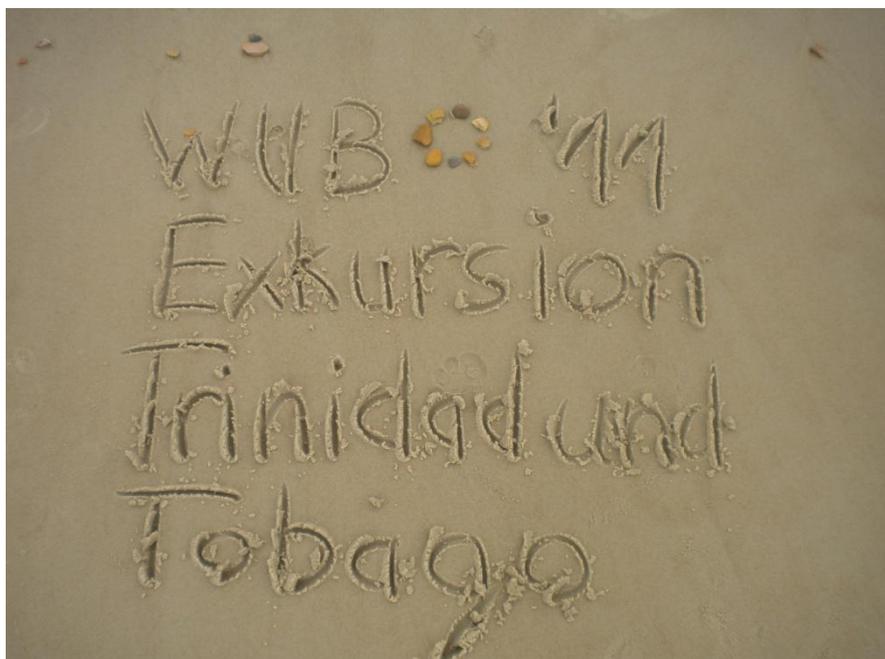


Fachexkursion:
Trinidad und Tobago
11.7. – 25.7. 2011



Dieser Bericht wurde von Florian Blank (B.Sc.) editiert, die Verantwortung der einzelnen Beiträge liegt bei den jeweiligen Verfassern. Die einzelnen Beiträge des Berichtes wurden ausschließlich von den studentischen Teilnehmern der Exkursion angefertigt. Die jeweiligen indirekten Zitate und Quellen wurden in Form von Fußnoten kenntlich gemacht.

Das wissenschaftliche Personal übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben. Die in diesem Bericht geäußerten Meinungen und Ansichten müssen nicht mit denen des wissenschaftlichen Personals übereinstimmen.

Weiterhin wird darauf hingewiesen, dass es sich bei der vorliegenden Arbeit um einen Exkursionsbericht handelt, aus der sich keine Ansprüche auf Berufbarkeit ergeben.

Umschlagfoto: Boris Egem (B.Sc.)

Exkursionsbegleitende Professur:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Malcherek

Universität der Bundeswehr München

Institut für Wasserwesen

Professur für Hydromechanik und Wasserbau

Werner-Heisenberg-Weg 39

85577 Neubiberg

Inhalt

1. Einleitung	4
1.1 Zeitlicher Verlauf der Exkursion.....	5
1.2 Übersicht Trinidad und Tobago mit wichtigen Orten	6
2. Exkursionsberichte aus Trinidad und Tobago.....	7
2.1 Geschichte, Soziologie und Politik	7
2.1.1 Geschichte und Religion	7
2.1.2 Politik, Soziologie und das Leben eines Ingenieurs in der Karibik	9
2.1.3 Verkehrs- und Stadtentwicklung	12
2.3 Umwelt	16
2.3.1 Mangrovenwälder, Korallenriffs und der Küstenschutz	16
2.3.2 Umweltschutz und Wasserversorgung	21
2.3.3 Einflüsse auf die Biodiversität	22
2.4 Wirtschaft	25
2.4.1 Landwirtschaft und Tourismus.....	25
2.4.2 Die Ölindustrie	28
2.4.3 Der Asphaltsee von LaBrea.....	30
3. Zusammenfassung	33
Abbildungsverzeichnis	34
Literaturverzeichnis.....	35
Anhang	38
A Teilnehmerliste	38

1. Einleitung

Die Professur für Hydromechanik und Wasserbau bietet seit regelmäßig eine Fachexkursion für den Masterstudiengang Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften (M.Sc.) im Rahmen des Mastermoduls „Wasserwesen in Schwellen und Entwicklungsländer“ an.

Die diesjährige Fachexkursion wurde nach Trinidad und Tobago unter der Führung von Prof. Dr.-Ing. Andreas Malcherek durchgeführt, wobei die Exkursionsgruppe aus 17 Studenten und insgesamt vier wissenschaftlichen Mitarbeitern bestand.

Die Exkursionsteilnehmer erhalten in diesem Modul umfangreiche Kenntnisse über die wasserwirtschaftlichen, gesellschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen in Schwellenländern. Mit diesen Grundlagen werden sie in die Lage versetzt, wasserwirtschaftliche Konzepte für Bewässerung, Wasserbau, Wasserversorgung und Abwasserbehandlung zu entwickeln, um nach dem Studium in Einsatzgebieten der Bundeswehr und in Schwellen- und Entwicklungsländern die erforderliche Infrastruktur planen und umsetzen zu können. Dies geschieht vor Ort in enger Zusammenarbeit mit Universitäten, Behörden und Firmen, die sich bereit erklären, den Teilnehmern aktuelle Projekte und Forschungsschwerpunkte näherzubringen. Derartige Projekte stehen in der Karibik vornehmlich unter dem Fokus des Hochwasserschutzes, Ressourcenmanagements, Umweltschutzes oder decken die komplette Vielfalt der Wasserver- und Entsorgung ab.

1.1 Zeitlicher Verlauf der Exkursion

Datum	Verlauf
11.07. 2011	Abfahrt München / Ankunft Tobago
12.07. 2011	Transfer nach Trinidad
13.07. 2011	Ministry of Trade and Economics und Empfang bei deutsche Botschaft in Port of Spain
14.07. 2011	Port Authority of Port of Spain
15.07. 2011	Workshop mit der University of the West Indies und Exkursion zum Navet Dam
16.07. 2011	Pitch Lake in LaBrea und Caroni Swamps
17.07. 2011	Tag zur freien Verfügung
18.07. 2011	Studentenvorträge
19.07. 2011	National Academy for Performing Arts in Port of Spain
20.07. 2011	Petrotrin Oil Production Facilities
21.07. 2011	Transfer nach Tobago
22.07. 2011	Tag zur freien Verfügung
23.07. 2011	Kakao- und Zuckerplantage
24.07. 2011	Tag zur freien Verfügung
25.07. 2011	Abflug Tobago
26.07. 2011	Ankunft München

1.2 Übersicht Trinidad und Tobago mit wichtigen Orten

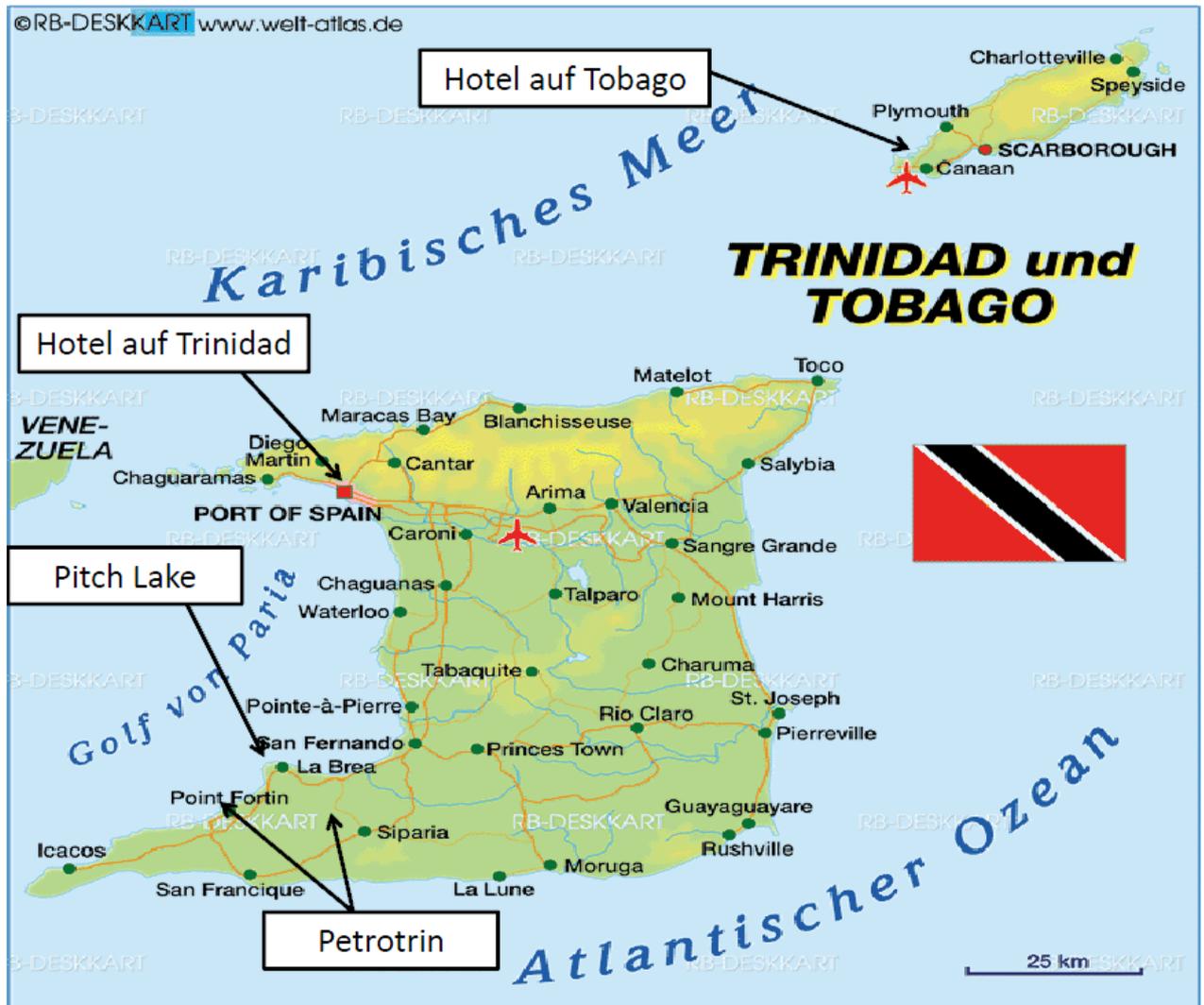


Abbildung 1: Karte Trinidad und Tobago (Quelle: www.welt-atlas.de)

