

Wasserwirtschaftliche Fachexkursion Namibia 2016

15.02.2016 bis 26.02.2016

Exkursionsbericht – Kurzfassung von Andrea Mayer und Andreas Schlenkhoff Fotos von Andrea Mayer und Svenja Kemper

Im Februar 2016 fand eine Exkursion nach Namibia unter der Leitung des Lehr- und Forschungsgebietes Wasserwirtschaft und Wasserbau der Bergischen Universität Wuppertal statt. An der Exkursion nahmen 13 Studierende der Bergischen Universität teil.

16.02.2016 – Tag 1: Die Exkursion begann in Windhoek, der Hauptstadt Namibias. Unmittelbar nach Ankunft am Flughafen bzw. nach dem Transfer in die City of Windhoek startete die Exkursion gegen 11:00 Uhr mit dem Besuch der Eisenbahngesellschaft **TransNamib**. Nach einem einführenden Gespräch über die Struktur, Organisation und Unternehmensziele der Eisenbahngesellschaft standen die speziellen Herausforderungen bei Betrieb und Unterhaltung der Gleisanlagen und Züge im Fokus der Diskussion. Anschließend gab es eine Besichtigung der Werkstatt, in der Züge repariert und gewartet werden. Die thematisierten Problemfelder betrafen: Geschwindigkeit und Pünktlichkeit, Auslastung, Instandhaltung und Umgang mit extremen Naturbedingungen wie Hitze, Hochwasser oder Sandverwehungen. Große Probleme bereiten die Wartung und Instandsetzung der Lokomotiven, die nicht dem Klima angepasst konstruiert sind, oder für die Ersatzteile nicht beschafft oder Wartungsroutinen nicht eingehalten werden können. Der schienengebundene Personenverkehr hat in Namibia traditionell keine Bedeutung. Der Güterverkehr bedient nur wenige Massengüter – unter anderem Kohle und Erz bzw. Rohstoffe, wie zum Beispiel für das Kraftwerk und die Kupferschmelze (Dundee Precious Metals) in Tsumeb. Es sind daher nicht nur technische Fragen für die Entwicklung des Schienenverkehrs zu beantworten, sondern es müssen auch Konzepte für Marketing und Unternehmensstrategie weiter entwickelt werden.



Abbildung 1 Zug der TransNamib auf einem Werkstattgleis



Abbildung 2 Zug in der Nähe von Düne 7

Am Nachmittag schloss sich ein Besuch der Namibia University of Science and Technology (**NUST**) an. Es gab zunächst Einblicke in die Zusammenarbeit zwischen den von der GIZ geförderten Universitäten. Die Bergische Universität sieht sich hier als ein Partner auf deutscher Seite bei der Kooperation und Entwicklung der Zusammenarbeit. Die NUST wurde

gerade durch ein groß angelegtes Förderprogramm von einer Polytechnischen Hochschule zur Universität weiterentwickelt. Die NUST gehört schon jetzt zu den angesehensten Universitäten im südlichen Afrika. Diese Entwicklung soll gezielt durch staatliche und internationale Programme gefördert werden. Zeitgleich und in gegenseitiger Abstimmung erfolgte eine Exkursion der Studierenden aus dem Bauingenieurwesen der FH Aachen, die sich den Ausbau der verkehrlichen Infrastruktur und diesbezügliche baubetriebliche Aspekte zum Thema gewählt hatten. Die Studierenden der FH Aachen hatten den Ausbau der B1 zum Thema eines einwöchigen German-Namibian-Student-Workshops gewählt, welcher in gemischten Studentengruppen bearbeitet wurde. Der autobahnähnliche Ausbau der B1 konnte später auf der Rundreise besichtigt werden.

Anschließend wurde zusammen mit der Abteilung Water Resources der NUST verschiedene Fragestellungen zur Wasserversorgung und Umweltplanung in einem Nachmittags-Seminar thematisiert. Die Wasserversorgung von Namibia und speziell von Windhoek sollte in der folgenden Woche das zentrale Thema der Exkursion bleiben und so wurde von fachkundiger und wissenschaftlicher Seite der Umgang mit Wasser in Namibia dargestellt. Die NUST versucht derzeit den Bereich der Infrastrukturplanung (Bau, Wasser und Umwelt sowie Verkehr) mit mehr und besser qualifizierten Wissenschaftlern und Lehrern auszustatten. Dies ist auch ein zentraler Punkt der Kooperation zwischen den beteiligten Universitäten. Nach dem Workshop über Wasserwirtschaft fand eine Führung durch verschiedene Labore statt, die ebenfalls im Zuge der Universitätsentwicklung besser ausgestattet wurden.



Abbildung 3 Rivier mit Straßenbrücke



Abbildung 4 Trockener Rivier

17.02.2016: Am zweiten Tag in Windhoek besuchte die Exkursionsgruppe am frühen Nachmittag den Craft Market und das Diamond Works, in dem es eine Führung zur Diamantenschleiferei gab. Wirtschaftlich ist Namibia stark auf Rohstoffe wie Diamanten, Edelsteine und Erze angewiesen. Die Wertschöpfung im Land blieb in der Vergangenheit auf sehr niedrigem Niveau, so dass versucht wird Teilbereiche wie zum Beispiel die Diamantenschleiferei im Lande zu belassen. Neben diesen Wirtschaftssektoren stützt sich die Wirtschaft auf Fischerei, Landwirtschaft und zunehmend in den letzten Jahren auf den Tourismus. Im Anschluss ging die Fahrt am späten Nachmittag noch zum östlich gelegenen Avis-Damm. Dieser wurde 1933 fertig gestellt und sollte zur Wasserversorgung Windhoeks dienen. Aufgrund der generellen klimatischen Bedingungen und dem Charakter des

Einzugsgebietes konnte der Avis-Damm (wie auch zum Zeitpunkt der Besichtigung) viele Jahre kein Wasser liefern. Möglicherweise muss der Dammbau als Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen während der Weltwirtschaftskrise betrachtet werden und weniger der Wert für die Wasserwirtschaft. 1958 wurde an anderer, günstigerer Stelle der größere Goreangab-Damm auf der nordwestlichen Seite der Stadt gebaut.



Abbildung 5 Blick auf den Goreangab-Stausee



Abbildung 6 Hochwasserentlastungsanlage am Avis-Damm



Abbildung 7 Avis-Damm - Blick über die Dammkrone in den Stauraum (rechts)



Abbildung 8 Entnahmeturm des Avis-Damms

Zuvor, am Morgen des zweiten Tages, stand zunächst eine Erkundungsfahrt durch Windhoek an. Diese Orientierung zeigte die verschiedenen Facetten der Stadt, die zum einen sehr westlich-europäisch geprägt erscheint und in anderen Stadtteilen afrikanisch wirkt. In den sogenannten alten „schwarzen“ Stadtteilen zeigt sich ein eher städtisches als ein ländliches Afrika. Die Trennung der Stadtteile und Lebenswelten war und ist historisch durch die Apartheid bedingt und löst sich nur langsam auf. Die schwarzen Stadtteile erfahren zudem eine typische Urbanisierung wie man sie von Megastädten in Afrika erwartet - wenn auch mit geringerer Urbanisierungsrate und wahrscheinlich mit generell besseren Lebensbedingungen. Am Rande dieser Stadtteile wie Katutura bilden sich sogenannte „Informal Settlements“, die weder eine (Bau-) Genehmigung haben, noch über eine ausreichende Wasserversorgung oder sanitäre Abwasserentsorgung verfügen. In diesen Stadtteilen von Windhoek leben wahrscheinlich bis zu 100.000 Einwohner auf engstem Raum und somit ca. ein Viertel der Einwohner. Wie in allen Slums der Welt wird das Bild durch Armut und Arbeitslosigkeit, extreme Verdichtung, aber auch durch rege Geschäftstätigkeit und Kleingewerbe geprägt. Für die Wasserwirtschaft stellen die schlechten sanitären Bedingungen ein doppeltes Problemfeld

dar. Nicht nur die mangelnde Hygiene, sondern auch die Nähe zu einer wichtigen Talsperre (Goreangab-Damm) bereiten große Sorgen. Der Goreangab-Damm wurde 1958 zusammen mit einer Wasseraufbereitungsanlage errichtet. Diese wird zum Ende der Exkursion noch besucht. Die Abwässer mit den Exkrementen aus den „Informal Settlements“ werden zusammen mit anderen Abfällen in der Regenzeit direkt in die Talsperre gespült. Die Wasserqualität ist hypertroph und hygienisch stark belastet. Als Folge hat sich zudem eine starke und intensive Blaualgenblüte entwickelt, so dass das Wasser ohne große technische Aufbereitungsverfahren nicht nutzbar ist. Technische, wasserwirtschaftliche und wirtschaftliche Lösungsansätze müssten daher in den politisch-gesellschaftlichen Gesamtkontext der Urbanisierung und Verarmung der Landbevölkerung gesehen werden. Die Nutzung der Talsperre als Trinkwasserspeicher wurde bereits vor Jahren aufgegeben, was einen bedeutenden Einfluss auf die gesamte Wasserversorgung Windhoeks zur Folge hat. Die Belastung durch die Toxine der Blaualgen ist so hoch bzw. die hygienische Situation ist so schlecht, dass auch eine Freizeitnutzung des Goreangab-Damms nicht möglich ist.



Abbildung 9 Blechhütten der Informal Settlements in Windhoek



Abbildung 10 Friseursalon in den Informal Settlements

In Katutura wurde außerdem der Bishop Kameeta Kindergarten besucht, der als kleingewerbliche Einrichtung betrieben wird, da eine staatliche Einrichtung fehlt. Auf die Implikation der HIV-Infektionsrate von fast 15 % kann in diesem Bericht nicht eingegangen werden. Die Infektion betrifft besonders die Altersklasse von 15 bis 24 Jahren, so dass sich dies unmittelbar auf die Betreuung der Kleinkinder auswirkt.

Die Problematik der „Informal Settlements“ wurde noch einmal an der NUST in einem Mittagsseminar unter Leitung von Dr. Thomas Christiansen (NUST/GIZ) thematisiert. Von Seiten der NUST/GIZ wurden typische städtebauliche Entwicklungsstrategien gezeigt und diskutiert. Teilweise zeigen die entwickelten Lösungsansätze Wirkung, teilweise ist die Urbanisierung / Verslumung aber derart schnell, dass nur die schlimmsten Notstände angegangen werden. In dieser Hinsicht zeigen sich in Windhoek typische Probleme eines Entwicklungslandes mit stark wachsender Bevölkerung (Geburtenrate ca. 3,5 % / Bevölkerungswachstum ca. 1,5 %). Die Bewältigung der anstehenden Aufgaben wird nur mit einem integralen städtebaulichen Entwicklungskonzept möglich sein. Derzeit fehlen wohl Kraft und Mittel, eventuell aber auch Mut und Wille. Im Gegensatz zu anderen Ländern, die sehr hart gegen die Landnahme durch Slums vorgehen, wird in Namibia eventuell vor dem Hintergrund der geschichtlichen Entwicklung der politischen Führung oder aus Tradition der

nomadischen Stämme, keine noch so kleine Wellblechhütte wieder beseitigt, wenn es dem „Inhaber“ einmal gelingt mindestens eine Nacht in der Hütte zu verbringen.

