

Dr. Christina Ruta

aus Deutschland



Stipendien-Aufenthalt in Peru

vom 7. Januar bis zum 15. Februar 2016

Zwischen Wüstenlage und Klimawandel – Wasserversorgung in Peru

Von Dr. Christina Ruta

Peru, vom 7. Januar bis zum 15. Februar 2016



Inhalt

1. Zur Person	413
2. Einleitung: Ein Land, viele Klimazonen	413
3. In der Wüste: Perus Küste und ihre Metropole	415
3.1 Alle Jahre wieder: es regnet	415
3.2. Wasserverschwendung – wer hat, der hat	417
3.3 Über der Stadt: Investitionen der etwas anderen Art	418
3.4 Im Nebel	420
3.5 Es stinkt an Limas Stränden	423
3.6 Nichts geht ohne die Privatwirtschaft	425
4. Lizenz zum Bewässern: Die nationalen Wasserbehörden	426
5. Aus dem Gleichgewicht: Das andine Hochland	430
5.3 Ein Leben in den Bergen, ein Leben mit dem Klimawandel	433
6. Ein See, zwei Staaten: der Titicacasee	438
6.1 Die Bucht von Puno: Kontaminierung durch Urbanisierung	438
6.2 Keine goldene Aussichten: illegaler Bergbau	440
6.3 Zwei Staaten mit ähnlichen Herausforderungen – die Zusammenarbeit mit Bolivien	441
7. Welche Erkenntnis bleibt?	443
8. Danksagung	444

1. Zur Person

Eigentlich wollte ich schon während des Studiums für eine längere Zeit nach Lateinamerika oder in die Karibik. Es wurde dann aber doch Spanien. Wie das Leben so spielt, waren die ersten Menschen, die ich dort kennenlernte, Kubaner. Wir freundeten uns an, sie luden mich nach Kuba ein. So trafen wir uns Jahre später auf der Karibikinsel wieder. Ich war total begeistert von Land und Leuten. Nach dem Studienjahr in Madrid trat ich einen Job im Bereich der Arbeits- und Migrationssoziologie an meiner Heimat-Universität in Bochum an – regionaler Schwerpunkt: Lateinamerika. Ich war dort unter anderem für die wissenschaftliche Kooperation mit den Partnern auf dem Subkontinent zuständig. Der Job führte mich nach Mexiko und Costa Rica – und ermöglichte es mir, wahnsinnig warmherzige und interessante Menschen kennenzulernen. Ich arbeitete auch nach dem Studium dort weiter. Später lernte ich den Süden Lateinamerikas kennen – durch ein Praktikum in Argentinien und durch Reisen. In Peru, diesem hochspannenden Land mit seiner vielfältigen Landschaft, Wiege der Inkakultur und – mit Lima – zentraler Sitz der spanischen Eroberer, war ich nie. Das sollte sich dank der Heinz-Kühn-Stiftung ändern.

Geboren und aufgewachsen bin ich im Ruhrgebiet. Ein Ballungsgebiet. Dementsprechend stark war der Kontrast als es mich als Teenager für einen Schüleraustausch in den ländlichen US-Bundesstaat Kentucky verschlug. Studiert habe ich Philosophie, Politikwissenschaften und Sozialpsychologie. Anschließend habe ich am Lehrstuhl für Logik und Sprachphilosophie promoviert, mit einem interdisziplinärem Thema, bei dem ich meine Studienfächer miteinander verbinden konnte: Es ging um Verständigungsschwierigkeiten in der internationalen Politik am Beispiel des USA-Iran-Konflikts. Meine Wahlheimat während der Zeit war Rom. Anfang 2013 bin ich wieder zurück nach Deutschland gekommen: Seitdem arbeite ich als freie Journalistin für die Deutsche Welle. Nach Stationen in mehreren Redaktionen bin ich in den Nachrichten gelandet. Dort berichte ich als Reporterin und Redakteurin aus Berlin und Bonn für das TV- und Online-Programm der Deutschen Welle.

2. Einleitung: Ein Land, viele Klimazonen

Peru ist flächenmäßig das drittgrößte Land Südamerikas. Es liegt im Westen des Subkontinents am Pazifik. Wenn man sich das Land auf der Karte anschaut, stellt man fest, dass es sehr „lang“ ist: Es zieht sich fast vom Äquator im Norden bis zum 18. Breitengrad im Süden. Charakteristisch für

Peru sind die völlig unterschiedlichen Klimazonen. Das Land weist im Westen einen langen, schmalen Küstenstreifen zum Pazifischen Ozean auf. Trotz der Nähe zum Wasser ist man hier in der Wüste. Nichts als Sanddünen oder steinige Wüste. Die durch den ausbleibenden Regen bedingte Wasserknappheit ist hier ein großes Thema. Trotz der Wüstenlage ist der Küstenstreifen die am dichtesten besiedelte Region in Peru: Hier leben etwa zwei Drittel der rund 30 Millionen Peruaner. Circa zehn Millionen wohnen alleine in der Hauptstadt Lima.

Weiter im Landesinneren beginnt das Hochland. Die vorwiegend von indigenen Völkern besiedelte Andenregion macht etwa ein Viertel der Fläche Perus aus. Bei meinem Flug über die hohen, kargen Berghänge habe ich mich gefragt, wie sich überhaupt Menschen hier ansiedeln konnten – und sich mit den Inkas eine derartige Hochkultur entwickeln konnte. Beeindruckend. Der höchste Punkt, an dem ich mich während meiner Reise aufgehalten habe, lag auf etwa 5.000 Meter. Die dünne Luft macht einem zu schaffen. Man steigt eine kleine Treppe hinauf und ist gleich völlig außer Atem. Im Hochland unterscheidet man Trocken- und Regenzeiten. Ich war eigentlich während der Regenzeit dort, der Niederschlag hielt sich allerdings in Grenzen. In ganz Peru konzentrieren sich die Regenfälle auf etwa drei Monate im Jahr – wobei 70 Prozent des Niederschlags ans Meer verloren gehen, weil keine angemessene Infrastruktur zur Verfügung steht, um das Regenwasser zu nutzen. Gerade in den Trockenzeiten muss das Gletscherwasser den ausbleibenden Regen kompensieren. Ein Grund dafür, dass den Menschen im Hochland der Klimawandel und die daraus resultierende Gletscherschmelze besonders zu schaffen machen. Peru ist eines der Länder, das am stärksten von den Auswirkungen der globalen Erderwärmung betroffen ist.

Im Osten grenzt die Gebirgskette an das weite, aber dünn besiedelte Tiefland des Amazonas. Die Landschaft hier ist durch Regenwald geprägt, das Klima ist feuchtropisch. Aufgrund ihres Regenreichtums ist es die einzige Region Perus, in der Wasserknappheit kein Thema ist. Indirekt ist sie dennoch von dem Wassermangel im Rest des Landes betroffen, wie wir unten noch sehen werden.

Insgesamt werden in Peru 25 Regionen und 194 Provinzen unterschieden. Etwa die Hälfte der Einwohner sind Indigene, etwas mehr als 40 Prozent Mestizen und rund zehn Prozent allein europäischer Abstammung. Die größten indigenen Gruppen stellen die Quechua und die Aymara dar. Ihre gleichnamigen Sprachen gehören neben dem Spanischen zu den Landessprachen. Darüber hinaus existieren noch viele weitere indigene Sprachen.

Noch immer sieht man in Peru viel Armut, gerade in den ländlichen Teilen und an den Stadträndern. In den vergangenen zwanzig Jahren hat sich das Land zwar vor allem mit Hilfe des Bergbaus und der Erdgas- und Erdölför-

derung ökonomisch stabilisiert: Die Wirtschaft wächst seit 2000 stetig, der Anteil der Menschen, die laut offiziellen Zahlen unterhalb der Armutsgrenze leben, ist deutlich kleiner geworden: So konnte im ersten Jahrzehnt des neuen Millenniums die Zahl der Armen halbiert werden. Ende 2013 lebten allerdings noch immer ein Viertel der Peruaner unterhalb der Armutsgrenze. Viele Menschen betreiben noch Subsistenzlandwirtschaft oder arbeiten in schlecht bezahlten Jobs im informellen Sektor, oft im Bereich des Koka-Anbaus. Fast 15 Prozent der Peruaner haben nach Angaben des Ministeriums für Wohnen, Bau- und Sanitärwesen keinen eigenen Zugang zum Trinkwassersystem. Mehr als 25 Prozent sind nicht an das Abwasserentsorgungssystem angeschlossen – der Großteil des Abwassers fließt direkt und ungeklärt in den Pazifik oder die Flüsse. Betroffen von der schlechten Infrastruktur sind vor allem die indigenen Völker in den ländlichen und schwer zugänglichen Regionen. Von ihnen lebt über die Hälfte in Armut. Armut und soziale Ungleichheit gehören damit nach wie vor zu den schwerwiegendsten Problemen des Landes. Für soziale Konflikte sorgen zudem Umweltschäden und Fragen der Ressourcenverteilung im Zusammenhang mit dem Bergbau und der Ölförderung. Illegaler Bergbau ist auch eine der Hauptursachen für die Kontaminierung von Wasser, vor allem in der Region um den Titicacasee.

3. In der Wüste: Perus Küste und ihre Metropole

3.1 Alle Jahre wieder: es regnet

Das Problem wird bei meiner Reise mit dem Bus vom südlichen Grenzort Tacna nach Norden entlang des Küstenstreifens deutlich sichtbar: Links von mir tobt das Wasser des Pazifischen Ozeans. Trotz der Nähe zur Küste sehe ich rechts nichts als Wüste. Steinige Wüste oder Sanddünen, je nachdem. Auch Lima, die Metropole, in der etwa ein Drittel der Peruaner lebt, liegt direkt am Meer und „sitzt“ dennoch auf dem Trockenen. Woran liegt das?

Normalerweise steigt in Küstenregionen das warme Wasser aus dem Meer auf. Es bilden sich Wolken, die sich auf die Küstenregion abregnen. Bäume und Pflanzen könne gedeihen. Das ist in Perus Westen nicht der Fall: Vor der Küste des Landes verläuft im Tiefenwasser von der Antarktis nach Norden der Humboldtstrom.

Und der bringt kaltes Wasser – übrigens reich an Fisch – mit sich. Passatwinde treiben wärmeres Oberflächenwasser westwärts, im östlichen Pazifik steigt kälteres Wasser aus den tieferen Meeresregionen auf. Die kalte schwere Luft strömt an Land und schiebt sich wie ein Keil unter die wär-

mere leichte Luft. Die kalte Luft kann nicht weiter aufsteigen, es entstehen keine Wolken.

Soweit zur Pazifikseite. Relevante Regenwolken bilden sich vor allem auf der östlichen Seite der Anden im Amazonasgebiet. Aber die peruanischen Anden sind mit ihren Sechstausendern zu hoch, die Feuchtigkeit geht als Regen oder Schnee schon an der Ostseite der Bergkette nieder. Die westlichen Berghänge bleiben im Regenschatten.

Der gesamte Küstenstreifen Perus gehört zu den weltweit trockensten Steppenlandschaften überhaupt. Es regnet mit durchschnittlichen Niederschlagsraten von rund 10 mm im Jahr in Lima kaum. Im Vergleich dazu: In Berlin liegt die durchschnittliche Niederschlagsrate pro Jahr bei rund 580 mm. Lima gilt nach Kairo als die zweitgrößte Wüstenstadt der Erde.

Täuschend deshalb, was ich direkt in meinen ersten beiden Nächten in Lima laut und deutlich höre: regnet es. Aber ich erlebe eine Ausnahmesituation – und die, so sagen zumindest einige Menschen in Lima, hat einen Namen: El Niño. Das Klimaphänomen tritt alle zwei bis sieben Jahre um die Weihnachtszeit auf – es ist nach dem Christkind, Niño auf Spanisch, benannt. El Niño hat unter anderem etwas mit den Passatwinden zutun, die normalerweise in westliche Richtung wehen. Bei einem El Niño, wie ich es während meiner Reise erlebe, wehen die Winde dagegen von Westen nach Osten. Während des Wetterphänomens ändern sich auch die Meeresströmungen im Pazifik und vor der Küste Perus fließt warmes Wasser aus Richtung Ecuador, das aufsteigt und zur Bildung von Regenwolken führt. Im Norden Perus kann es dadurch zu starken Regenfällen kommen. Lima ist nicht so stark betroffen.

