

Inhaltsverzeichnis

1. Hintergründe	3
2. Vorbereitungen	3
3. Aufenthalt.....	3
3.1. Jakarta.....	3
3.2. Bandung/Batuloceng	4
4. Résumé.....	6

1. Hintergründe

Nachdem ich in Frau Elvers (damals Hütter) eine Betreuerin für meine Bachelorarbeit gefunden hatte, versuchte ich mich über die Bestimmungen zur Probenahme in Indonesien zu informieren. Schon dieser Schritt stellte sich als äußerst schwierig heraus, da die indonesische Botschaft in Berlin keinerlei Auskunft geben konnte und das indonesische Konsulat erst Wochen später zu erreichen war. Bei meinem Aufenthalt in Batuloceng 2015 hatte ich einen Geologen kennen gelernt, dem ich für ein paar Tage bei seiner Forschung zu tektonischen Aktivitäten in Batuloceng zur Seite stand. Dieser hatte mir damals seine Forschungseinrichtung, das Indonesian Institute of Science (LIPI), gezeigt. Diesen Forscher kontaktierte ich nun. Er leitete mich weiter an Yudahawati Cahyarini, meine jetzige Betreuerin.

2. Vorbereitungen

Frau Cahyarini half mir die zahlreichen bürokratischen Hürden für den Erhalt eines Forschungsvisums zu überwinden. In den folgenden Wochen setzte ich eine Vielzahl von Schreiben auf, um mich offiziell bei dem Indonesian Institute of Science zu bewerben. Dieses wiederum erstellte weitere Schreiben, die ich bei den verschiedenen indonesischen Behörden einreichen musste. Insgesamt ein sehr mühsamer und intransparenter Vorgang, der schriftlich nirgendwo erklärt wird.

Eine weitere Schwierigkeit, stellte der Erhalt der Genehmigung dar, die ich für die Einfuhr meiner Bodenproben benötigte. Bei dem deutschen Zoll kannte sich niemand mit dem Thema aus, weshalb ich über einige Umwege schließlich bei der Pflanzenschutzbehörde landete, bei der ich die Genehmigung beantragte. Dort erhielt ich die Genehmigung zur Einfuhr von 4.2 kg getrockneter Bodenproben.

3. Aufenthalt

Nach knapp zwei Monaten hatte ich eine einmonatige Forschungserlaubnis für Indonesien erhalten. Am 14.5.19 startete ich also in Frankfurt, wo ich am 17.6.19 auch wieder landete.

3.1. Jakarta

Bevor die Forschung jedoch los gehen konnte, musste ich mich, wie mir gesagt wurde, bei dem Ministerium für Forschung, Bildung und Erziehung in Jakarta anmelden. Mitzubringen waren Passfotos in verschiedenen Größen. Am Ende blieb ich zwei Tage in

Jakarta, besuchte mehrfach 4 verschiedene Behörden, zahlte mehrere hundert Euro und benötigte alles außer den Passfotos. Zum Glück begleitete mich Frau Cahyarini, die den Vorgang schon einige Male durchgemacht hatte.

3.2. Bandung/Batuloceng

Während der vier Wochen in Indonesien pendelte ich zwischen Bandung, wo ich in dem Haus von Frau Cahyarini untergebracht war und Batuloceng, wo ich bei meinen Freunden übernachtete. In Bandung war Wahyu, einer der Laboranten von LIPI, für mich zuständig. Die Arbeitssprache war vor allem Indonesisch, da die meisten Laboranten kein Englisch sprachen. Mit Wahyu und einer anderen Forscherin besprach ich, welche Materialien ich benötigte und welche Methoden wir zur Messung der verschiedenen Parameter anwenden würden. Da die bereits vor Monaten bestellten Chemikalien noch nicht angekommen waren, konnte ich in Indonesien an den frischen Proben