18.02.2016 – Tag 3: Die Weiterreise Richtung Westen nach **Swakopmund** erfolgte am dritten Reisetag. Auf der Fahrt gab es Zwischentappen an trockenen Flüssen (Reviere) sowie an der Uranmine Rössing bzw. der dazu gehörigen Arbeiterstadt **Arandis**, wo ca. 15.000 Einwohner bzw. Arbeiter in der Wüste angesiedelt wurden. Außerdem erkundete die Exkursionsgruppe verschiedene Riviere, wie zum Beispiel den trockenen **Fluss Swakop**. Dieser trockene Flusslauf mit seinen Oasen wurde über eine bemerkenswerte Fahrt mit dem geländegängigen Bus durch das Gebiet des „Moon Landscape“ erreicht. Während die Landschaft um Windhoek in über 1000 m Höhe überwiegend als grün zu bezeichnen ist, wird die Vegetation mit fallender Höhe und zunehmender Nähe zur Küste hin trockener. Unmittelbar an der Küste wird die Steppe zur Wüste und die Flussläufe führen über Jahre an der Oberfläche kein Wasser. Nur selten fließt Wasser zur Küste (als Abgang bezeichnet), wenn weit im Oberlauf sehr starke Niederschläge zu verzeichnen waren. Auf der folgenden Reise waren die Trockenheit und die Niederschläge bzw. die erhofften Niederschläge von zentralem Interesse der Diskussionen. Die Bevölkerung in Namibia leidet, eventuell verstärkt durch El Nino und Klimawandel, unter einer extremen Dürre und jeder Regentropfen wird wie ein „Geschenk“ begrüßt. Die in dieser Hinsicht erfahrenen Wuppertaler versprochen Regen zu bringen, konnten aber auch nicht überall ihr Versprechen halten.



Abbildung 11 Trockener Swakop-Fluss



Abbildung 12 Moonlandscape

19.02.2016 – Tag 4: Am Folgetag wurde auf einer kombinierten Bus-Katamaran-Tour die Küste Namibias im Bereich südlich von **Swakopmund bis Walvis Bay** besichtigt. Die Studentinnen und Studenten erhielten Informationen über die dort lebenden Tiere. An dieser Stelle soll dem sehr fachkundigen und deutschsprachigen „Driver-Guide“ Stefan gedankt werden, der für den Zweifelsfall gleich eine komplette Reisebibliothek mitgeführt hatte. Die geschützte Bucht wird vielfältig genutzt. Neben der Schifffahrt, Fischerei und dem Hafenbetrieb hat sich in den letzten Jahren ein respektable Austernzuchtbetrieb etabliert. Während der Fischreichtum dem kalten nach Norden gerichteten **Benguelastrom** zu verdanken ist, leben die Austern lieber in wärmeren Gewässern. Hier aber in der Bucht lassen sich Austern in Zuchtkäfigen

anziehen und in der Welt vermarkten. Die Qualität der Austern konnte leider aufgrund mangelnder Erfahrung der Exkursionsteilnehmer nicht bewertet werden. Eine andere interessante Entwicklung im Küstenbereich stellt die stetige Sedimentdrift dar, die ebenfalls der Meeresströmung zu verdanken ist. Der Sandtransport, der hin und wieder auch Diamanten mitführt, führt hier zu starken Verlagerungen und die Bucht wird sich eines Tages in eine Lagune entwickeln. Daher und im Interesse des zunehmenden Containerumschlags im Hafen, wird die Fahrrinne, wie fast überall in der Welt, ständig auf ca. 9 bis 14 m ausgebaggert und so die notwendige Wassertiefe für die großen Schiffe sichergestellt. Auf den neu gebildeten Sandbänken haben sich zahlreiche und große Robbenkolonien angesiedelt. Diese stehen (wie die Delphine) unter strengem Schutz und da sie außer dem Menschen keine Feinde fürchten müssen, hat sich die Zahl der Robben nach Aussage der Einheimischen auf über 100.000 erhöht, was mittlerweile als Problem betrachtet wird. Der Orka (Killerwal), als einziger natürlicher Feind, ist schon lange aus der Bucht vertrieben worden und so versucht der Mensch die Bestände mit mäßigem Erfolg zu regulieren. Die Robben stehen hier also in Konkurrenz zu den Fischern und eine Lösung scheint nicht in Sicht zu sein. Für den Tourismus sind die Robben (wie auch die Austern) eine willkommene Bereicherung. Die Tierwelt an der Küste und in den angrenzenden Nationalparks an der Küste wird durch Vögel geprägt. Allen voran sollen hier Pelikane und Flamingos genannt werden. Schließlich konnte noch der Neubau des **Tiefseehafens Walvisbay** von der Seeseite betrachtet werden. Der komplette Auftrag für den Tiefseehafen ging an ein chinesisches Konsortium. Bei aller Zurückhaltung verschiedener Gruppen gegenüber den Aktivitäten der Chinesen in Afrika, muss allerdings anerkannt werden, dass zum einen ein enormer Baufortschritt in kurzer Zeit realisiert wird, und dass zum anderen der Hafen für die wirtschaftliche und infrastrukturelle Entwicklung von Namibia und das südliche Afrika von enormer Bedeutung sein wird. Neben der weiter zunehmenden Bedeutung für die TransNamib und die Trans-Kalahari Highways sehen auch die Minenbetreiber Entwicklungschancen für ihren Sektor (weitere Informationen zum Hafen im Exkurs im Anhang).



Abbildung 13 Düne 7



Abbildung 14 Exkursionsgruppe erklimmt Düne 7

Wieder an Land, gab es auf der Rückfahrt einen kurzen Stopp im Küstenbereich an der Saline. Hier konnten die Salzfelder mit ihrem durch Algen pink gefärbten Wasser bewundert werden. Auf der Rückfahrt nach Swakopmund machte die Exkursionsgruppe einen weiteren Zwischenhalt an Düne 7. Diese befindet sich einige Kilometer östlich von Walvis Bay und ist die höchste Sanddüne in der Umgebung. Die Sanddüne bewegt sich mit 3 bis 5 m/Jahr schnell

vorwärts. Neben der Bedeutung der Sanddünen für die Landschaft und den Tourismus stellt die ständige Sandverwehung auch eine Behinderung des Verkehrs dar. Sowohl Bahngleise als auch Straßen können bei starken Winden schnell verweht werden und die Freihaltung sucht noch nach einer wirtschaftlichen Lösung.



Abbildung 15 Sandbank mit Robben



Abbildung 16 Austernfeld



Abbildung 17 Tiefseehafen



Abbildung 18 Trans-Kalahari Highway

20.02.2016 - Tag 5: Auf dem Weg ins Damaraland besichtigten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer zunächst quasi im Vorbeifahren nach Henties Bay eine Meerwasserentsalzungsanlage (Wlotzkasbaken). Um das Meerwasser als Trinkwasser nutzen zu können, wird hier der Salzgehalt des Wassers verringert. Die Anlage ist Gegenstand des ausführlichen Exkursionsberichts. Die Vorreinigung wird durch eine Ultrafiltration ($0,05 \mu\text{m}$) abgeschlossen. Das so gereinigte Wasser wird dann einer Umkehrosiose zugeführt und somit entsalzt. Die Anlage ist die größte in Afrika südlich der Sahara und ist für 20 Mio. m^3 pro Jahr ausgelegt. Der Energiebedarf liegt bei ca. 6 – 8 kWh pro m^3 . Die Anlage wurde 2010 für ca. 3 Mrd. N\$ von der AREVA für den Frischwasserbedarf der neuen Uranmine gebaut. Da sich die Mine durch den Verfall der Rohstoffpreise (noch) nicht im Abbaubetrieb befindet, zeichnet sich ein „Verkauf“ an NamWater an. Der Wasserbedarf der Erongo Region beläuft sich auf etwa 10 Mio. m^3 , wodurch eine weitere Verteilung über Rohrleitungen in andere Gebiete und Nutzer installiert ist und ausgebaut wird. Die Anlage benötigt eine elektrische Leistung von bis zu 12 MW, sodass entsprechende Freileitungen zu der Anlage führen.



Abbildung 19 Damm und Entnahmeturm des Omdel-Staudamms



Abbildung 20 Gruppe von Entlastungsbrunnen auf der Luftseite des Damms

Im weiteren Verlauf der Reise, die wieder zurück nach Osten ins Landesinnere ging, gab es einen weiteren Zwischenstopp am Omdel-Staudamm. Dieser wird vom Omaruru-Rivier gespeist und weist ein potentielles Stauvolumen von ca. 41,3 Mio. m³ auf. Aktuell ist im trockenen Stauraum eine ca. 4 m dicke Ablagerung von Sediment zu beobachten. Der Entnahmeturm weist auf vier verschiedenen Ebenen Entnahmeöffnungen auf. Die tiefste Entnahmeöffnung war bereits durch das abgelagerte Sediment verlegt und wurde mit schwerem Baugerät wieder frei gelegt. Auf der Luftseite des Damms sind eine Reihe von Entlastungsbrunnen im Dammkörper sowie Drainage-Rinnen am Fuß des Damms angeordnet, um Schäden infolge von Durch- und Unterströmungen des Dammkörpers bzw. Auftrieb zu verhindern. Die Anlage dient der Grundwasseranreicherung im Rivier. Zum einen wird aus dem Grundwasser im Schotterbett dieser Riviere zunehmend mehr Wasser gepumpt und auf der anderen Seite nimmt die Versickerung durch die Verschlammung über die Zeit bis ein Hochwasser die Verschlammung wieder abräumt kontinuierlich ab. Der Schlamm des sehr sedimentreichen Abflusses im Omaruru soll sich daher in dem Talsperrenbecken absetzen können. Das klare Wasser wird über den Entnahmeturm ins Unterwasser geführt und dort in Versickerungsbecken ins Grundwasser geleitet. An dieser Stelle und entlang des oberflächlich trocken erscheinenden Flusslaufes haben sich daher Oasen und grüne Bänder gebildet. Diese Strukturen sind sehr typisch für diese Riviere. Von den zahlreichen Nachbargewässern, die alle von der Hochebene nach Westen in den Atlantik fließen, sollen neben dem Swakop, der Omaruru und der Ugab, der später besichtigt wurde, noch der Kuiseb genannt werden. Für den Kuiseb wurden mit deutscher Unterstützung zahlreiche Forschungsprojekte durchgeführt. Aus der deutschsprachigen Allgemeinen Zeitung konnten während der Reise nicht nur täglich das Wetter und der Niederschlag, sondern auch der Füllstand der Talsperren entnommen werden. Auf die Titelseite schaffen es dann regelmäßig Gewitter und sogenannte Abgänge, was aber selten ist. Da die Exkursion in der Regenzeit stattfand, hatte es tatsächlich schon an verschiedenen Orten geregnet. So war aus der Allgemeinen Zeitung bekannt, dass kurz zuvor der Omaruru Wasser geführt und der Ugab (etwas nördlich) sogar einen Abgang hatte. Die Erwartungen waren daher groß. Aber solche Ereignisse dauern nur Stunden oder höchstens Tage. Der Omdel-Staudamm hatte auf jeden Fall den Füllstand 0% und daran änderte auch der Niederschlag in der Woche zuvor nichts. Die Weiterfahrt Richtung Damaraland und Ugab blieb daher spannend. Der nächste „Kontrollpunkt der Wasserführung“ lag an der Brücke der C35 über den Rivier Ugab. Der wunderbare Fluss zeigte aber keinen oberirdischen Abfluss mehr.

