



Abb. 1

Einleitung

Die Tapajós Region im Brasilianischen Regenwald ist eines der Gebiete mit den meisten Goldminen in Brasilien [1]. Im Rahmen des Forschungsprojekts NaGold besuchten wir ein Dutzend Goldminen in diesem Gebiet, um Daten über die ökologische und soziale Situation vor Ort zu sammeln und im Nachgang ein realistisches Bild dieses Sektors darstellen zu können. Der Kleinbergbau, das sog. Artisanal Small-Scale Mining (ASM), wird meist in einem kleinen Zusammenschluss von Menschen in informellen und oft illegalen Strukturen betrieben. Die Qualifizierung der Garimpeiros (brasilianische Bezeichnung für die Minenarbeiter) ist oft gering und die Bezahlung niedrig und volatil. Arbeitssicherheit und der Gesundheitsschutz werden oft vernachlässigt und der Zugang zu sozialer Sicherheit ist schwer. Der Abbau erfolgt meist ohne oder mit geringer Mechanisierung [2]. Um Flächen für den Goldabbau zu schaffen werden große Mengen Regenwald abgeholzt. Beim Abbau selbst werden oft giftige Chemikalien eingesetzt, welche schädliche Folgen sowohl für Mensch als auch für die Umwelt haben. Da die Minen meist in abgelegenen Gebieten liegen, wird die benötigte Energie ausschließlich aus Diesel generiert, welcher mit Kleinflugzeugen angeliefert wird. Im Folgenden werden verschiedene, bei unserer Forschungsreise im Brasilianischen Regenwald beobachteten Verfahren, vorgestellt, welche sich so aber auch in anderen Teilen der Erde wiederfinden.

Seifengold

Der Abbau von Gold aus Seifenlagerstätten bei dem goldhaltiges Sediment über eine sogenannte Waschrinne geleitet wird, ist ein Jahrhunderte altes Verfahren. Dieses birgt allerdings erhebliche Eingriffe in die Umwelt wie Sedimenteinträge in und Umleitung von Flüssen, zunehmende Überschwemmungen und Erosionen.

Die Garimpeiros graben in der Nähe von Flussbetten Löcher bis zu 6 Meter Tiefe. Seit einigen Jahren werden hierzu Bagger eingesetzt [Abb. 2].



Abb. 2

Anschließend werden die Wände und der Boden mit Schläuchen abgespritzt [Abb. 3] und das goldhaltige Sediment auf eine Caixa (Brasilianisch für Waschrinne) gepumpt [Abb.4].



Abb. 3

Diese Waschrinne ist mit Teppichen ausgelegt, in denen sich das schwere Gold mittels Gravitation absetzt, während das Sediment über die Waschrinne fließt. Nach etwa 5 Tagen werden die Pumpen abgeschaltet und das Gold mit Hilfe von Quecksilber aus den Teppichen gewaschen [Abb.4].



Abb. 4

Das entstandene Gold-Quecksilber-Amalgam wird abschließend erhitzt und das Quecksilber ausgedampft. Da Quecksilberdämpfe bleibende Gesundheitsschäden verursachen ist es wichtig, das Quecksilber in einer Art Destillation mittels einer sogenannten Retorta geschlossen zu verdampfen und wieder aufzufangen.

Untertage

Um Goldablagerungen aus unterirdischem Gestein zu lösen, wird zunächst ein ca. 2x2 Meter breites Loch unter Einsatz von Dynamit, Spitzhake und Schaufeln gegraben. Ebenfalls unter Zuhilfenahme von Dynamit werden von diesem Schacht Sprengungen entlang von Goldadern durchgeführt, um die Steine herauslösen zu können. Mit Hilfe von Seilzügen wird das Gestein aus diesen sog. Galerien nach oben gezogen [Abb.5].



Abb. 6

Im Anschluss wird das goldhaltige Gestein mit Crushern (Zerkleinerungsmaschine) gemahlen. Diese Masse wird über Kupferplatten geleitet, welche mit Quecksilber eingerieben sind. So amalgamiert das Gold an der Kupferplatte und kann abgeschabt werden [Abb. 6]



Abb. 5

Der nächste Schritt gleicht dem des Seifengoldes. Das Gold wird durch Erhitzen aus dem Amalgam ausgedampft und zurück bleibt das Gold. Nach diesem Schritt bleibt noch Abraum zurück, welcher mit einem weiteren Verfahren, der Zyanidlaugerei, bearbeitet werden kann.

Zyanidlaugerei

Der Abraum, also die Fraktion der gecrushten Erze die nach der Goldextraktion über Quecksilberbehandelte Kupferplatten übrig bleibt, enthält noch genug Gold um ihn mit Zyanidlaugerei weiter zu bearbeiten. Hierzu werden mit dem Bagger Gruben ausgehoben die anschließend mit Teichfolie ausgelegt werden. In diese Becken wird im nächsten Schritt der Abraum in Zyanid gelöst [Abb. 7].



Abb. 7

Unter Zugabe von Kohle entsteht ein Edelmetall-Kohle-Gemisch aus welchem sich elektrolytisch die Edelmetallfraktion extrahieren lässt [Abb.8]. Problematisch ist hierbei, dass Zyanid höchst toxisch ist und neben Gold auch andere Schwermetalle wie z.B. Quecksilber löst und mobilisiert. Insbesondere in den rudimentären, nach oben offenen Becken aus handelsüblicher Gartenteichfolie ist die Toxizität und Schwermetallbelastung der Laugen ein großes Problem.



Abb. 8

[1] Looted Amazon (2018): Start. Hg. v. RAISG und Infoamazonia. Online verfügbar unter <https://illegalmining.amazoniasocioambiental.org/story?lang=en>, zuletzt geprüft am 21.02.2019

[2] Hentschel, Thomas; Hruschka, Felix; Priester, Michael (2003): Artisanal and Small-Scale Mining. Challenges and Opportunities. Hg. v. Projekt-Consult GmbH. iied; WBCSD. London. Online verfügbar unter <http://pubs.iied.org/pdfs/9268IIED.pdf>, zuletzt geprüft am 10.01.2019.

Abbildungen: Alle Bilder stammen aus unserer Forschungsreise in Brasilien, Tapajós Region im September 2018.