Probenahme mit anschließender Fixierung

nur Nitrit-, Phosphat-, und Sauerstoffgehalt des Wassers messen. Bei jeder Probennahme fixierte ich einen weiteren Probensatz, der einige Wochen später anhand der AAS (Atomabsorptionsspektroskopie) auf Calcium, Zink, Natrium, Eisen und Kalium getestet wurde. Die Bestimmung der ersten drei Parameter stellte sich jedoch als ausreichend zeit-

aufwendig dar, weshalb ich trotz der wenigen Parameter durchgehend beschäftigt war. Zu meiner Ankunft befand sich wegen dem Fastenmonat alles im Ruhezustand. Das im Allgemeinen niedrigere Arbeitstempo wurde daher nicht gerade gesteigert. Ich beschloss vor dem Zuckerfest zwei Mal 5 Wasserproben in Batuloceng zu nehmen. Die erste Probenahme erfolgte mittags, die zweite kurz vor Sonnenuntergang. Als Probenahmestellen dienten fünf Punkte entlang des Flusses zwischen Dorfein- und ausgang. Darunter befand sich auch die Trinkwasserquelle des Dorfes. Den Sauerstoffgehalt analysierte ich anhand von Titration in einem Wohnzimmer direkt in Batuloceng. Die restlichen Proben wurden gekühlt und entweder am selben oder darauffolgenden Tag in das Labor in Bandung gebracht. Dort wurden sie filtriert und anschließend anhand der Photometrie auf Phosphat und Nitrit getestet. Wir versuchten auch den

Chemischen Sauerstoff Bedarf (CSB) sowie den Ammoniumgehalt zu bestimmen. Der CSB war zu gering, um mit der dort gängigen Methode bestimmt zu werden. Für die Bestimmung des Ammoniumgehaltes hätte eine Destillation vorgeschaltet werden müssen. Nach drei Tagen war die nötige Apparatur installiert, deren Kapazitäten waren jedoch auf wenige ml beschränkt, weshalb nur die Destillation der 5 x 0.5 L Proben mehrere Stunden bzw. Tage in Anspruch genommen hätte. Ich beschloss also in Absprache mit Frau Elvers stattdessen mehr Proben nach Deutschland mit zu nehmen, um die Ammoniumbestimmung dort durchzuführen. Während der 10-tägigen Ferien zu Ende des Ramadans beschränkte ich mich auf dieahme von Bodenproben in und um Batuloceng. In der Zeit grub ich mit meinem Freund und Helfer Agun, einem äußerst engagierten Dorfbewohner,



Probenahme Gemüsegarten

insgesamt 60 30cmx30cmx30cm Löcher. Diese Anzahl kam folgendermaßen zu Stande: Pro Bodentyp wurden drei Stellen entlang des Hanges beprobt. Für eine Probe wurde der Boden aus 5 verschiedenen Löchern vermischt. Die Probenahmestellen waren ein konventionell geführter Gemüse- sowie Kaffeegarten, ein biologisch bewirtschafteter Kaffeegarten, sowie ein Areal am Gipfel des anliegenden Berges, der noch von Urwald bewachsen ist. Diese Proben wurden gewogen und unter fürsorglicher



Trocknende Bodenproben zwischen trockenendem Kaffee, Bananen & Maniok

Wachung der Dorfbewohner luftgetrocknet. Darüber hinaus entnahm ich an vier der fünf erprobten Stellen in Batuloceng und einer der Probenstellen in Bandung (s. unten) Sedimente, die im Trockenschrank bei 45° C getrocknet wurden.

Am ersten Arbeitstag nach den Ferien, nahm ich zu Sonnenaufgang noch einmal fünf Wasserproben, die

ich am selben Tag in Bandung analysierte. Anschließend suchte ich mir fünf Stellen entlang des Cikapundung innerhalb Bandungs, die ich ebenfalls beprobte. Einen dieser Probensätze fixierte ich mit Chloroform um ihn anschließend mit nach Deutschland nehmen zu können. Meine letzte Probenahme erfolgte am Tag meiner Abreise bei Sonnenaufgang in Batuloceng. Diesen Probensatz konnte ich noch vor dem Flug im Labor filtrieren und fixieren, da es glücklicherweise nahe der Busstation gelegen ist, von der ich nach Jakarta zum Flughafen kam.