Anders verhielt sich dies zuvor bei einem kleinen Zwischenstopp bei einer aufgelassenen Zinn/Wolfram-Mine nahe bei der Bergbausiedlung Uis. Der leicht salzige See lockte sogar eine Familie zum Baden ein. Die sowieso schon wüste Landschaft zeigte hier zusätzlich noch die tiefen Wunden der ehemaligen Bergbautätigkeit.

Die weitere Fahrt zu den sogenannten Vingerklip in der Nähe des Ugabs zeigte, dass ein Abfluss im Ugab kürzlich zu verzeichnen gewesen sein musste (Wasserstandsschätzung anhand der Geschwemmsellinie), aber von Wasser im Ugab war weit und breit keine Spur. Auf der privaten Farm war dann auch kaum etwas grün, die Tiere mussten zugefüttert werden und die Chefin klagte, dass im Januar nur 10 mm und im Februar bisher nur 2 mm Regen gefallen seien. Sonst werden hier jeweils bis zu 100 mm in den drei Monaten der Regenzeit erwartet. Insgesamt im Mittel aber nicht mehr als 300 mm im Jahr. An dieser Stelle soll noch erwähnt werden, dass von einer freien Wasseroberfläche in diesem Klima bis zu 10 mm pro Tag verdunsten kann. Das Wasser, das nicht versickert oder abfließt, verdunstet innerhalb kürzester Zeit. Wie auch immer, die Exkursionsgruppe aus Wuppertal wünscht der Vingerklip-Region noch viel Regen.



Abbildung 21 Vingerklip bei Sonnenaufgang



Abbildung 22 Regen am Vingerklip

21.02.2016 und 22.02.2016 - Tag 5 und 6: Die folgenden zwei Tage verbrachten die Studierenden im Etosha Nationalpark. Der Etosha Nationalpark liegt im Norden Namibias und erstreckt sich auf einer Gesamtfläche von ca. 22.000 km². Er wird in den westlichen und den östlichen Teil unterteilt. Vor ca. 100 Mio. Jahren hat sich die Etosha Pfanne, die im nord-östlichen Teil des Parks liegt, gebildet. Früher war an dieser Stelle ein See, der langsam austrocknete und die Salzpflanze zurückließ. Sie ist 130 km lang und 50 km breit und weist dementsprechend eine Gesamtfläche von ca. 4.800 km² auf, was einem Viertel des Nationalparks entspricht. In der Regenzeit kann in der Salzpflanze durch die Regenfälle zeitweise wieder ein See entstehen.

Auch wenn die Beobachtung der Tierwelt im Etosha Nationalpark eine dominierende Rolle einnimmt, soll hier auch auf die sehr interessante Geologie und Hydrogeologie eingegangen werden. Für interessierte Hydrogeologen wird zudem auf die während der Exkursion häufig genutzten Bücher zur Geologie und zum Grundwasser (siehe Anhang) verwiesen. Wasserwirtschaftlich interessant sind die natürlichen Quellen, die einer typischen Kalkkrustenbildung in ariden Klimazonen zu verdanken sind. Diese Kalkkrusten haben eine

Mächtigkeit von 1 bis 2 m und liegen größtenteils auf einer wasserundurchlässigen Tonschicht. Diese sogenannten Etosha Calcrete Formation wurde durch aufsteigendes Grundwasser gebildet, welches durch Verdunstung an der Oberfläche einen stetigen Strom und Ausfällung an Kalk an der Grundwasseroberfläche zur Folge hatte. Das in den südlich gelegenen Otavi-Bergen versickernde Regenwasser drückt in und unter die Kalkkruste und tritt in der Etosha-Ebene als Schichtenwasser oder als artesische Quelle aus. Die ganzjährige Wasserführung dieser Quellen ist nur durch diese geologische Formation möglich und sichert somit die Einzigartigkeit. Der gespannte Grundwasserleiter unter dieser Kruste ist nicht sehr ergiebig. Zudem wird der Grundwasservorrat durch Abpumpen beansprucht, so dass viele der natürlichen Quellen in den Trockenmonaten versiegen. Die Parkleitung begegnet dem Versiegen der natürlichen Wasserlöcher mit der Anlage von künstlichen Wasserlöchern, die durch gepumptes Grundwasser gespeist werden. Der Safaritourismus fährt in der Regel von einem zum anderen Wasserloch und hofft darauf, dass Tiere das Angebot nutzen. Es soll an dieser Stelle erwähnt werden, dass der diesjährige Regen bereits unser ständiger Begleiter war und dass überall Pfützen und Feuchtflächen im Etosha-Nationalpark entstanden waren. Dennoch waren die Wasserlöcher von zahlreichen Tieren belagert. Aus geologischer Sicht genauso eindrucksvoll sind die Schichtendeformationen am Moringa-Wasserloch in dem Park-Camp Halali.

Die Reisegruppe machte sich am **23.02.2016 – Tag 7** auf den Weg in die Waterberg-Region. Die Fahrt dorthin führte zunächst zum östlichen Eingang des Etosha-Nationalparks. Namutoni ist genauso wie Okaukuejo eine ehemalige Festung der deutschen Schutztruppen. Das Fort wurde restauriert und teilweise zum Museum umgebaut und ist heute Nationaldenkmal Namibias.



Abbildung 23 Elefantenherde am Wasserloch im Etosha



Abbildung 24 Okaukuejo

Der nächste Zwischenstopp führte die Gruppe zum Ojikoto Lake, einem von zwei natürlichen Seen in Namibia. Es handelt sich um eine eingebrochene Karsthöhle (Doline) und ist Bestandteil eines großräumigen Karstgrundwasserleiters (Otavi-Tsumeb-Grootfontein), der die gesamte Region Waterberg umfasst und bis nach Grootfontein reicht. Der Grundwasserleiter ist auch heute noch nicht vollständig erkundet. Der See ist so tief, dass eine Erkundung mit Tauchern nicht möglich ist. Das Karstsystem hat wasserwirtschaftliche Bedeutung für die gesamte Region, Zentral-Namibia und insbesondere für die

Wasserversorgung der ca. 400 km südlich gelegenen Hauptstadt Windhoek. Wegen der Lage und des relativen Wasserreichtums wird in dieser Region Bewässerungslandbau betrieben (Mais, Hirse, Baumwolle).

Anschließend ging die Reise weiter nach Tsumeb. Die Stadt ist das industrielle Zentrum von Zentral-Namibia. Berühmt ist Tsumeb (Otjisume) wegen seiner reichen Kupfer- bzw. Malachitvorkommen, die auch grüne Berge genannt wurden. Die seit 1996 stillgelegte Kupfermine hatte zuletzt über einen Schacht eine Tiefe von 1500 m erreicht. Während seiner 90-jährigen Betriebszeit hat die Mine 90 Mio. Tonnen Gestein gefördert und daraus etwa 4 Mio. Tonnen Metall gewonnen. Seit der Stilllegung der Mine erhält die Kupferschmelze das Rohmaterial per Eisenbahn über Walvis Bay aus der gesamten Welt.

Zwischen Tsumeb und Grootfontein liegen die Waterberge. In der Nähe von Grootfontein beginnt die Fernwasserversorgung für Windhoek mit einem offenen Kanal, der in den 80ziger Jahren gebaut wurde. Der Kanal verbindet die Quellen und Grundwasserpumpen mit dem Omatako-Damm. Der offene Kanal ist sehr effektiv, hat aber einen großen Nachteil, weil er eine Falle für viele Lebewesen darstellt. Eine Abdeckung wäre sinnvoll.



Abbildung 25 Otjikoto Lake - Natürlicher See im Grootfontein Karst Grundwasserleiter



Abbildung 26 Gesteinsstrukturen des Waterberges

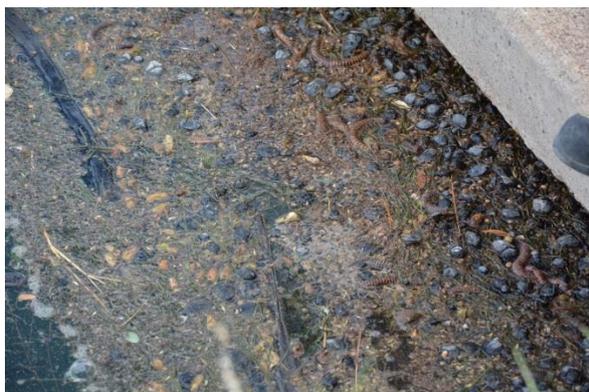


Abbildung 27 Verendete Tiere (Käfer, Tausendfüßler) in offenem Kanal



Abbildung 28 Grootfontein-Omatako-Canal als Systemelement des Eastern National Water Carrier Project

24.02.2016 – Tag 8: Der Omatako-Damm befindet sich ca. 170 km nördlich von Windhoek. Er wurde 1981 fertig gestellt und dient seitdem als Auffang- und Ausgleichsbecken zwischen Karst und Savanne. Sein Stauvolumen beträgt 43,5 Mio. m³ und er erhält ein Teil seines Wassers vom gleichnamigen Rivier, den Hauptteil aber über den oben genannten Kanal. Derzeit befinden sich Ideen in Planung die Fernwasserversorgung noch weiter in den Nordosten bis nach Rundu zu führen, um Wasser von dort aus dem Grenzfluss zu Angola, dem Okavango (Cubango) in das System zu fördern.