2. Exkursionsberichte aus Trinidad und Tobago

2.1 Geschichte, Soziologie und Politik

2.1.1 Geschichte und Religion

Nach der Entdeckung Trinidad und Tobagos durch Christopher Columbus im Jahr 1498 durchlebten beide Inseln, getrennt voneinander, Jahre des Aufschwungs und der Unterdrückung, Jahre der Rassentrennung und des Zusammenwachsens, Jahre katholischer und evangelischer Führung. Durch den ständigen Wechsel unterschiedlichster europäischer Herrscher und deren Einflüsse ist noch heute der Spirit vieler Länder, Religionen und Bräuche zu verzeichnen. Katholismus, Evangeliums und Hinduismus bestimmen gleichermaßen stark das Straßenbild wie Schwarze, Weiße und Inder. Das die Inseln erst 1888 unter eine gemeinsame Verwaltung gestellt wurden ist dagegen nur noch in wenigen Bereichen zu merken.

Die Besiedlung Trinidads begann circa 300 n.Chr. durch teils friedliche, teils kämpferische Indianerstämme.

Als Christopher Kolumbus 1498 die beiden südlichsten Inseln der Karibik entdeckte, war auch er es, der ihnen die Namen „Trinidad“ (span.: Dreifaltigkeit – in Anlehnung an die drei großen Bergketten, welche die Insel durchziehen) und „Tobago“ (auf Grund der Tabakvorkommen) gab. Auch wenn sich wenige Spanier auf der Insel Trinidad niederließen, kam es bis zum Ende des 17. Jahrhunderts zu keinen größeren Konflikten zwischen den Ureinwohnern und den Europäern. Die erste weiße Siedlung entstand erst im Jahr 1592.

Mit dem Anstieg des Kakaopreises Ende des 17. Jahrhunderts entdeckte Spanien Trinidad neu. Da zwar Anbaufläche im Übermaß vorhanden war, es jedoch an Geld für den Anbau und auch Fachkenntnissen fehlte, wurden Abwanderungswillige, meist französischer Abstammung, von Nachbarinseln angeworben. Sie bekamen Land im linearen Verhältnis ihrer mitgebrachten Sklaven. Selbst betuchte Schwarze erhielten für mitgebrachte Arbeitskräfte Bauland. Die indianischen Ureinwohner wurden unterdrückt bis sie sich totgearbeitet hatten oder die Inseln Richtung Südamerikanischem Festland verließen. So wandelte sich Trinidad „quasi über Nacht“ von einer indianisch-spanischen Randkolonie zu einer französisch-afrikanischen Kolonie unter spanischer Flagge. Der wirtschaftliche Aufschwung der Insel beruhte auf den Schultern der Sklaven. Während dieser Zeit entwickelte sich der, noch heute zu spürende, Orishaglaube – eine Art Verbindung der Sklaven gegen ihre Unterdrücker.

Bedingt durch wechselnde Machtverhältnisse in Europa und die Öffnung des internationalen Marktes wurde die englische Handelsflotte von Trinidad angezogen. Innerhalb weniger Jahre wurde der Hafen Port of Spains zu dem wichtigsten Umschlaghafen der Karibik. Der Handel des Landes war unter englischer Kontrolle, die Landwirtschaft in französischer Hand.

Mit der französischen Revolution und dem Krieg zwischen England und Spanien 1797, fällt Trinidad endgültig an England.

Auch wenn Trinidad keine gewöhnliche Sklavenkolonie („nur“ 65 % der Bevölkerung waren Sklaven; die Plantagen waren verhältnismäßig sehr klein) war, traf es die Wirtschaft doch sehr als England 1807, durch den „Act of Emancipation“, den Menschenhandel verbietet. Um den Export von Zuckerrohr nicht zu gefährden, wurde nach billigen Arbeitskräften gesucht. Als Fundgrube dieses Unterfangens erwies sich Indien, ein Land was zu dieser Zeit schweren inneren Kämpfen ausgesetzt war. Obwohl die meisten Inder nicht Lesen konnten, unterschrieben sie Arbeitsverträge und verpflichteten sich auf den Feldern von Trinidad zu arbeiten. Als Gegenleistung durften sie nach einer bestimmten Zeit im Land bleiben. Auf Trinidad stellten sie die unterste Menschenschicht.

Im Jahr 1888 wurde Tobago auf Anordnung des englischen Königshauses der Regierung Trinidads unterstellt.

Der Beginn des 20. Jahrhunderts war auch auf Trinidad und Tobago durch die zwei Weltkriege geprägt. Da die US-Marine Port of Spain als strategisch guten Hafen ausgemacht hatte, kam es während des zweiten Weltkrieges erstmals dazu, dass Schwarze und Weiße Hand in Hand miteinander arbeiteten. Bestärkt durch das Wissen nicht minderwertig zu sein kam es in der Folgezeit zu zwei großen Generalstreiks im Land. Es bildeten sich die zwei großen Volksgruppen des Landes, einerseits Afrikanisch andererseits Indisch geprägt, heraus.

Im Jahr 1962 wurde Trinidad und Tobago zum eigenständigen Staat innerhalb des britischen Commonwealth.¹

Begründet durch die Geschichte leben mittlerweile auf den beiden Inseln Katholiken (29,6 %), Protestanten (34,3 %) und Hindus (25,6 %) aber auch Gruppen anderer Glaubensrichtungen eng nebeneinander. Ihre verschiedenen Feste haben einen festen Platz im Kalender gefunden, ihre Gotteshäuser schmücken das Bild der Großstädte.

Bemerkenswert ist die Tatsache, dass eines der letzten auf der Welt entstandenen Musikinstrumente seinen Ursprung auf Trinidad und Tobago findet. Die unterdrückte Bevölkerung bekräftigte ihr Gemeinschaftsgefühl durch das häufige Spielen von alten Buschtrommeln. Da die Herrscher Angst vor der Macht einer eventuell revolutionierenden Arbeitergruppe hatte,

¹ (Trinidad und Tobago)

verbot man das Spielen auf Holztrommel. Die Unterdrückten fanden einen Ausgleich im Schlagen auf alte Ölfässer, wobei Eindellungen unterschiedlicher Tiefe, unterschiedliche Töne hervorbrachten – die Steeldrum oder auch Steelpan war erfunden. Die Exkursionsgruppe wurde am letzten Exkursionsabend durch den Besuch eines Steeldrum-Festivals in die Musik, den Tanz und die sich herum bewegende Kultur eingeführt (Abbildung 2).²



Abbildung 2: Steeldrum-Band am Abend der Sunday School (Quelle: Boris Egem (B.Sc.))

2.1.2 Politik, Soziologie und das Leben eines Ingenieurs in der Karibik

Seit der Entdeckung von Trinidad und Tobago im Jahre 1498 durch Christopher Columbus, der unter spanischer Flagge segelte, durchlebten die beiden Inseln eine bewegte Geschichte. Bis ins Jahr 1814 wechselte die Kolonialherrschaft von den Spaniern, über die Holländer und Franzosen, hin zu dem Britischen Empire.

1959 erhält Trinidad und Tobago von Großbritannien innere Autonomie und erreicht bis zum Jahr 1962 seine vollständige Selbständigkeit. 1976 gründete sich schlussendlich die Republik Trinidad und Tobago, mit einem Westminster-Modell als Grundlage. Nach diesem Modell besteht eine dreigliedrige Gewaltenteilung, wobei der Präsident als Staatsoberhaupt sowie Führer der Streitkräfte dient und der Premierminister die Regierungsgewalt besitzt.

Die Legislative bildet sich aus dem House of Representatives (41 Sitze), welches vom Volk gewählt wird, und dem Senat (31 Sitze), welcher vom Präsidenten ernannt wird. Bei der Er-

² (Koch, März 2003)

nennung des Senats erfolgen 16 Sitze auf Empfehlung des Premierministers, 6 auf Empfehlung des Oppositionsführers und 9 auf Eigenverantwortung des Präsidenten. Eine Besonderheit bei Trinidad und Tobago ist ein eigenes House of Assembly (12 Sitze) für Tobago, welches die Insel verwalten und Gesetze einführen soll.

Der Präsident wird von einem Wahlmänner-Gremium, bestehend aus angehörigern vom House of Representatives und dem Senat, auf 5 Jahre gewählt. Die Exekutive setzt sich aus dem Premierminister und dessen Kabinett zusammen. Der Premierminister wird vom Parlament auf maximal 5 Jahre gewählt und ernennt sein Kabinett aus dem Parlament.

Die Judikative setzt sich aus dem Supreme Court of Judicature, welcher aus dem High Court of Justice und dem Court of Appeal besteht, und der Privy Council in London, welche das höchste Berufungsgericht und ein Teil des Caribbean Court of Justice ist, zusammen. Der Oberste Bundesrichter vom Supreme Court wird vom Präsidenten, nach Beratung mit dem Premierminister und dem Oppositionsführer, berufen. Weitere Richter werden vom Präsidenten auf Anraten der Judicial and Legal Service Commission ernannt.

