wirtschaftswachstums und der fortschreitenden Industrialisierung liegt die Bevölkerungsdichte inzwischen bei 800 Einwohnern pro Quadratkilometern. 1998 wurden die Provinzen Ho Chi Minh City, Binh Duong, Dong Nai und Ba Ria-Vung Tau von der vietnamesischen Regierung in die Liste der wichtigsten Wirtschaftszentren Vietnams als das sogenannte „Key Economic Quadrangle of the South East“ aufgenommen. Später folgte noch die Provinz Tay Ninh, sodass bis auf Binh Phuoc alle Provinzen des Südostens als Wirtschaftszentren gesehen werden (vgl. ALOTRIP LTD 2014a).



Abbildung 9: Binh Phuoc (VIETNAM COLORS 2012)

Es ist fast selbstverständlich, dass Binh Phuoc dabei die geringste Bevölkerungsdichte dieser Provinzen aufzeigt und landschaftlich am meisten zu bieten hat. An der Grenze zu Kambodscha und den Ausläufern des Truong Son gelegen, wird das Gelände hier um einiges diversifizierter. Das Stadtbild

weicht einem von Flüssen wie dem Saigon River

und Bächen durchnetzten recht flachen Waldgebiet mit hügeligen Erhebungen von rund 50 bis 200 Metern Höhe (vgl. NXB 2010). Das Gebiet gehört noch zum Schwemmbereich des frühen Mekongs, bevor er mit der Zeit nach Süden abdriftete und damit das Mekongdelta erschuf. Eingebettet in diese Schwemmfächer sind indosinische Gesteine und Basalte zu finden, die eine wesentlich geringere Erosivität aufweisen als die sedimentierten Gesteinsschichten (siehe *Anhang 2*). Durch dieses Zusammenkommen unterschiedlicher



Erosivitäten konnten aufgelockerte Landschaften wie das Suoi Da-Gebiet (siehe *Abbildung 9*) entstehen, welches als Erholungsgebiet in relativer Stadtnähe dient (vgl. VIETNAM COLORS 2012).

Eine Besonderheit des Südostens bildet die Küste, die sich ebenfalls wie im Mekondelta in Mangrovenwäldern zeigt. Ein Distrikt von Ho Chi Minh City namens Can Gio liegt ungefähr 50 Kilometer außerhalb des Stadtkerns an der Küste und bietet auf 72.000 Hektar eine Naturlandschaft, die sich aus Mangrovenwäldern, durchnetzt von Flüssen wie dem Saigon River, Dong Nai und Vam Co, sowie kleineren Halbinseln zusammensetzt. Im Jahre 2000 wurde Can Gio als erstes vietnamesisches Mangroven-Biosphärenreservat von der UNESCO ausgewiesen, womit dieses Gebiet als Vorreiter im Natur- und Umweltschutz für ganz Vietnam gilt (vgl. PHUQUOCISLANDGUIDE 2021).

#### 2.4.3. Südliche Küstenregion

Der Küstenstreifen in Zentralvietnam lässt sich in zwei Regionen gliedern, die südliche und die nördliche Küstenregion. Der Großteil der südlichen Küstenregion besteht aus relativ flachen Küstenebenen und kleinen Bergen. Die geologische Beschaffenheit ist recht divers (siehe *Anhang 2*), da hier sowohl marine Sedimente und Sedimente der Flüsse



*Abbildung 10: Strand am Hoi-Van-Pass (eigene Aufnahme)*

mit Ursprung im Truong Son als auch granitische/basaltische Gesteine aufeinandertreffen. Durch Verwitterung der magmatischen/metamorphisierten Gesteine und der marinen Sedimente können ungefähr 68% des gesamten vietnamesischen Sandvorkommens in der südlichen Küstenregion gefunden werden, was annähernd 339.000 Hektar entspricht. Dabei werden Böden in Vietnam als „Sande“ deklariert, wenn sie einen Sandgehalt von mindestens 80% aufweisen. In diesem Gebiet abgelagert wurden sie durch äolische Prozesse, fluviale Sedimentation und Verwitterung von Gesteinen vor Ort (vgl. BELL ET AL. 2015, S. 42). Durch die Nähe zur Küste und zum Truong Son treffen hier oft die Ausläufer der Berge und das Meer zusammen, was zu schroffen Küstenbereichen führt (siehe *Abbildung 10*).

#### 2.4.4. Zentrales Hochland und Nördliche Küstenregion



Abbildung 11: Phong Nha-Ke Bang National Park  
(WONDERMONDO 2021)

Das zentrale Hochland Vietnams beschreibt ein Gebiet des Truong Son, welches auch Annamite Range oder „*Chaîne annamitique*“ (CIMA 1989, S. 85) genannt wird. Es ist ein knapp 1.200 Kilometer langes und gerade einmal 50-75 Kilometer breites Mittelgebirge an der Grenze zwischen Laos und Vietnam. Die Berge sind zum Großteil zwischen 500 bis 2.000

Meter hoch und verlaufen grundsätzlich parallel zur Küste im Osten Vietnams und damit der Grenze zwischen Laos und Vietnam (vgl. ZIEGLER/VU 2009, S. 104; CLEMENTS ET AL. 2006, S. 733f.; CIMA 1989, S. 85). Das Truong-Son-Gebirge kann in drei wesentliche Bereiche gegliedert werden (siehe *Anhang 2*): 1) das nördliche Truong Son, welches zum Großteil aus marinen Sedimenten besteht, die vor 290-255 Millionen Jahren im Perm abgelagert und anschließend in der Trias gehoben und seither erodiert wurden, wodurch die charakteristischen schroffen Karstformationen mit den weitläufigen Höhlensystemen entstanden sind (siehe *Abbildung 11*); 2) das zentrale Truong Son mit dem dominanten Kon Tum-Massiv, welches hauptsächlich granitische Gesteine aufweist, die zu den ältesten freiliegenden Gesteinen Südostasiens gehören; und schließlich 3) das südliche Truong Son mit den südlichen Plateaus, welche Wechsel von erodierten Graniten und Basalten mit einigen alleinstehenden karstigen Spitzen (siehe *Abbildung 12*) aufweisen (vgl. ZIEGLER/VU 2009, S. 104, nach STERLING ET AL. 2006). Diese Formen gehen sogar bis in die südliche Küstenregion über.

Die Karstmorphologie ist in Vietnam aufgrund vieler Sedimentschichten aus dem Kambrium bis zum Perm und weit darüber hinaus eines der wichtigsten und imposantesten morphologischen Prozesse. Gerade in Südostasien können auf insgesamt über 400.000 Quadratkilometern Karstformationen nachgewiesen werden (vgl. CLEMENTS ET AL. 2006, S. 733, nach DAY/URICH 2000).