Abbildung 29 Staudamm des Omatako-Stausees



Abbildung 30 Entnahmeturm des Omatako-Damms



Abbildung 31 Brücke über die Hochwasserentlastung



Abbildung 32 Überlaufschwelle und Tosbecken der Hochwasserentlastung

24.02.2016 – Tag 9: Am letzten Tag der Exkursion führte die Route zuerst zum Von Bach-Damm. Dieser befindet sich etwa 60 km nördlich von Windhoek und wurde 1970 fertig gestellt. Der Stausee bildet mit seinem Fassungsvermögen von ca. 48,6 Mio. m³ die zentrale Speicheranlage für die Wasserversorgung der Hauptstadt mit Frisch- bzw. Oberflächenwasser. Ein Großteil des Wassers wird vom Omatako-Damm über Rohrleitungen geliefert. Das Rohwasser der Talsperre wird in einer einfachen Anlage in Okahandja aufbereitet und weiter als Trinkwasser über Rohrleitungen Richtung Windhoek geleitet. Diese Wasserversorgung reicht aber auch zusammen mit der Grundwasserentnahme schon länger nicht mehr aus den Wasserbedarf von Windhoek zu decken. Neben den immer wieder kehrenden Dürrezeiten, die durch den El Nino gesteuert werden, verschärft sich die Situation der Wasserversorgung noch dadurch, dass nun auch der nahe gelegene Swakoport-Damm (nicht besichtigt) das gleiche traurige Schicksal erleidet wie der Goreangab-Damm. Die Algenblüte und sonstige

Verschmutzungen werden eine weitere Nutzung sehr in Frage stellen. An dieser Stelle müsste eine ausführliche wasserwirtschaftlich und gesellschaftspolitische Diskussion geführt werden, die aber Bachelor- und Masterarbeiten vorbehalten bleiben soll. Wenn die Entwicklung so weiter geht, dann wird die Wasserknappheit vor allem durch den unachtsamen Umgang und die unnötige Verschmutzung verschärft. Die Stadtverwaltung versucht daher zwei alternative Strategien weiter zu entwickeln. Das aufbereitete Wasser aus dem Von Bach-Damm soll im Süden von Windhoek in den Grundwasserleiter eingespeist werden. Man hofft, dass das Wasser dort vor Verdunstung und Verschmutzung geschützt gelagert werden kann. Der Grundwasserleiter befindet sich in einer Wanne, so dass keine signifikanten Absickerungen zu erwarten sind. Zudem hat die Stadtverwaltung begonnen Betriebe mit wassergefährdenden Stoffen aus dem südlichen Gewerbegebiet in den Norden umzusiedeln. Zum anderen steht die Wiederverwendung von Abwasser als Alternative zur Verfügung.



Abbildung 33 Verschlusssegment des Von Bach-Dammes

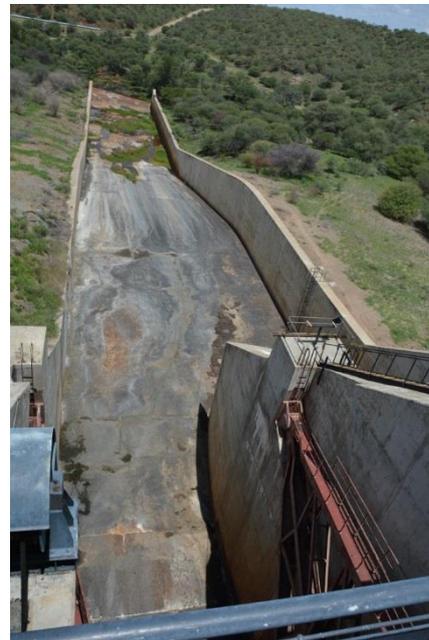


Abbildung 34 Schussrinne im Unterwasser der Verschlusssegmente

Windhoek hat sich daher vor etwa zehn Jahren entschlossen gereinigtes Abwasser aufzubereiten. Diese Aufbereitungsanlage befindet sich unmittelbar neben dem Goreangab-Damm und war letzte Besichtigungsstation der wasserwirtschaftlichen Exkursion. Die Wasseraufbereitungsanlage der Firma WINGOC (Windhoek Goreangab Operating Company (Pty) Ltd) übernimmt das gereinigte Wasser der städtischen Abwasserreinigungsanlage und bereitet dieses in einer sehr modernen Anlage auf. Neben den herkömmlichen Aufbereitungsschritten erfolgt zum Schluss noch eine Ultra-Filtration, so dass auch Keime sicher entfernt werden können. Über diese, wahrscheinlich modernste Anlagen in Afrika wird eine Beschreibung im ausführlichen Exkursionsbericht erfolgen. Der Teil der Wiederaufbereitung an der Gesamtwasserversorgung steigt in Dürrezeiten erheblich und beträgt momentan bis zu 50 %. Windhoek ist daher gezwungen weitere Maßnahmen für eine sichere Wasserversorgung ins Auge zu fassen.

Die Teilnehmer der Exkursion konnten in den 10 Tagen die gesamte Palette der Wasserversorgung im zentralen Namibia besichtigen, die Probleme und Lösungswege erleben und werden sicherlich lange über die Wasserversorgung in ariden Teilen der Welt nachdenken. Extreme Temperaturen, starke Trockenheit, Problematiken der Wasserspeicherung sowie Wasserversorgung und kulturelle Neuentdeckungen konnten den Horizont der Studierenden in vielerlei Hinsicht erweitern.

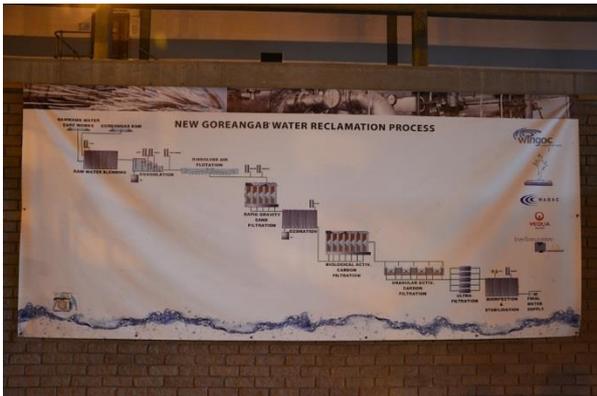


Abbildung 35 Schematische Darstellung des Wasseraufbereitungsprozesses



Abbildung 36 Steuerzentrale der Wasseraufbereitungsanlage

Danksagung

Die Organisatoren des LuFG Wasserwirtschaft und Wasserbau der Bergischen Universität Wuppertal möchten sich bei allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Exkursion für die interessanten Tage bedanken. Ein besonderer Dank geht an die Bergische Universität Wuppertal (Rektorat und Abteilung Bauingenieurwesen), den Verein der Freunde und Alumni der Bergischen Universität (FABU) sowie an die Gesellschaft der Alumni und Freunde des Bau- und Verkehringenieurwesens an der Bergischen Universität Wuppertal (GABV).



Abbildung 37 Exkursionsgruppe am Avis-Damm



Abbildung 38 Exkursionsgruppe am Strand von Swakopmund

EXKURS – 1 : Größerer Hafen für Walvis Bay

Von Peter Hanuschke und Frank Odenthal

Quelle: <http://www.namibia-botschaft.de/index.php/wirtschafts-mitteilungen/622-groesserer-hafen-fuer-walvis-bay>

Der Ausbau ist überfällig. Das behauptet zumindest Liz Sibindi, Sprecherin der staatlichen namibischen Hafenbetreibergesellschaft Namport. Schon 2010/2011 sei der Hafen bei 220.000 Standardcontainern (TEU) jährlich schier aus allen Nähten geplatzt, so Sibindi. Inzwischen habe man es mit weit über 300 000 TEU pro Jahr zu tun. Deshalb werde der Tiefseehafen vor allem für den Containerumschlag, aber auch für den Handel mit Automobilen und zur Verschiffung von Kohle ausgebaut.

Auf 3,2 Hektar soll nun bis 2018 ein neuer, moderner Containerterminal entstehen und damit Raum schaffen für zusätzliche 700.000 TEU. Mit einer Kapazität von über einer Million TEU wird Walvis Bay Harbour dann zu den größten des Kontinents gehören. Zum Vergleich: 2013 wurden in Bremerhaven 5,8 Millionen Standardcontainer umgeschlagen, der Hamburger Hafen schlägt jährlich rund neun Millionen Container um. Der größte Hafen des südlichen Afrikas, Durban, kommt auf 2,8 Millionen TEU.

Auf weiteren 2800 Hektar auf einem angrenzenden Industriegebiet sind für den Walvis Bay Harbour Kohlelager, Fabriken und Logistikzentren mit ausreichendem Speichervolumen geplant – und Parkplätze. Denn beim Import von Autos habe das Wachstum inzwischen sogar exponentiell zugenommen, sagt Sibindi. „Noch vor wenigen Jahren kamen etwa 200 Autos pro Monat in Walvis Bay an. Heute sind es etwa 1500 Autos.“ Wegen seiner guten Verkehrsverbindungen an die Nachbarländer, vor allem an die Binnenländer Botswana, Sambia und Simbabwe, gilt Walvis Bay mittlerweile als ideales Sprungbrett für das gesamte südliche Afrika. Mit dem Trans-Kalahari- und dem Trans-Caprivi-Highway starten zwei bedeutende interkontinentale Überlandrouten in Walvis Bay und verbinden Zentralafrika und die Küste des Indischen Ozeans mit der Atlantikküste. Und mit dem im März dieses Jahres von den Regierungen von Namibia und Botswana beschlossenen Trans-Kalahari-Railway-Project entsteht eine Eisenbahnverbindung, die den Hafen von Walvis Bay nicht nur mit den riesigen Kohlevorkommen im Nachbarland Botswana verbinden wird, sondern auch mit der dicht besiedelten Provinz Gauteng in Südafrika.

Der Schlüssel zum Erfolg für Walvis Bay Harbour, heißt es auf einer Firmenpublikation von Namport, sei der Anschluss an ebenjene Provinz Gauteng im Nordwesten Südafrikas. Über dreizehn Millionen Menschen leben dort, vor allem in den boomenden Metropolen Johannesburg (4,4 Millionen Einwohner) und Pretoria (drei Millionen). Es ist eine der am dichtesten besiedelten Regionen des afrikanischen Kontinents. Die Rechnung von Namport scheint daher einfach: Wer den internationalen Containerreedereien und anderen Transportlogistikern den schnellsten Zugang zu diesem entscheidenden Markt bietet, macht das Rennen.

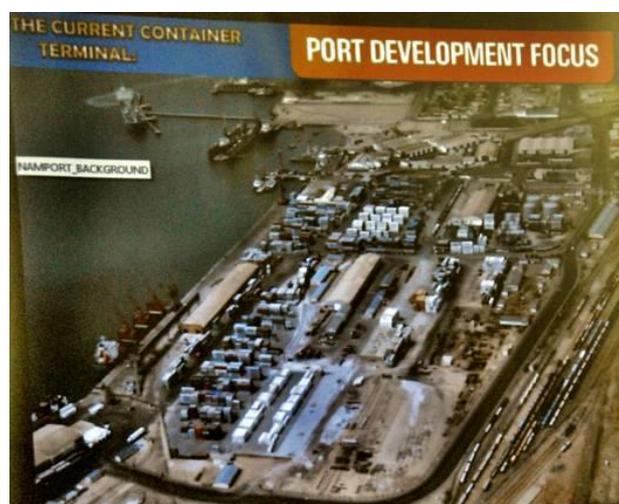
Bislang hatten die beiden großen südafrikanischen Häfen von Durban und Kapstadt die Nase vorn. Durban, der größte Hafen in Afrika südlich der Sahara, war dank seiner Lage am Indischen Ozean und der geografischen Nähe zur Provinz Gauteng die bevorzugte Anlaufstelle

vor allem für Schiffe auf der asiatischen Route und für europäische Frachter, die sich für die Passage durch den Suezkanal und entlang der Küste des Indischen Ozeans entschieden. Doch diese Route ist wegen der zuletzt starken Gebührenerhöhungen für die Nutzung des Suezkanals sowie der Pirateriegefahr am Horn von Afrika in Verruf geraten.