4. Résumé

Wie ich bereits vermutet hatte, waren die tatsächlichen Möglichkeiten erst vor Ort einsehbar. Zwar war ich vor meiner Abreise in regem Kontakt mit mehreren Laboranten und Forschern gewesen, es war jedoch schwierig zu ermitteln, welche Parameter auf welche Weise zu analysieren sein würden. Auch nach meiner Ankunft änderten sich fast stündlich unsere Zeitpläne. Da ich Indonesien und die Indonesier bereits kannte, war ich diese Abläufe gewöhnt. Etwas schwieriger war es, die ständigen Planänderungen via E-Mail meiner deutschen Betreuerin zu erklären. Was die Arbeitsweise betraf, wurde dann auch ich teilweise etwas weniger geduldig. Nicht nur während des Ramadans verschwanden die Laboranten stündlich zum „Beten“, sondern auch danach gingen die Analysen im Labor schleppend voran. Das größte Problem stellt, meiner Meinung nach, die Herangehensweise dar: Keine der beteiligten Personen besitzt einen Gesamtüberblick. Es gibt den studierten Forscher, der weiß, was die Ergebnisse bedeuten, dann gibt es einen Laboranten, der für einen Parameter zu ständig ist oder auch nur für die Produktion einer einzelnen Reagenz und dann gibt es einen Laboranten, der für einen weiteren Parameter zu ständig ist...

Da ich jedoch von der Probenahme über die Herstellung der benötigten Reagenzien bis hin zur Analyse der Proben und Auswertung der Ergebnisse alles wissen musste, war es anfangs sehr schwer einen Gesamtüberblick zu erhalten. Sobald alle Werte, wie erwartet ausfallen, stellt diese Arbeitsteilung auch kein Problem dar, sobald jedoch ein Fehler auftritt, ist es schwer den Fehler zu suchen, da niemand den Arbeitsschritt des anderen kennt. Wenn ich also ein Problem mit einem Gerät hatte oder auch nur eine bestimmte Substanz nicht finden konnte, musste ich in dem gesamten Forschungskomplex auf die Suche nach genau der einen Person gehen, die sich mit diesem einen Sachverhalt auskannte. Die Person war dann meistens „kurz beten“, weshalb sich alles über Stunden hinzog. Die Qualität der Proben nimmt von Stunde zu

Stunde ab. Die Indonesier lösen dieses Problem nicht indem sie etwa die Untersuchungen beschleunigen, sondern indem sie jegliche Proben fixieren und mehrere Monate aufbewahren. Um genaue Ergebnisse zu erhalten, sollte das Wasser jedoch möglichst frisch, unfixiert analysiert werden. Nachdem ich mich mit den Security Männern angefreundet hatte, die 24 Stunden lang das Gelände bewachen, konnte ich auch bis zwei Uhr nachts im Labor bleiben, um meine Analysen an den frischen Proben abzuschließen.

Ähnlich gestaltete sich die Probenahme in Batuloceng. Wenn ich bei Sonnenaufgang mit meinen Helfern aufbrach, um Proben zu nehmen, hatten wir nur einen kurzen Zeitrahmen indem die Bauern ihre Kühe waschen und sich deshalb die Zusammensetzung des Flusswassers ändert. Trotzdem wurde erstmal angehalten, wenn uns auf dem Weg durch das Dorf etwas zu essen angeboten wurde. Dann gesellte sich noch ein Verwandter dazu, der auch erstmal etwas zu essen bekam... Dadurch zog sich die Probenahme wieder in die Länge.

Im Endeffekt war es äußerst interessant, die Arbeit an einem der größten indonesischen Forschungsinstitute wortwörtlich „hautnah“ miterleben zu können. In Flip-Flops stand ich im Labor hantierte mit allerlei Säuren und kippte Quecksilber in den Abfluss. Dabei habe ich sehr viel über die einzelnen Analysemethoden gelernt, besonders dadurch, dass ich jede einzelne Chemikalie selber herstellen musste.

Äußerst aufschlussreich war eine Diskussion mit zahlreichen Mitarbeitern des Institutes, zu der es zu Ende meines Aufenthaltes kam. In den letzten Tagen hielt ich vor einer größeren Gruppe an Mitarbeitern unterschiedlichster Rangstufen einen Vortrag über meine Untersuchungen. Aus der anschließenden Fragerunde entwickelte sich eine angeregte Diskussion über die Kontamination von Böden und Gewässern anhand der anthropogenen Einflüsse, biologische Absatzmärkte sowie Lösungsvorschläge und Handhabung in Deutschland. Es diskutierten also ältere erfahrene Forscher mit den jungen Studenten und Laboranten über genau mein Thema. Nach dieser Diskussion erhielt ich einige neue Anregungen sowie Kontakte, mit denen ich weiterhin kooperieren werde.

Jetzt bleibt abzuwarten, was die Analysen in Deutschland zeigen werden und wie diese Daten anschließend in Batuloceng Anwendung finden.