Bei den zwei Nächten mit Niederschlag soll es aber auch bleiben. Die übrigen Tage, die ich in Lima verbringe, bleiben trocken. Es ist heiß und die Luftfeuchtigkeit ist hoch. Die Sonne ist fast nie zu sehen. Aber es passiert trotzdem: An einem meiner ersten Tage sitze ich eigentlich nur im Auto. Wir steigen zwei, drei Mal kurz aus. Es ist bedeckt. Trotzdem habe ich am Abend einen Sonnenbrand.

Im Vergleich zu allen anderen südamerikanischen Metropolen hat Lima die größten Probleme bezüglich der Verfügbarkeit von Wasserreserven für die Versorgung ihrer Einwohner: Perus Hauptstadt verfügt über drei Flüsse, die relevant für die Wasserversorgung sind. Der größte von ihnen: der Río Rímac. Er wird aus dem Gletscherwasser der Anden gespeist. Circa 75 Prozent von Limas Wasser stammt aus dem Río Rímac.

Das Problem: der Rímac führt im Schnitt nur 30 Kubikmeter Wasser. Das ist nicht viel. Etwa im Vergleich zum Nil, der Kairo mit Wasser versorgt. Der Nil trägt pro Sekunde 3.500 Kubikmeter Wasser vorbei.

Im Januar, einem Sommermonat in Peru, ist der Rímac auf der Höhe des

Präsidentenpalasts im Stadtzentrum kaum als Fluss zu erkennen. Ein paar Pfützen und jede Menge Müll liegen im Flussbett. Dass DAS der für die Wasserversorgung so wichtige Fluss Rímac sein soll, erkenne ich nur, weil ich einen Stadtplan dabei habe.

3.2. Wasserverschwendung – wer hat, der hat

Die Flüsse Limas wären eigentlich schon lange völlig ausgetrocknet. Aber man hat Staudämme im Amazonasgebiet jenseits der Anden und einen riesigen Tunnel aus der Region bis nach Lima gebaut. Durch die Leitungen wird das Wasser des Regenwaldes an die Küste gebracht. Die Bewohner der betroffenen Gebiete im Amazonasgebiet sehen das naturgemäß eher skeptisch. Experten warnen außerdem, dass die für Lima relevanten Flüsse im Jahr 2050 nochmal etwa dreizehn Prozent weniger Wasser führen werden als heute. Die Grundwasserreserven werden schon jetzt angezapft.

Das Flusswasser wird in Wasserkraftwerken aufbereitet, in Speicherbecken gefüllt und von dort aus in die Versorgungsrohre gepumpt. Die lecken allerdings oft. Rund vierzig Prozent des Wassers, das durch die Rohre fließt, geht durch die Schäden in den Leitungen verloren. Die Wasserverschwendung beginnt also schon, bevor das Wasser zu den Unternehmen und Privathaushalten gelangt ist.

In Lima profitiert nicht jeder gleich von den verfügbaren Wasserressourcen und der Wasserinfrastruktur. Rund eine Million Menschen sind nicht an das Trinkwassersystem angeschlossen. Und nicht jeder, der über fließendes Wasser Zuhause verfügt, hat unbeschränkten Zugang zu der wertvollen Ressource. Wer in weniger schicken Wohngebieten mit einer schlechten Wasserinfrastruktur lebt, der verfügt teilweise nur über einige Stunden Wasser am Tag. Er muss sich also genau einteilen, wann er kocht, wäscht, duscht. Einige Menschen haben deshalb Reservoirs angebracht. Aber die Menge an verfügbarem Wasser pro Tag bleibt beschränkt.

Ich persönlich bekomme von dem reglementierten Wasserzugang in dem wohlhabenden peruanischen Haushalt, in dem ich ein Gästezimmer habe, nichts mit. Nur eine der Bediensteten erzählt mir, dass bei ihr Zuhause vergangene Woche das Wasser für einen Tag ganz abgedreht wurde. Warum genau, weiß sie nicht.

Das Haus, in dem ich wohne, ist groß. Und natürlich gibt es Wasserhähne, Duschen, Toiletten. Den Garten zieren grüner Rasen und bunte Blumen. Sie müssen regelmäßig künstlich bewässert werden, eben weil es kaum regnet. Und die Bediensteten gießen auch täglich ausgiebig. Ansagen, Wasser zu sparen, haben sie nicht. Draußen gibt es einen Swimming-Pool. Das

Auto wird regelmäßig gewaschen. Auch außerhalb des Privatanwesens im wohlhabenden Stadtteil Miraflores ist es sauber: Menschen, die mit Wasserschläuchen bewaffnet sind, spritzen den Boden oder ihre Autos ab. Überall wurden schöne Parks mit tollen Pflanzen angelegt – die regelmäßig bewässert werden müssen.

Ich frage den Hausherrn, ob es ein Bewusstsein dafür gibt, dass Wasser an Perus Küste knapp ist, das man sparsam damit umgehen sollte. Nein, grundsätzlich eher nicht, sagt er. „Meine älteste Tochter zum Beispiel duscht gerne etwas länger, auch schon mal zwanzig Minuten.“ Erst in Dresden, bei einem Austausch, sei ihr das Bewusstsein für einen sparsamen Umgang mit Wasser geschärft worden. Denn eines Tages sprach sie ihre Gastmutter an. Sie könne so nicht weiter duschen. „Entweder Du duscht nur kurz oder nur noch jeden zweiten Tag“, hat die Gastmutter zu ihr gesagt.“

Offiziellen Zahlen zufolge soll der durchschnittliche Wasserverbrauch pro Kopf in Lima bei 250 Litern pro Tag, und damit doppelt so hoch wie in Deutschland liegen: Ein Deutscher verbraucht im Schnitt am Tag etwa 127 Liter.

3.3 Über der Stadt: Investitionen der etwas anderen Art

Da etwa ein Drittel aller Peruaner in Lima wohnt, sich die großen Unternehmen dort befinden und dort aufgrund der Wüstenlage alles künstlich bewässert werden muss, ist der Wasserverbrauch im Vergleich zum Rest Perus also extrem hoch. Und er steigt weiter. Denn die Landflucht hält an. Aber wohin wollen all die Menschen? Lima platzt jetzt schon aus allen Nähten, überall Verkehrschaos, der Raum ist begrenzt: Durch das Meer auf der einen Seite und die karge Berglandschaft auf der anderen. Wohin die Menschen ziehen, kann ich mir gleich am zweiten Tag in Lima anschauen – bei einer Stadtrundfahrt mit Alois Kennerknecht, den ich schon von Deutschland aus kontaktiert hatte. Der Agraringenieur stammt aus dem Allgäu und lebt seit mehr als 25 Jahren in Lima. Er hat Ministerien und Hilfsorganisationen bei Umweltprojekten beraten und forciert seit einigen Jahren den Anbau und die Nutzung eines Grases namens Vetiver in Peru. Die Pflanze braucht nur ganz wenig Wasser. Ihre Wurzeln bilden ein breites, tiefes und feingliedriges Geflecht, das dabei hilft, den Boden mit Nährstoffen anzureichern. Aus dieser Pflanze hat er auf einem Schulgrundstück etwa eine Klär- bzw. Wasseraufbereitungsanlage gebaut. Kennerknecht bietet Stadtrundfahrten an, bei denen er seine Wirkungsstätten präsentiert – und bei denen es in die weniger schicken Bezirke am Rande der Stadt, in die sogenannten „pueblos nuevos“ (neuen Dörfer) geht. Dort, so denke ich vor der Tour, werde ich

sehr viel Armut sehen. Wie in anderen lateinamerikanischen Ländern auch, hat Peru keine breite Mittelschicht, die Schere zwischen Arm und Reich ist groß. Und die unterprivilegierten Menschen an den Stadträndern, das sind unter anderem diejenigen, deren Hütten nicht an die Trink- und Abwasserleitungen angeschlossen sind, so mein Gedanke. Diese Annahme sollte sich durch die Tour etwas relativieren.

Je weiter wir mit dem Auto an den Stadtrand fahren, desto steiler wird der Weg. Hier beginnt die karge und triste Berglandschaft. Alles ist grau und erdig. Noch sind die Häuser schlicht, aber recht stabil. Ein bisschen mulmig wird mir, als ich die ersten Turnschuhe an einer Stromleitung baumeln sehe. Hier bekämpfen sich rivalisierende Gangs. Den Opfern werden die Schuhe ausgezogen und als Symbol über die Stromleitungen gehängt. Was genau mit ihnen passiert ist, ob sie gefoltert oder ermordet wurden, weiß man nicht. Im Laufe der Tour werde ich in den „pueblos nuevos“ noch viele baumelnde Turnschuhe sehen.

Es geht immer weiter hoch und langsam sehen die Häuser auch weniger massiv, provisorischer aus. Diese Hütten haben tatsächlich keinen – oder noch keinen – Anschluss an das Trinkwassernetz. Vor jeder Hütte stehen Wassertanks. Die meisten aus Plastik, einige aus Stein. Diese werden regelmäßig von Wassertankwagen aufgefüllt. Die Bewohner müssen dann das Wasser in einem Eimer in die Wohnung tragen, um damit zu kochen, es zu trinken oder sich damit zu waschen. Ganz hygienisch ist das nicht. In den Tanks bilden sich schnell Keime – gerade bei der Hitze. Das größte Problem ist aber der Preis: 100 Liter Wasser kosten im Schnitt zwischen 2,50 und 3,00 Soles. Damit zahlen die Menschen, die ihr Wasser mit Tanklastern beziehen, ungefähr das Zehnfache von dem, was ein Haushalt bezahlt, der an das Trinkwassernetz angeschlossen ist. Alleine der Transport in diese Höhen bei nicht ausgebauten, steilen Wegen, fällt bei der Preisfindung ins Gewicht.

Es stinkt überall: Der Müll wird einfach die Hänge hinunter geworfen. Oft passiert das gleiche mit den Fäkalien. Denn genauso wenig wie die Hütten ans Trinkwassernetz angeschlossen sind, sind sie an ein Abwassernetz angeschlossen.

Die reine Armut, die hier herrscht?

Nein, zumindest nicht nur, wie ich erklärt bekomme. Denn hier investieren Landbesetzer kräftig in die Zukunft. Viele der Menschen, die sich hier oben eine Hütte hingesetzt haben, wohnen eigentlich weiter unten – in besseren Verhältnissen. Aber wer in Peru ein (noch) freies Stückchen Land besetzt und eine provisorische Hütte darauf baut, hat in ein paar Jahren und mit ein paar Behördengängen eine gute Chance, dass ihm Land und Haus als Eigentum zugeschrieben werden. Eine Investition in die Zukunft also. Dass die Behörden die neuen Bewohner nicht von dort oben verscheuchen, dessen

können sich die Landbesetzer fast sicher sein. Im Gegenteil, bei dem schnellen Wachstum Limas stehen die Chancen gut, dass sich in Kürze noch viele weitere Menschen hier oben niederlassen und Politiker auf Stimmenfang für die nötige Infrastruktur sorgen. Nach fünf Jahren haben die Bewohner der Hütten ein Recht auf Zugang zum Wasser- und Abwassersystem. Dass es viele nicht eilig damit haben, hier oben mit der ganzen Familie schnell ein Dach über dem Kopf zu haben, ist auch an den vielen Rohbauten zu erkennen, an denen schon lange nicht mehr gearbeitet wurde. Der Rohbau steht erst einmal, das Stückchen Land ist besetzt und damit „vom Markt“.