Davon profitiert nun Walvis Bay Harbour dank seiner Lage an der afrikanischen Westküste. Denn mit der für 2019 geplanten Fertigstellung der Eisenbahnverbindung nach Pretoria erreichen die Güter, die in Walvis Bay Harbour ankommen, die südafrikanischen Metropolen der Provinz Gauteng – auch weil sie die zeitraubende Passage rund ums Kap der Guten Hoffnung einsparen – bis zu elf Tage schneller als über den Hafen von Durban und eine knappe Woche schneller als über Kapstadt. Doch habe Walvis Bay noch weitere Vorteile zu bieten, sagt Namport-Sprecherin Sibindi. Die namibischen Behörden etwa gelten als weniger anfällig für Korruption als die ebenfalls an der Atlantikküste liegenden Häfen von Angola und der DR Kongo, behauptet sie. Und die klimatischen Bedingungen an Namibias Küste, an der die Gefahr von Stürmen und Sturmfluten gering sei, so Sibindi weiter, erlauben das ganze Jahr hindurch einen reibungslosen Warenumschlag.

Doch es gibt Kritiker der Ausbaupläne. Zu ihnen gehört Rob Braby. Er ist Direktor der Nacoma, einer lokalen Umweltschutzorganisation. „Die Bucht von Walvis Bay ist ein äußerst sensibles Ökosystem“, erklärt er. „Das Hafengebiet grenzt an einen besonders geschützten Teil der Bucht, der wegen seiner Bedeutung für Zugvögel zur RAMSAR-Schutzzone erklärt wurde. Außerdem leben in der Bucht Delfine, die ebenfalls unter Schutz stehen. Und die Vertiefung der Fahrrinne von **heute neun Metern auf vierzehn Meter** wird ebenfalls Spuren hinterlassen.“

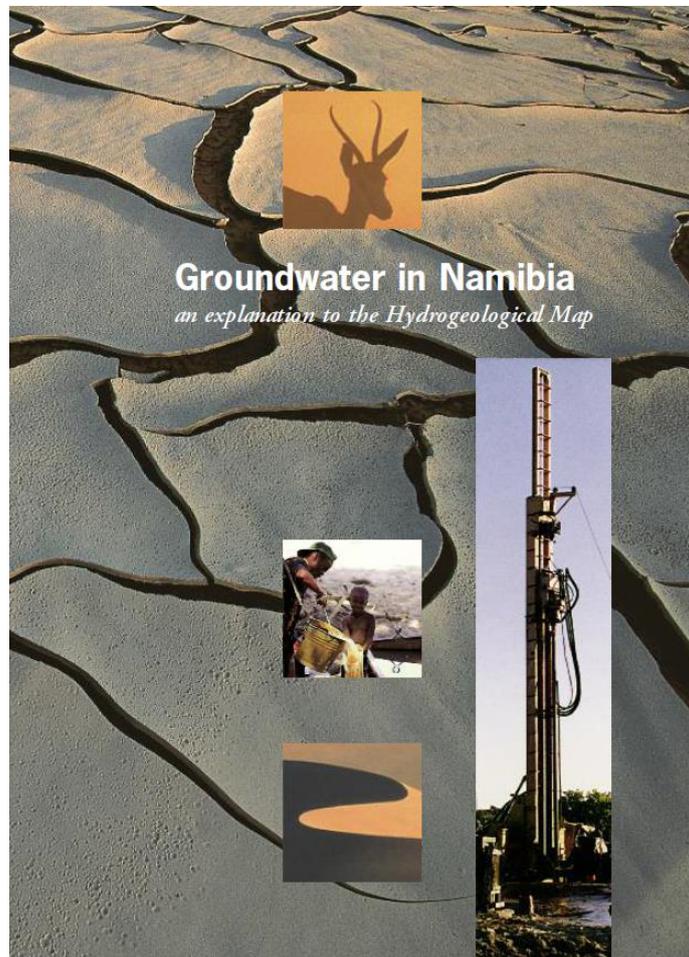
Wenn der Hafenausbau im Jahr 2017 wie geplant vollendet sein sollte, wird er insgesamt 3,9 Milliarden Namibische Dollar verschlungen haben, umgerechnet knapp 270 Millionen Euro, zu hundert Prozent finanziert von der Afrikanischen Entwicklungsbank. Doch ob der avisierte Termin vom chinesischen Konsortium China Harbour Engineering Company (CHEC), das mit den Bauarbeiten beauftragt wurde, eingehalten werden kann, bleibt abzuwarten. Immerhin befürwortet die namibische Bau- und Minengewerkschaft Manwu den Ausbau. Schließlich haben die Chinesen zugesagt, zu mindestens einem Drittel namibische Arbeitskräfte einzustellen, was dem gesetzlich geforderten Minimum für ausländische Investoren entspricht.“



Quelle: <https://www.liportal.de/namibia/wirtschaft-entwicklung/#c27039>

EXKURS – 2: Grundwasser in Namibia (Prinzip Hoffnung)

http://www.bgr.bund.de/EN/Themen/Wasser/Projekte/abgeschlossen/TZ/Namibia/groundwater_namibia.pdf?__blob=publicationFile



Ministry of Agriculture, Water
and Rural Development



Department of Water Affairs
Division Geohydrology
Private Bag 13193
Windhoek · Namibia

BGR

Federal Institute for Geosciences
and Natural Resources
Postfach 510153
D-30631 Hannover · Germany



Geological Survey of Namibia
P.O. Box 2168
Windhoek
Namibia

NAMWATER

Namibia Water Corporation
Private Bag 13389
Windhoek
Namibia

EXKURS – 3: IWRM – Integrated Water Resources Management

<http://www.iwrm-namibia.info.na/>

<http://drfn.org.na/projects/old-projects/iwrm-plan/>

<http://www.gwp.org/Global/GWP-SAf%20Files/Namibia%20IWRM%20report.pdf>

<http://www.lac.org.na/laws/2013/5367.pdf>

http://www.the-eis.com/data/literature/MAWF_Integrated%20Water%20Resources%20Management%20Plan%20for%20Namibia%202010%2008%2031.pdf

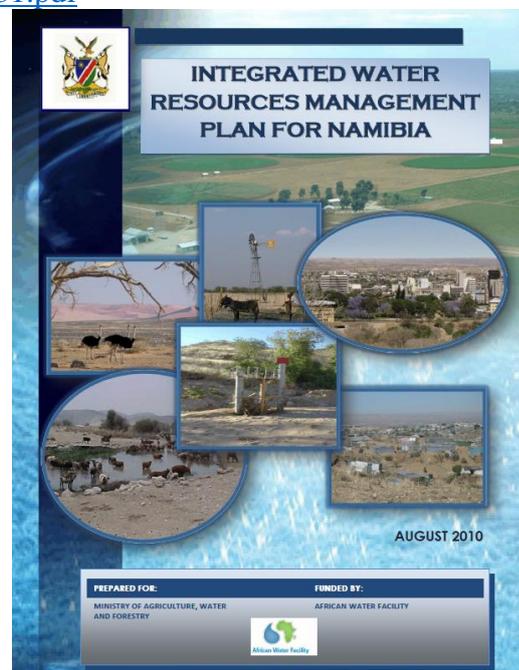


IWRM SURVEY AND STATUS REPORT:

Namibia

Desert Research Foundation of Namibia

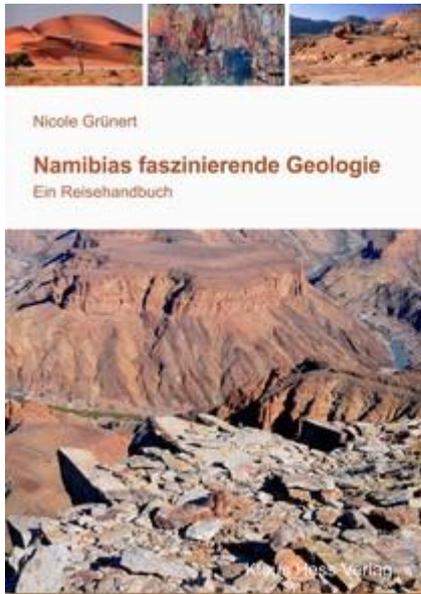
March 2009



EXKURS – 4: Namibias faszinierende Geologie (Nicole Grünert)

Hier eine Buchempfehlung aus der Reisebibliothek von Stefan (Driver Guide)

<http://www.namibiana.de/de/namibias-faszinierende-geologie.html>



Namibias faszinierende Geologie

Dieses faszinierende, 2013 völlig überarbeitete und neu herausgegebene Reisehandbuch, beschreibt die Geologie Namibias und deren Erscheinungen und Sehenswürdigkeiten.

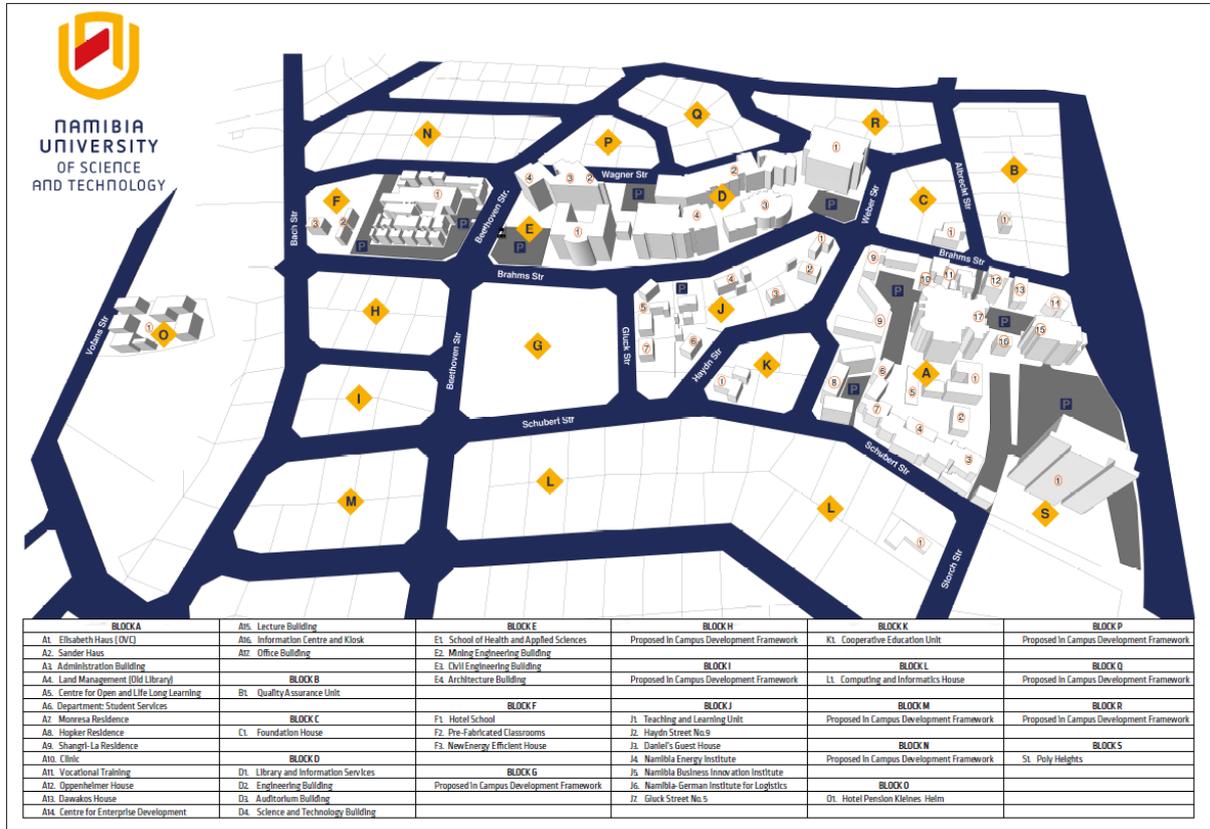
Autor: [Grünert, Nicole](#)

