

# Prozessanleitung Auswaschsystem

---

Eine Anleitung zum Betrieb des Goldblitz Auswaschsystem 10cm. Goldblitz™ ist ein eingetragenes Warenzeichen von Björn Sander.

## Vorwort

Beim Goldwaschen fallen immer wieder größere und kleinere Mengen Konzentrat an, die entweder noch unbearbeitet (also noch voll mit Gold, hoffentlich!) sind oder die man nochmal nachwaschen will. Oft ist dies jedoch eine sehr zeitaufwendige und nervenraubende Arbeit, die von vielen Goldwäschern höchst ungerne durchgeführt wird. Ich habe nun ein System entworfen, das diese Aufgabe übernimmt und den Zeitaufwand für das Feinauswaschen wesentlich verringert. Für die folgenden Spezialbegriffe, setze ich die Kenntnis meines Buches „Goldwaschen für Einsteiger, Aussteiger und Durchsteiger“ ISBN 9783000420801 voraus.

## Grundlagen

Die Herausforderung beim Feinauswaschen besonders von sehr kleinen Flittern ist es, ein Ergebnis zu bekommen, das einen sehr wesentlichen Goldanteil hat. Ich schätze, ein Goldanteil von 60%-90% sollte erreicht werden können, in Einzelfällen natürlich auch mehr, besonders, wenn es sich um größere Flitter handelt (>2mm).

Für diese Aufgabe bieten sich mehrere Verfahren an, die leider alle ihre spezifischen Probleme haben. Ich möchte an dieser Stelle nicht weiter darauf eingehen, aber solche Techniken sind z.B. die „Blue Bowl“ oder Flotationsverfahren. Andere Techniken lösen Probleme, die man eigentlich nicht hat und sind vor allem für größere Flitter geeignet. Ich selber habe mit Material größer als 2mm keine Probleme, so etwas geht in einer guten Waschpfanne und einem Magnetit-Magneten in wenigen Minuten über die Bühne. Knifflig sind Flitter <2mm, die in viel „black sand“ eingebettet sind. Beispiele für Flüsse mit solchen Flittern sind z.B. Rhein, Donau (und alle Zuflüsse), Eder, Thüringer Wald, Elbe und so weiter.

Ich habe die im Folgenden beschriebene Hardware in drei Pakete zusammengefasst, die jedoch aus denselben Komponenten bestehen und durchgängig kompatibel sind.

## Material

Besonders wichtig ist die Vorbereitung des einzufüllenden Materials. Die Grundregel ist: je homogener (also je „gleicher“) die Korngröße des eingefüllten Materials, desto einfacher geht das Auswaschen von statten. Für alle Prozesse würde ich eine obere Korngröße von 2mm vorschlagen, obwohl die einzelnen Systeme oft weit größere Korngrößen bearbeiten können. Ich schlage folgende Überprüfungen vor Beginn des Auswaschens vor:

## Sieben

Sieben des Materials und erstellen verschiedener „Fraktionen“ ist eine wesentliche Vorbereitung und sollte in jedem Fall durchgeführt werden. Als Fraktion bezeichnen wir im Folgenden einen Teil des Konzentrats, der durch eine bestimmte Siebgrößen definiert ist. Die Fraktion „>2mm“ beinhaltet

z.B. alle Anteile des Konzentrats, die durch ein Sieb mit 2mm gehen. Die Fraktion 1-2mm entsprechend die Anteile, die zwar durch ein 2mm Sieb gehen, jedoch nicht durch ein 1mm Sieb. Bitte beachten sie, dass die Größenangabe sich auf Siebgrößen und nicht auf tatsächliche Korngrößen bezieht! Die „Fraktion >2mm“ ist also derjenige Anteil, der nicht durch ein 2mm Sieb geht. Damit ist in keinem Fall gesagt, dass nicht Körner durchgehen, die >2mm sind! Denken sie an nadelförmiges Material! Das ist also stets zu beachten.