3.4 Im Nebel

Dass das schnelle Wachstum der Städte das Wasserproblem weiter verschärft, zeigt sich noch in anderer Hinsicht. Zumindest in der Zeit von Juni bis September liegt Perus Küste im Nebel. Der Nebel speist die Flüsse. Wäre der Wasserkreislauf intakt, könnte er zudem den ausbleibenden Regen teilweise kompensieren, indem er in den Boden eindringt und die Pflanzen „bewässert“. Dadurch dass in wachsenden Städten wie Lima jedoch der Boden mit Häusern und Straßen immer weiter zubetoniert wird, kann er nicht mehr genügend Feuchtigkeit aufnehmen und speichern.

Es gibt allerdings Projekte, mit denen der Nebel für die Begrünung der Städte nutzbar gemacht werden soll. Eines der ersten ging von einem kleinen deutschen Verein namens Alimon aus. Er stellte Nebelfänger in einigen der „pueblos nuevos“ auf. Zusammen mit den Anwohnern hob Alimon auch Wasserreservoirs aus und legte Leitungen. Die Initiatorin Anne Lummerich sprach mit mir über ihre Arbeit und der Bedeutung des Nebels für die Küstenregion.

Anne, warum bildet sich überhaupt so viel Nebel an der Küste Perus?

Die Bildung des Nebels und das Ausbleiben des Regens hängen miteinander zusammen: Die Ursache des Nebels liegt in dem Aufsteigen von kaltem Tiefenwasser. Die kalten schweren Luftmassen können nicht so weit aufsteigen, dass es zur Bildung von Wolken reicht, die Regen bringen könnten. Es reicht allerdings zur Bildung von Nebel.

Hinzu kommt, dass Perus Küstenlandschaft von Hügeln geprägt ist, den sogenannten Lomas. Sie sind zwischen 100 und 1.200 Meter hoch. Hier kommt es in 400 bis 800 Metern Höhe ebenfalls häufig zu der Ausbildung einer Temperaturinversion. Im peruanischen Winter von Mai bis November gibt es an der Küste Wochen, in denen ohne Unterbrechung dichter Nebel herrscht.

Welche Bedeutung hat der Nebel für Lima, etwa in Bezug auf die Wasserversorgung, die Vegetation usw.?

In Bezug auf die Wasserversorgung ist der Nebel derzeit nur im Rahmen der sogenannten Nebelauskämmung mit Nebelfängern von Bedeutung. Diese wird aber immer populärer, wenn man den Nachrichten aus Lima glauben darf. Es gab nach Ende unseres Projekts zahlreiche Nachfolgeprojekte, die aber – und darin sehen wir einen großen Erfolg unserer Arbeit – von peruanischen Nichtregierungsorganisationen (NGOs) oder anderen Institutionen durchgeführt wurden.

Für die Vegetation spielt der Nebel eine große Rolle: zum Einen wegen des Effekts der Selbstbewässerung von Pflanzen: Die Pflanzen kämten den Nebel aus, die Nebeltröpfchen bleiben an den Blättern, Haaren, Stacheln etc. hängen, fallen zu Boden und dienen so als Wasserquelle. Vor rund zehn Jahren wurde auf diese Weise im Valle Paraíso, also in dem Tal, in dem wir gearbeitet haben, sogar Wasser im Überschuss ausgekämmt. Es gab dort einen Brunnen, der höchstwahrscheinlich von Nebelwasser gespeist wurde. Der Brunnen versiegte mit der zunehmenden Besiedlung und dem damit verbundenen Fällen der letzten Bäume.

Historische Quellen berichten davon, dass die Hügel zur Zeit der spanischen Eroberung bewaldet waren – und da sich die klimatischen Umstände kaum geändert haben dürften, ist hier der Nebel als vorrangige Wasserquelle für den Baumbestand anzunehmen.

Die Büsche und Sträucher, die man heute noch in den Lomas, also den küstennahen Hügeln, findet, haben ebenfalls als einzig nennenswerte Wasserquelle den Nebel, freier Niederschlag ist mit rund 10mm im langjährigen Mittel zu vernachlässigen.

Im Rahmen unserer Projekte wurden über tausend Bäume gepflanzt, die nur bewässert wurden, bis sie über einen Meter hoch waren. Danach gediehen sie gut ausschließlich durch Selbstbewässerung.

Lima wächst und wächst und wird immer weiter zubetoniert – mit Konsequenzen für die Nebelbildung ...

Ohne Vegetation zieht der Großteil des Nebels vor allem ungenutzt über Land. Der Nebel, der sich an anderen Hindernissen niederschlägt, kann nur noch an wenigen freien Flächen eindringen. Die Nebelbildung selber kann möglicherweise ebenfalls gestört werden, da die für Lima typischen Wellblechdächer die Umgebungstemperatur erhöhen und eventuell verhindern, dass die wasserdampfreiche Luft den Taupunkt erreicht und kondensiert.

Ihr habt unter anderem in Lima daran gearbeitet, Nebelfänger aufzustellen, um den Nebel nutzbar zu machen. Welche Projekte waren das genau?

Wir haben mit vier „pueblos nuevos“ gearbeitet, zunächst in Bella Vista, Quebrada Alta und Los Angeles, finanziert vom Global Exploration Fund (Bayer AG und National Bayer). Danach haben wir ein Projekt mit Virgen de Chapi durchgeführt. Das wurde von der Deutschen Botschaft in Lima finanziell unterstützt.

Was genau sind Nebelfänger, wie funktionieren sie?

Nebelfänger sind Konstruktionen, die in der Regel mit einem relativ feinschichtigen Netz ausgestattet sind. In dem Netz bleiben die Nebeltröpfchen – transportiert vom Wind – hängen. Es formen sich größere Tropfen, die mit der Schwerkraft in eine unterhalb des Netzes gespannte Auffangvorrichtung fallen. Von dort gelangt das Wasser über Röhren in ein Speicherbecken.

Die ersten Designs wurden von der Chilenin Prof. Pilar Cereceda und dem Kanadier Dr. Robert Schemenauer entwickelt (FogQuest). Wir arbeiteten zunächst mit einem ähnlichen Modell, experimentierten dann aber mit anderen Designs und Materialien. Das effizienteste Modell, welches sich ohne zu viel Aufwand verbessern ließ, bauten wir als den „Eiffel“ in voller Größe auf. Dabei handelt es sich um eine dreidimensionale Struktur, wodurch mit einem ähnlichen Flächenbedarf eine Netzfläche von knapp 78m² erreicht wird (statt der 4x8=32m² unserer ersten Konstruktionen). Dadurch konnten wir bis zu 2.500 Liter Wasser pro Tag statt der rund 600 Liter täglich gewinnen.

Wie hoch sind die Kosten, wie effizient sind die Nebelfänger?

Die ungefähren Preise gelten für Peru. Der Standard Fog Collector (SFC) kostet inklusive Arbeitskosten zwischen 300 und 500 US-Dollar. Unser „Eiffel“ ist aufgrund der Eisenkonstruktion teurer und kostet ca. 700-800 US-Dollar. Wir bauen ihn in 4x4m-Modulen, die 700-800 US-Dollar beziehen sich auf zwei Module. Der „Eiffel“ ist circa drei bis vier Mal effizienter als der von uns getestete SFC.

Welche Erfahrung habt Ihr mit den Bewohnern der Dörfer gemacht, mit denen Ihr Eure Projekte durchgeführt habt?

Wir erlebten sie als gut organisierte Dorfgemeinschaften, die bei den Gemeinschaftsaufgaben harte Arbeit leisteten. Einige weitere Dörfer zeigten Interesse und unser drittes Projekt entstand dadurch, dass die Dorfvorsteherin eines Nachbardorfes uns darum bat, auch mit ihrem Dorf zusammenzuarbeiten.

Unsere Arbeit vor Ort war tatsächlich nur möglich, weil wir auf arbeits-

willige PeruanerInnen trafen, die ihre Lebenssituation so weit wie möglich verbessern wollten. Zudem hatten die informellen Siedlungen, mit denen wir zusammen arbeiteten, sehr engagierte und interessierte Dorfvorsteher. Hinzu kamen die Regeln dieser Dorfgemeinschaften: Nachdem die BewohnerInnen demokratisch über die Durchführung des Projektes entschieden hatten, war die Teilnahme an den Dorfgemeinschaftsarbeiten verpflichtend und das Nichterscheinen wurde mit Geldstrafen belegt.

Welche Erfahrungen mit den Behörden und Politikern habt Ihr während Eurer Arbeit gemacht?

Mit der Verwaltung von Villa María del Triunfo, eines der „pueblos nuevos“, haben wir unterschiedliche Erfahrungen gemacht. Der damalige Bürgermeister wollte unsere Arbeit unterstützen, stellte uns dann aber einen Angestellten zur Verfügung, mit dem eine Zusammenarbeit nicht möglich war. Er war nicht zu erreichen, kam nicht zu Verabredungen, beantwortete unsere Mails nicht, etc. An solchen Einzelpersonen können ganze Projekte scheitern. Die Bürgermeisterkandidatin spendete einem unserer Dörfer Geld für einen Nebelfänger und besuchte uns oft bei der Arbeit.

Was ist aus Eurer Arbeit geworden?

Das letzte was wir gehört haben war, dass unsere Aufforstung wohl der einzig grüne Fleck in der Gegend sein soll. Ich hoffe, dass dem auch heute noch so ist. Wir haben gehört, dass es immer wieder Landbesetzungen gab in der Gegend. In der ersten Zeit wurden vor allem in Bella Vista immer wieder Nebelfänger repariert, oft mit Spenden von Lokalpolitikern, wenn die betroffene Gegend gerade akut Wasser brauchte, zum Beispiel zum Bau einer Straße. Ein großer Erfolg unserer Arbeit ist jedenfalls, dass unsere Nebelfänger immer wieder als Kopiervorlage dienen für weitere Projekte und auch andere NGOs jetzt in Peru Nebelfänger bauen lassen. Wir sind ganz sicher, dass Peru in der Zukunft auf Nebelfänger nicht verzichten kann und es nur eine Frage der Zeit ist, bis diese Technologie im größeren Rahmen Einzug hält.

Vielen Dank für das Interview.

3.5 Es stinkt an Limas Stränden

Bereits im Vorfeld meiner Reise hatte ich eine Reihe von möglichen Gesprächspartnern für mein Thema in Peru kontaktiert. Schon fast klischeehaft antworteten mir die deutschen Experten, die in Peru im Bereich Umwelt und

Wasserversorgung arbeiteten, nicht aber die peruanischen. Dafür wurde ich bei den peruanischen Institutionen vor Ort auch ohne Termin nie abgewiesen, sondern direkt zu einem Interview hereingebeten. Vor diesem Hintergrund war also mein zweiter Interviewpartner in Lima ebenfalls ein Deutscher: Hans-Werner Theisen arbeitet als Experte für das Thema „Trink- und Abwasser“ für die Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) in Lima. Die Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung sind ein Schwerpunkt der GIZ in Peru. Bevor Theisen vor vier Jahren zurück nach Lima kam, hatte er in der Wüstenstadt Kairo zum Thema „Wasser“ gearbeitet.

Bei unserem Treffen geht es vor allem um eine weitere Herausforderung der Städte Perus: die Wasserverschmutzung. Denn: die Hauptmenge des Abwassers wird über zwei Einleitungsstellen vier Kilometer vor der Küste Limas einfach ins Meer geleitet. „Das Abwasser wird nur mechanisch vorgeklärt, also mit Filtern. Es wird aber nicht biologisch gereinigt“, erklärt Theisen, „mit dem Argument: das regelt das Salzwasser schon von alleine“. Etwa 20 Kubikmeter Abwasser gelangen so pro Sekunde in den Pazifik vor der Hauptstadt. Demnach ist es auch nicht verwunderlich, dass nur hartgesottene Surfer vor Lima ins Wasser gehen – selbst das Liegen am Strand macht keine Freude, denn es stinkt.