Art. Nr.:12025

ISBN:978-3-933117-12-0

22,00 € inkl. 7% MwSt

EXKURS – 5: Namibia University of Science and Technology (NUST)



http://www.nust.na/sites/default/files/documents/NUST%20MainCampusMAP_0.pdf

<http://www.nust.na/>

<http://fe.nust.na/?q=department/civil-environmental>



Mr Liberty Moyo

Lecturer

Civil & Environmental Engineering

Telephone Number: +264 61 207 2557

Office Location:

Engineering Building

Qualification:

M.Sc.: Water Eng. & Mngt. (UZ), B.Sc. (Hons.), Agric. Eng. (UZ)

<http://fe.nust.na/?q=users/liberty-moyo>

EXKURS - 6: Namibia University of Science and Technology (NUST) und Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ)

Dr. Thomas Christiansen

Das junge Namibia:

Eine Bilanz der sozialen und sozio-ökonomischen Entwicklung



Die meisten Besucher erleben das junge Namibia nur von seiner ‚Out of Africa‘ Seite: Grandiose Landschaften, exklusive Lodges, Gin-Tonic bei Sonnenuntergang. Die Schattenseiten des ‚Land of the Brave‘ sehen sie – falls überhaupt – bestenfalls während einer organisierten Township Tour. Der Großteil der Namibier lebt aber in einer Realität, die mit dieser Parallelwelt wenig zu tun hat.

Wie würde es in Deutschland aussehen, wenn 40 Mill. Menschen unterhalb der Armutsgrenze lebten, es 17 bis 20 Mill.

Arbeitslose gäbe und jährlich 260.000 Aids-Tote? Rechnet man die Daten für Namibia (s. Tabelle 1) auf die Bevölkerungszahl von Deutschland hoch, dann ergibt sich dieses Schreckensszenario. In Deutschland (und wohl jeder anderen Demokratie) würde dies zu heftigsten Protesten, wenn nicht gar Unruhen führen, wie sie in Europa z.B. Griechenland bereits erlebt hat. Schwer verständlich und rational kaum nachvollziehbar, dass es in Namibia nicht nur kaum Proteste gibt, sondern die Regierung in freien Wahlen alle fünf Jahre mit einer Dreiviertelmehrheit im Amt bestätigt wird!

zu den sechs Ländern mit der ungleichsten Einkommensverteilung weltweit. Die Arbeitslosenquote ist eine Katastrophe, unabhängig davon, ob sie tatsächlich bei über 50% liegt oder (wie manche Experten meinen) bei „nur“ 25 – 35%. Die Säuglingssterblichkeit liegt dreizehnmal höher als in Deutschland, fast fünfmal höher als im Nachbarland Botswana und noch immer fast doppelt so hoch wie in einem völlig verarmten Land wie Simbabwe. Mit ca. 500 Selbstmorden jährlich bei nur etwas über zwei Millionen Einwohnern ist die Selbstmordrate doppelt so hoch wie in Deutschland. Fast 56% der Bevölkerung Namibias lebt unterhalb der Armutsgrenze von US\$ 2 (ca. N\$ 20) pro Tag.² Auch dies ist fast doppelt so hoch wie in Botswana und Südafrika.

Das wesentliche Problem ist aber nicht einmal, dass praktisch alle sozialen Kenndaten so verheerend sind. Das eigentlich Deprimierende ist, dass sich die meisten Kenndaten kaum verbessern. *Abbildung 1*

<https://www.liportal.de/namibia/>

 **LIPortal** Das Länder-Informations-Portal

Namibia

Überblick Geschichte & Staat Wirtschaft & Entwicklung Gesellschaft Alltag



Offizieller Name: Republik Namibia
Fläche: 824.292 qkm
Regierungssitz: Windhoek
Einwohner: 2,21 Mio. (Sept. 2015)
Bevölkerungswachstum: ca. 1,4 % (pro Jahr)
Klima (für Hauptstadt): Arid

- 🌐 / NAMIBIA / THEMENFELD: ÜBERBLICK »
- Landesübersicht
 - Nambia-Karten
 - Grunddaten
 - Naturraum
 - Ökologische Probleme
 - Sozialgeographische Grundlagen
 - Landesimpressionen
 - Nationale Symbole

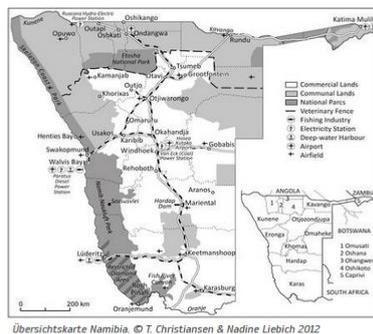
Letzte Aktualisierung

Diese Länderseite wurde zum letzten Mal im Dezember 2015 aktualisiert.
 Informationen zur Erstellung der Internetseiten und der verwendeten Quellen. »

Der Autor

Dr. Thomas Christiansen », Geograph, Akademischer Rat am Institut für Geographie der JLU Gießen. Langjährige EZ/TZ-Erfahrung in Afrika, Naher Osten, Süd- und Südostasien. Seit 2010 Länder-Experte für Namibia an der Akademie für Internationale Zusammenarbeit (AIZ). Arbeitet seit April 2014 als Integrierte Fachkraft (CIM) als Professor für Spatial Sciences and Technology an der Namibia University of Sciences and Technology in Windhoek.

Landesübersicht



Namibia, das bis zu seiner Unabhängigkeit 1990 „Southwest Africa“ (Südwestafrika) hieß, wird im Norden begrenzt von Angola », im äußersten Nordosten von Sambia, im Osten von Botswana » und im Süden und Südosten von der Republik Südafrika ». Die westliche Grenze bildet der Atlantische Ozean. Mit 824.292 qkm ist Namibia 2,3 mal so groß wie die Bundesrepublik Deutschland (357.022 qkm).

Nambia-Karten

Literaturhinweise

- Literaturhinweise zu folgenden Themen:
- Naturraum »
 - Ökologische Probleme »

Trainingsangebote der Akademie

Die Akademie der GIZ » ist der führende Weiterbildungsanbieter für die internationale Kompetenzentwicklung. Wir stehen für innovative, wirksame und nachhaltige Lösungen.
 > Angebote aus dem Weiterbildungskatalog
 Gerne konzipieren wir für Sie maßgeschneiderte Trainingskurse, die sich an Ihren individuellen Bedürfnissen und Interessen orientieren.

EXKURS – 7: BERGBAU Kupfer – Zink und Uran

Bergbau in Namibia - Tsumeb

Eine Lagerstätte von Weltruhm

Die Minenstadt Tsumeb liegt im Nordosten von Namibia im Otavibergrland. Als Erzlagerstätte spielt sie seit fast hundert Jahren die Hauptrolle in der wirtschaftlichen Entwicklung des Landes. Keine Mineralfundstelle hat über einen so langen Zeitraum die Faszination von Tsumeb erreicht. Das Vorkommen von Gallium und Germanium, die Größe der Kristalle und die ungewöhnlichen Paragenesen machten Tsumeb weltberühmt.



Blick auf Tsumeb um 1900.



Blick auf Tsumeb, im Vordergrund die Halden der Grube.

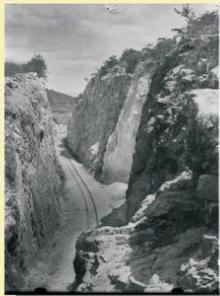
Tauschhandel am "grünen Hügel"

Die Ureinwohner des Otavibergrlandes, die San, haben lange bevor die ersten Weißen das Land betreten hatten, das oberflächliche Kupfererz, den grünen Malachit, abgebaut. Da es ihnen nicht gelang, sich in dem verkarsteten Gebiet niederzulassen, nannten sie den geheim gehaltenen Ort "Tsoutsomb", was be-

deutet: "ein Loch graben, das wieder zufällt". In der Nähe des "grünen Hügels" betrieben sie regen Tauschhandel mit den von Norden kommenden Ovambo, die das Kupfererz in Termitenhügeln schmolzen, um daraus Waffen und Schmuck herzustellen.

Entdeckung des geheimen Erzausbisses

In seinem Tagebuch berichtet der Engländer Galton bereits im Jahre 1851 von Buschmännern, die im Otavibergrland über eine Strecke von 240 km Kupfererz transportierten. Im Januar 1893 wurde der geheimgehaltene Erzausbiss von einem Weißen entdeckt und für abbauwürdig erklärt. Die Förderung des Erzes begann jedoch erst im August 1900 nach Gründung der Otavi-Minen- und Eisenbahngesellschaft. Die Vorräte wurden auf 300.000 t Reicherz geschätzt. Bis 1909 wurde ein Großteil des Erzes im Tagebau gewonnen und mit der 1906 fertiggestellten Schmalspurbahn 566 km nach Swakopmund transportiert.



Otavi-Bahn am Boboeseinschnitt bei Tsumeb, um 1908.



Der Förderturm mit Anschluß an die 1906 fertiggestellte Otavibahn.



Informationstafel um 1938.