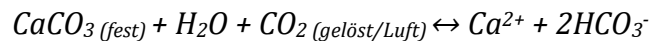


Abbildung 12: Marmorfelsen bei Da Nang (eigene Aufnahme)

Ein Großteil der Fläche Indochinas liegt dabei in Vietnam. Vor allem das Gebiet der

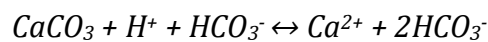
nördlichen Küstenregion ist durch eindrucksvolle Landschaften geprägt (vgl. CLEMENTS ET AL. 2006, S. 734, Abbildung 1).

Der Begriff „Karst“ deutet darauf hin, dass marine kalkhaltige Sedimente mit Karbonatgehalten über 50%, meist in Form von Kalzit beziehungsweise Kalziumkarbonat ( $\text{CaCO}_3$ ), sedimentiert und verfestigt wurden, wodurch typische Gesteinsschichten entstanden sind. Die häufigsten Vertreter von kalkhaltigen Sedimenten sind Kalkstein, Dolomit und Evaporite wie Gips (vgl. JENNINGS 1971, S. 2 und 10). Kalk besitzt eine hohe Erosivität und kann durch Wasser erodiert werden, da das Karbonat entsprechend folgender Formel durch Hydratisierung verhältnismäßig zügig verwittert (Kalziumkarbonat beispielhaft):



(JENNINGS 1971, S. 25)

beziehungsweise



(SPEKTRUM AKADEMISCHER VERLAG 2001b)

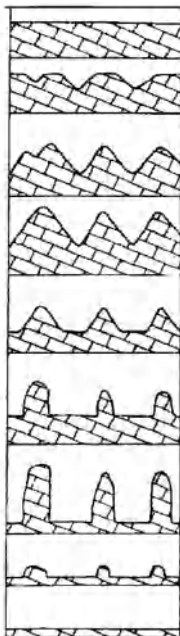


Abbildung 13:  
Schema tropischer  
Karstentstehung  
(SCHNEIDER 2018, S.  
122)

Je nach Umgebungseigenschaften (Wassertemperatur, Partialdruck etc.) kann unterschiedlich viel Karbonat in Wasser gelöst werden. Der Prozess wird Lösungsverwitterung beziehungsweise in diesem Beispiel Kohlensäureverwitterung genannt und ist der Hauptakteur in der Karstmorphologie (vgl. JENNINGS 1971, S. 25; SPEKTRUM AKADEMISCHER VERLAG 2001b).

Karstmorphologie beschreibt dabei den Prozess, wenn eine kalkhaltige Sedimentschicht von unten gehoben und von oben erodiert wird. Die Erosion gerade in den Tropen läuft in typischen Schritten ab (siehe *Abbildung 13*).

Nach der Entstehung der kalkhaltigen Sedimentschicht und ihrer Hebung kann ein Zufall (zum Beispiel ein tektonisches Ereignis) zur Entstehung von kleinen Rissen oder Klüften in der Sedimentschicht führen. Ebenfalls möglich ist die Entstehung von Rissen durch Rinnsäle von Wasser, welches sich allmählich in den Kalk schneidet. Niederschlag oder anderer Wassereintrag vergrößert diese Risse durch Lösungsverwitterung in Rillen und Karren. Durch weiteren Wassereintrag vergrößern sich die Rillen und Karren weiter und bilden immer größere Klüfte

(siehe *Abbildungen 13 und 14*). Zu diesem Zeitpunkt ist es wahrscheinlich, dass einiges Wasser bereits weitere Risse im Untergrund geschnitten hat, die ebenfalls weiter vergrößert werden (vgl. SCHNEIDER 2018, S. 122ff.). Während sich der Karst oben langsam ausbildet, können im Untergrund so schon weitläufige Höhlensysteme entstehen. Vereinzelt kann es zu Einbrüchen, sogenannten „Dolinen“ (SCHNEIDER 2018, S. 129), kommen, da der Untergrund die Oberfläche nicht mehr halten kann. Durch diese kann die Erosion der Sedimentschicht schlagartig schnell vorangetrieben werden.

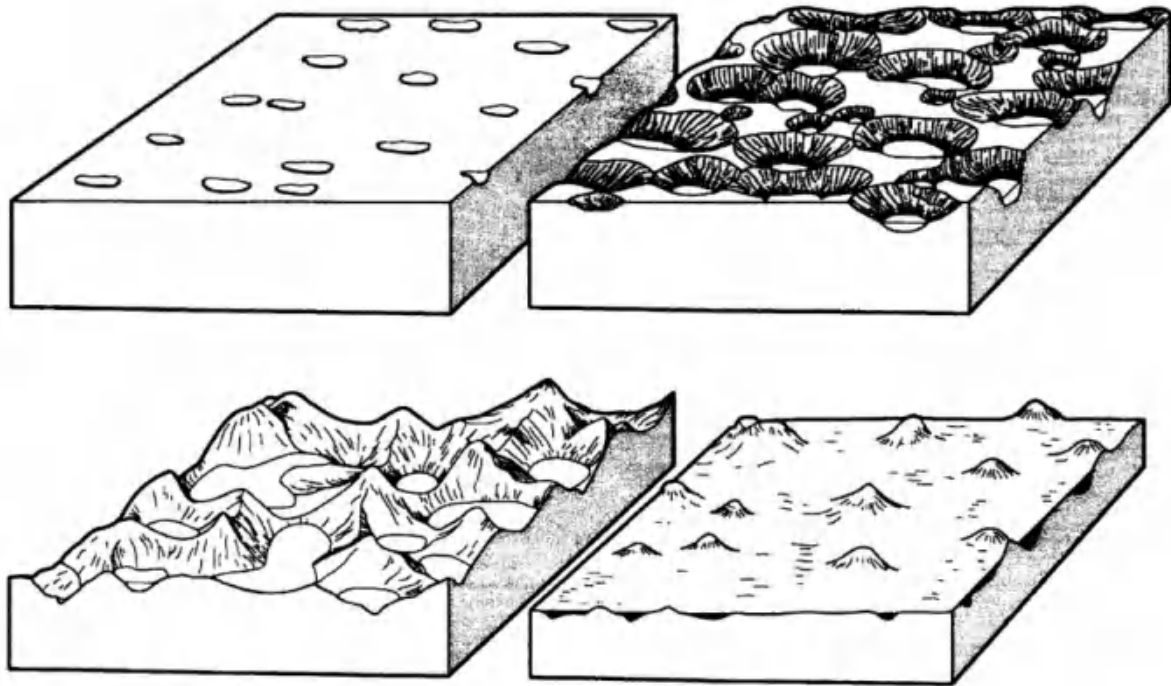


Abbildung 14: Schematisches Modell des Karstzyklus (SCHNEIDER 2018, S. 130)

„Ist eine verwitterungsresistente Schicht erreicht [...], stoppt an deren Oberkante die Verwitterung, während sie angrenzend mit stärkerer Tiefenwirkung voranschreitet“ (SCHNEIDER 2018, S. 122). Dadurch werden die Karstformen immer steiler und turmartiger. Die Angriffsfläche verlagert sich von oben weiter an die Seite, bis ein Punkt erreicht ist, an dem die Karstwände Steigungen von 70° bis 90° aufweisen. Diese Formen können heute als (Cockpit-)Turmkarst beobachtet werden (siehe *Anhang 1*). Spätestens ab diesem Punkt werden die Strukturen unterschritten - es entstehen offene Höhlensysteme (vgl. JENNINGS 1971, S. 23ff.; SCHNEIDER 2018, S. 124).