Ungeregelte Müllentsorgung und landwirtschaftliche Reststoffe verschmutzen zudem das Grundwasser, industrielle und häusliche Abwasser kontaminieren die Flüsse. „Der Río Rímac, der ja fast zu hundert Prozent getrunken wird, ist ein Gebirgsfluss. Da sollte man meinen, dass er sauber ist. Wir haben aber im Oberlauf Bergbau-Minen, die in den Fluss hinein entwässern“, erzählt Theisen. „500 Meter vor der eigentlichen Nabelstelle für die Trinkwasseraufbereitung, kommt ein Fluss rein, der zu 100 Prozent aus Abwasser besteht.“ Die Wasserversorgungsunternehmen hätten viel damit zu tun, dieses Wasser zu reinigen. „Die Reinigung ist möglich, aber ein großer Kostenfaktor.“ Messungen der Trinkwasserqualität in Lima seien dennoch positiv ausgefallen. „Ich denke, dass Wasser, das aus der Aufbereitungsanlage herauskommt, erfüllt absolut den Standard“, so Theisen.

Das Wasser wird dann allerdings in ein großes Verteilungsnetz eingespeist – und diese Leitungen haben, wie oben schon erwähnt, oft Löcher. Durch die Löcher strömt nicht nur sauberes Trinkwasser aus, sondern es gelangen auch Bakterien hinein. Außerdem wirkt sich die Tatsache der Rationierung von Wasser schlecht auf die Wasserqualität aus. Wenn nicht permanent Wasser durch die Leitungen fließt und damit weniger Druck in ihnen herrscht, zieht das weitere Verschmutzungen an.

„Das größte Problem, das ich eigentlich sehe, ist, dass die 20 Kubikmeter Abwasser und damit Süßwasser, die ins Meer gekippt werden, verschwin-

den und nicht genutzt werden“, sagt Theisen. Zum Beispiel könne man damit die Parks der Stadt bewässern. Zum Teil passiere das auch schon. Etwa in der Nähe des Restaurants im Stadtteil San Isidro, in dem wir sitzen. Dort befindet sich ein Golfplatz, der komplett mit gereinigtem Abwasser aus einer privaten Kläranlage bewässert wird. „Die Parks hier kriegen ihr Wasser durch den Canal de Surco, einem Kanal der vom Río Rímac gespeist wird. Dort soll in Zukunft auch geklärtes Abwasser eingeleitet werden“, so der Ingenieur.

Das Problem der Wasserverschmutzung besteht übrigens nicht nur an der Küste, es wird mich auch bei meiner Recherche im Hochland noch begleiten. In ganz Peru werden nach Auskunft der Autoridad Nacional del Agua (ANA) nur 52 Prozent des Abwassers aus den Städten überhaupt gereinigt.

3.6 Nichts geht ohne die Privatwirtschaft

Ein großer Faktor beim Wasserverbrauch in der Küstenregion sind Industrie und Landwirtschaft. Die peruanische Regierung fördert die Landwirtschaft in der stark bevölkerten Küstenregion, obwohl sie so trocken ist. Hier leben die Arbeitskräfte, hier sitzen die Unternehmen und von hier wird exportiert – vor allem Früchte zum Beispiel nach Europa oder Asien. Durch den Gewinn der Unternehmen werden Steuern generiert.

Das gilt etwa für Perus zweitgrößte Stadt Arequipa, die etwas weiter südlich von Lima im Landesinneren liegt. Auch hier werde derzeit an einem Tunnel gearbeitet, der Wasser aus der Andenregion Cusco transportieren soll, erzählt Hans-Werner Theisen. Die Region Cusco wurde in die Planung des Projekts nicht einbezogen. Der Konflikt war quasi vorprogrammiert. Durch den Abfluss des Wassers werde das Ökosystem durcheinandergebracht, so das Argument der Bewohner Cuscos. Streit gab es ebenfalls zwischen der nördlich von Arequipa gelegenen Stadt Ica und der Gemeinde Huancavelica weiter im Osten. Ica ist Hauptproduzent von landwirtschaftlichen Gütern für den Export. Zum Beispiel werden dort Weintrauben, Avocados und Spargel angebaut. „Ica hat einen großen Grundwasserspeicher, welcher aber total leergespumpt und damit darauf angewiesen ist, dass der Stadt Wasser zugeleitet wird“, so Theisen. Das Wasser stammt aus der Region Huancavelica. Während Ica ein starkes Wirtschaftswachstum aufweist, gehört Huancavelica zu den ärmsten Regionen in Peru. Kein Wunder also, dass sich die Menschen dort fragen, was sie davon haben, wenn die Küstenbewohner mit ihrem Wasser Exportware anbauen und von den Ausfuhren profitieren.

Industrie und Privatwirtschaft als große Wasserverbraucher müssen insbesondere auch einbezogen werden, wenn es um die Reduktion des Kon-

sums der Ressource und die stärkere Wiederverwertung von Abwasser geht. Das sieht auch GIZ-Wasserexperte Theisen so. Vor allem müsste die Wirtschaft ein effizienteres Wassermanagement in ihren Anlagen betreiben, meint er. Nach Zahlen der Nationalen Wasserbehörde ANA ist die Effizienz beim Wasserverbrauch im produktiven Sektor niedriger als 50 Prozent.

Erste Projekte, mit denen diese Bilanz verbessert werden soll, sind jedoch bereits im Gange. Zum Beispiel bei Backus, dem größten Getränkehersteller Perus, erklärt Ingenieur Theisen. Das Unternehmen habe sich zu einer Analyse seines Wasserverbrauchs bereiterklärt – aus Angst in seinen Brauereien zukünftig nicht mehr genug Wasser zur Verfügung zu haben. „Dann haben sie auch tatsächlich im Produktionsprozess ihren Wasserverbrauch, etwa um so und so viel pro Liter Bier, reduziert. Außerdem haben sie im Rahmen der sogenannten Social Responsibility gesagt: Wir wollen auch etwas machen, was generell für das Wassermanagement gut ist und den Leuten hilft.“

Gesagt, getan: Und zwar mit einem Pilotprojekt, bei dem es um vier Parks in einem unterprivilegierten Industriebezirk Limas ging. Die Parks waren nur künstlich und für viel Geld mit Grundwasser bewässert worden: über vier Soles pro Kubikmeter Bewässerung musste der Bezirk ausgeben. Dementsprechend wenig wurde gegossen, die Parks glichen einer staubigen Wüste. Es habe zwar einen Kanal gegeben, der Wasser des Río Rímac geführt habe, der sei aber nicht mehr funktionstüchtig gewesen, erzählt Theisen. Backus habe schließlich dabei geholfen, den Kanal wieder in Schuss zu bringen. Außerdem habe das Unternehmen weitere Kanäle zu den Parks gebaut. Dadurch musste der Bezirk kein Geld mehr für den Kauf von Wasser ausgeben. Die Anlagen seien nun schön grün, schwärmt der Ingenieur. Es gelange sogar so viel Wasser in die Parks, das es bis in den Boden gelange, was wiederum auch die Grundwasserbilanz verbessere. Und die Menschen des Bezirks nutzten ihre wieder grünen Parkanlagen – eine enorme Steigerung der Lebensqualität. Es hätten sich Nachbarschaftsvereinigungen gegründet, die die Parks pflegten, sauber hielten und dafür sorgten, dass es dort nachts sicher ist. „Was wir vor kurzem gehört haben, war ganz verrückt: Die Leute bezahlen jetzt ihre Grundsteuer wieder, weil sie sehen: die Stadt hat was für sie gemacht!“, so Theisen. In Zukunft sollen noch weitere Parks an das Kanalsystem angeschlossen werden.

4. Lizenz zum Bewässern: Die nationalen Wasserbehörden

Der Anteil der Bevölkerung mit besserem Zugang zu Trinkwasser ist in Peru zwischen 1990 und 2012 von rund 74 auf 87 Prozent gestiegen. An das Abwassersystem angeschlossen sind in Peru dagegen nur rund 73 Pro-

zent der Bevölkerung. Es gibt dabei allerdings große Unterschiede zwischen Stadt und Land: In den Städten liegt die Zahl derjenigen, die an das Abwassersystem angeschlossen sind, bei etwa 80, im ländlichen Raum nur bei 45 Prozent.

Es gibt 50 Wasserversorgungsunternehmen in Peru, erklärt Theisen. Das größte sei Sedapal. Allerdings arbeiteten die Wasserversorgungsbetriebe nicht so gut wie sie könnten, sagte der GIZ-Experte. Oft sei das Finanzmanagement eine zentrale Herausforderung: „Das Geld ist weniger das Problem, eher das Geldausgeben. Es gibt relativ viel Geld durch den Haushalt und durch Kredite, die von der Gebergemeinschaft zur Verfügung gestellt werden. Es dauert aber sehr lange, bis Projekte umgesetzt werden – das können schon mal zehn Jahre sein“, weiß er. Außerdem seien die Unternehmen nicht frei von politischer Einflussnahme. So stelle etwa ein gerade errichtetes Klärwerk den Betrieb plötzlich wieder ein, weil die Nachbarn sich über den Gestank beschwerten, berichtet der Ingenieur. Viele Haushalte zahlten zudem nicht für ihr Wasser. Sie zu sanktionieren, also ihnen das Wasser abzuklemmen, sei schwierig. Zum Beispiel, weil der zuständige Bürgermeister verhindere, dass das betroffene Versorgungsunternehmen Zähler einbaue. Außerdem tauschten wechselnde Bürgermeister, sobald sie an die Macht kämen, gerne mal das gesamte Führungspersonal der Versorgungsunternehmen aus. Es gebe damit kaum Kontinuität bei den Unternehmen.

Seit 2012 hat Peru strukturelle Reformen zur Verbesserung der Trinkwasser- und Sanitärversorgung eingeleitet, 2013 wurde ein sogenanntes Modernisierungsgesetz verabschiedet. Eine der Maßnahmen: Versorgungsunternehmen, die nicht gut arbeiten, werden unter das Dach einer Überwachungsbehörde gestellt, des OTASS: Organismo Técnico de la Administración de los Servicios y Saneamiento. OTASS geht dann erst einmal dem Nepotismus an den Kragen, bestimmt Direktoren und Geschäftsführer und erarbeitet einen Plan, wie das Unternehmen wieder funktionieren kann. Deutschland hat das Gesetz und die Einrichtung der Behörde unterstützt.

Eine andere wichtige Neuerung betrifft die Industriewasserklärung: Bis vor kurzem konnte noch jedes Industrieunternehmen sein Abwasser einfach in die Kanalisation leiten, auch wenn es giftig war. Die Abwasserrohre gingen dadurch kaputt und die Kläranlagen funktionierten nicht gut. Seit einem Jahr müssen die Unternehmen eine Vorklärung durchführen und ihr Abwasser durch ein akkreditiertes Labor überprüfen lassen. Erfüllt es die Auflagen nicht, muss es Strafe zahlen oder wird geschlossen. Ein Unternehmen musste bislang schließen.

Eine andere wichtige Behörde in Peru ist die bereits erwähnte ANA, die Autoridad Nacional del Agua, eine Organisation, die zum Landwirtschaftsministerium gehört. Die ANA wurde 2008 gegründet. Damals gab es ein

großes Durcheinander an Organisationen, die Kompetenzen im Bereich der Wasserversorgung hatten, und somit keine effektive Verwaltung der Ressource. Das sollte sich mit der Gründung der ANA ändern.

Die Behörde ist für die Überwachung und den Schutz der Wasserquellen, also der Flüsse, Lagunen und Gletscher sowie für das Ressourcenmanagement zuständig. Keine kleine Aufgabe, schließlich verfügt Peru über 1.000 Flüsse und mehr als 12.200 Lagunen. Das Meerwasser gehört nicht zum Zuständigkeitsbereich der Behörde. Ich besuchte die ANA an ihrem Sitz in Lima und lasse mir ihre Arbeit von Yury Alfonso Pinto Ortiz erklären, der im Management der Behörde sitzt.