Das Erstellen verschiedener Fraktionen erfüllt folgenden Zweck:

- Homogenisieren des Materials: Alle physikalischen Trennmethode (die wir im Begriff „Auswaschen“ zusammenfassen) arbeiten zumeist auf Basis gleich großer Körner unterschiedlicher Dichte (=Volumengewicht). Damit ist es sehr hilfreich, das Material in verschiedene Siebgrößen aufzuteilen! Ich schlage folgendes Vorgehen vor: Ist die Zielgröße des Flittergoldes ungefähr bekannt, sollte mit einem Siebsatz „+100% und -50%“ gearbeitet werden. Ein Beispiel: Wird erwartet, dass die allermeisten Flitter 1mm Flittergröße besitzen, würde ich zwei Siebe benutzen und drei Fraktionen bilden: mit der „+100%“-Regel komme ich auf ein „grobes“ Sieb von 2mm (=1mm +100% oder x2). Mit der „-50%“ Regel komme ich auf ein „feines“ Sieb von 0,5mm (=1mm-50% oder /2). Das Vorgehen wäre jetzt: Erstellen der ersten Fraktion „>2mm“. Diese Fraktion würde ich von Hand auswaschen bzw. davor weiteren Verfahren unterwerfen (siehe unten). Die nächste Fraktion wäre „<2mm und >0,5mm“. Mit dieser Fraktion würde ich anfangen. Die letzte Fraktion wäre „<0,5mm“ und diese würde ich auch zum Schluss durchlaufen lassen.
- Verringern der Gesamtmenge im System: Oft ist es einfacher, fünf mal zwei Kilogramm im System zu haben als zehn. Besonders trifft dies zu, wenn die Anteile vorab homogenisiert wurden.
- Erkennen der Größenverteilung der Fundstelle: Man ist oft erstaunt, wie falsch man in der Einschätzung der Größenverteilung des Goldes besonders bei feinem Gold ist! Die Fraktionierung hilft einem, die vorhandenen Mengen zu erkennen und dann die Fraktionen entsprechend anzupassen. Oft wäscht man stundenlang eine Fraktion, die nur sehr wenig Gold beinhaltet, was vor allem für den sehr feinen Anteil zutrifft.

## Magnetit entfernen

Eine große Herausforderung ist es, ein Konzentrat mit viel Schwerekonzentrat auszuwaschen, da die hohe Dichte des black sands immer Probleme macht. Eine wesentliche Hilfe kann sein, störende magnetische Anteile vorab auszusortieren. Man benötigt dazu einen Magnetit-Magneten oder eine entsprechende Vorrichtung. Das richtige Vorgehen sei an anderer Stelle erklärt. Ist das Magnetit draußen und stellt dies einen wesentlichen Anteil am Konzentrat dar, geht das Auswaschen meist wie von selber.

## Vorwaschen

Oft lässt sich eine zuvor gesiebte Fraktion mit einer Pfanne noch einmal deutlich reduzieren! Das liegt einfach daran, dass die Dichtesortierung in der Pfanne mit gleich großen Körnern wesentlich besser funktioniert. Hier kann man zudem die Funktionsweise seiner Auswaschrinne prüfen: Generiert diese zu viel „taubes“ Material, sollte man nochmal an die Einstellung gehen bzw. am Innenleben feilen.

## **Gestelle**

Sie werden sehr bald herausfinden (so wie ich es im Laufe der Entwicklung herausfinden musste), dass ein Gestell von essentieller Notwendigkeit für das Feinauswaschen ist. Die genaue und wiederholbare (wichtig!) Einstellung der Neigung sowie das Einstellen verschiedener Winkel, ist die Basis für ein erfolgreiches Auswaschen. Wir bieten ein Gestell an, das aber erst beim Komplettpaket zum Lieferumfang gehört. Ich habe sehr gute Eigenbau-Gestelle gesehen, so dass hier jeder aufgefordert ist, Kreativität zu beweisen. Unser Gestell ist aus Aluminium und Edelstahl, mit den bewährten Klemmen verschraubt und bereits auf die Verwendung von Feeder und Sedimentierer vorbereitet. Das Gestell kann beim Basis und Standard Paket als Option zum Systemrabatt mit bestellt werden, im Komplettpaket ist es bereits enthalten.