In Vietnam sind diese Höhlensysteme aufgrund der hohen physikalischen und chemischen Verwitterung durch das tropische Klima morphologisch gesprochen sehr weit ausgebildet. Dadurch lässt sich unter Anderem die Karsthöhle mit dem größten Volumen der Welt, die

Soong Dong Cave mit über vier einhalb Kilometern Länge und stellenweise über 300 Metern Höhe, finden (vgl. OWEN 2011).

#### 2.4.5. Nordwestliches Hochland

Nördlich des Truong Son und der nördlichen Küstenregion liegt die dritte Großregion Vietnams, Nordvietnam. Es unterscheidet sich von Zentral- und Südvietnam vor Allem durch ein kontinentaleres subtropisches Klima. Das macht sich in der Vegetation bemerkbar: in den niedrigeren Bereichen ist noch tropischer Regenwald zu finden, je höher das Gelände jedoch steigt (vor Allem ab 2.000 Metern), desto mehr wandelt sich er sich in eine gemäßigte Vegetation, die in ihrer Höhe stetig abnimmt (siehe *Abbildung 15*). Gerade Reisterrassen scheinen sich in diesen klimatischen Bedingungen wohl zu fühlen, wodurch große Flächen Nordvietnams von diesen geprägt sind. Ab 2.800 Metern scheint allerdings nur noch Zwergbambus wachsen zu können (vgl. PHUONG 2011). Entsprechend des *Kapitels 2.3* ist in diesen hohen Lagen bei besonderen Bedingungen auch Schneefall möglich.



*Abbildung 15: O Quy Ho pass in Sa Pa (QUANG 2018)*

Im Nordwesten Vietnams befindet sich das nordwestliche Hochland, welches sich vom Truong Son in seinem Aufbau unterscheidet. Das Hoang Lien Son besteht im Kern hauptsächlich aus Granit, welches sich bei der Kristallisation von Magma mit einem hohen felsischen Anteil bildet. Nach

PHUONG (2011) entstand das Hoang Lien Son vor 250-260 Millionen Jahren an der Grenze zwischen Perm und der frühen Trias. Im Laufe der Zeit sedimentierten indosinische Ablagerungen durch marinen Einfluss und durch Flüsse in den Tälern. Der heutige Rote Fluss hat dadurch eine hohe Sedimentfracht. Näheres dazu im *Kapitel 2.4.6*.

Während der alpidischen Orogenese gegen Ende des Mesozoikums und zu Beginn des Känozoikums driftete unter Anderem der indische Subkontinent nach Norden und traf die eurasische Platte. Dabei entstand der sogenannte Alpidische Gebirgsgürtel, der die Gebirge im Mittelmeerraum über Arabien bis hin zum Himalaya und Südostasien umfasst (vgl.



SPEKTRUM AKADEMISCHER VERLAG 2001c). Während dieser Phase wurde auch das Hoang Lien Son gehoben. Das ging so weit, dass hier der höchste Berg Indochinas entstand - der Fansipan, auch „Roof of Indochina“ (PHUONG 2011) genannt. Durch die andauernde Hebung wächst er jährlich um ungefähr 0,032 Meter weiter, wodurch er heute auf eine Höhe von 3.143 Meter kommt (vgl. PHUONG 2011; BUTTINGER ET AL. 2021). Heute wird das Gebirge durchsäumt von vielen großen Granitblöcken, die durch gravitative Massenbewegungen in die Täler gefallen sind, und vielen Wasserfällen, die teilweise erst nach Starkniederschlägen entstehen (vgl. PHUONG 2011). Während das Hoang Lien Son gehoben wurde, entstand auch das Störungssystem im Bereich des heutigen Roten Flusses, was zur Entstehung eben dieses führte.

#### 2.4.6. Delta des Roten Flusses

Namensgebend für das Delta des Roten Flusses ist der Song Hong, der rote Fluss, der auf 1.200 Kilometern durch China und Vietnam fließt (vgl. BRITANNICA 2013). Entstanden ist er wohl während der Entstehung der Red River Fault Zone (RRFZ) zu Zeiten der alpidischen Orogenese. Nach RANGIN ET AL. (1994) handelt es sich bei der RRFZ heute um eine laterale Verschiebung mit Linksdrift, also um eine Transform-Störung (vgl. SPEKTRUM AKADEMISCHER VERLAG 2001d). Durch TAPPONNIER ET AL. (1986, o.S.) konnten aber auch rechts-laterale Verschiebungen festgestellt werden, wodurch bewiesen wurde, dass die RRFZ eine dynamische Störungszone ist (vgl. RANGIN ET AL. 1994, S. 209).

Der Rote Fluss entspringt in Yunnan in Südchina und fließt entlang der RRFZ (siehe *Anhang 2*), bis er in Vietnam in einer Flachlandebene deltaartige Strukturen entwickelt (siehe *Abbildung 16*). Nachdem er dann durch die Hauptstadt Vietnams, Hanoi, fließt, mündet er in den Golf von Tonkin. Die transportierte Wassermenge ist über das Jahr flexibel und



Abbildung 16: Delta des Roten Flusses (AloTRIP 2014b)

kann besonders bei Starkniederschlägen im Nordwesten Vietnams stark ansteigen (vgl. BRITANNICA 2013). Durchschnittlich werden ungefähr 9.500 Kubikmeter Wasser pro Sekunde im gesamten Flussbereich bewegt (vgl. CIMA 1989, S. 85).