„Wir befinden uns hier an der Küste, wo zwar ein Großteil der Bevölkerung wohnt, wo aber kein Wasser produziert wird, wie zum Beispiel an der Ostseite der Anden im Waldgebiet“, sagt Pinto Ortiz. Die Küstenregion verfüge nur über zwei Prozent der Wasserressourcen – dennoch lebten rund 65 Prozent der Bevölkerung dort. Und von diesen zwei Prozent gingen mehr als die Hälfte verloren, weil noch nicht die Möglichkeiten bestünden, Überschüsse, etwa durch Starkregen, zu nutzen. „Also müssen wir hier an der Küste dafür sorgen, dass das ganze Jahr über genug Wasser zur Verfügung steht – und das ist sehr schwierig“, so Pinto Ortiz. Viel Arbeit würde damit in den Transfer des Wassers von wasserreichen Gebieten an die Küste und den Bau von Reservoirs gesteckt.

Damit das Wasser für alle reicht, vergibt die ANA Lizenzen. Damit sorgt sie dafür, dass das Verhältnis zwischen den Mengen, die als Trinkwasser, zur Bewässerung und für die Industrie bereitstehen, intakt ist. Möchte ein Unternehmen in der Industrie oder Landwirtschaft, ein Minenbetreiber oder ein Versorger privater Haushalte Wasser aus den natürlichen Quellen beziehen, muss er oder sie sich also in jedem Fall an die ANA wenden, erläutert Pinto Ortiz. „Wir autorisieren alles, was den natürlichen Quellen entnommen wird. Auch wenn jemand den Quellen etwas hinzufügen möchte, also etwa Abwasser hinein kippen möchte, müssen wir das autorisieren – wir verwalten also die natürlichen Wasserquellen.“ Die ANA ist damit die höchste Instanz für die Nutzungsrechte der Ressource.

„Oberste Priorität hat natürlich die Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser. Erst danach kommt die Wasserversorgung der Industrie“, sagt der Manager. Bei neuen Anträgen für Projekte etwa im Bereich der Landwirtschaft würden stets Umweltgutachten eingeholt. „Wir prüfen und verifizieren die Studien, die uns vorgelegt werden. Wenn wir entscheiden, dass in dem betroffenen Gebiet nicht genügend Wasserressourcen zur Verfügung stehen, wird aus dem Projekt nichts.“ Im Falle von Privathaushalten stellten die Wasserversorgungsunternehmen wie zum Beispiel Sedapal den Antrag. „In dem Fall ist für uns nicht die natürliche Person, sondern der Be-

treiber der Nutzer. Und der bekommt dann von uns die Lizenz ausgestellt.“ Dem Antrag der Betreiber müsse eine Studie zur Wasser-Nachfrage beigelegt werden, die eine Hochrechnung der Bevölkerungszahlen in der betroffenen Region und der Tendenzen wie Bevölkerungswachstum beinhalte, erklärt Pinto Ortiz.

Soweit zur formellen Seite. „Das große Problem unseres Landes ist aber die Informalität“, so der Anwalt. Trotz Bemühungen des Staates, das Problem in den Griff zu bekommen, gebe es immer noch viel illegalen Wasserverbrauch. „Wenn wir jemanden sanktionieren wollen, der illegal Wasser bezieht, endet das meist in einem langen Gerichtsprozess.“ Die Strafen lägen bei bis zu 5.000 Soles.

Die ANA überwacht auch die Wasserqualität der natürlichen Quellen, autorisiert etwa die Wiederverwendung von gereinigtem Abwasser und evaluiert Maßnahmen zum Umweltschutz. „Die ganze Zeit über hat sich Peru vor allem darum gekümmert, wie die Menschen ihr Trinkwasser bekommen. Wie das Abwasser dann wieder in die Flüsse fließt, darüber hat man sich zunächst keine Gedanken gemacht“, stellt Pinto Ortiz fest. Ein Thema, mit dem die Behörde immer wieder zu tun hätte, seien soziale Konflikte aus Angst vor einer abnehmenden Qualität oder Quantität des Wassers sowie Misstrauen vonseiten der Bevölkerung in Bezug auf wirtschaftliche Projekte, die das Wasser betreffen könnten. Hier stellt die ANA Informationen zur Verfügung und setzt sich für die Einbeziehung aller betroffenen Akteure beziehungsweise für Kompromisslösungen ein.

Ein Beispiel, das in diesem Zusammenhang zu erwähnen ist und international für Aufsehen gesorgt hat, ist das Conga-Projekt in der nördlichen Region Cajamarca. Es betraf den Ausbau der Yanacocha-Mine, eine der größten und ertragreichsten Kupfer-Goldminen der Welt. Dagegen gab es großen Widerstand, da die betroffene Bevölkerung Angst vor Umweltschäden hat. Kritik gab es vor allem an Plänen zur Trockenlegung von Bergseen, die für die Versorgung der Region mit sauberem Trinkwasser von Bedeutung sind. Der Konflikt in Cajamarca führte zu Generalstreiks, Notstandserklärungen der Region und einer Regierungsumbildung.

Ähnliche Ängste vor Umweltschäden und Widerstände gab es gegen das Kupferminenprojekt Tia Maria des US-mexikanischen Konzerns Southern Copper Corporation in der Provinz Arequipa. „Obwohl das Unternehmen versichert hat, nur auf Meerwasser zurückzugreifen, ist die Bevölkerung dort sehr stark gegen das Unternehmen, das schon lange in Peru ist. Mein Eindruck ist, dass die Leute das Management des Unternehmens als böse etikettieren und sich nur wegen einer bestimmten Wahrnehmung gegen das Projekt stemmen“, meint Pinto Ortiz. Zum Teil werde die Bevölkerung auch gezielt manipuliert und gegen die Unternehmen aufgebracht. „Etwa auch,

wenn diese den Kommunen eigentlich ein Klärwerk zur Reinigung der Abwässer zur Verfügung stellen und die Menschen lieber in Kauf nehmen, dass das Abwasser zurück in den Fluss fließt“, so Pinto Ortiz.

„Wir müssen auch – und das ist sehr wichtig – die Wasserkultur verbessern, also dafür sorgen, dass die Bevölkerung ihre Denkweise gegenüber den Wasserressourcen ändert – und natürlich ist da noch die Herausforderung, sich an den Klimawandel anzupassen“, beschreibt Pinto Ortiz die weiteren Aufgaben der ANA. Diesbezüglich sei man vor allem auch auf die Kommunen angewiesen, die einen unangemessen hohen Wasserverbrauch verbieten und sanktionieren müssten.

Um ihren Aufgaben gerecht zu werden, ist die ANA dezentral organisiert: Sie verfügt über 14 Wasserverwaltungsämter (Autoridades Administrativas del Agua, AAA), 72 lokale Verwaltungsbehörden (Administraciones Locales del Agua, ALA) und sechs Räte für die Wasserressourcen der natürlichen Becken (Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca, CRHC). Auf der Ebene der AAAs findet hauptsächlich die Kontrolle und Verwaltung der Wasserquellen statt, von hier werden Studien genehmigt und Lizenzen für den Wasserverbrauch ausgestellt. Die ALAs unterstützen die AAAs auf lokaler Ebene dabei und lancieren Kampagnen, um eine bewusste Wassernutzung zu fördern. Außerdem helfen sie bei Lösungen von lokalen Konflikten, die mit der Wassernutzung zu tun haben. Die Räte sind Foren, in denen die lokalen Akteure in Dialog miteinander treten können. Sie setzen sich aus Angehörigen der Zivilgesellschaft, der Gemeinden, Politikern usw. zusammen und entscheiden, was in Bezug auf das Wassermanagement in dem Einzugsgebiet passieren soll. Dabei werden sie von den anderen Institutionen der ANA unterstützt. Die Consejos befinden sich bislang nur in den Provinzen. In Lima versucht man, sie seit zwei oder drei Jahren einzuführen, bislang erfolglos – vor allem wegen Vorbehalten durch die Politik.

5. Aus dem Gleichgewicht: Das andine Hochland

5.1 Jeder will nach oben – Bevölkerungswachstum und Abholzung

Von der Küste geht es weiter ins Hochland. Hier leben die Menschen sehr traditionsbewusst. Die Kultur der Inkas, welche große Teile der Andenregion zwischen dem 13. und dem 16. Jahrhundert beherrschten, ist noch spürbar – wenngleich sie sich mit der Kultur der spanischen Eroberer vermischt hat. Auch was die Wasserinfrastruktur angeht, haben die Inkas Spuren in der Region hinterlassen. Vor allem sind der treppenförmige Terrassenbau und

die Kanalsysteme zu nennen. Das Terrassensystem machte den Ackerbau an den Hängen möglich. In den Mauern der Terrassen waren Öffnungen gebaut, durch die Wasser auf die Felder gelangen konnte. Die Wasserversorgung wurde über Kanalverbindungen von weiter entfernten Quellen sichergestellt. An den Terrassen selbst wurde das Wasser von einer Terrassenstufe zur nächsten geleitet.

Die klimatischen Bedingungen im Hochland sind ganz andere als an der Küste. Die Wasserversorgung der Region hängt vor allem von den Gletschern der Anden ab. Außerdem sind die Regenfälle in den Monaten von Dezember bis März von zentraler Bedeutung. In der Zeit fällt rund 90 Prozent des jährlichen Niederschlags.

Ich habe mich mit Wilfredo Chávez Huamán vom Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente (IMA), dem Institut für Wasser- und Umweltmanagement in Cusco, verabredet. Er erklärt mir, dass vor allem die Landwirtschaft in der Region von den Gletschern und der Regenzeit abhängt: Vor der Regenzeit werden Mais, Kartoffeln und Co gesät. Danach kann geerntet werden. Schon zur Inka- und Präinka-Zeit war das so. Um die Bewässerung auch in den trockenen Monaten sicherzustellen, sammelten die Inkas das Wasser aus den Flüssen und Lagunen und bauten die erwähnten Kanalsysteme, durch die das Wasser zu den Feldern geleitet wurde. Das System funktionierte, bis die Bevölkerung der Andenregion und damit der Bedarf an Lebensmitteln immer weiter wuchs. Dazu kamen schließlich steigende Gehälter und Bedürfnisse sowie die Industrialisierung. Der Bedarf an Wasser wuchs weiter und überstieg schließlich die Menge der vorhandenen Ressourcen. „Mit dem vorhandenen Flusswasser kann nicht alles kompensiert werden, denn um an einige Stellen zu gelangen, von dort Kanäle zu bauen und das Wasser nutzbar zu machen, bräuchte man moderne Technologie und müsste kräftig investieren“, so Chávez Huamán.

Vor allem sei aber das ökologische Gleichgewicht der Anden aus den Fugen geraten: Dazu müsse man einen Blick auf die Beschaffenheit der Vegetation an den Hängen werfen, sagt Chávez Huamán: an der Spitze der Anden befinden sich die Gletscher. Darunter findet sich etwas Vegetation, schließlich ein paar Bäume. Weiter unten, am Fuße der Berge, kann angebaut werden. In den Regenmonaten bilden sich Wolken. An den Stellen der Berge, wo sich Vegetation befindet, gelangt das Regenwasser in den Boden, der Grundwasserspiegel steigt. An natürlichen Quellen etwas weiter Richtung Tal tritt es wieder an die Oberfläche. Außerdem gelangt es in die Flüsse. So kann Landwirtschaft betrieben werden. Die wichtigste Stelle für die Landwirtschaft in der Region befindet sich im sogenannten Heiligen Tal.

Bis vor ungefähr 30 Jahren gab es bezüglich der Wasserverfügbarkeit noch kein Problem. Dann begannen die Bewohner, die Bäume an den obo-

ren Hängen der Berge zu fällen, um das Holz zu nutzen, und um wegen des steigenden Bedarfs an Lebensmitteln mehr Fläche für Landwirtschaft oder Viehzucht zu haben. Das hat dazu geführt, dass der Boden dort nicht mehr so viel Regenwasser aufnehmen kann. Der Grundwasserpegel ist gesunken, die Flüsse und Quellen führen weniger Wasser. Das ist in der gesamten Andenregion passiert.