Führende Parteien im Land sind die United National Congress (UNC), People's National Movement (PNM), Congress of the People (COP) und Tobago Organization of the People (TOP). Beteiligung an internationalen Organisationen liegen unter anderen im Commonwealth, Caricom, UN und WHO.³⁴⁵

Heutzutage lebt auf der Inselgemeinschaft ein buntes Völkergemisch, wie es für die Region nicht untypisch ist. Auf fast allen karibischen Inseln findet man neben einer Bevölkerungsmehrheit von afrikanisch stämmigen Schwarzen und Mulatten, kleinere, aber oft einflussreiche Minderheiten asiatischer und europäischer Herkunft.

Auf Trinidad und Tobago leben knapp 1,2 Millionen Menschen. Mit rund 250 Einwohnern/km² ist die Bevölkerungsdichte etwas höher als in Deutschland (228Ew/km²). Je 40% der Bevölkerung sind afrikanischer beziehungsweise indischer Abstammung, rund 18,5% sind Mischlinge und nur 0,6% Weiße. Die 1,2 Millionen Einwohner Trinidads nehmen insofern eine Sonderstellung ein, als dass hier afrikanische und indische Nachfahren nahezu gleich stark vertreten sind. Weitere Einheimische sind europäischen und chinesischen Ursprungs oder stammen aus dem Mittleren Osten. Untereinander vermischt hat sich nur ein geringer Teil dieser Gruppen, hauptsächlich sind diese Verbindungen afrikanisch-europäisch.

³ (Central Intelligence Agency)

⁴ (Government of the Republic of Trinidad and Tobago)

⁵ (Seeliger-Mander, März 2011)

Die Ethnienvielfalt spiegelt sich auch in den Religionen wieder. Mehr als 30% der Trinidadier sind aufgrund des langen spanischen und französischen Einflusses katholisch, 10% sind anglikanischen Glaubens und neben 25% Hindus finden sich auch annähernd 7% Muslime. Auf Tobago geht es derweilen wesentlich einheitlicher zu. Die nur 50.000 Einwohner starke Schwesterinsel ist überwiegend schwarzafrikanisch und christlich geprägt.

Dies alles führt überall auf den Straßen der Inseln zu kulturellen Hinterlassenschaften der einstigen Herkunftsländer, denn die einzelnen Bevölkerungsgruppen pflegen ihre Traditionen größtenteils auch heute noch.⁶

Um die Lebensverhältnisse eines Ingenieurs in einem Land darstellen zu können, müssen erst die Lebensumstände der Durchschnittsbevölkerung bekannt sein. Dies kann über den Vergleich der Lebenshaltungskosten zweier Länder, hier Trinidad und Tobago mit Deutschland, gemacht werden. In einem solchen Vergleich zeigt sich, dass aus gewichteten Parametern im Verhältnis zum Durchschnittseinkommen Trinidad und Tobago nicht viel von Deutschland abweicht. Dem entgegen stehen allerdings Zahlen zu der Versorgung bzw. Verfügbarkeit der Bevölkerung mit Computern und Ärzten. Diese ist in Deutschland wesentlich besser.

Aus Gesprächen, die im Rahmen der Exkursion nach Trinidad und Tobago speziell in einem Workshop an der University of the West Indies (UWI) geführt wurden, ergab sich, dass Ingenieure im Allgemeinen sehr gut verdienen. Es muss aber zwischen inländischen und ausländischen Ingenieuren unterschieden werden. Denn die ausländischen verdienen deutlich mehr als ein Ingenieur aus Trinidad und Tobago.

Über den Punkt des dortigen Lebens als Ingenieur hinaus ist auch ein Einblick in die Ausbildung der dortigen Ingenieure ein Aspekt dieser Exkursion gewesen. So wurde die Fakultät für Bauingenieurwesen an der UWI besucht (Abbildung 3). Dort wurden vor Gemeinsamkeiten und Unterschiede in der Ausbildung erkannt.⁷⁸⁹

⁶ (Multi-Kulti im Paradies?)

⁷ (Nationmaster)

⁸ (UNICEF - Statistics of Trinidad and Tobago)

⁹ (Xpatular - Cost of Living)



Abbildung 3: Wasserbaulabor an der UWI (Quelle: Franziska Münzberg (B.Sc.))

2.1.3 Verkehrs- und Stadtentwicklung

Die Verkehrs- und Siedlungsentwicklung von Trinidad und Tobago lässt sich im Besonderen aus der Historie der beiden Inseln ableiten. Hieraus ergab sich eine Vielfalt an beeinflussenden kulturellen, wirtschaftlichen und politischen Faktoren, die sich auf die Gestalt der heutigen Städte sowie des Verkehrsnetzes ausgewirkt haben. Vor allem der Kolonialismus zwischen dem 16. und 19. Jhd. prägte die beiden Inseln auf unterschiedliche Art und Weise. Im Verlauf ihrer gesamten Geschichte waren die Inseln ein Streitobjekt zwischen Spanien, Frankreich, Großbritannien und den Niederlanden. Hierdurch formte sich ein abwechslungsreiches Stadtbild, das bis heute einen Streifzug durch die Geschichte widerspiegelt. Auch die infrastrukturelle Erschließung der Inseln fand ihren Anfang in der Kolonialzeit, wobei das Wegenetz von den Küstenstreifen in das Landesinnere ausgebaut wurde. Von großer Bedeutung hierbei waren wirtschaftliche Aspekte, wie z.B. der Anbau von Zuckerrohr, Kakao und Tabak.



Abbildung 4: Containerschiff im Hafen von Port of Spain (Quelle: Danny Scharf (B.Sc.))

Die in der Karibik herausgehobene Stellung der Hafenanlagen und deren Funktion als Umschlagplatz für Güter aller Art beeinflusst nach wie vor die wirtschaftliche und somit infrastrukturelle Entwicklung der beiden Inseln. Gerade Trinidad stellt mit der Hafenanlage Port of Spains den bedeutendsten Hafen der kleinen Antillen sowie darüber hinaus und ist daher von überregionaler Größe. Das in den 30er Jahren erbaute Hafenbecken ermöglicht Schiffen mit großem Tiefgang die Einfahrt und ließ den Import- und Exporthandel Trinidads florieren (Abbildung 4). Heute sind es jedoch nicht mehr landwirtschaftliche Güter, sondern vielmehr der Handel mit Produkten aus der petrochemischen Industrie, welche dort oder direkt an der produzierenden Raffinerie umgeschlagen werden. In Anbetracht der schwindenden fossilen Rohstoffe wird sich in Zukunft jedoch zeigen, ob Trinidad und Tobago in der Lage sein wird, die herausgehobene sowie wirtschaftlich wichtige Stellung des Hafens zu erhalten.

Gekoppelt an die Bedeutung des Außenhandels wurde auch der Ausbau des Verkehrsnetzes vorangetrieben. Schwerpunkte der verkehrlichen Erschließung waren die wirtschaftlichen Hotspots im Küstenbereich, von denen ein mehr oder weniger gut ausgebautes Verkehrsnetz ins Landesinnere reicht. Die Straßenführung schmiegt sich vorwiegend an die natürliche Geländestruktur. Trassierungsparameter, die in Deutschland für ein angenehmes Befahren der Straßen sorgen, finden anscheinend nur selten Eingang in die Straßenplanung. Der effektive Einsatz der vorhandenen und kostengünstigen Rohstoffe (Naturasphalt, Gesteinskörnung) zum Ausbau und Sanierung der Straßen findet wenig Beachtung und bedarf einer Verbesserung.

Die Bereiche des Verkehrs- sowie Mobilitätsmanagements auf Trinidad und Tobago stecken hingegen noch in den Kinderschuhen und werden von offizieller Seite nicht ausreichend und voranbringend gefördert. Dies zeigte sich während der Exkursion deutlich an den stark überlasteten Stadt- und Überlandstraßen. Besonders an den lichtsignalgeregelten Knotenpunkten der Schnellstraßen und durch fehlende Fußgängerübergänge bildeten sich schnell längere Staus, gerade im täglichen Berufsverkehr. Das Mobilitätsmanagement beschäftigt sich hauptsächlich mit dem Ausbau des Verkehrsmittels Wassertaxi/Fähre, welches nicht nur Küstenorte auf Trinidad miteinander verbindet sondern auch beide Inseln näher zusammen bringt. Ansonsten ist zu erwähnen, dass sowohl der Gedanke des Modal-Split als auch das Umweltbewusstsein der Bürger von Trinidad und Tobago nicht weitverbreitet ist. Auf Grund des tropischen Klimas und der damit verbundenen drückenden Hitze gehört es bei den Einheimischen zum Standard, den Motor des Fahrzeugs und somit die Klimaanlage durchweg laufen zu lassen. Durchaus erwähnenswert sind auch das Fahrverhalten der Einheimischen, welcher dem von Ordnung und Disziplin geprägten deutschen Straßenverkehr gegenteilig anmutet. Darüber hinaus ist der Umgang mit Sicherheitsbestimmungen beim Personen- sowie Gepäcktransport in den stark frequentierten Route- oder Maxi-Taxi aufgefallen. In der Regel wurden der Exkursionsgruppe durch ein Reiseunternehmen ein unterdimensioniertes Taxi zur Verfügung gestellt, wobei sich da der mangelnde Umgang mit den eben angeführten Sicherheitsbestimmungen bemerkbar machte.