Die Sedimente, die große Teile des Hoang Lien Son bedecken, enthalten häufig viel Schluff und sind daher fluvial gut erodier- und transportierbar. Der Rote Fluss weist in Kombination mit seinem hohen Wassertransport dadurch eine fluviale Erosionskraft und damit eine hohe Sedimentfracht auf und erhält so seine oftmals rote Farbe (siehe *Abbildung 16*). Die mitgeführte Fracht wird dann im Delta des Roten Flusses wieder sedimentiert, da die Fließgeschwindigkeit aufgrund des niedrigen Reliefs stark abnimmt. Erst eine Bucht des Golfes von Tonkin gewesen, hat sich durch die hohe Sedimentationsrate über die Zeit das Delta des Roten Flusses entwickelt, welches je nach Quelle ungefähr 7.000 - 16.700 Quadratkilometer (vgl. BRITANNICA 2013; EV-USA 2021) groß ist und sich jedes Jahr um weitere 100 Meter in den Golf auslagert. Das Delta liegt zum größten Teil gerade einmal einen Meter über dem Meeresspiegel, wodurch viele Bereiche häufigen Überschwemmungen durch den großen Tidenhub zum Opfer fallen (vgl. CIMA 1989, S. 85). Die durch schluffige Sedimente angereicherte Erde ist jedoch sehr fruchtbar, wodurch sich das Gebiet trotzdem zum am stärksten besiedelten Gebiet Vietnams entwickelt hat, sodass das Delta heute vor Allem von Industrie und Landwirtschaft geprägt ist. Eine Besonderheit stellen auch hier die Karstformationen dar, die an der nördlichen Küstenregion anknüpfen.

#### 2.4.7. Nordosten

Das dritte Gebiet in Nordvietnam ist der Nordosten, welcher erneut eine diversifizierte Region zeigt. Mit Namen Dong Bac („Nordosten“) umfasst die Region mehrere Provinzen nördlich des Deltas des Roten Flusses, östlich der nordwestlichen vietnamesischen Region bis zur südchinesischen Grenze im Norden und Osten und dem Golf von Tonkin im Südosten (vgl. TRAN ET AL. 2011, S. 511). Die RRFZ bildet eine Grenze zwischen dem nordwestlichen Hoang Lien Son, welcher im Kern aus granitischen Gesteinen besteht, und der südchinesischen Mikroplatte, die in *Kapitel 2.2* angesprochen wurde, auf der der Nordosten Vietnams liegt. Dabei lässt sich der Nordosten weiter in zwei Bereiche gliedern (siehe *Anhang 2*). In der nördlicheren Hälfte dominieren vor Allem Sedimente und metamorphisierte granitische Gesteine aus dem Paläozoikum. Die untere Hälfte besteht zum Großteil aus jüngeren Sedimentgesteinen, wie sie auch im Hoang Lien Son gefunden werden können (vgl. TRAN ET AL. 2011, S. 511).

Der überwiegende Teil der nördlicheren Hälfte ist von Bergen von 1.000 bis 1.600 Metern Höhe geprägt, die dem Hoang Lien Son ähneln und in einer bogenähnlichen Struktur Vietnam von China trennen. Das Relief ist komplex und führt dadurch zu unterschiedlichen



Mikroklimaten in den verschiedenen Provinzen. Dadurch ist auch die landwirtschaftliche Nutzung unterschiedlich und passt sich jeweils dem Klima an, wobei den Großteil tatsächlich Forst bildet. Zum Delta des Roten Flusses hin nimmt die Komplexität des Geländes und die Höhe stetig ab, bis es an der südlichen Grenze zum Delta Höhen von nur ungefähr 100 bis 150 Metern erreicht (vgl. ALOTRIP LTD 2015).



Abbildung 17: Ban Gioc-De Tian Falls (JANGKO 2009)

Im äußersten Nordosten an der Grenze zu China lokalisiert können die touristisch beliebten Ban Gioc Fälle (siehe *Abbildung 17*) beobachtet werden, die in China De Tian Fälle genannt werden. Sie geben einen Hinweis darauf, dass auch in anderen Gebieten des Nordostens Wasser wie auch im Rest von Vietnam eine große Rolle bei der Geomorphologie spielt.

Wasser hat auch in der bekanntesten Landschaft Vietnams eine sehr große Rolle gespielt - Vinh Ha Long, die Ha Long Bucht. Die Ha Long Bucht ist eine sehr weit fortgeschrittene Karstformation, die vor Allem von Turmkarsten (siehe *Anhang 1*) dominiert wird. Auf einer Fläche von 1.500 Quadratkilometern besteht die Ha Long Bucht aus über 3.000 einzelnen Inseln im Golf von Tonkin im Südwesten des Nordostens (siehe *Abbildungen 18 und 19*). 1994 wurde die Ha Long Bucht in die Liste der UNESCO-Weltkulturerben aufgenommen, da sie mit ihren besonderen weit fortgeschrittenen Karstformationen Hinweise auf die Entstehungsgeschichte von Karstlandschaften geben kann. Neben den Karsttürmen können auch hier in der Ha Long Bucht komplexe Höhlensysteme und marine Seen gefunden werden, die Lebensräume für verschiedenste Tier- und Pflanzenarten offerieren. (vgl. BRITANNICA 2017; WALTHAM 2000, S. 1). Die meisten Türme sind zwischen 50 und 100 Meter hoch und haben an allen Seiten steile Wände von annähernd 70 bis 90° Steigung. Das typische Verhältnis von Höhe zu Breite beträgt sechs, die Türme sind also durchschnittlich sechsmal höher als breit (vgl. WALTHAM 2000, S. 3).



Abbildung 18: Ha Long Bucht (eigene Aufnahme)