„Hinzu kommen der globale Klimawandel und die Erderwärmung, von dem die Andenregion ganz besonders stark betroffen ist“, erklärt mir der Experte weiter. Im Schnitt sei die Temperatur in der Region bereits um ein bis zwei Grad Celsius von rund 15 Grad auf etwa 16 Grad im Jahresdurchschnitt gestiegen. Dadurch seien die Gletscher geschmolzen. „Wenn man sich Bilder von vor rund 30 Jahren angeschaut hat, waren die Gletscher völlig mit Eis bedeckt. Die Eismassen haben sich sichtbar reduziert“, sagt der Ingenieur. So könnten sich nicht mehr die ausbleibenden Regenfälle kompensieren.

Die Wasserknappheit hat bereits zu sozialen Spannungen zwischen den Bauern geführt. Die Landwirte bewässern ihre Felder im Stundenwechsel. In dieser Zeit dürfen sie das Flusswasser, das durch Kanäle in Reservoiren fließt, nutzen. Die Reservoire sind aber nur für eine bestimmte Anzahl von Personen gedacht. Inzwischen reicht das Wasser in den Reservoiren nicht mehr für alle Landwirte. Besonders betroffen von den Auseinandersetzungen ist die Region des Río Purímac.

Die Wasserknappheit beeinträchtigt auch die Arbeit der Elektrizitätswerke, weiß Chávez Huamán, da sie mit Wasserkraft betrieben werden. Das wichtigste Kraftwerk, das die gesamte Region um die Stadt Cusco mit rund einer Million Einwohner mit Strom versorgt, befindet sich in der Nähe der berühmten Ruinenstadt der Inkas, Machu Pichu. Es wird vor allem durch die Flüsse Vilcanota und Apirumac mit Wasser versorgt. Bislang konnte es die geringeren Wassermengen noch durch Ölverbrennung kompensieren. Außerdem wird mehr Strom von anderen Kraftwerken bezogen. Aber das Unternehmen zeigt sich besorgt, dass es zu Stromausfällen kommen könnte.

Das IMA arbeitet an Lösungen für das Problem. Und die, so erklärt mir der Ingenieur, bestünden vor allem im Sammeln von ungenutztem Wasser in den Regenmonaten und Gletscherwasser, das in die Flüsse und Lagunen fließt. Das wird mit Hilfe von Staudämmen gemacht. Die Konstruktion von Staudämmen in dieser entlegenen und hochgelegenen Region ist allerdings sehr teuer.

Außerdem würden die Berghänge erneut bepflanzt, sodass der Boden wieder mehr Regenwasser speichern kann. Dazu arbeitet das IMA direkt mit den Kommunen zusammen. Auch Aufklärungsarbeiten spielen eine wichtige Rolle. Dort, wo man keine Bäume pflanzen kann, werden kleine Gruben ausge-

hoben, in denen sich Wasser sammeln

5.3 Ein Leben in den Bergen, ein Leben mit dem Klimawandel

In den ländlichen Andenregionen haben etwa 45 Prozent der Menschen keinen Zugang zum Trinkwassersystem – trotz Programmen der Regierung, die die Situation verbessern sollen. Das hat vor allem mit den entlegenen und schwer zugänglichen Gegenden mitten in den Bergen zu tun – und nicht jeder möchte sein Leben dort aufgeben und in die Stadt ziehen. Diese Menschen merken den Klimawandel besonders stark. Vor allem in den trockenen Monaten sind die Menschen hier auf das Gletscherwasser angewiesen. Wenn nahe gelegene Flüsse und Lagunen ausgetrocknet sind, müssen sie viel weitere Wege auf sich nehmen. Die Themen Klimawandel und Gletscherschmelze sind vor allem im Hochland bei meiner Wasserrecherche allgegenwärtig.

Die peruanischen Anden umfassen nach Daten der Autoridad Nacional del Agua 71 Prozent der tropischen Gletscher Südamerikas. Sie sind in 18 schneebedeckte Bergketten unterteilt, die wiederum dem nördlichen, südlichen und zentralen Teil der Anden zugeordnet werden. Insgesamt verfügt Peru über 2.679 Gletscher mit einer Oberfläche von 1.292 km² – und damit eigentlich über ein großes Potential an verfügbaren Wasserressourcen. Perus höchster Gletscher ist der Huascarán mit einer Höhe von 6.768 Metern über dem Meeresspiegel. Die Bergketten mit der größten Ausdehnung sind die Cordillera Blanca im nördlichen Andengebiet sowie Vilcanota und Vilcabamba in den Zentralanden mit jeweils 755, 374 und 355 Gletschern und einer Oberfläche von 527,62; 279,40 und 129,15 km².

1970 wurde eine Bestandsaufnahme der Gletscher durch das Elektrizitätsunternehmen HIDRANDINA S.A. durchgeführt, die auf Feldforschung und Aufnahmen der Gletscher beruhte. Etwa vierzig Jahre später fand eine erneute Bestandsaufnahme statt, der zufolge der Verlust der Eisoberfläche der Bergketten insgesamt 42,64 Prozent gegenüber 1970 betrug. Dabei erwiesen sich die kleinen Gletscher als besonders anfällig für Veränderungen ihrer Oberfläche. Ein Gletscher, der Broggi, ist nach Informationen der ANA bereits völlig verschwunden.

Ein vorrübergehender Vorteil des Klimawandels ist, dass sich die Grenzlinie für Landwirtschaft verschiebt. Das heißt, es kann auch in höher gelegenen Gebieten Ackerbau betrieben werden und damit steht insgesamt mehr landwirtschaftliche Fläche zur Verfügung. Kartoffeln, Mais, Erbsen und Weizen, die in den Anden angebaut werden, haben sich in den vergangenen Jahrzehnten auch den klimatischen Veränderungen angepasst. Allerdings

verschwinden diese vorübergehenden Vorteile, wenn die Felder durch den Gletscherschwund nicht mehr genügend bewässert werden können und alleine vom Niederschlag abhängen.

Ich lasse mir die Auswirkungen des Klimawandels auf Peru von der Klimaexpertin Beatriz Salazar vom Centro Peruano de Estudios Sociales, CEPES (Peruanischen Zentrum für Sozialwissenschaften), erklären.

Frau Salazar, wie wichtig sind die Gletscher der Anden für die Wasserversorgung in Peru?

Die Gletscher in Peru spielen eine sehr wichtige Rolle, um die Verfügbarkeit von Wasser in einigen der größten Wasserbecken des Landes sicherzustellen. Sie fungieren als Wasserspeicher, da sie den Niederschlag während der Regenperioden halten und in den trockenen Monaten von April bis Oktober sozusagen „freilassen“. Der Rückgang der Gletscher ist eine Bedrohung, denn ohne ihren Beitrag kann es sein, dass das zur Verfügung stehende Wasser nicht ausreicht, um den menschlichen Bedarf an Trinkwasser und Nahrung und den Bedarf der Wirtschaft für die Produktion zu decken.

Zum Beispiel ist die Wasserversorgung der Stadt Huancayo in der Region Junín durch den Gletscherschwund in Gefahr. Das Wasser stammt aus dem Fluss Shullcas, der aus den Lagunen von Chuspicocha und Lazo Huntay entspringt, die wiederum durch die Schneefälle der Huaytapallana-Bergkette mit Wasser versorgt werden. Die Schneedecke der Bergkette hat sich seit 1970, nach der Bestandsaufnahme der Gletscher und Lagunen von 2014, um etwa 58 Prozent reduziert. Die Bewässerungssysteme in dieser Region sind ebenfalls davon betroffen. Ein weiteres Beispiel für die Bedrohung, dieses Mal aus dem Bereich der Landwirtschaft, ist der Rückgang der Eisfläche der Bergkette Ampato in Arequipa um rund 58 Prozent. Er betrifft die kleinen und mittelständischen Landwirte im Wasserbecken des Ocoña-Flusses, die vom Beitrag der Gletscher abhängig sind, um ihre Felder ausreichend bewässern zu können.

Der bekannteste Fall der Gletscherschmelze ist jener der Cordillera Blanca, die seit 1970 27 Prozent ihrer Eisoberfläche verloren hat. Die Gletscher dieser Bergkette beliefern den Río Santa mit Wasser, der wiederum die Regionen Ancash und La Libertad mit Wasser versorgt. Das Wasser des Flusses wird dort für verschiedenen Zwecke verwendet, vor allem für die Landwirtschaft und zur Energiegewinnung. Nach einer Studie zu Klimaszenarien im Becken des Río Santa für das Jahr 2030 tragen 23 Flüsse, deren Wasser aus 457 Gletschern der Cordillera Blanca stammt, zur Durchflussmenge des Río Santa bei. Und neueste Studien warnen, dass sich der Rückgang dieser Gletscher beschleunigt – mit einer jährlichen Reduktion von ungefähr 0,81 Prozent zwischen 1990 und 2009.

Hat der Klimawandel noch andere Auswirkungen in Bezug auf die Wasserversorgung?

Zusätzlich zu den genannten Auswirkungen bemerken wir Veränderungen der Niederschlagsmengen, die das Risiko von Klimakatastrophen erhöhen. Nach dem Bericht zu Klimaszenarien in Peru für das Jahr 2030 zum Beispiel nimmt die Intensität der Niederschläge an der Küste und im nördlichen Hochland tendenziell zu, während sie im zentralen Hochland tendenziell abnimmt. Das hat Auswirkungen auf die Landwirtschaft, wie etwa in der Zweiten Nationalen Mitteilung Perus vor der UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) gewarnt wurde. Zwischen 1995 und 2007 ging das Erzeugnis von 444,707 Hektar Anbaufläche durch Katastrophen verloren, die mit dem Klima in Verbindung gebracht werden.

Welche Regionen in Peru sind besonders betroffen?

Nach einer Aktualisierung der nationalen Bestandsaufnahme der Gletscher und Lagunen aus dem Jahr 2014 haben folgende Bergketten seit 1970 prozentual die meiste Eisfläche verloren: Chila in Arequipa mit rund 97 Prozent Verlust an Eisfläche, Chonta in Huancavelica mit etwa 92 Prozent, Huanzo zwischen Arequipa, Cusco, Apurimac und Ayacucho mit etwa 88 Prozent, La Viuda zwischen Lima, Pasco und Junín mit fast 79 Prozent und la Raya zwischen Cusco und Puno mit knapp 73 Prozent Verlust. Hier sind die Daten aller gemessenen Gletscher, auch mit absoluten Zahlen. (Quelle: Instituto Nacional del Agua):

Wenn man den Verlust der Gletscheroberfläche in Quadratkilometern

Bergkette	Gletscheroberfläche 1970 in km ²	Gletscheroberfläche in km ² bei der Messung im Jahr	Verlust in km ²	Verlust in %
Blanca	723,37	2003: 527,62	195,75	27,06
Huallanca	20,91	2007: 7,01	13,90	66,48
Huayhuash	84,97	2007: 55,27	29,70	34,95
Raura	55,2	2007: 28,34	26,86	48,66
Huagoruncho	23,4	2009: 9,71	13,69	58,50
La Viuda	28,6	2007: 6,03	22,57	78,92
Central	116,65	2007: 51,91	64,74	55,50
Huaytapallana*	59,08	2009: 24,58	34,50	58,40
Chonta	17,85	2009: 1,4	16,45	92,16

Bergkette	Gletscheroberfläche 1970 in km ²	Gletscheroberfläche in km ² bei der Messung im Jahr	Verlust in km ²	Verlust in %
Ampato	146,73	2010: 60,96	85,77	58,45
Urubamba*	41,48	2009: 15,89	25,59	61,69
Vilcabamba*	37,74	2009: 15,53	22,21	58,85
Huanzo	36,93	2010: 4,51	32,42	87,79
Chila	33,89	2010: 0,93	32,96	97,26
La Raya	11,27	2010: 3,06	8,21	72,85
Vilcanota	418,43	2009: 279,4	139,03	33,23
Carabaya	104,23	2009: 34,53	69,70	66,87
Apolobamba*	81,12	2010: 44,51	36,61	45,13
Total	2041,85	1171,19	870,66	42,64
*Diese Bergketten wurden bei der Bestandsaufnahme 1970 nicht komplett erfasst.				

misst, dann sind also die Cordillera Blanca in Ancash und die Cordillera de Vilcanota in Cusco am stärksten betroffen – mit mehr als 195 km² beziehungsweise rund 139 km² Verlust.