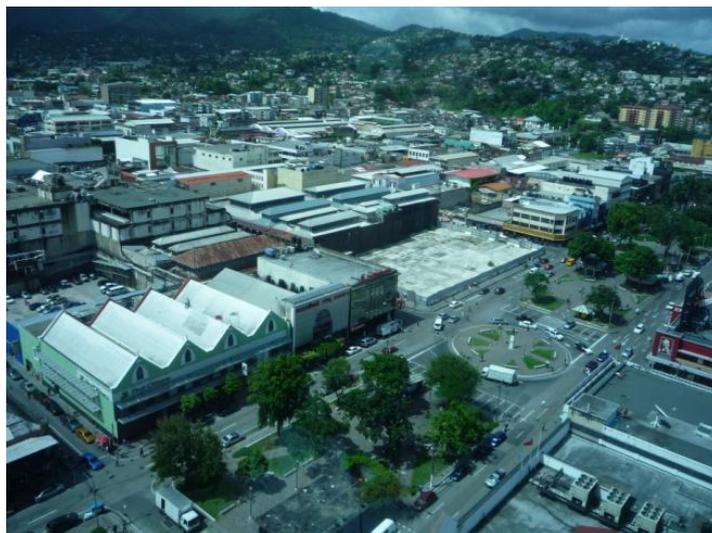


Abbildung 5: Stadtbild Port of Spain (Quelle: Stefanie März (B.Sc.))

Architektonisch sind die Städte, allen voran Port of Spain, ein buntes Gemisch aus prächtigen Kolonialgebäuden des 19. Jhd., schlichten Betonbauten, sehr schön verzierten Holzhäusern

aber auch einfachen Gebäuden bis hin zu behelfsmäßigen Bretterbauten (Abbildung 5). So wird beispielsweise die Westseite des Queen´s Park Savannah dominiert von sieben architektonischen Sehenswürdigkeiten. Sie führen durch verschiedene europäische Stilepochen und scheinen vorrangig den Zweck zu haben, das benachbarte Herrschaftshaus in Pracht und Schönheit zu übertreffen. Aber auch Gebäude der Moderne, meist repräsentative Bauwerke, prägen das Stadtbild. Am westlichen Ende des Independence Square ragen die beiden 92m hohen Twin Towers des 1985 eröffneten Financial Complex (Abbildung 6) auf, die auch auf den Banknoten zu finden sind. Die beiden höchsten Gebäude Trinidads beherbergen die Zentralbank, das Finanzministerium, die Büros des Premierministers, ein Theater sowie das Central Bank Money Museum.¹⁰¹¹¹²¹³¹⁴¹⁵¹⁶



Abbildung 6: Int. Financial Centre in Port of Spain (Quelle: Danny Scharf (B.Sc.))

¹⁰ (Visit T&T)

¹¹ (Länderübersicht Mittelamerika)

¹² (Auswertiges Amt, Deutschland)

¹³ (T&T Connect)

¹⁴ (Travel State)

¹⁵ (IRD.gov)

¹⁶ (Port Authority of Trinidad and Toabgo)

2.3 Umwelt

2.3.1 Mangrovenwälder, Korallenriffs und der Küstenschutz

Das Korallenriff ist neben dem Regenwald der artenreichste Lebensraum der Erde. Es wird von heimatypischen Nesseltieren gebildet, die dabei die größten von Lebewesen gebildeten Strukturen schaffen. Weltweit sind 600.000 km² zu finden. Die Fläche sinkt allerdings stetig. Steinkorallen, wenige Millimeter große Tierchen, brauchen zum Aufbau ihres Kalkskelettes viel Energie, welche sie zum einen durch Einfangen von Plankton und zum anderen durch die Symbiose mit Algen gewinnen.



Abbildung 7: Buccoo Reef vor Tobago (Quelle: Danny Scharf (B.Sc.))

Korallenriffs sind natürliche Sturmbarrieren und agieren als Wellenbrecher. Sie verhindern nicht nur Erosion sondern führen durch Ablagerung von „Riffschutt“ auch zu Landzuwachs. Durch Zerstörung und mangelndes Umweltbewusstsein sind weltweit bereits 20% aller Riffe zerstört. 30% sind im kritischen Zustand, was bedeutet, dass sie voraussichtlich innerhalb der nächsten 10 – 20 Jahren sterben. Weitere 30% schaffen es vielleicht noch bis 2050.

Diese Bedrohung hat viele Ursachen.

- Dynamitfischen: Durch Detonation in riffnähe werden zum einen zahlreiche Fische getötet zum anderen das Riff als Lebensraum für Pflanzen und Tiere zerstört.
- Überfischung: Sind keine/weniger Fische im Riff, so können die Algen ungehindert wachsen, es kommt zum Absterben der Korallen.

- Klimawandel: Durch erhöhte Temperatur sterben die für die Koralle so wichtigen Algen ab (Korallenbleiche). Die Koralle bekommt so zu wenig Energie und stirbt wenig später.
- Umweltkatastrophen: Z.B. Tankerunglücke oder undichte Ölplattformen stellen eine große Gefährdung dar.
- Rifftourismus: Statt Ankerbojen werden Standardanker verwendet, die unachtsam in das Riffgeworfen werden und es dabei zerstören. Touristen werden ohne vorherige Aufklärung abgesetzt. Sie fassen Korallen an oder brechen sie evtl. sogar ab. Um seltene farbenreiche Korallenfische zu sehen, werden sie angefüttert, so dass ein Ungleichgewicht im Ökosystem entsteht.
- Abwassereintrag: Zu hoher Nährstoffeintrag führt wiederum zu einer Überallgung
- Schwebstoffeintrag: Durch zu viele Schwebstoffe, dringt zu wenig Sonnenlicht in das Wasser, so dass die Algen keine Photosynthese mehr betreiben können.

In Trinidad und Tobago sind beispielweise im Buccoo-Reef, welches sich vor Tobago befindet, deutliche Riffschädigungen zu sehen. An einem freien Tag unternahm ein Teil der Exkursionsgruppe mit einem Glasboot einen Ausflug zu diesem Riff (Abbildung 7). Das Glasboot ankerte direkt im Riff und es wurde keine Ankerboje verwendet. Das Riff war farblos und matt, teilweise zeigten sich weiße Stellen. Außerdem waren wenige Fische zu sehen.



Abbildung 8: Caroni Swamps bei Port of Spain (Quelle: Franziska Münzberg (B.Sc.))

Mangroven sind tropische Gezeitenwälder. In ihrem verflochtenen Wurzelsystem sind viele Tiere und Pflanzen beheimatet (Abbildung 8). Das Mangrovenholz zeichnet sich durch hohe

Zähigkeit und starke Feuchteresistenz aus. Außerdem kann aus der Rinde Tannin gewonnen werden. Zusätzlich dienen Mangroven zu Herstellung von Holzkohle und Viehfutter.

Mangrovenbäume wirken als Küstenschutz. Ihre Wurzeln dienen ihnen als Sieb, sodass sie die Riffe und Seegraswiesen vor Sedimenteintrag schützen. Weiterhin schützen die vor Sturmfluten und Schadstoffeinträgen.

In Trinidad und Tobago sind die Mangroven aufgrund des Salzgradienten verbunden mit den Zuströmen des Orinoko hochentwickelt und an allen Küsten zu finden. Die Caroni-Swamp nimmt von den vorkommenden 7000 ha auf ganz Trinidad und Tobago ca. 3000 ha ein.

Weltweit sind bereits 50% aller Mangrovenwälder zerstört. Die Ursachen sind auch hier sehr vielfältig. Unter anderen kann die Shrimps- und Muschelzucht, Ergründung von neuem Bauland, illegale Reiszucht und auch das wertvolle Holz genannt werden. Die Wiederaufforstung ist möglich, gestaltet sich aber als langwierig und schwierig. Seit dem großen Tsunami 2004 wurden weltweit die Augen geöffnet und es wird sich seitdem mehr für den Schutz und Erhalt von Mangroven eingesetzt. In Trinidad und Tobago gibt es bisher, mit Ausnahme einzelner Naturschutzgebiete, noch keine Mangrovenschutzverordnungen- oder Gesetze.¹⁷

Die Küstenzone wird im allgemeinen in eine Landseite mit maritimen Einfluss je nach Schutzziel bis 100 km und in eine Seeseite, wie hier in der Karibik bis zu 2 km unterteilt. Durch diese Einteilung kommt es zu einer, im Verhältnis zur jeweiligen Inselgröße, großen Fläche der eigentlichen Küstenzone. Im Wesentlichen besteht die Küstenzone so aus drei Elementen: See, Strand und das Land dahinter. Eine Betrachtung der Küstenzone als zusammenhängendes System ist daher dringend erforderlich. Dieser Ansatz hilft, um die Küstenzone zu verstehen und um geeignete Schutzsysteme, welche ganzheitlich Erfolge versprechen sollen, nachhaltig zu entwickeln.

Die Küstenregionen sind neben der Attraktivität für die Bevölkerung auch für Kleinstlebewesen und den natürlichen Küstenschutz von enormer Bedeutung. Wichtige Habitats sind in diesem Zusammenhang Korallenriffe, Seegras Meadows, Lagunen, Mangroven, Strände oder Mud Bottoms.

So sind beispielsweise Seegras Meadows vor Stränden als natürliche Bewehrung des Meeresbodens zu sehen. Auch Lagunen und Mangroven haben ihre Bedeutung für den natürlichen Küstenschutz, indem sie landseitiges Sickerwasser filtern oder die Landseite bei ankommenden

¹⁷ (Korallenriffe)

den Sturmfluten schützen. Auf Seeseite haben Korallenriffs unter anderem die Aufgabe Wellen zu brechen oder für die Neubildung des Meeresbodens zu sorgen.

Bedingt durch seine große Komplexität und Artenvielfalt ist die Küstenzone erheblichen Bedrohungen ausgesetzt. Im Zentrum dieser Bedrohungen sind die Menschen zusehen. Tourismus, Waste Disposal, Oil Spills (Abbildung 10) oder Fischerei/Aquakulturen sind hier die ausschlagenden Faktoren. Eine gesonderte Stellung erhält sicherlich die globale Klimaveränderung und der damit verbundene ständige Anstieg des Meeresspiegels.