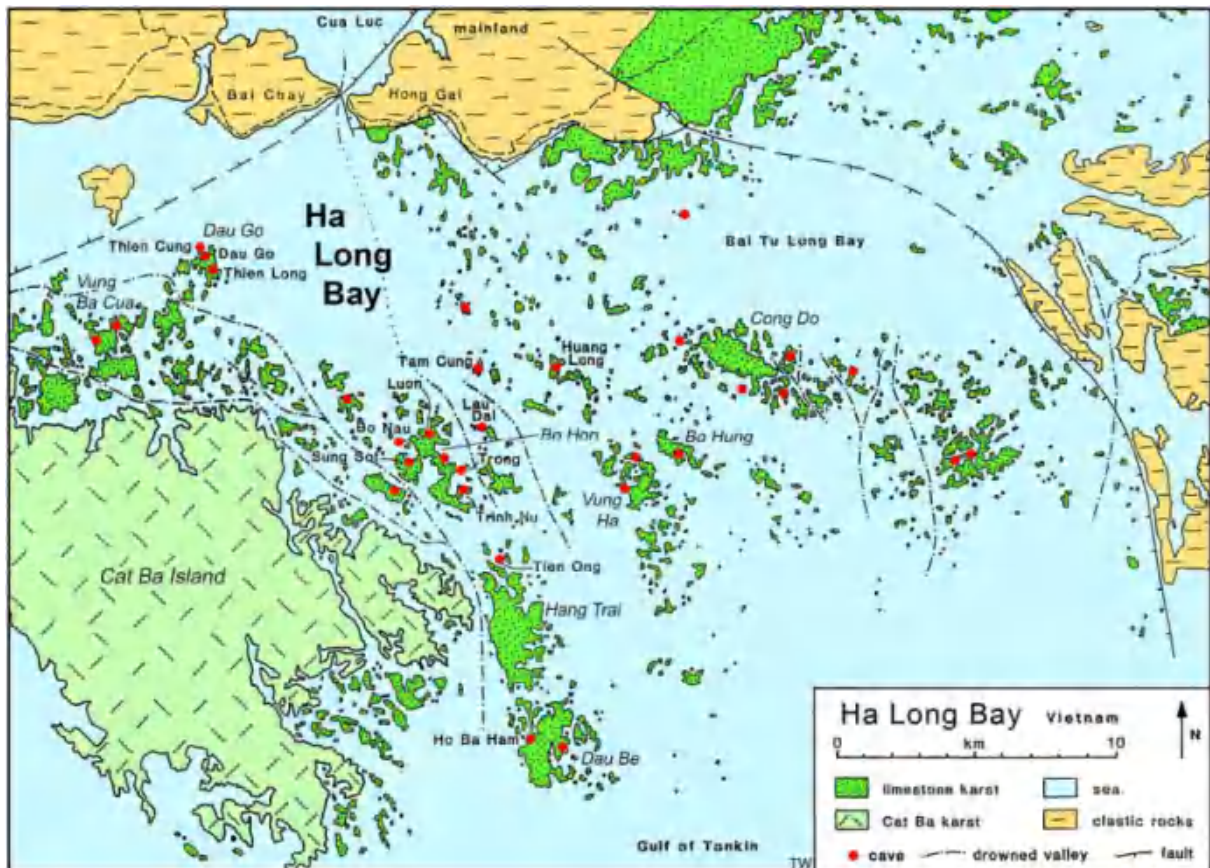


Abbildung 19: Karte der Ha Long Bucht (WALTHAM 2000, S.4)

Wie bereits in Kapitel 2.4.4 beschrieben entstehen Karste vor Allem durch fluviale Erosion, welche in der Ha Long Bucht so weit fortgeschritten ist, dass nur noch die Türme übrig geblieben sind (siehe Abbildung 13 und Anhang 1). Das besondere an der Ha Long Bucht ist neben der fortgeschrittenen Karstmorphologie, dass das Gebiet im Meer liegt und regelmäßig geflutet wurde. In der Entstehungsphase des Karstes bis vor einigen tausend Jahren wird der Meeresspiegel um ungefähr 100 Meter tiefer gelegen haben als heute, wobei er je nach klimatischer Periode mal auf das heutige Niveau gestiegen und mal wieder gesunken ist. Diese Oszillation von marinen Wässern führte neben der fluvialen Erosion des Kalkgesteins auch



Abbildung 20: Unterschnittener Karstturm (Waltham 2000, S. 4)

physikalisch zu verstärkter Erosion (vgl. WALTHAM 2000, S. 8).

Nach dem Last Glacial Maximum und dem darauffolgenden Schmelzen der Gletscher stieg der Meeresspiegel dann erneut weit an, sodass das Gebiet um die isolierten Karsttürme erneut geflutet wurde. Der Meeresspiegel oszillierte danach nur

wenige Meter weiter. Heute ist dies anhand der Erosionsspuren an den Füßen der Karsttürme zu sehen, die klar unterschritten wurden (siehe *Abbildung 20*). Die Erosion schreitet auch heute noch voran, wodurch regelmäßig Brocken des Karstes abbrechen und ins Meer stürzen (vgl. WALTHAM 2000, S. 4 und 8f.). Trotzdem bleibt das UNESCO-Weltkulturerbe bis heute eines der beliebtesten Ziele für Touristen in Südostasien (vgl. BRITANNICA 2017).

### 3. Zusammenfassung

Vietnam ist ein Land verschiedenster Landschaften, die allesamt durch verschiedene Arten von geomorphologischen Prozessen geformt und geprägt wurden. Die geologischen Voraussetzungen und das tropische Klima formten die Oberfläche zu teils schroffen und teils ebenen, aber stets wunderschönen Landschaften. In den Bereichen der beiden großen Flüsse, Mekong und Roter Fluss, können viele quartäre Sedimente nachgewiesen werden, die die Gebiete zu landwirtschaftlich attraktiven Gebieten bereichern. In den südlichen Küstenregionen spielen Küstenmorphologie und Verwitterung des Truong Son eine große Rolle, da hier verschiedene Sande sowohl aus dem Gebirge als auch aus dem Meer an die Küstenregionen gespült wird. Das Truong Son ist durch seinen Aufbau sowohl von Karstmorphologie als auch von Verwitterung granitischen/basaltischen Gesteins betroffen, wodurch hier und in der nördlichen Küstenregion weitläufige komplexe Höhlensysteme entstanden sind. Mit dem Fansipan übertrifft der Nordwesten Vietnams alle Höhen in ganz Indochina, das Hoang Lien Son ist dabei während der alpidischen Orogenese entstanden und dadurch im Prinzip ein Ausläufer des Himalayas, was die Kräfte bei Plattenkollisionen noch einmal stark verdeutlicht. Das Delta des Roten Flusses ist durch Sedimentation von Schluffen des verwitterten Hoang Lien Son durch den Roten Fluss entstanden, wodurch die Formfähigkeit fluvialer Morphologie eingehend gezeigt wird. Im Nordosten Vietnams schließlich ist ein UNESCO-Weltkulturerbe, die Ha Long Bucht, beheimatet, welche jedes Jahr tausende Besucher anlockt, um mit ihrer schroffen, imposanten, aber doch schönen Turmkarst-Landschaft zu beeindruckten.

Vietnam ist ein Land verschiedenster Landschaften, das wurde in dieser Arbeit gezeigt, jedoch auch verschiedenster Kulturen und vielschichtig interessant. Eine zweiwöchige Exkursion zeigt nur einen kleinen Teil dieses Landes, gibt jedoch einen guten Eindruck über die Diversität, die Besucher:innen erwartet und Bewohner:innen mit Stolz erfüllt.

### III. Literaturverzeichnis

ALOTRIP LTD (2014a): Southeast Vietnam introduction. - URL: <https://www.alotrip.com/about-vietnam-overview/southeast-vietnam-introduction> [08.03.2021].

ALOTRIP LTD (2014b): Red River Delta Vietnam introduction. - URL: <https://www.alotrip.com/about-vietnam-overview/red-river-delta-introduction> [14.03.2021].

ALOTRIP LTD (2015): Northeast Vietnam geography overview. - URL: <https://www.alotrip.com/about-vietnam-geography/northeast-geography-overview> [14.03.2021].

AUSWÄRTIGES AMT (2020a): Vietnam. Politisches Porträt. - URL: <https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/vietnam-node/politisches-portraet/217342> [29.09.2020].

AUSWÄRTIGES AMT (2020b): Deutschland und Vietnam. Bilaterale Beziehungen. - URL: <https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/vietnam-node/bilateral/217280> [29.09.2020].