*Können Sie noch einmal sagen, auf welche Daten Sie sich genau stützen?
Welche Beobachtungsstellen gibt es in Peru?*

Wie schon erwähnt wurde 2014 eine Neufassung der Bestandsaufnahme der Gletscher und Lagunen veröffentlicht, die es uns erlaubt, die Größenordnung des Rückgangs der Gletscher in den vergangenen 40 Jahren zu erkennen. Die Autoridad Nacional del Agua (ANA) überwacht dreizehn Gletscher permanent: Artesonraju, Shallap, Uruashraju, Yanamarey, Gueshgue, Gajap, Pastoruri, Yanahucsha, Chuecon, Incashiriasca, Quisoquipina/Suyuparina, Tuailqui und Aguas Calientes. Im Hinblick auf die Überwachung der hydrometeorologischen Variablen stützt sich Peru auf 890 Wetterstationen – 198 automatische und 692 herkömmliche –, obwohl nicht alle in Betrieb sind. Eine Schwierigkeit bei der Untersuchung des Klimawandels im Land ist, dass es wenige Serien meteorologischer Daten gibt, die ganze Jahrzehnte abdecken. Langfristige Studien sind daher schwierig.

Kurzfristig steht Peru durch die Gletscherschmelze mehr Wasser zur Verfügung. Kann man das nicht nutzen?

Die Gletscherschmelzen verursachen einen Anstieg des Wassers der Gletscherseen. In der Bestandsaufnahme der Gletscher und Lagunen 2014 wur-

den 8,355 solcher Lagunen identifiziert. Diese Lagunen haben in den ersten Jahrzehnten des Prozesses der Gletscherschmelzen vorübergehend mehr Wasser, was aber auch die Gefahr von Katastrophen wie zum Beispiel Erdbeben erhöht. Vor diesem Hintergrund ist es wichtig, Frühwarnsysteme einzurichten, um solchen Katastrophen vorzubeugen.

Welche Lösungen des Problems sehen Sie?

Die nationalen Beiträge, die Peru vor der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen zum Klimawandel präsentiert hat, setzen bei Anpassungsmaßnahmen an, die daran ausgerichtet sind, die Wasserverfügbarkeit sicherzustellen. Diese Maßnahmen priorisieren den Einsatz und die Nutzung von gereinigtem Abwasser, die Förderung einer effizienten Nutzung von Wasser in der Landwirtschaft, Initiativen, die die Infiltrations- und Wasserspeicherkapazität des Bodens erhöhen, eine integrierte Verwaltung der Wasserbecken und die Verbesserung der Infrastruktur zur Speicherung von Wasser. Derzeit werden verschiedene staatliche und private Projekte zum Wassermanagement im Kontext des Klimawandels entwickelt.

Kann man den Klimawandel beziehungsweise dessen Auswirkungen in Peru noch aufhalten?

Der Prozess des Rückgangs der Gletscher lässt sich nicht mehr aufhalten. Für den Fall Peru erreicht uns gerade eine neue Warnung des World Glacier Monitoring Service, die darauf hinweist, dass die Andengletscher unterhalb von 5.500 Metern Höhe in den nächsten zwei Jahrzehnten verschwinden werden und dass die Gletscherschmelze sich mit dem El-Niño-Phänomen, das wir derzeit erleben, noch beschleunigt. Uns bleibt nur noch übrig, uns an den Klimawandel anzupassen.

Vielen Dank Frau Salazar.

Eine Lösung, mit der sich an den Klimawandel angepasst werden kann und die viel diskutiert wird, ist etwa der Einsatz von Trockentoiletten. Sie sind für entlegene, schwer zu erreichende Gebiete im Hochland gut geeignet und bieten sich in Regionen an, in denen das Wasser knapp ist. Denn herkömmliche Toiletten verbrauchen jede Menge Flüssigkeit; das meiste Wasser zum Beispiel, das wir in Deutschland verbrauchen, geht für die Toilettenspülung drauf. Sechs bis neun Liter werden pro Spülvorgang verbraucht. Trockentoiletten kommen ganz ohne Wasser aus. Sie verfügen über zwei Kammern, die man zum Beispiel mit Plastiktüten auslegen kann. Die eine Kammer bleibt zunächst ungenutzt. Die andere Kammer wird benutzt, wo-

bei der Toilettensitz so konstruiert sein muss, dass Urin und Fäkalien voneinander getrennt werden. Der Urin ist recht sauer und kann etwa in den Vorgarten zur Bewässerung geleitet werden. Die Fäkalien fallen dagegen in die Kammer. Ist die Kammer voll, wird sie mit einem Deckel geschlossen und die andere Kammer wird benutzt. In der Zeit, in der sich die zweite Kammer füllt, wird aus den Fäkalien der ersten Kammer Kompost. Dadurch, dass bei den Toiletten kein Wasser hinzugegeben wird, riechen sie kaum. In Afghanistan etwa ist die Nutzung von Trockentoiletten ganz normal. Auch im südafrikanischen Durban werden sie inzwischen viel benutzt. In Peru habe ich kaum Trockentoiletten gesehen.

6. Ein See, zwei Staaten: der Titicacasee

6.1 Die Bucht von Puno: Kontaminierung durch Urbanisierung

Das wohl wichtigste Gewässer Perus ist der Titicacasee. Mit rund 3.800 Metern ist er der höchstgelegene schiffbare See der Erde. Außerdem ist er mit einer Fläche von mehr als 8.000 Quadratkilometern der zweitgrößte Süßwassersee Südamerikas. Rund 3,5 Millionen Menschen leben im Einzugsgebiet des Sees und sind von seinen Ressourcen abhängig – und das nicht nur auf peruanischer Seite, sondern auch auf bolivianischer. Der See liegt nämlich zwischen beiden Ländern: sein westlicher Teil gehört mit fast 5000 km² zu Peru, der östliche Teil mit knapp 3.400 km² zu Bolivien.

Auch geschichtlich und kulturell kommt dem Titicacasee eine große Bedeutung zu. Er gilt etwa den ethnischen Gruppen der Aymara und Quechua sowie auch den alten Andenkulturen als heilig. Der Legende nach erschien auf der Isla del Sol auf dem See der Gott Viracocha und erschuf den ersten Inka Manco Cápac und seine Schwesterfrau Mama Oclla. Der Felsen, über den Manco Cápac auf die Erde gestiegen sein soll, hat die Form des Kopfes einer Wildkatze. Eine liegende Wildkatze kann man auch erkennen, wenn man die Landkarte mit dem See auf den Kopf stellt. Das war wohl namensgebend: Auf Aymara heißt „Titi“ „Puma“, „caca“ bedeutet „grau“ – grauer Puma also.

Heute leben auf dem See zum Beispiel noch etwa 2.000 Angehörige der Ethnie der Uros auf künstlich angelegten, schwimmenden Inseln in einfachen Verhältnissen und sehr traditionsbewusst. Die Inseln bestehen aus ineinander verwobenem Schilf. Das Schilf wird ebenfalls für die Boote und den Bau der Hütten verwendet. Die Einnahmequelle der indigenen Völker des Sees heute ist der Tourismus. Außerdem ist der Fischfang nach wie vor ein wichtiger Faktor. Um den See werden etwa Kartoffeln, Mais und Quinoa

angebaut.

Die größte Stadt auf der peruanischen Seite des Sees ist Puno. Dort treffe ich mich mit Frank Lino, Chemieingenieur des Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca, PELT (Binationales Projekt für den Titicacasee). Der See, so erklärt er mir, habe nicht nur große Bedeutung für die Region, sondern für ganz Peru: „Alle verweisen auf den See als eine Art Wasserreserve. Er ist die größte Wasserquelle.“

Das Projekt PELT ist für das gesamte sogenannte T.D.P.S.-System zuständig, ein System von Wasserbecken, das neben dem Titicacasee auch den Fluss Desaguadero, den Poopó-See und den Salar (Salzsee) de Coipasa umfasst. Der Poopó-See ist ein rund 1.340 km² großer Salzsee in Bolivien, der allerdings seit kurzem offiziell als ausgetrocknet gilt. Der Titicacasee ist die zentrale Achse des T.D.P.S.-Systems. Mehr als 25 Flüsse fließen in den See. Den einzigen Abfluss bildet der Río Desaguadero, der etwa zehn Prozent des überschüssigen Wassers befördert.

Frank Linos vorrangige Funktion ist es, die Wasserqualität dieses Gewässersystems und vor allem des Titicacasees zu überwachen. Dazu nehmen er und seine Kollegen an bestimmten Stellen Wasserproben. Die Kontrolle sei einerseits wegen der Bergbauminen in der Region, andererseits wegen der Urbanisierung an den Ufern des Sees notwendig, sagt Lino.

Besonders belastet sei die Wasserqualität in der Bucht von Puno. Puno hat rund 120.000 Einwohner – und viele Touristen, die sich den Titicacasee und seine Inseln anschauen möchten. Das Abwasser der Bewohner wird in zwei Lagunen geleitet, wo es nur minimal gereinigt wird, erklärt mir Lino. Das Klärwerk funktioniere nicht richtig. „Das Problem hier in der Bucht ist sehr ernst, die Wasserverschmutzung ist sehr hoch“, warnt er. Trinken könne man das Wasser in der Bucht auf keinen Fall. Außerdem gebe es dort keine Fische mehr. Das Trinkwasser für Puno stamme aus dem Fluss Totorani.

Ähnliche Probleme bestünden auch an anderen Teilen des Sees und an seinen Flussmündungen, zum Beispiel in der Nähe der nächsten größeren Stadt Juliaca, wo der Fluss Ramis in den See mündet. Auf der bolivianischen Seite bereiteten die Bucht von Cohana und Copacabana und vor allem die Stadt El Alto Sorgen. El Alto gehörte einst zu La Paz, der mit etwas über einer Million Einwohnern zweitgrößten Stadt des Landes und Sitz der Regierung. El Alto wuchs rasant und kommt inzwischen auf ebenfalls rund eine Million Einwohner. 1985 wurde es unabhängig von La Paz. El Alto ist die jüngste Stadt Boliviens. Ihr Abwasser wird in die nächste Bucht geleitet, die zum Titicacasee gehört – ohne irgendeine chemische oder biologische Behandlung. Ein Grund dafür seien die hohen Kosten beziehungsweise das fehlende Geld für effektiv arbeitende Klärwerke, erklärt Experte Lino. Es gebe aber auch politische Gründe: „Wenn hier ein Lokalpolitiker an die Macht kommt,

sollte er sich eigentlich mehr um die Reinigung des Abwassers kümmern als um die Konstruktion eines Parks. Aber da fehlt es an Willen.“

6.2 Keine goldene Aussichten: illegaler Bergbau

Das zweite große Problem der Region, so Lino, sei der illegale Bergbau. Peru gehört bei Gold, Silber, Kupfer und Zink zu den weltweit wichtigsten Abbauländern. Das Gold wird auf verschiedene Weise gewonnen: In der Stadt La Rinconada bei Puno wird das Gold unter anderem untertage abgebaut. Dazu wird Gestein gesprengt und gemahlen. Schließlich wird mit Hilfe von Quecksilber das Gold heraus legiert. Bei dieser Methode wird die Umwelt vor allem durch den unsachgemäßen Einsatz von Quecksilber bei der Amalgamierung des Goldes belastet. Außerdem verbraucht der Bergbau viel Wasser. Eine andere Art der Goldförderung ist der Goldbergbau in Flusssand, der Goldkörnchen enthält. Der Flusssand wird dabei umgegraben und anschließend gefiltert. Auch dabei wird Quecksilber verwendet. Das Quecksilber gelangt über das Wasser und die Fische in den Nahrungskreislauf. Diese Art von Goldgewinnung findet etwa im Distrikt Ananea unweit des Titicacasees statt, sodass verseuchte Quellbäche in den See fließen.