An der UWI haben einige Exkursionsteilnehmer von führenden Experten mit dem Forschungsschwerpunkt Küstenschutz an der hiesigen Bauingenieur fakultät erfahren, dass ein Anstieg des Meeresspiegels bis zum Jahr 2025 auf 0,1m durchaus realistisch ist. Mit dem Klimawandel und dem Meeresspiegelanstieg ergeben sich folgende Bedrohungen der Küstenzone:

- Erhöhte Wiederkehr von Sturmfluten und Starkniederschlagsereignissen
- Überschwemmungen und Erosionen der Strände (Abbildung 9)
- Ungleichgewicht aus Trocken- und Feuchtanteilen der Küstenzone
- Versalzung von Flüssen und Grundwasser droht
- Entstehung neuer biochemischer und biophysikalischer Prozesse



Abbildung 9: Hotel der Exkursionsgruppe auf Tobago (Quelle: Boris Egem (B.Sc.))

Die eben angesprochenen Bedrohungen der Küstenzone erfordern ein integriertes Küstenzonenmanagement. Bei diesem integrierten Ansatz muss besonders auf die sich ständig verändernde Küstenzone eingegangen und ein Dialog aus unterschiedlichen Interessensgruppen anhand eines fortlaufenden Diskurs aufrecht erhalten werden. Die unterschiedlichen Gruppen aus Politik, Ökologie, Wirtschaft und Kultur sollen dabei ihre Interessen so vertreten, dass

alle Beteiligten den Küstenschutz in ihren Bereichen voran bringen und nicht als Schikane betrachten.



Abbildung 10: Offshore-Plattform der Firma PETROTRIN (Quelle: Danny Scharf (B.Sc.))

Die USAID (Behörde der USA für weltweite Hilfsprogramme) und UNEP (Büro der Vereinten Nationen für weltweite Umweltprogramme) hat dazu das Caribbean Environment Network Project geründet. Hier soll in den nächsten Jahren u.a. ein Monitoring – System auf GIS Basis installiert werden, damit die unterschiedlichen Arbeitsgruppen sofort Veränderungen in dieses System eintragen können. Auch der Ansatz über aktive Forschungsvorhaben mit Instituten und Universitäten wird bei diesem Projekt besonders verfolgt. Am wichtigsten ist jedoch die Tatsache, dass die ständige Bedrohungen auf die Küstenzone nicht mit Gesetzen in Trinidad und Tobago begrenzt wird und die Arbeitsgruppen nicht staatlich gefördert werden, sondern sich über internationale Spenden finanzieren. Aus Gesprächen mit den Ingenieuren der UWI ging hervor, dass es so gut wie kein Bewusstsein für Umweltschutz im Allgemeinen auf politischer und bürgerlicher Seite gibt. Es ist so nachwievor üblich Tauchgruppen in das Korallenriff mit ankernden Booten zu befördern oder unachtsam den anfallenden Abfall direkt in das karibische Meer oder den Atlantik zu leiten.¹⁸¹⁹

¹⁸ (Coastal Zone Management)

¹⁹ (Coastlearn)

2.3.2 Umweltschutz und Wasserversorgung

In dem Schwellenland Trinidad & Tobago spielt die Trinkwasserversorgung eine wichtige Rolle und ist dementsprechend gut entwickelt, während der Umweltschutz noch in den Kinderschuhen steckt.

Trinidad & Tobago ist ein Land mit einer Vielzahl an natürlichen Ressourcen, die weitestgehend rücksichtslos ausgebeutet werden. Auf Grund eines fehlenden Umweltbewusstseins in allen Bevölkerungsschichten spielt der Umweltschutz eine stark untergeordnete Rolle. So werden z.B. extra Kraftfahrzeuge ohne Katalysator für Trinidad & Tobago hergestellt.

Die vor allem auf Wachstum ausgerichtete Wirtschaft und die geringen Investitionen lassen teure und aufwendige Projekte zum Ressourcen- und Umweltschutz nicht zu. So gibt es z.B. keine Nutzung von regenerativen Energien und keine Regulierungen zum CO₂-Ausstoß. Des Weiteren besteht das Problem der Inselgesellschaft, sodass Umweltverschmutzungen nicht so stark ins Gewicht fallen bzw. in den Köpfen der Menschen nicht wahrgenommen werden, da Schadstoffe und Müll schnell ins Meer abgeleitet werden.

Nichtsdestotrotz gibt es Umweltbehörden und private Organisationen die sich um die Umwelt bemühen. Um ein nachhaltiges Leben und Wirtschaften zu ermöglichen wird es notwendig sein, ein Umweltbewusstsein bei den Menschen zu etablieren. Ein Weg dahin wäre es, entsprechende finanzielle Anreize zu setzen.

Auf Trinidad & Tobago gehen die Menschen mit Wasser sehr verschwenderisch um. Eine in der Bevölkerung weit verbreitete Meinung ist, dass genug Wasser zur Verfügung stünde, da Trinidad & Tobago von Wasser umgeben ist.

Auf Grund der geografischen Lage und klimatischen Bedingungen von Trinidad & Tobago stehen den Inseln und somit der Bevölkerung tatsächlich ausreichend Trinkwasser zur Verfügung. Das Meerwasser hat hierbei allerdings einen negativen Effekt. Gerade in Ufernähe gelegene Trinkwasserbrunnen müssen an Entsalzungsanlagen angeschlossen werden, da Uferfiltrat das Trinkwasser verunreinigt. Aus diesem Grund wird das Trinkwasser auf Trinidad & Tobago hauptsächlich aus vier großen, künstlich angelegten Reservoirs gewonnen. Dem Hollis-, Hillsborough-, Navet- und dem Arenareservoir. Das gewonnene Wasser wird in Kläranlagen aufbereitet und über Leitungssysteme auf den Inseln verteilt.

Auf Grund der 70 Jahre alten und teils maroden Leitungen kommt es immer wieder zu Wassermangel und Unterbrechungen in der Versorgung. Jährlich werden ca. 100km Leitungssystem neu gebaut. Die Landwirte im südlichen Teil Trinidads haben sich deshalb zum Teil eige-

ne kleinere Reservoirs angelegt. Die Haushalte verfügen über Tanks, in denen sie eine gewisse Menge an Wasser speichern können.

Zur Zeit haben 36% der Bevölkerung einen ständigen Zugang zu Trinkwasser.

Da im Vergleich zu Deutschland hauptsächlich Oberflächenwasser gewonnen wird, ist eine Aufbereitung von Nöten. Diese erfolgt direkt an den Reservoirs in Kläranlagen. Das Wasser wird zunächst in einem Becken gesammelt, indem sich gröbere Flocken absetzen. Danach wird das Wasser filtriert und mit Chlor versetzt.

In Port of Spain bestätigten sich unsere für die Vorträge gesammelten Informationen vielerorts. So fielen uns das Fehlen von öffentlichen Mülleimern und der viele Unrat in den Straßen bzw. Kanälen auf. Bei starken Regenfällen wird dieser dann über Kanäle ins Meer gespült. Oftmals mit anzusehen war auch, dass gerade nach diesen Regengüssen Autos und Hauseinfahrten mit Trinkwasser abgespült wurden. Diese Verschwendung von Trinkwasser kommt daher, dass Trinkwasser nicht nach Verbrauch bezahlt werden muss. Ansätze von Bewusstseinsbildung zum Ressourcenschutz waren hierbei durch Aufrufe zum Wassersparen in Form von Flyern und Plakaten vom örtlichen Wasseranbieter zu beobachten.²⁰

2.3.3 Einflüsse auf die Biodiversität

Die ungewöhnliche große Biodiversität, wie man sie überall auf den beiden Inseln entdecken und erleben kann, liegt in der Besonderheit begründet, dass Trinidad und Tobago ehemals Teil des südamerikanischen Kontinents waren. Bis vor ungefähr 11.000 - 15.000 Jahren bestand eine Festlandverbindung, die durch einen nach-eiszeitlichen Meeresspiegelanstieg überflutet wurde.²¹

Trinidad und Tobago gehören zu den kleinen Antillen in der Karibik. Jedoch sind sie in Form und geologischer Beschaffenheit der venezolanischen Küstenkordillere gleich. Diese Bergkette Venezuelas entstand aus den tektonischen Bewegungen einer komplexen Interaktionszone zwischen der karibischen Platte und dem Kontinentalschelf Südamerikas.²² Die Karibikplatte ist eine sehr kleine, hauptsächlich ozeanische tektonische Platte und wird als magmatische Großprovinz bezeichnet. Sie ist im Vergleich relativ leicht und schiebt sich an ihren Rändern über die angrenzenden Platten. An der Nordgrenze der südamerikanischen Platte entstand dadurch eine Subduktionszone, infolge derer sich das Küstengebirge Venezuelas

²⁰ (Water and Sewerage Authority of Trinidad and Tobago)

²¹ (Lacombe, Lavé, Verges, & Roure, 2007)

²² (Lalleman & Sisson, 2005)

erhob.²³ Die Gebirgszüge lassen sich auch heute noch auf den Inseln erahnen und zeugen damit für die frühere Anbindung.

Auch anhand der Zusammensetzung der Fauna und Flora auf den Inseln lässt sich diese Verbindung heute wieder erkennen. So gibt es zum einen eine genetische Fortsetzung des Spektrums der Tier- und Pflanzenarten, die der venezolanischen Biota des Geschichtsfensters zu der Zeit der Trennung vom Festland entspricht.²⁴ Zum anderen entwickelte sich die Biodiversität Trinidad und Tobagos typisch einer abgeschlossenen Inseinheit ähnlich anderer karibischer Inseln in der Region. Somit gibt es also zwei Ursprünge und Einflüsse auf Entwicklungsgeschichte der Biota auf Trinidad und Tobago. Durch diese evolutionäre Besonderheit der relativ späten Abspaltung resultiert die größte Artenvielfalt in der gesamten Karibik.