AUSWÄRTIGES AMT (2020c): Vietnam. Steckbrief. - URL: <https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/vietnam-node/vietnam/217272> [29.09.2020].

BECK, H.E./ZIMMERMANN, N.E./MCVICAR, T.R./VERGOPLAN, N./BERG, A./WOOD, E.F. (2018): Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution. Sci Data 5, 180214.

BELL, R.W./NGUYEN, Q.C./PHAN, T.C. (2015): Soil types, properties and limiting factors in south-central coastal Vietnam. - In: Sustainable and profitable crop and livestock systems in south-central coastal Vietnam, 143, S. 42-59.

BMZ [BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFTLICHE ZUSAMMENARBEIT UND ENTWICKLUNG] (2020a): Sozialismus mit Marktwirtschaft vereinbaren. - URL: [http://www.bmz.de/de/laender\\_regionen/asien/vietnam/index.jsp#section-32279810](http://www.bmz.de/de/laender_regionen/asien/vietnam/index.jsp#section-32279810) [29.09.2020].

BMZ [BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFTLICHE ZUSAMMENARBEIT UND ENTWICKLUNG] (2020b): Deutsche Entwicklungsarbeit mit Vietnam. - URL: [http://www.bmz.de/de/laender\\_regionen/asien/vietnam/index.jsp#section-32279810](http://www.bmz.de/de/laender_regionen/asien/vietnam/index.jsp#section-32279810) [29.09.2020].

BRITANNICA (2013): Red River. - URL: <https://www.britannica.com/place/Red-River-Asia> [13.03.2021].

BRITANNICA (2017): Ha Long Bay. - URL: <https://www.britannica.com/place/Ha-Long-Bay> [14.03.2021].

BUTTINGER, J./HICKEY, G.C./OSBORNE, M.E./DUIKER, W.J./JAMIESON, N.L./TURLEY, W.S./WHITWORTH, R. (2021): Vietnam. - URL: <https://www.britannica.com/place/Vietnam> [27.02.2021].

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY (2020): East Asia/Southeast Asia. Vietnam. - URL: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/vm.html> [28.11.2020].

CIMA, R.J. (1989): Vietnam. A Country Study. Library of Congress, Washington.

CLEMENTS, R./SODHI, N.S./SCHILTHUIZEN, M./NG, P.K.L. (2006): Limestone Karsts of Southeast Asia. Imperiled Arks of Biodiversity. - In: BioScience 56 (9), S. 733-742.

COSSLETT, T.L./COSSLETT, P. (2014): Water Resources and Food Security in the Vietnam Mekong Delta. Springer. o.O.

DAY, M.J./URICH, P.B. (2000): An assessment of protected karst landscapes in Southeast Asia. - In: Cave and Karst Science, 27, S. 61-70.

EV-USA [EMBASSY OF THE SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM IN THE UNITED STATES OF AMERICA] (2021): Geography. - URL: <http://vietnamembassy-usa.org/vietnam/geography> [01.03.2021].

EZILON.COM (2009): Vietnam Map. Physical Map of Vietnam. - URL: <https://www.ezilon.com/maps/asia/vietnam-physical-maps.html> [28.02.2021].

FONTAINE, H. (1971): Viet-nam-Kampuchia-Lao, carte geologique. Karte im Maßstab 1:2.000.000. National Geographic Directorate of Vietnam, Dalat.

INSIDE VIETNAM TRAVEL (2018a): Vietnam Geography. - URL: <https://www.insidevietnamtravel.com/travel-guide/vietnam-geography.html> [27.02.2021].

INSIDE VIETNAM TRAVEL (2018b): Vietnam Climate. - URL: <https://www.insidevietnamtravel.com/travel-guide/vietnam-climate.html> [27.02.2021].

INSIDE VIETNAM TRAVEL (2021a): Vietnam Topography. - URL: <https://www.toursinvietnam.com/vietnam-travel-guide/Vietnam-Topography.html> [25.02.2021].



INSIDE VIETNAM TRAVEL (2021b): Vietnam Climate. - URL:  
<https://www.toursinvietnam.com/vietnam-travel-guide/vietnam-climate.html> [28.02.2021].

JANKGO (2009): Detian-Waterfall-China-109. - URL:  
<https://www.flickr.com/photos/liljango/4603008936/in/photostream/> [14.03.2021].

JENNINGS, J.N. (1971): Karst. Australian National University Press, Canberra.

LIU, J.P./DEMASTER, D.J./NGUYEN, T.T./SAITO, Y./NGUYEN, V.L./TA, T.K.O./LI, X. (2017): Stratigraphic formation of the Mekong River Delta and its recent shoreline changes. *Oceanography* 30 (3), S. 72–83.

MILLIMAN, J.D./FARNSWORTH, K.L. (2011): River Discharge to the Coastal Ocean. A Global Synthesis. Cambridge University Press, Cambridge, New York.

NAM, T.N. (1995): The geology of Vietnam. A brief summary and problems. *Geoscience Reports of Shizuoka University*, 22, S. 1-10.

NGUYEN, T.D. (2012): Viet Nam National. Green Growth Strategy. - URL:  
<https://www.giz.de/en/downloads/VietNam-GreenGrowth-Strategy.pdf> [29.09.2020].

NXB (2010): *Atlas Địa lý Việt Nam* (Geographical Atlas of Vietnam). NXB Giáo Dục, Hanoi.

OWEN, J. (2011): World's Biggest Cave Found in Vietnam. - URL:  
<https://web.archive.org/web/20150228105220/http://news.nationalgeographic.com/news/2009/07/090724-biggest-cave-vietnam> [13.03.2021].

PBS (2021): Aerial View of Paddy Rice Fields in Mekong Delta. - URL:  
[https://image.pbs.org/poster\\_images/assets/472104612-thumb.jpg.resize.710x399.jpg](https://image.pbs.org/poster_images/assets/472104612-thumb.jpg.resize.710x399.jpg) [06.03.2021].

PEEL, M.C./FINLAYSON, B.L./MCMAHON, T.A. (2007): Updated world map of the Koppen-Geiger climate classification *Hydrology and Earth System Sciences*, 11, S. 1633–1644.

PHUONG, T.H. (2011): Da dinh Fansipan chot gia them vai tram trieu tuoi. *Vietnam Union of Geological Sciences* - URL:  
[https://web.archive.org/web/20200924202023/http://tonghoidiachat.vn/index.php?option=com\\_content&view=article&id=90:tuoi-thuc-cua-nui-fansipan&catid=3:phobienkienthuc&Itemid=4](https://web.archive.org/web/20200924202023/http://tonghoidiachat.vn/index.php?option=com_content&view=article&id=90:tuoi-thuc-cua-nui-fansipan&catid=3:phobienkienthuc&Itemid=4) [13.03.2021].