Erzabbau über nahezu ein Jahrhundert

Die Förderung des Erzes wurde bis zur Stilllegung der Grube im Jahre 1996 nur durch die beiden Weltkriege und während der Weltwirtschaftskrise vorübergehend unterbrochen. Von 1901 bis 1996 konnten ungefähr 27 Millionen Tonnen Erz mit durchschnittlichen Gehalten von 5 % Kupfer, 15 % Blei, 2 % Zink und einigen Gramm pro Tonne Silber, Cadmium und Germanium gefördert werden. Der Abbau erfolgte bis zur 46. Sohle in 1500 m Tiefe. Im März 1996 begannen die Minenarbeiter einen sieben Wochen dauernden Streik, der, gekoppelt mit dem Verfall des Kupferpreises, die Firma Tsumeb Corporation in finanzielle Schwierigkeiten brachte. Die Gesellschaft Goldfields Namibia Ltd., deren Tochter die TCL war, beschloß die Stilllegung der oberen Sohlen. Nach erneutem Streik im August 1996 wurde der Untertageabbau endgültig eingestellt.



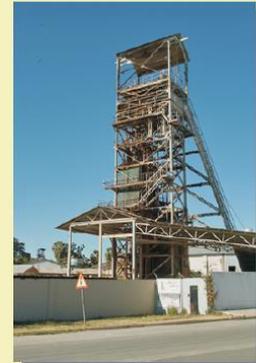
Beide Bilder zeigen Minenarbeiter in Tsumeb um 1910.



Der Erzausbiss von Tsumeb um 2000. (Foto: Carsten Weise)

Erzbildung

Die Entstehung der Erzlagerstätte und die Mineralvielfalt Tsumeb sind auf eine komplexe Geologie zurückzuführen. Der schlotförmige Erzkörper liegt in den gefalteten, vorwiegend dolomitischen Abfolgen des Damara-Gebirges (s. Skizze rechts). Diese Karbonatgesteine wurden bevorzugt entlang alter verkarsteter Strukturen durch aufsteigende heiße Lösungen vererzt. Daraus entstanden die primären Erze (s. Vitrine). Bei der Entstehung der Oxidationszonen war durch die Verkarstung der Karbonatgesteine reichlich Kohlendioxid als Hydrogenkarbonat



Der De-Wet-Schacht, bis zur Stilllegung 1996 der Hauptförderschacht der Tsumeb-Mine. (Foto: J. Lorenz)

HCO_3^- in den zirkulierenden Wässern gelöst. Aus den primären Kupfer - Blei - Zink - Erzen bildeten sich vor allem karbonathaltige Minerale (s. Vitrine). In den verschiedenen Oxidationszonen entstand eine Vielzahl spektakulärer Sekundärminerale, die erstmals in Tsumeb, einige sogar ausschließlich dort entdeckt wurden. Bis her konnten etwa 260 neue Mineralien in Tsumeb gefunden werden.





Allgemeine Zeitung



<http://www.az.com.na/wirtschaft/kupferbl-cke-aus-tsumeb-f-r-den-export.428026>

Kupferblöcke aus Tsumeb für den Export

Mo, 2015-11-09 02:00 — AzNamibia16



Auf dem Copper Festival Tsumeb vor wenigen Tagen wurde ein riesiger Kupferblock (Blister Bar) gezeigt, wie er die Kupferschmelze Dundee Precious Metals in diesem Ort verlässt. Isai Nekundi (l.) und Hermann Dege (r.) von Dundee beantworteten Fragen dazu. Interessierte konnten dabei erfahren, dass das Rohmaterial aus Bulgarien, Chile und Kanada eingeführt und die gegossenen Blöcke nach Bulgarien und China exportiert werden. Pro Jahr werden bei Dundee in Tsumeb rund **240000 Tonnen Kupfer** geschmolzen, hieß es. Der ausgestellte Block wiegt rund 1,7 Tonnen und hat einen Wert von 130000 Namibia-Dollar; er enthält auch andere Metalle wie Silber (2 kg) und Gold (100 g), die beim nächsten Prozess in einer Raffinerie herausgelöst werden.

• Foto: Stefan Fischer

EXKURS – 8: Die deutschsprachige Allgemeine Zeitung berichtet täglich über Niederschläge und Wasserversorgung



Allgemeine Zeitung



<http://www.az.com.na/lokales/alarmstufe-sehr-trocken.429650>

Alarmstufe: Sehr trocken

Mo, 2016-02-22 02:00 — AzNamibia16

Windhoek ist ein großes Umweltproblem für das eigene Trinkwasser

Nur wenn NamWater, die Windhoeker Stadtverwaltung und jeder einzelne Bürger zusammenarbeiten und das tun, was von ihnen verlangt wird, **wird das Wasser in den Dämmen bis Oktober reichen**. Nicht nur die Windhoeker sondern alle, die aus dem zentralen Teil Wasser beziehen, müssen mit sofortiger Wirkung 20 Prozent ihres Wasserverbrauchs einsparen. Windhoek ist ein riesiges Umweltproblem für die Trinkwasserqualität.



In nur noch vier Meter tiefem Wasser steht die Pumpanlage des Swakoppforte-Damms, der nur noch zu 14 Prozent seines Fassungsvermögens gefüllt ist. Wegen der Verschmutzung des Trinkwasser-Reservoirs durch Windhoek, gedeihen Blaualgen in dem Wasser und stellen NamWater vor gewaltige Probleme. Das Wasser ist grün, riecht unangenehm und hat einen eigenartigen Geschmack. Von rechtswegen müsste das Wasser vorgereinigt werden, bevor es den Von-Bach-Damm erreicht. Fotos: Dirk Heinrich

Von Dirk Heinrich, Okahandja

„Wenn wir so weitermachen wie bisher und es keinen Zulauf gibt, sind die Dämme Im Oktober dieses Jahres trocken. Ziehen wir alle an einem Strang, können wir es bis April nächsten Jahres schaffen“, sagten der Chefhydrologe von NamWater, André Mostert, und der für die Khomas-Region zuständige NamWater-Manager, Koos Theron am vergangenen Freitag. Anlass war ein Besuch der Medien beim Swakoppforte- und Von-Bach-Damm, von denen aus Windhoek mit Trinkwasser versorgt wird. Mitten in der diesjährigen

Regensaison sind die beiden Stauseen jedoch nur noch mit 14 bzw. 21 Prozent ihres Fassungsvermögens gefüllt. Seit April vergangenen Jahres pumpt NamWater Wasser aus der Berg Aukas-Gegend bei Grootfontein, der Kombat-Mine und aus den Karstfeld-Bohrlöchern zwischen Otavi, Tsumeb und Grootfontein nach Windhoek, um das Volumen anzuheben. Gleichzeitig liefert die Stadt Windhoek so viel Wasser aus den städtischen Bohrlöchern wie möglich und arbeitet die Wiederaufbereitungsanlage der Stadt in voller Kapazität, um Abwässer wieder als Trinkwasser bereitzustellen.

„Trotz unserer Bemühungen schwinden die Vorräte, weil die Einwohner der Hauptstadt und die von Karibib, Okahandja und Okakarara sowie weitere Verbraucher entlang der Rohrleitungen nicht die vorgegebenen 15 bzw. 25 Prozent ihres Verbrauchs eingespart haben“, betonten Mostert und Theron. Sind die Dämme leer, können aus den verbliebenen Reserven nur noch 26 Prozent des normalen Wasserverbrauchs an Windhoek geliefert werden. „Wenn wir kein Wasser mehr haben, wird sich das Leben eines jeden Einzelnen sehr verändern. Ich sehe es schon kommen, dass wir den Hahn aufdrehen und nichts kommt heraus“, meinte der Chefhydrologe. Windhoek und die anderen Verbraucher, die von den drei Dämmen Swakoppforte, Von-Bach und Omatako abhängig sind, haben etwas Zeit dazugewonnen, da der Omatako-Damm, der inzwischen leer war, leichten Zufluss von 7 Prozent seines Fassungsvermögens erhielt. Dadurch wurden zwei Monate gewonnen, so die Experten von NamWater.

„Wir haben aber auch ein weiteres Problem, und das ist vor allem die Wasserqualität im Swakoppforte-Damm. Die Verschmutzung durch Phosphate, Nitrate und Salze hat u.a. einen gewaltigen Blaualgenwuchs im Damm zur Folge, ein Problem, das wir seit Jahren versuchen unter Kontrolle zu bekommen. Die Wasserqualität leidet unter dieser Verschmutzung. Die Ursache muss dringend bekämpft werden und diese liegt in Windhoek im Auffanggebiet des Swakoppforte-Damms“, betonte Theron. Welche weitere Verschmutzung des wertvollen Trinkwassers nicht herausgefiltert werden kann, wollten oder konnten die Experten nicht sagen. Durch den Swakoppforte-Damm wird auch der Von-Bach-Damm verschmutzt, denn das Wasser, das am vergangenen Freitag dort hinein gepumpt wurde, roch sehr stark und das Wasser verfärbte sich an der Stelle gründlich. Sämtliche Verschmutzung von Windhoeks Straßen, der Dreck und die Exkremente von tausenden Einwohnern der informellen Wohngebiete Windhoeks, wo es keine Sanitäranagen gibt, wird mit starkem Regen und durch die Riviere letztendlich in den Swakoppforte Damm gespült. Auch unbehandelte Industrie-Abfälle landen in dem Trinkwasser-Reservoir, welches 50 Kilometer westlich von Okahandja bzw. dem Von-Bach-Damm gelegen ist.

EXKURS – 9: Die deutschsprachige Allgemeine Zeitung berichtet über die Talsperren und die Entsalzungsanlage



Allgemeine Zeitung



<http://www.az.com.na/lokales/vielleicht-geschieht-ein-wunder.430086>

Vielleicht geschieht ein Wunder"

Di, 2016-03-15 02:00 — AzNamibia16

Langfristige Lösung für Windhoeks Wasserversorgung ist Entsalzungsanlage

Wenn alle zusammenarbeiten und Wasser sparen sollten die Wasserhähne trotz fast leerer Staudämme im August nicht trocken sein, sagte Minister Mutorwa. Als langfristige Lösung für die Wasserversorgung des zentralen Gebietes des Landes steht an erster Stelle eine Entsalzungsanlage. Es gibt über 300 illegale Autowaschstellen in Windhoek.



Minister John Mutorwa (rechts) und der Direktor des kommerziellen staatlichen Unternehmens NamWater, Dr. Vaino Shivute (links) auf der gestrigen Pressekonferenz.

Von Dirk Heinrich, Windhoek

„Wir müssen nicht in Panik geraten. Wenn jeder Einwohner, jedes Unternehmen und jede Instanz 10 bis 15 Prozent seines normalen Wasserverbrauchs einspart, dann werden die Wasserhähne im August dieses Jahres nicht trocken sein. Vielleicht geschieht ein Wunder und die Dämme werden noch voll. Wir sollten nicht aufhören zu beten“, sagte gestern Vormittag der Minister für Landwirtschaft, Wasserbau und Forstwirtschaft, John Mutorwa. Er betonte zudem, dass jeder Wasser überlegt nutzen sollte, dass alle tropfenden Wasserhähne repariert werden müssen und niemand Wasser verschwenden dürfe. Das Wasser aus dem Omatako-, S. von Bach- und dem Swakoppforte-Damm sowie aus den Bohrlöchern bei Kombat, Berg Aukas und dem Karstgebiet wird von den Orten Windhoek, Okahandja, Karibib, Otjimbingwe und Okakarara, von den Unternehmen Otjihase- und

Nawachab-Mine, Metco's Mastbetrieb und Gerberei in Brakwater, dem Hühnermastbetrieb, Namibia Beverages und der Namibia Brauerei, den Wohnvierteln Finkenstein, Herbothsblick und Elisenheim sowie dem Hosea-Kutako-Flughafen genutzt.