Entwicklungen durch Inselendemismus, wie sie auf vielen Inseln des Karibikbogens vorzufinden sind, gibt es auf Trinidad und Tobago kaum. Dafür ist die Zeit als abgeschottete Insel aus Sicht der Evolution zu kurz. Eine bekannte endemische Art ist jedoch zum Beispiel der Trinidadguan. Einer Studie der UWI aus dem Jahr 2006 zählte ca. 54 nur dort vorkommende Tier- oder Pflanzenarten auf den Inseln.²⁵

Da es sich bei Trinidad und Tobago seit nunmehr über 11.000 Jahren um zwei Inseln im Atlantischen Ozean handelt, kommt man nur schwer darum auch einen Blick auf die umgebenden Meere zu werfen. Spätestens beim Baden, Schnorcheln oder Tauchen auf Tobago ist daher auch dem letzten Exkursionsteilnehmer der Einfluss des mächtigen, aus Südamerika kommenden Orinokos aufgefallen (Abbildung 11).

²³ (James, Lorente, & Pindell, 2009)

²⁴ (Biosafety Clearing House)

²⁵ (History of Trinidad and Tobago)



Abbildung 11: Überblick Orinoko-Delta (Quelle: <http://alumine.at/Default.aspx?tabid=71>)

Der Fluss zählt mit seiner Wasserführung von durchschnittlich etwa 35.000 m³/s zu den drei mächtigsten der Erde und mündet über einen 370 km langen Küstenstreifen vor dem Inselstaat T&T in den atlantischen Ozean. Vor allem für die Unterwasserwelt ist dieser enorme Eintrag von kontinentalem Wasser sowohl Segen als auch Fluch. So entstand im Süden Trinidads durch die Vermischung von Süß- und Salzwasser eines der Artenreichsten Ökosysteme der Welt und die Küsten Trinidads profitieren vom natürlichen Schutz durch die ausgeprägten Mangrovenwälder, welche im Brackwasser besonders gute Bedingungen finden. Dem entgegen stehen allerdings die riesigen Sediment- (ca. 105 Mio. t/a) und Warmwassereinträge in den Ozean, welche bis weit in das Karibische Meer reichen. Aufgrund der auftretenden Trübungen und Temperaturschwankungen konnte sich um die beiden Inseln nicht die Artenvielfalt an Korallen entwickeln, wie es in anderen Bereichen des Karibischen Meeres der Fall ist. Eine weitere, nicht zu unterschätzende Bedrohung für die marine Flora und Fauna um T&T ergibt sich aus der Venezolanischen Nutzung des Flusssystemes. Die in den letzten Jahren gestiegene Landwirtschaft im Orinoko-Delta, geht mit einer Beschleunigten Schadstoffanreicherung der Meere einher. In Verbindung mit einem fehlenden Umweltbewusstsein in Trinidad und Tobago setzte so in den vergangenen Jahren ein langsames Korallensterben ein.²⁶²⁷

²⁶ (Odrizola)

²⁷ (Hamburg, 2009)

2.4 Wirtschaft

2.4.1 Landwirtschaft und Tourismus

Im Rahmen der Fachexkursion nach Trinidad und Tobago wurden auch die Themenbereiche Landwirtschaft und Tourismus bearbeitet.

Die Landwirtschaft Trinidads wird stark durch das in der Karibik vorherrschende tropische Klima beeinflusst. Hohe Temperaturen und hohe Luftfeuchtigkeit sind ständige Begleiter und haben einen enormen Einfluss. So wirken sie bei der Bewässerung mit, spielen bei der Anzahl der möglichen Ernten im Jahr eine entscheidende Rolle und sind maßgebend für die Auswahl der anzubauenden Nutzpflanzen.

An Hand der ausgewählten Nutzpflanzen Teak und Kakao soll nun ein Einblick in die tropische Landwirtschaft auf Trinidad gegeben werden.

Bei Teak handelt es sich um einen bis zu 35 Meter hohen tropischen Laubbaum, der sich durch einen langen astfreien Stamm auszeichnet. Neben diesem Aspekt, der die Verarbeitung erleichtert, verfügt Teak über weitere positive Eigenschaften. Zu diesen gehören: gute Resistenz gegen Pilze und Insekten, schwere Entflammbarkeit, wetterfeste Oberfläche nach der Verarbeitung und die Möglichkeit des Anbaus auf Plantagen. Verwendung findet Teak deshalb bei der Herstellung von Möbeln, Fassaden und Schiffsplanken.

Einer der wohl überraschendsten Fakten zum tropischen Teak auf Trinidad ist, dass es von Natur aus nicht auf dieser Insel vorkommt. Es wurde erst im Jahre 1913 von dem Forstbeamten C.S. Rogers in Form von Setzlingen aus Burma importiert. Seit Beginn des strukturierten Anbaus 1928, wuchsen die Teakbestände auf einer Fläche von 9.000 ha an. Damit besitzt Trinidad Teak in einem Gesamtwert von zirka 4,1 Milliarden US-Dollar. Oder anders: Ein Kubikmeter Teak bringt 100 US-Dollar ein.

Auf dem Verkauf bzw. dem Export des Holzes liegt in der Forstwirtschaft im Lande auch der Schwerpunkt. Der quasi monopolistische Staatsbetrieb TANTEAK und die Vereinigung der privaten Sägewerke, die Sawmillers Cooperative Society, die beide in den staatlichen Wäldern ernten, haben keinerlei Interesse an einer Verarbeitung auf Trinidad. Der Großteil des maximal zu Brettern gesägten Tropenholzes wird nach Indien und Großbritannien verschifft.

Die Besichtigung einer Teak-Plantage war im Zuge der Exkursion nicht möglich.

Als weitere Nutzpflanze, die zwar in Trinidad und Tobago heute keine große wirtschaftliche Rolle mehr spielt, jedoch für tropische Regionen typisch ist, soll nun Kakao vorgestellt werden.

lade aus rein ökologischem Anbau direkt auf der Plantage nach einer Touristenführung oder auch in ausgewählten Läden in Europa.²⁸²⁹³⁰



Abbildung 13: Kakaobaum (Quelle: Franziska Münzberg (B.Sc.))

Trinidad und Tobago sollte als Bestandteil der Karibik ein beliebtes Urlaubsland sein. Meer, Sonne, spektakuläre Natur und eine farbenfrohe Kultur sollten eigentlich genügen um zahlreiche Touristen anzulocken. Doch dem ist nicht so. Im Vergleich zur karibischen Konkurrenz belegt Trinidad im Bereich des Tourismus keinen der vorderen Plätze.

Das liegt zum einen an der in Trinidad starken Ölindustrie, die dem Land den Großteil seiner Einnahmen beschert. Zum anderen auch daran, dass man sich nie wirklich um eine Ausweitung dieses Wirtschaftssektors gekümmert hat.

Aktuell ist der Tourismus mit 4,5 % am BIP der drittgrößte Wirtschaftszweig in Trinidad und stützt sich hauptsächlich auf die Urlauber aus dem eigenen Land. So verbringen nämlich die Bewohner der industriell geprägten Insel Trinidad vorzugsweise ihren Urlaub auf der naturbelassenen Insel Tobago. Das kleine Tobago ist es dann auch, das mit idyllischen Stränden und unberührten Wäldern an das klassische Urlaubsziel Karibik erinnert. Eine mögliche Ausweitung des Tourismus ist demnach nur auf Tobago möglich und bezieht sich auf das Anlocken von ausländischen Touristen.

Ausländischen Touristen, die zurzeit nur in geringer Anzahl Tobago besuchen, könnte dabei eine Menge geboten werden. Für den ökologisch interessierten Touristen gäbe es zahllose

²⁸ (Caribbean, 25.-28.5.1998)

²⁹ (Tobagococoa)

³⁰ (Bekele, 2004)

Möglichkeiten der Tierbeobachtungen und für Naturfotographien. Aktivurlauber wären beim Wassersport oder Abenteuer-tourismus gut aufgehoben. Und das alles könnte im Einklang mit der Natur geschehen. Die zusätzlichen Einnahmen könnten in den Schutz der Natur (Korallen und Mangroven) investiert werden und ein ganz auf die Ökologie ausgerichteter Tourismuszweig entstehen.

Dazu müsste jedoch die Regierung die schon lange offenkundig strukturellen Defizite, wie die wenigen Hotelbetten und die mangelnde Wasserversorgung, beseitigen. Dass daran jedoch kein wirkliches Interesse besteht, äußerte unter anderem der Wirtschaftsminister des Landes. Dieser verwies darauf, dass man doch mit der gut ausgebauten Ölindustrie schneller und leichter Geld verdienen könnte und dass die karibischen Nachbarn ja sowieso bessere Urlaubsziele seien. Man verlässt sich also, gerade auf Trinidad, lieber auf die Leistungsfähigkeit der Ölindustrie.³¹³²³³³⁴³⁵

2.4.2 Die Ölindustrie

Die Ölindustrie von Trinidad und Tobago besitzt eine lange Geschichte und ist stark in der Wirtschaft des Landes verwurzelt. Aus diesem Grund führte der zehnte Tag der Exkursion die Studiengruppe in den Süden Trinidads, um einen einmaligen Einblick in die Förderung von Erdöl durch die Firma Petrotrin zu erlangen.

Am frühen Morgen verließ unsere Gruppe das Hotel in Port of Spain, da schließlich eine längere Reise über San Fernando und La Brea nach Point Fortin anstand. Hier, im Südwesten der Insel, wurden bereits Mitte des 19. Jh. erste Erdölvorkommen entdeckt und schon 1857 mit deren Förderung begonnen. Heute besitzt die Petrotrin eine quasi staatliche Monopolstellung in Sachen Förderung und Verarbeitung von Erdöl und Erdgas. Nach einer freundlichen Begrüßung und einer ausführlichen Einweisung in die örtlichen Gegebenheiten sowie der Sicherheitsbestimmungen, konnte ein lehrreicher Tag durch die Petrotrin beginnen.