PHUQUOCISLANDGUIDE (2021): Can Gio Island District in Vietnam. URL: <https://www.phuquocislandguide.com/vietnam/can-gio-island-vietnam-travel-guide/> [10.03.2021].

QUAN, H.V. (2014): Vietnam's political economy in transition. 1986-2016. - URL: <https://worldview.stratfor.com/article/vietnams-political-economy-transition-1986-2016> [29.09.2020].

QUANG, N.V. (2018): O Quy Ho pass in Sa Pa, Lao Cai Province. - URL: <https://e.vnexpress.net/news/travel-life/hoang-lien-son-mountain-range-spectacle-on-the-roof-of-vietnam-3854274.html> [13.03.2021].

RANGIN, C./KLEIN, M./ROQUES, D./LE PICHON, X./LE VAN, T. (1994): The Red River fault system in the Tonkin Gulf, Vietnam. - In: Tectonophysics 143, S. 209-222.

ROBEQUAIN, C. (1942): Notes morphologiques sur les plateaux moi de Pleiku et du Darlac (Sud-Annam). In: Bulletin de l'Association de Geographes Francais, 19, S. 46-54.

SCHNEIDER, F. (2018): Exkursionsführer Vietnam. Großexkursion 2018. Universität Trier.

SPEKTRUM AKADEMISCHER VERLAG (2000a): Lexikon der Geowissenschaften. Endogene Dynamik. - URL: <https://www.spektrum.de/lexikon/geowissenschaften/endogene-dynamik/4065> [01.03.2021].

SPEKTRUM AKADEMISCHER VERLAG (2000b): Lexikon der Geowissenschaften. Exogene Dynamik. - URL: <https://www.spektrum.de/lexikon/geowissenschaften/exogene-dynamik/4454> [01.03.2021].

SPEKTRUM AKADEMISCHER VERLAG (2001a): Lexikon der Geographie. Geomorphologie. - URL: <https://www.spektrum.de/lexikon/geographie/geomorphologie/2956> [01.03.2021].

SPEKTRUM AKADEMISCHER VERLAG (2001b): Lexikon der Geographie. Kohlensäureverwitterung. - URL: <https://www.spektrum.de/lexikon/geographie/kohlensaureverwitterung/4214> [12.03.2021].

SPEKTRUM AKADEMISCHER VERLAG (2001c): Lexikon der Geographie. Alpidische Gebirgsbildung. - URL: <https://www.spektrum.de/lexikon/geographie/alpidische-gebirgsbildung/278> [13.03.2021].



SPEKTRUM AKADEMISCHER VERLAG (2001d): Lexikon der Geographie. Plattentektonik. - URL: <https://www.spektrum.de/lexikon/geographie/plattentektonik/6068> [13.03.2021].

STERLING, E.J./HURLEY, M.M./LE DUC, M. (2006): Vietnam a natural history. Yale University Press, New Haven & London.

TAPPONNIER, P./PELTZER, G./ARMIJO, R. (1986): On the mechanics of the collision between India and Asia. - In: Collision Tectonics. Geol. Soc. London, 19, S. 115-157.

TATARSKI, M. (2018): Photos. A Visit to Landmark 81, the Roof of Saigon. - URL: <https://saigoneer.com/saigon-development/14441-photos-a-visit-to-landmark-81,-the-roof-of-saigon> [08.03.2021].

TRAN, H.T./DANG, B.V./NGO, C.K./HOANG, Q.D./NGUYEN, Q.M. (2011): Structural controls on the occurrence and morphology of karstified assemblages in northeastern Vietnam. a regional perspective. - In: Environmental Earth Sciences, 70, S. 511-520.

VIET NAM GOVERNMENT PORTAL (2020): Overview on Vietnam geography. - URL: <http://www.vietnam.gov.vn/portal/page/portal/English/TheSocialistRepublicOfVietnam/AboutVietnam/AboutVietnamDetail?categoryId=10000103&articleId=10000505> [28.11.2020].

VIETNAM COLORS (2012): Promoting Binh Phuoc Tourism. - URL: <https://www.vietnamcolors.net/2012/09/promoting-binh-phuoc-tourism/> [10.03.2021].

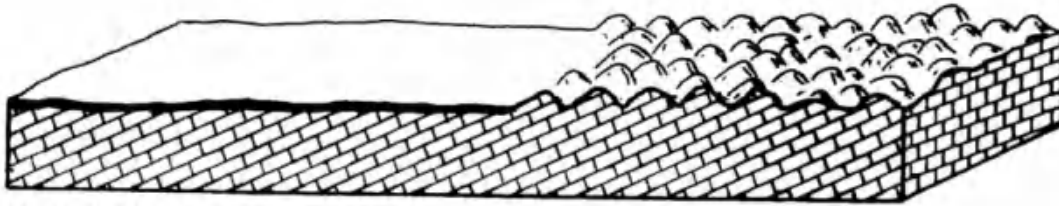
WALTHAM, T. (2000): Karst and Caves of Ha Long Bay. - In: Speleogenesis and Evolution of Karst Aquifers, 3 (2), S. 1-9.

WIKIMEDIA COMMONS (2020): Labeled map of the regions in Vietnam classified by General Statistics Office of Vietnam since 1999. - URL: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:VietnameseRegions.svg> [01.03.2021].

ZIEGLER, G. (2017): Mangrove Swamp, Can Gio Forest, Mekong Delta. - URL: <https://www.flickr.com/photos/garretziegler/33553345610/> [06.03.2021].

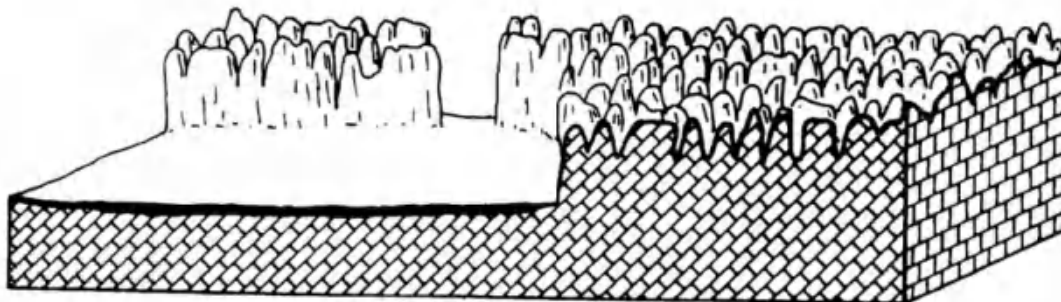
ZIEGLER, T./VU, N.T. (2009): Ten years of herpetodiversity research in Phong Nha-Ke Bang National Park, Central Vietnam. - In: Phong Nha-Ke Bang National Park and Cologne Zoo, 10 year of cooperation. Quang Binh, S. 103–124.