„In den vergangenen fünf Jahren hat es keinen guten Zulauf in die drei wichtigen Staudämme gegeben, die das zentrale Gebiet mit Trinkwasser versorgen. Langfristig steht als Lösung an erster Stelle der Bau einer Entsalzungsanlage, um die Wasserversorgung der Hauptstadt Windhoek und andere Orte in dem zentralen Gebiet zu garantieren. An zweiter Stelle steht Wasser aus dem Okavango zu nutzen“, meinte Mutorwa. Das Problem mit dem Okavango sei, dass drei Staaten diesen Fluss nutzen, da dieser durch Angola, Namibia und Botswana fließe. Hier könne in Dürre Jahren das Wasser auch knapp werden. Bei einer Entsalzungsanlage sei das Wasser unerschöpflich vorhanden. „Eine Anlage ist teuer, aber je länger wir warten, umso teurer wird sie“, betonte der Minister. Die Wasserversorgung der Erongo-Region, besonders die der Küstenorte, müsse ebenfalls gesichert werden und dies könne eine Entsalzungsanlage ebenfalls übernehmen.

„Es scheint, dass wir erst erkennen wie wichtig Wasser ist, wenn wir fast keines oder keines mehr haben. Wenn kein Wasser vorhanden ist, kommt das Leben zu einem Stillstand“, betonte Mutorwa. Derzeit werde so viel Wasser wie möglich aus der Kombat-Mine, aus Bohrlöchern im Karstgebiet und aus Berg Aukas via eines Kanals bis in den Omatako-Damm und von dort mit einer Rohrleitung in den Von-Bach-Damm und schließlich nach Windhoek und andere Orte sowie Anlieger geleitet. Zudem wird in Windhoek ein Großteil des Abwassers wieder aufbereitet und wieder genutzt, sowie die Grundwasserreserven angezapft.

„Im derzeitigen Finanzjahr, welches im Juni endet, sollen noch neun Bohrlöcher im Wert von 100 Millionen Namibia-Dollar am Stadtrand südlich von Windhoek gebohrt werden“, sagte der Manager der Windhoeker Stadtverwaltung zuständig für Öffentlichkeitsarbeit, Vermarktung, Tourismus und Kundendienst, Joshua Amukugo. Zwei Unternehmen sind derzeit damit beschäftigt die Bohrlöcher in der Nähe bestehender zu schlagen.



Allgemeine Zeitung



<http://www.az.com.na/landwirtschaft/staat-bernimmt-entsalzung.424716>

Staat übernimmt Entsalzung

Fr, 2015-05-08 05:00 — AzNamibia16

Süßwasseranlage von Wlotzkas wechselt bald Besitzer

Die Übernahme der Entsalzungsanlage des Minenkonzerns Areva durch das Ministerium Landwirtschaft und Wasserbau wird in diesem Finanzjahr vollzogen. So kündigt es Landwirtschaftsminister John Mutorwa in seiner Motivierung zum Haushaltsposten für 2015/16 an.



Bekämpfung von Veldbrand: das Landwirtschaftsministerium will in diesem Jahr mehrere Regionen mit Feuerwehrausrüstung ausstatten. Foto: AZ-Archiv

Von Eberhard Hofmann, Windhoek

Mutorwa muss sein extensives Programm für Viehzucht, Ackerbau, Entbuschung, Tiergesundheit, Forstwirtschaft und Wasserbau bei einer Mittelkürzung um 7,8% im Vergleich zum Vorjahr dennoch weiterführen. Er hat Dienstag den vorgegebenen Betrag von 2,4 Milliarden N\$ motiviert. Im vergangenen Jahr konnte der Minister mit einem Betrag von 2,6 Milliarden N\$ wirtschaften.

An der Wasserbaufront, wo es dringend notwendig geworden ist, in der zentralen Küstenregion zusätzliche Wassergewinnung zu schaffen, steht den Verbrauchern nun die Aussicht ins Haus, **dass entsalztes Meerwasser dem Omdel- und Kuiseb-Wasser beigemischt wird**, um den ständig steigenden Bedarf zu decken, was allerdings mit einer Preissteigerung einhergeht. Die osmotische Süßwassergewinnung aus Meerwasser ist teurer als die Entnahme aus den begrenzten Grundwasservorräten des Omaruru und des Kuiseb. Für den gesamten Wasserbau sind 703,6 Mio. N\$ vorgesehen. **Die Fortsetzung des**

Dammbaus Neckartal am Fischfluss sowie eine große Pipeline für die //Karas-Region sind dabei inbegriffen. Die Süßwasserversorgung erstreckt sich laut dem Minister nun landesweit auf 87% der ländlichen Kommunen. Dazu gehört auch die Einrichtung und Ausdehnung von Abwasser- und Kläranlagen in den Regionen des Ovambolandes sowie in Kavango , Hardap und //Karas.

Für das Forstwirtschaftsprogramm hat Mutorwa 170 Mio. N\$ vorgesehen, **womit sowohl Entbuschung, Aufforstung und Obstplantagen vorgesehen sind.** Bei der Entbuschung sind Angehörige der Jugendbrigade und Kleinunternehmen eingesetzt. Im vergangenen Jahr wurden 45 Kleinunternehmen eingebunden, um Staatsfarmen zu entbuschen, wobei 1026 Personen beschäftigt und 2650 ha von Dornestrüpp befreit wurden. Der Minister weist ferner auf die Anschaffung von Feuerwehrgewagen für die Bekämpfung von Busch- und Trockenwaldbränden hin. Die Ausrüstung soll in mehreren Landkreisen angeschafft werden. Unter der Aufsicht des Ministeriums werden täglich Meldungen zur Feuergefahr ausgereicht. Am Ende eines jeden Monats wird eine Übersichtskarte der angefallenen Brände erstellt.

Für die vielseitige Förderung des Ackerbaus, Gemüseanbaus, Bau von Getreidesilos, Düngerbeihilfe, Vermarktung, subventionierte Feldbestellung mit und ohne Berieselung und für den Bau von Schuppen sind rund eine Milliarde N\$ veranschlagt.

Für die Regionen nördlich der Roten Linie, wo er rund 1,4 Mio. Rinder zählt, verfolgt Mutorwa auch im neuen Jahr die Absicherung gegen Seuchen, so dass diese Kommunalregionen wie das kommerzielle Farmgebiet an die lokalen, regionalen und internationalen Märkte angeschlossen werden können.



Allgemeine Zeitung



<http://www.namibiana.de/namibia-information/pressemeldungen/artikel/in-namibia-jetzt-staatlicher-betrieb-von-entsalzungsanlagen.html>

In Namibia jetzt staatlicher Betrieb von Entsalzungsanlagen



In Namibia jetzt staatlicher Betrieb von Entsalzungsanlagen.

Die Übernahme der Entsalzungsanlage des Minenkonzerns Areva durch das Ministerium Landwirtschaft und Wasserbau wird in diesem Finanzjahr vollzogen. So kündigt es Namibias Landwirtschaftsminister John Mutorwa in seiner Motivierung zum Haushaltsposten für 2015/16 an. Damit herrscht in Namibia ein faktisch staatlicher Betrieb von Entsalzungsanlagen.

John Mutorwa muss sein extensives Programm für Viehzucht, Ackerbau, Entbuschung, Tiergesundheit, Forstwirtschaft und Wasserbau bei einer Mittelkürzung um 7,8% im Vergleich zum Vorjahr dennoch weiterführen. Er hat Dienstag den vorgegebenen Betrag von 2,4 Milliarden N\$ motiviert. Im vergangenen Jahr konnte der Minister mit einem Betrag von 2,6 Milliarden N\$ wirtschaften. An der Wasserbaufront, wo es dringend notwendig geworden ist, in der zentralen Küstenregion zusätzliche Wassergewinnung zu schaffen, steht den Verbrauchern nun die Aussicht ins Haus, dass entsalztes Meerwasser dem Omdel- und Kuiseb-Wasser beigemischt wird, um den ständig steigenden Bedarf zu decken, was allerdings mit einer Preissteigerung einhergeht. Die osmotische Süßwassergewinnung aus Meerwasser ist teurer als die Entnahme aus den begrenzten Grundwasservorräten des Omaruru und des Kuiseb. Für den gesamten Wasserbau sind 703,6 Mio. N\$ vorgesehen. Die Fortsetzung des Dammbaus Neckartal am Fischfluss sowie eine große Pipeline für die //Karas-Region sind dabei inbegriffen. Die Süßwasserversorgung erstreckt sich laut dem Minister nun landesweit auf 87% der ländlichen Kommunen. Dazu gehört auch die Einrichtung und Ausdehnung von Abwasser- und Kläranlagen in den Regionen des Ovambolandes sowie in Kavango , Hardap und //Karas. Für das Forstwirtschaftsprogramm hat Mutorwa 170 Mio. N\$ vorgesehen, womit sowohl Entbuschung, Aufforstung und Obstplantagen vorgesehen sind. Bei der Entbuschung sind Angehörige der Jugendbrigade und Kleinunternehmen eingesetzt. Im vergangenen Jahr wurden 45 Kleinunternehmen eingebunden, um Staatsfarmen zu entbuschen, wobei 1026 Personen beschäftigt und 2650 ha von Dornestrüpp befreit wurden. Der Minister weist ferner auf die Anschaffung von Feuerwehrgewagen für die Bekämpfung von Busch- und Trockenwaldbränden hin. Die Ausrüstung soll in mehreren Landkreisen angeschafft werden. Unter der Aufsicht des Ministeriums werden täglich

Meldungen zur Feuergefahr ausgereicht. Am Ende eines jeden Monats wird eine Übersichtskarte der angefallenen Brände erstellt. Für die vielseitige Förderung des Ackerbaus, Gemüseanbaus, Bau von Getreidesilos, Düngerbeihilfe, Vermarktung, subventionierte Feldbestellung mit und ohne Berieselung und für den Bau von Schuppen sind rund eine Milliarde N\$ veranschlagt. Für die Regionen nördlich der Roten Linie, wo er rund 1,4 Mio. Rinder zählt, verfolgt Mutorwa auch im neuen Jahr die Absicherung gegen Seuchen, so dass diese Kommunalregionen wie das kommerzielle Farmgebiet an die lokalen, regionalen und internationalen Märkte angeschlossen werden können.

[Eberhard Hofmann](#)

Mit freundlicher Genehmigung der [Allgemeinen Zeitung](#) in Windhoek (Namibia), veröffentlicht das Namibiana Buchdepot die Pressemeldung: In Namibia jetzt staatlicher Betrieb von Entsalzungsanlagen.