Ausgestattet mit Sicherheitsbekleidung wurde schließlich eine etwa 40minütige Überfahrt mit der Fähre zu einer der vielen Ölplattformen im Golf von Paria angetreten. Am Ziel angekommen, erfuhren wir mehr über den Prozess der Förderung des Öls. Indem erst herauf gepumptes Meerwasser mit bestimmten Stoffen versetzt wird, um dieses anschließend wabenförmig

³¹ (Countrystudies)

³² (DW World)

³³ (Go Trinidad and Tobago)

³⁴ (Trinidad und Tobago)

³⁵ (tdc)

um die Plattformen in den ölführenden Schichten zu verpressen, kann dann das Rohöl erst gefördert werden. Nach einer Zwischenlagerung auf einem Ausleger der Insel selbst, wird dieses dann zur Verarbeitung und Raffination an Land gebracht. An diesem aufwendigen Prozess wird aber auch deutlich, dass der Zenit der Rohölproduktion schon lange überschritten wurde und nun versucht wird ein weiteres Abfallen der Förderraten zu verhindern. Während 1980 der Peak bei einer jährlichen Fördermenge von 12Mio.t erreicht wurde, liegt die aktuelle Menge bei nur noch 6Mio.t/a. Nachdem der Rundgang auf der Offshoreplattform (Abbildung 14) beendet wurde und alle genug Eindrücke sammeln konnten, wurde die Rückfahrt mit der Fähre angetreten.



Abbildung 14: Offshore-Plattform der Firma PETROTRIN (Quelle: Danny Scharf (B.Sc.))

Nach einer weiteren Fahrt in Richtung Landesinnere bot sich die Möglichkeit über einen Teil der Onshore – Ölfelder geführt zu werden. Obwohl diese Vorkommen als nahezu Erschöpft gelten, verrichten beinahe unzählige Pferdekopfpumpen ihren täglichen Dienst. Mit Hilfe von heißem Wasserdampf wird hier noch das letzte Öl aus dem Untergrund gelöst und an die Oberfläche gefördert. Wie uns mitgeteilt wurde, liegt die durchschnittliche Förderrate bei etwa acht Barrel Rohöl pro Tag und Pumpe. Erstaunt von den vielen Techniken verlegte die Gruppe zunächst für eine kurze Abschlussbesprechung zu einem Sitz der Petrotrin. Hier konn-

ten noch die letzten Fragen geklärt und besprochen werden. Nach einem „herzlichen Dankeschön“ konnte dann die Rückreise zum Hotel angetreten werden.

Die gesammelten Eindrücke und Erfahrungen dieses Tages werden sicherlich für alle ein unvergessliches Erlebnis bleiben. Schließlich bietet sich nicht jeden Tag die Möglichkeit einen direkten Einblick in die Gewinnung eines Energieträgers zu erhalten, der die Welt „bewegt“.³⁶

2.4.3 Der Asphaltsee von LaBrea

Der Asphaltsee auf Trinidad liegt im Südwesten der Insel, westlich des Ortes La Brea. Er wird als die hässlichste Attraktion der Karibik bezeichnet. Die trostlose Gegend des Sees, an welchen die abbauende Industrie grenzt, ist trotzdem beeindruckend und ein wenig unheimlich, da niemand genau weiß, was sich unter der Oberfläche befindet (Abbildung 15). So sind lange verschwundene Gegenstände, wie zum Beispiel ein großer Holzstamm, nach langer Zeit, an einem anderen Ort des Sees wieder aufgetaucht.



Abbildung 15: Oberfläche des Asphaltsees von LaBrea (Quelle: Stefanie März (B.Sc.))

Der See ist begehbar, jedoch wird dazu geraten eine Führung nur mit einem lokalen Guide zu machen, da es Stellen gibt, die weich und sogar flüssig sind. An dieser Stelle des Sees, befindet sich unterirdisch der Asphaltzufluss. Durch die Bewegung in der sich der See andauernd befindet, wandert die Zuflussstelle, die auch als „Mother of the Lake“ (Abbildung 16) be-

³⁶ (Dieter & Nuschler, 1995)

zeichnet wird, immer an einen anderen Ort und birgt damit die Gefahr hineinzustürzen. An dieser Stelle kann mit einem Stock der zähflüssige Asphalt nach oben gezogen werden.



Abbildung 16: "Mother of the Lake" des Asphaltsees (Quelle: Stefanie März (B.Sc.))

Der See wurde 1595 entdeckt und von verschiedenen Nationen zum Abbau und Export in die eigenen Länder genutzt. Der Durchbruch des Trinidad-Asphalts ergab sich mit dem Automobil und den daraus resultierenden nötigen Straßen. Der Asphaltabbau pendelte sich in den 90er Jahren bei ca. 20 000 Tonnen jährlich ein. Diese Menge an Asphalt kann jedoch nicht wieder zufließen. Deshalb liegt die Oberfläche des Sees bereits 12 Meter unter dem Rand der Senke. Der Export sowie die ca. 20 000 Touristen jährlich stellen einen weiteren Wirtschaftsfaktor zur Ölindustrie dar.

Die Vermutung über die Entstehung des Asphaltsees ist, dass zwei Gesteinsplatten unter der Insel aneinanderstoßen und das darunter liegende Erdöl nach oben drücken. Dieses vermischt sich mit Gestein und etwas Wasser und tritt so an die Oberfläche, an der sich Blasen aus Methan und Kohlendioxid bilden. Des Weiteren bildet sich in den Rissen der Oberfläche schwefelhaltiges, mineralstoffreiches Wasser, welchem heilende Wirkungen nachgesagt werden (Abbildung 17). Auch zahlreiche Wasserpflanzen und Tiere sind an diesem trostlosen Ort heimisch.



Abbildung 17: Exkursionsteilnehmer auf dem Asphaltsee (Quelle: Stefanie März (B.Sc.))

Der Trinidad-Asphalt hat eindeutige Vorteile gegenüber reiner Bitumen, zum Beispiel eine robuste Qualität. So wurde die Gussasphaltstrecke der A7 zwischen Hamburg und Flensburg, die mit Trinidad-Asphalt hergestellt wurde, nach 22 Jahren mit: Textur: gut, Griffigkeit: gut, Ebenheit: makellos beurteilt. Weltweit ist Trinidad-Asphalt ein begehrter Zusatzstoff beim Straßenbau. In Deutschland werden jährlich ca. 6 000 Tonnen des Asphalts verarbeitet.³⁷³⁸³⁹⁴⁰

³⁷ (Baustoff Lexikon)

³⁸ (Leben im Asphaltsee)

³⁹ (Ungewitter)

⁴⁰ (Bayerische Asphalt-Mischwerke)

3. Zusammenfassung

Die Fachexkursion nach Trinidad und Tobago bildete sicherlich einen von vielen Höhepunkten des Masterstudiengang Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften. Die Exkursionsteilnehmer haben in dem 14-tägigen Aufenthalt weit mehr als nur eine große Bandbreite an fachlichen und landestypischen Erfahrungen machen dürfen.

Die Exkursion bestand hauptsächlich aus Besuchen bei örtlichen Firmen, Institutionen und einer Universität. Darüber hinaus erhielten die Exkursionsteilnehmer durch Studentenvorträge ein auf den Besuchen aufbauendes Zusatzwissen zu äußerst aktuellen Themen in Trinidad und Tobago. Ergänzt wurde das Rahmenprogramm mit einem abendlichen Empfang bei Herrn Stefan Schlüter, dem deutschen Botschafter in Port of Spain und einer Fragestunde bei Stephen Cadiz, dem amtierenden Minister of Trade and Industry von Trinidad und Tobago.

Den intensiven Kontakt zwischen den Bewohnern Trinidad und Tobagos und den Exkursionsteilnehmern, und dem damit verbundenen Kulturaustausch wird für alle Beteiligten ein Beispiel dafür sein, wie freundlich und ungezwungen das Miteinander zweier unterschiedlicher Kulturen gestaltet werden kann. Nicht zu Letzt sei an dieser Stelle auf eine ehemalige Schulkameradin von Herrn Professor Andreas Malcherek verwiesen, die den Exkursionsteilnehmern einen unvergesslichen Tag bei einer Rundreise auf Tobago beschert hat.

Aus studentischer Sicht lässt sich abschließend sagen, dass den Exkursionsteilnehmern durch das Institut für Hydromechanik und Wasserbau eine perfekt organisierte Fachexkursion zuteil wurde. Es war sehr deutlich in der Vorbereitung und Durchführung der Fachexkursion zu merken, dass dieses Institut einen beachtlichen und sehr strukturierten Fundus an bereits gemachten Erfahrungen aus früheren Exkursionen besitzt. Es bleibt folgenden Studentengenerationen nur zu wünschen, dass sie diese persönlichen und fachlichen Erfahrungen im Bereich Wasserwesen in Schwellen- und Entwicklungsländern erleben dürfen.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Karte Trinidad und Tobago (Quelle: www.welt-atlas.de)	6
Abbildung 2: Steeldrum-Band am Abend der Sunday School (Quelle: Boris Egem (B.Sc.))... 9	9
Abbildung 3: Wasserbaulabor an der UWI (Quelle: Franziska Münzberg (B.Sc.))	12
Abbildung 4: Containerschiff im Hafen von Port of Spain (Quelle: Danny Scharf (B.Sc.))... 13	13
Abbildung 5: Stadtbild Port of Spain (Quelle: Stefanie März (B.Sc.)).....	14
Abbildung 6: Int. Financial Centre in Port of Spain (Quelle: Danny Scharf (B.Sc.)).....	15
Abbildung 7: Bucco Reef vor Tobago (Quelle: Danny Scharf (B.Sc.))	16
Abbildung 8: Caroni Swamps bei Port of Spain (Quelle: Franziska Münzberg (B.Sc.)).....	17
Abbildung 9: Hotel der Exkursionsgruppe auf Tobago (Quelle: Boris Egem (B.Sc.))	19
Abbildung 10: Offshore-Plattform der Firma PETROTRIN (Quelle: Danny Scharf (B.Sc.))	20
Abbildung 11: Überblick Orinoko-Delta (Quelle: http://alumine.at/Default.aspx?tabid=71)	24
Abbildung 12: Erzeugnisse der Kakaopflanzung (Quelle: Fabian Jaensch (B.Sc.))	26
Abbildung 13: Kakaobaum (Quelle: Franziska Münzberg (B.Sc.)).....	27
Abbildung 14: Offshore-Plattform der Firma PETROTRIN (Quelle: Danny Scharf (B.Sc.))	29
Abbildung 15: Oberfläche des Asphaltsees von LaBrea (Quelle: Stefanie März (B.Sc.))	30
Abbildung 16: "Mother of the Lake" des Asphaltsees (Quelle: Stefanie März (B.Sc.)).....	31
Abbildung 17: Exkursionsteilnehmer auf dem Asphaltsee (Quelle: Stefanie März (B.Sc.))... 32	32