## IV. Anhang



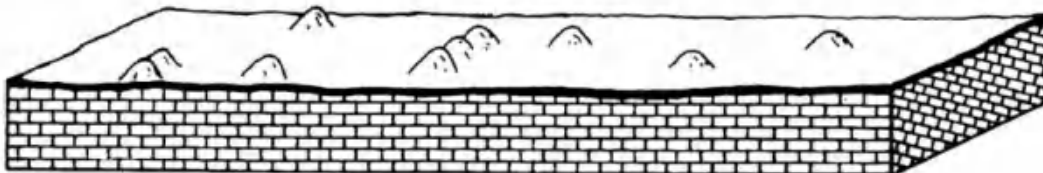
### **Cockpit-Kegelkarst**

Dem Kegelkarstgebiet schließt sich eine mit Sedimenten bedeckte Karstebene an. Die Hangneigung der Vollformen liegt unter 70°.



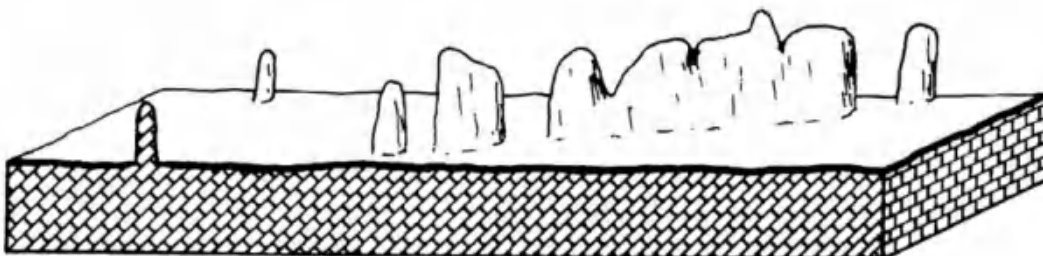
### **Cockpit-Turmkarst**

Dem Cockpit-Turmkarstarealen ist eine mit Sedimenten bedeckte Karstebene vorgelagert. Die Hangneigung der Vollformen liegt zwischen 70° und 90°.



### **Kegelkarst**

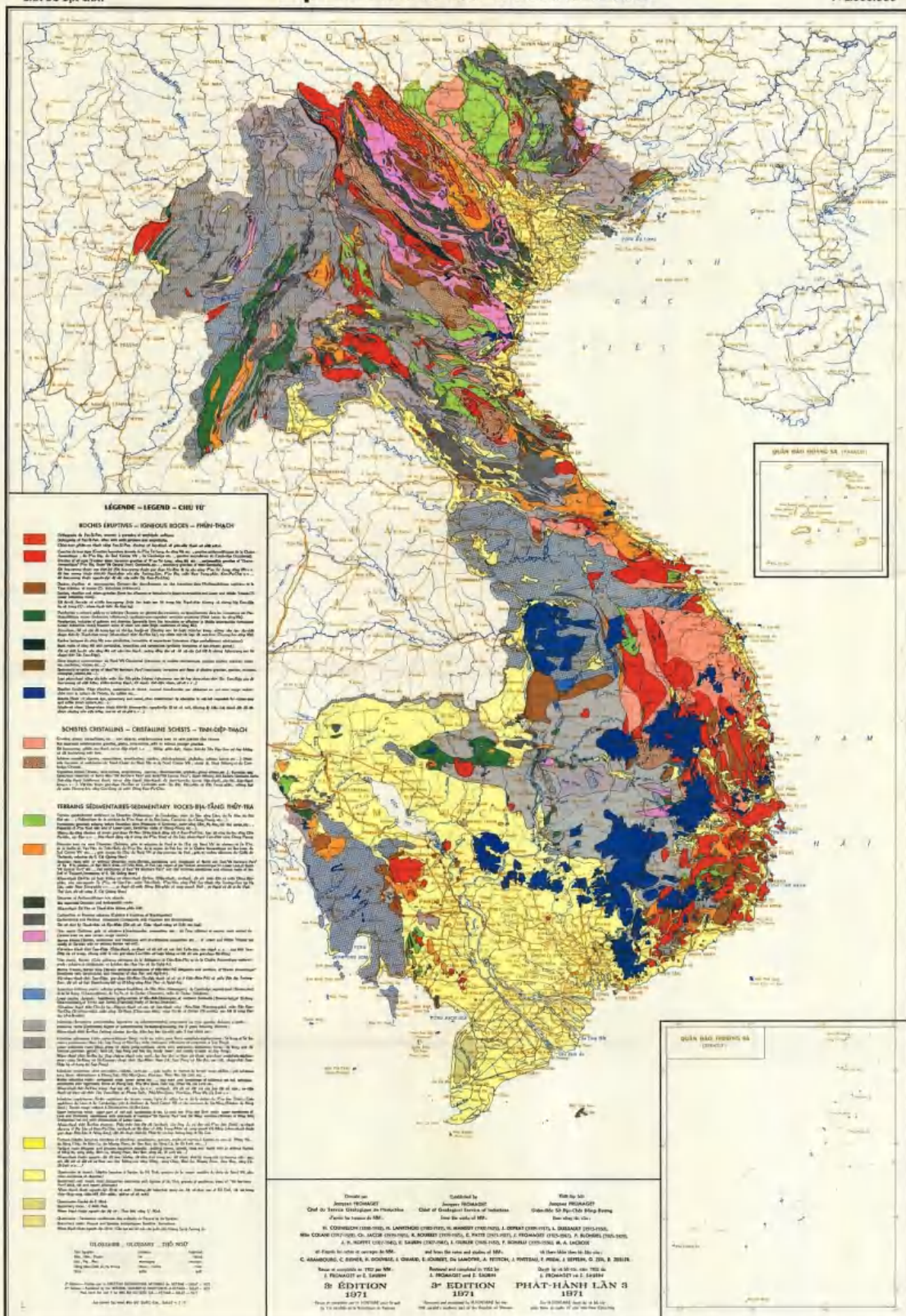
Isolierte und noch miteinander zusammenhängende Karstvollformen, die einer Karstebene aufgesetzt sind. Die Hangneigung der Karstkegel liegt unter 70°.



### **Turmkarst**

Zum Teil isolierte Karsttürme, die eine mit Sedimenten bedeckte Karstebene überragen. Die Hangneigung der Vollformen liegt zwischen 70° und 90°.





Anhang 2: Geologische Karte Vietnam, Kambodscha, Laos (FONTAINE 1971)

## Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit eigenständig und ohne fremde Hilfe angefertigt habe. Textpassagen, die wörtlich oder dem Sinn nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche kenntlich gemacht.

Die Arbeit wurde bisher keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Trier, 15.03.2021

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping letters, positioned above a horizontal line.

Name (Unterschrift)