Um die 20 Prozent des von Peru exportierten Goldes soll aus dem informellen Bergbau stammen. Illegale Minen findet man in ganz Peru, allerdings befinden sich im Hochland der Provinz Puno in der Nähe der Stadt La Rinconada einige Hochburgen. Hunderttausende sollen dort im illegalen Goldabbau tätig sein. In La Rinconada sind fast 80 Prozent der Bevölkerung illegale Minenarbeiter, erläutert Lino. Er zeigt mir Luftaufnahmen der Minen und die Krater, die sie hinterlassen haben. Es ist erschreckend, die Bilder sehen aus, als wären sie auf dem Mond aufgenommen. Um die 30.000 illegale Goldminen sollen sich am See und den Zuflüssen befinden. „Deshalb ist der See auch durch Ablagerungen stark verschmutzt“, erklärt Frank Lino.

Zwar gebe es Gesetze, die den illegalen Bergbau verböten. Die Minen hätten sich aber inzwischen recht erfolgreich institutionalisiert. Griffen die Behörden durch und schlossen sie, ließen sich die Minenarbeiter kurze Zeit später dort erneut nieder. Es habe auch Fälle gegeben, in denen die Politiker selbst in die illegalen Geschäfte verwickelt sind, erzählt Lino. Indigene Anwohner protestieren immer wieder gegen die Minen und die Umweltzerstörung, insbesondere auch in der Provinz Puno. Dabei gab es bereits Tote und Verletzte.

Das Problem besteht sowohl auf peruanischer als auf bolivianischer Seite. An der Lösung arbeiten inzwischen verschiedene Institutionen in Peru und Bolivien gemeinsam. Mit im Boot sitzen etwa die lokalen und regi-

onalen Regierungen. „Wir befinden uns in einem Prozess, damit die geltenden Normen und Regeln eingehalten werden“, so Lino. Und der See habe einen natürlichen Vorteil: Er ist recht groß. Während einige Stellen im See so belastet seien, dass man das Wasser dort nicht trinken könne, seien andere Stellen, vor allem in der Mitte des Sees von guter Qualität. „Etwa 90 Prozent des Sees sind sauber“, sagte Frank Lino.

Abschließend macht er mich noch auf ein aktuelles Problem des Titicacasees aufmerksam: In diesem Jahr führe er weniger Wasser als üblich. Das liege am Ausbleiben des Niederschlags in der Regenzeit wegen El Niño. „Eigentlich müssten hier kühle Winde ankommen, derzeit erreichen uns aber vor allem warme Strömungen. Wir erreichen manchmal sogar 20 Grad Celsius. Das ist nicht normal, schließlich befinden wir uns auf rund 3.800 Metern Höhe.“ Von einem anderen Phänomen bleiben die Bewohner des Titicacasees allerdings bislang verschont: „Den globalen Klimawandel merken wir am Wasserstand Gott sei Dank noch nicht.“

6.3 Zwei Staaten mit ähnlichen Herausforderungen – die Zusammenarbeit mit Bolivien

Seit einigen Jahren gibt es eine stärkere Zusammenarbeit zwischen Peru und Bolivien, um die Wassersituation des Systems T.D.P.S. und des Titicacasees im Besonderen zu überwachen und den Folgen klimatischer Herausforderungen zu begegnen. Eine dafür eingerichtete Institution auf bolivianischer Seite des Sees ist die Autoridad Binacional del Lago Titicaca, ALT (Binationale Behörde für den Titicacasee) im bolivianischen La Paz. Dort führe ich ein Interview mit Ingenieur Jorge Peña Méndez und Edwin Maydana Iturriaga, der für die Planung und die Finanzen zuständig ist. Die ALT ist eine Einrichtung des internationalen öffentlichen Rechts und wurde 1996 gegründet. Sie führt nicht selbst konkrete Maßnahmen und Projekte im Hinblick auf die Gewässer des T.D.P.S. durch. Ihr kommt vor allem eine beratende Aufgabe sowie eine koordinierende Funktion zwischen den zuständigen Institutionen in beiden Ländern zu. Sie ist etwa Ansprechpartner für die politischen Akteure, für den Wissenstransfer zuständig und begleitet und evaluiert Pilotprojekte.

Die ALT versteht sich als eine Art Vorreiter in Bezug auf die binationale Verwaltung von Grenzgewässern, das wird im Gespräch deutlich. Nach einem langen Prozess, bei dem Bolivien und Peru festgestellt hätten, dass sie in der Grenzregion dieselben Herausforderungen zu meistern und ähnliche Erwartungen in Bezug auf Lösungen hätten, habe man schließlich die ALT gegründet, erklären mir meine Interviewpartner. Vor dem Hintergrund

begrenzter Ressourcen und Problemen, die sich aus der klimatischen Beschaffenheit der Region ergäben, sei es darum gegangen, Vorschläge für eine gemeinsame Verwaltung der Ressourcen zu formulieren, damit sich die Lebensbedingungen der Menschen in der Region um den Titicacasee in beiden Staaten verbessern.

Dabei sei es zunächst um Überschwemmungen und Dürren gegangen, die heute mit zwei Phänomenen in Verbindung gebracht würde, die charakteristisch für das Hochland seien: klimatischen Schwankungen und dem Klimawandel. Im Gegensatz zu Letztgenanntem seien klimatische Schwankungen etwas der Region inhärentes, so Maydana Iturriaga. Eine schlimme Dürre habe es zum Beispiel zwischen 1930 und 1940 gegeben – ein schwerer wirtschaftlicher Rückschlag. Insgesamt hätten sich die wirtschaftlichen Schäden, die Dürren und Überschwemmungen in der Region angerichtet haben, auf 400 Millionen Dollar belaufen – extrem viel Geld für die Region und mit Auswirkungen auf die Wirtschaft im ganzen Land.

So zählt zu den Säulen der ALT heute insbesondere das Management von Klimarisiken und die Anpassung an den Klimawandel. Dabei unterstützt die Institution nationale Initiativen, die sich für den Schutz des Ökosystems und die Prävention von Klimarisiken einsetzen. „Es geht darum, einen nachhaltigen und integrierten Ansatz zu gewährleisten“, sagt Maydana Iturriaga. Etwa durch den Bau von Kanälen an bestimmte Stellen des Titicacasees, damit im Falle von Überschwemmungen dort das Wasser ablaufen kann.

Außerdem unterstützt die ALT Projekte, die sich dem Schutz und Erhalt einer ausreichenden Quantität und Qualität des Wassers im T.D.P.S.-System widmen. Hier artikuliert die ALT unter anderem Maßnahmen gegenüber den in den beiden Staaten zuständigen Ministerien, den Forschungseinrichtungen oder in Peru etwa gegenüber der Autoridad Nacional del Agua (ANA) und dem Proyecto Especial del Lago Titicaca (PELT): „Vor kurzem haben die Umweltministerien beider Länder eine Konferenz abgehalten und beschlossen, dass sie Investitionen fördern wollen, die sich dem Problem der Wasserverschmutzung des Titicacasees widmen“, erklärt Maydana Iturriaga.

Gegen die Wasserverschmutzung wurde zum Beispiel im Rahmen eines Pilotprojekts eine Kläranlage bereitgestellt, die den spezifischen Bedingungen der Region gerecht wird und es wurden Trockentoiletten auf den schwimmenden Inseln der Uros ausprobiert. Nur zwei der 90 schwimmenden Inseln verfügen über Latrinen, sodass das Abwasser der Uros weitgehend in den See fließt. Bei dem Pilotprojekt wurden bisher zehn Trockentoiletten aufgestellt.

Außerdem sei die abnehmende Biodiversität ein Problem des Sees, erklärt Pena Méndez weiter. Das habe nicht nur mit der Kontaminierung des

Gewässers zutun: „Einige endemische Species des Titicacasees gelten inzwischen als ausgestorben. Das ist in den 1990ern passiert durch die Einführung exotischer Species oder Überfischung.“ Bevor Peru und Bolivien zusammengearbeitet hätten, so Maydana Iturriaga, sei der Rückgang der Biodiversität irreversibel gewesen. Jetzt arbeite man daran, den Prozess aufzuhalten. Etwa durch die Einrichtung von Laboren zur künstlichen Reproduktion bestimmter Fischarten. Dazu unterstützt die ALT etwa ein Programm zur nachhaltigen Fischerei durch die Einrichtung einer Aufbereitungsanlage für Forellen. Die Zucht von Forellen ist ein wachsender Wirtschaftszweig, insbesondere auch in Puno.

Im Rahmen einer weiteren Initiative wurden etwa die Bewässerungssysteme für die Landwirtschaft in einigen Gebieten um den Titicacasee verbessert, womit die wirtschaftliche Situation der Menschen gehoben werden sollte. Vor dem Hintergrund mangelnder ökonomischer Chancen ziehen viele junge Menschen in die Städte – in den ländlichen Regionen fehlt es dann an Arbeitskräften in der Landwirtschaft. Das trägt dazu bei, dass Landwirtschaft dort aufgegeben wird, die Region verarmt weiter.

7. Welche Erkenntnis bleibt?

Wüste an der Küste und entlegene Gebiete im Hochland, Gletscherschmelze und Armut, illegale Minen, Landbesetzer und unzureichend funktionierende Klärwerke – Peru hat eine ganze Palette an Herausforderungen zu meistern, wenn es um die Entsorgung von Abwasser und die hinreichende Versorgung der Menschen mit Wasser geht, das eine bestimmte Qualität erfüllt. Aber Politiker und Wissenschaftler haben das Thema präsent und arbeiten an Lösungen. Viel Potential bietet sicherlich die Möglichkeit der Aufbereitung und Nutzung von Abwasser. Zuständige Behörden und eine grenzüberschreitende Zusammenarbeit gibt es bereits, das Problem ist erkannt. Es fragt sich, wie effektiv die verantwortlichen Institutionen arbeiten. Diese Frage kann ich auch nach meiner Reise nicht eindeutig beantworten, es scheint aber, als gebe es noch „Luft nach oben“. Wichtig wird in Zukunft sein, dass Korruption und Missmanagement in Politik und Wirtschaft zurückgehen, Politiker und Unternehmen bei ihren Entscheidungen tatsächlich auch den Umweltschutz im Blick haben anstatt alleine ihren Geldbeutel oder Machtausbau. Und die Justiz muss hart durchgreifen bei Gesetzesverstößen, wie sie etwa in illegalen Minen betrieben werden. Neben der Privatwirtschaft muss auch der wohlhabende Teil der Bevölkerung mit ins Boot geholt werden. Er muss für das Thema Wasserknappheit sensibilisiert werden und seine Konsumgewohnheiten ändern. Ein Lichtblick und Schritt

Richtung Umweltschutz ist in einigen Stadtteilen Limas auch schon sichtbar: Es gibt erste Fahrradwege und Möglichkeiten, das Auto stehen zu lassen und sich Räder zu leihen.

8. Danksagung

Ich möchte mich herzlich bei der Heinz-Kühn-Stiftung bedanken. Ich hatte in Peru sechs spannende Wochen, in denen ich viel Neues erfahren und erlebt habe. Mein besonderer Dank gilt Ute Maria Kilian, die immer als Ansprechpartnerin zur Verfügung steht und mit den von ihr organisierten Treffen einen tollen Austausch zwischen den Stipendiaten ermöglicht. Letztendlich möchte ich mich bei allen meinen Interviewpartnern bedanken, die sich viel Zeit für mich und meine Fragen genommen haben und an meiner Arbeit interessiert waren.