Literaturverzeichnis

Animals, Nationalgeographic. (kein Datum). Abgerufen am 3. Juni 2011 von <http://animals.nationalgeographic.com/animals/reptiles/leatherback-sea-turtle/>

Auswertiges Amt, Deutschland. (kein Datum). Abgerufen am 29. Mai 2011 von http://www.auswaertiges-amt.de/DE/Aussenpolitik/Laender/Laenderinfos/TrinidadUndTobago/Wirtschaft_node.html

Baustoff Lexikon. (kein Datum). Abgerufen am 26. Mai 2011 von <http://baustofflexikon.com/asphalt/naturasphalt.html>

Bayerische Asphalt-Mischwerke. (kein Datum). Abgerufen am 29. Mai 2011 von <http://www.bam-net.de>

Bekele, F. (2004). *The History of Cocoa Production in Trinidad and Tobago.* Port of Spain, St. Augustine: The Cocoa Research Unit.

Biosafety Clearing House. (kein Datum). Abgerufen am 3. Juni 2011 von <http://tt.biosafetyclearinghouse.net/0003.shtml>

Caribbean, E. C. (25.-28.5.1998). *Strengthening Countries' Capacity and Effectiveness.* Port of Spain, Trinidad and Tobago: FAO Verlag.

Central Intelligence Agency. (kein Datum). Abgerufen am 9. Juni 2011 von www.cia.gov

Coastal Zone Management. (kein Datum). Abgerufen am 4. Juni 2011 von <http://www.cep.unep.org/issues/czm.html>

Coastlearn. (kein Datum). Abgerufen am 6. Juni 2011 von <http://www.coastlearn.org/>

Countrystudies. (kein Datum). Abgerufen am 1. Juni 2011 von <http://countrystudies.us/caribbean-islands/51.htm>

Der Reiseführer. (kein Datum). Abgerufen am 29. Mai 2011 von <http://www.derreisefuehrer.com/country/282/business/Karibik/Trinidad-und-Tobago.html>

Dieter, & Nuschler. (1995). *Handbuch der Dritten Welt - Mittelamerika und Karibik.* Bonn: Dietz Verlag.

DW World. (kein Datum). Abgerufen am 1. Juni 2011 von <http://www.dw-world.de/dw/article/0,,1261668,00.html>

Go Trinidad and Tobago. (kein Datum). Abgerufen am 1. Juni 2011 von <http://www.gotrinidadandtobago.com/>

Government of the Republic of Trinidad and Tobago. (kein Datum). Abgerufen am 10. Juni 2011 von www.gov.tt

Hamburg, I. f. (2009). *Forschungsschiff METEOR Reise Nr. 78.* Hamburg: Leitstelle METEOR / MERIAN.

Bericht zur Fachexkursion 2011 nach Trinidad und Tobago

History of Tectonic. (kein Datum). Abgerufen am 3. Juni 2011 von http://www.energy.gov.tt/content/tectonic_history.pdf

History of Trinidad and Tobago. (kein Datum). Abgerufen am 3. Juni 2011 von http://en.wikipedia.org/wiki/Natural_history_of_Trinidad_and_Tobago

I-Picture, Wirtschaft von T&T. (kein Datum). Abgerufen am 29. Mai 2011 von http://www.ipicture.de/daten/wirtschaft_trinidad_und_tobago.html

IRD.gov. (kein Datum). Abgerufen am 4. Juni 2011 von <http://www.ird.gov.tt/uploadedfiles/Motor%20Vehicle%20and%20Road%20Traffic%20Act%2049-50.pdf>

James, Lorente, & Pindell. (2009). *The Origin and Evolution of the Caribbean Plate*. London: The Geological Society.

Koch, S. (März 2003). *Ein Balanceakt zwischen Touristenattraktion, kulturellem Erbe und zeitgenössischer Musikalität*. Witten.

Korallenriffe. (kein Datum). Abgerufen am 4. Juni 2011 von <http://de.wikipedia.org/wiki/Korallenriff>

Lacombe, Lavé, Verges, & Roure. (2007). Thrust Belts and Foreland Basins. In Lingrey, *Chapter 9: Plate Tectonic Setting and Cenozoic Deformation of Trinidad: Foldbelt* (S. 491). Berlin & Heidelberg: Springer Verlag.

Lalleman, & Sisson. (2005). *Caribbean-South American Plate Interactions, Venezuela*. The Geological Society of Amer.

Länderübersicht Mittelamerika. (kein Datum). Abgerufen am 5. Juni 2011 von http://168.144.119.204/laender/mittelamerika/trinidad_und_tobago/topspots.asp

Lateinamerika-Studien. (kein Datum). Abgerufen am 3. Juni 2011 von <http://www.lateinamerika-studien.at>

Leben im Asphaltsee. (kein Datum). Abgerufen am 27. Mai 2011 von <http://umwelt.scienceticker.info/2010/04/21/leben-im-asphaltsee/>

Loose, S. (3. Auflage 2008). *Trinidad und Tobago, Grenada*. Ostfildern: Dumont Reiseverlag.

Maps of World. (kein Datum). Abgerufen am 3. Juni 2011 von <http://www.mapsofworld.com/trinidad-and-tobago/geography/>

Multi-Kulti im Paradies? (kein Datum). Abgerufen am 13. Mai 2011 von <http://www.matices.de/40/trinidadtobago/>

Nationmaster. (kein Datum). Abgerufen am 1. Juni 2011 von <http://www.nationmaster.com/country/td-trinidad-and-tobago>

Bericht zur Fachexkursion 2011 nach Trinidad und Tobago

Odrizola, A. L. (kein Datum). *On the Color of the Orinoco Plume*. Abgerufen am 29. Mai 2011 von <http://scholarcommons.usf.edu/etd/1184/>

Port Authority of Trinidad and Toabgo. (kein Datum). Abgerufen am 23. Juni 2011 von www.patnt.com

Seeliger-Mander, E. (März 2011). *Trinidad und Tobago*. Bielefeld: Rump Verlag.

T&T Connect. (kein Datum). Abgerufen am 3. Juni 2011 von <http://www.ttconnect.gov.tt/gortt/portal/ttconnect>

tdc. (kein Datum). Abgerufen am 1. Juni 2011 von http://www.tdc.co.tt/investment_climate.htm

Tobagococoa. (kein Datum). Abgerufen am 2. Juni 2011 von <http://www.tobagococoa.com>

Travel State. (kein Datum). Abgerufen am 3. Juni 2011 von http://travel.state.gov/travel/cis_pa_tw/cis/cis_1043.html

Trinidad und Tobago. (kein Datum). Abgerufen am 1. Juni 2011 von http://de.wikipedia.org/wiki/Trinidad_und_Tobago

Triniplanet. (kein Datum). Abgerufen am 3. Juni 2011 von <http://www.eco.triniplanet.com/wild-tnt/>

Ungewitter, C. (kein Datum). *Trinidad Lake Asphalt*. Abgerufen am 27. Mai 2011 von <http://www.trinidad-lake-asphalt.de/asphalt/Asphaltsee.php>

UNICEF - Statistics of Trinidad and Tobago. (kein Datum). Abgerufen am 28. Mai 2011 von http://www.unicef.org/infobycountry/trinidad_tobago_statistics.html

Visit T&T. (kein Datum). Abgerufen am 5. Juni 2011 von http://visittnt.de/index.php?option=com_content&view=article&id=112&Itemid=59

Water and Sewerage Authority of Trinidad and Tobago. (kein Datum). Abgerufen am 4. Juni 2011 von <http://www.wasa.gov.tt/>

Xpatular - Cost of Living. (kein Datum). Abgerufen am 28. Mai 2011 von http://www.xpatulator.com/cost-of-living-review/Trinidad-and-Tobago-Port-of-Spain_203.cfm

Anhang

A Teilnehmerliste

Studenten des Jahrgangs BAU 08 der Universität der Bundeswehr München:

OLt B.Sc.	Florian Blank
OLt B.Sc.	Boris Egem
OLt B.Sc.	Dirk Jockusch
OLt B.Sc.	Hannes Lückmann
OLt B.Sc.	Stefanie März
OLt B.Sc.	Helen Paeschow
OLt B.Sc.	Christoph Schröder
Lt B.Sc.	Christian Hartwig
Lt B.Sc.	Lars Heinzl
Lt B.Sc.	Fabian Jeansch
Lt B.Sc.	Sebastian Müller
Lt B.Sc.	Franziska Münzberg
Lt B.Sc.	Eric Rademacher
Lt B.Sc.	Lukas Radon
Lt B.Sc.	Danny Scharf
LtzS B.Sc.	Kai Ewers
LtzS B.Sc.	Martin Schäfer

Wissenschaftliches Personal:

Univ.-Prof. Dr.-Ing.	Andreas Malcherek
Dr.-Ing.	Sandra Wappelhorst
Dipl.-Ing.	Bert Putzar
Dipl.-Phys.	Stefan Dirndorfer
Hptm Dipl.-Ing.	Ivo Baselt