## **Ziele des Auswaschergebnisses**

Mit dieser Anlage können zwei Auswaschziele erreicht werden, die im Folgenden kurz beschrieben werden. In der Realität wird wohl ein Zwischenprozess gefahren, mit Anteilen von beiden Prozessen.

### **Hohe Reinheit (keine Fremdkörper)**

Ziel dieses Prozesses ist es, am Ende in der Waschrinne eine möglichst hohe Reinheit des Goldes zu erreichen. Dies wird realisiert, indem das Material relativ gnadenlos ausgewaschen wird und ein gewisser Verlust zurück ins Konzentrat in Kauf genommen wird. Es wird also ein iterativer (=sich wiederholender) Prozess gestartet, bei dem die Goldkonzentration im Konzentrat stetig sinkt. Vorteil: sehr gute Reinheit, Nachteil: Höherer Zeitaufwand (aber: siehe „Vollautomat“).

### **Hohe Vorkonzentration (keine Verluste)**

Ziel dieses Prozesses ist es, in möglichst einem Durchgang das Gold in der Rinne so weit zu konzentrieren, dass in einem nachgehenden Säuberungsprozess möglichst wenig Arbeit anfällt. Es wird akzeptiert, dass in der Rinne Verunreinigungen zurück bleiben, die später entfernt werden. Vorteil: schnelles Auswaschen auf hohe Konzentration, Nachteil: nachfolgender Reinigungsprozess notwendig. Umgesetzt wird dieser Prozess z.B. auch in der Cleanup-Sluice.

## **Materialkreisläufe**

Die Grundidee des Auswaschsystems ist es, Das Material mehrfach durch die Anlage zu leiten, um beim Auswaschen eine sehr gute Reinheit zu erhalten, die oftmals durch einen geringen Verlust an Flittern erkauft werden muss. Unter „Verlust“ verstehe ich, dass Flitter aus der Auswaschrinne in den Auffangbehälter zurück gespült werden können. Diese sind natürlich nicht verloren, sondern nur zurück im Konzentrat und können dort erneut ausgewaschen werden.

### **Kleiner Kreislauf**

Als „Kleinen Kreislauf“ bezeichnet man den Materialfluss vom Feeder (oder einem anderen Materialbehälter) durch den Hopper und über die Rinne hin zum Sedimentierer (oder einem anderen Auffangbehälter). Und weiter vom Sedimentierer in Handarbeit zurück in den Feeder. Im Kleinen Kreislauf ist die Rückführung des Materials vom Auffangbehälter in den Feeder (oder einen Materialbehälter) rein händisch abgebildet. Es kann nötig sein, den kompletten Auswaschvorgang zu unterbrechen und einzelne Behälter von Hand zu leeren. Der Kleine Kreislauf wird im Basis Set abgebildet.

## Großer Kreislauf

Als „großen Kreislauf“ bezeichnet man den Materialfluss vom Feeder über den Hopper und die Rinne in den Sedimentierer und wieder zurück zum Feeder (oder vom Materialbehälter über den Auffangbehälter zurück zum Materialbehälter). Der Große Kreislauf fördert das Material also einmal im Kreis herum. Im Gegensatz zum Kleinen Kreislauf ist es nicht nötig, den Auswaschvorgang zu unterbrechen, was ein wesentlicher Vorteil ist. Der Große Kreislauf wird vom Standard Paket (abhängig von der Umsetzung des Auffangbehälters) unterstützt und ist im Komplettpaket perfektioniert und wesentlich beschleunigt. Hier kann man auch den vollautomatischen Großen Kreislauf abbilden, den man als „Vollautomat“ bezeichnen kann (siehe unten).

## Das Basis Paket

Das Basis Paket richtet sich an diejenigen, die zunächst einmal mit kleinstmöglichem Einsatz in die Technologie einsteigen wollen, aber bereits ein leistungsfähiges System ohne großen Eigenbau haben wollen. Es bildet im Wesentlichen den Kleinen Kreislauf ab.

## Komponenten des Systems

Das Paket besteht aus:

- **Kopfteil mit Gestelladapter:** Das Kopfteil ist der zentrale Punkt des Systems. Hier treffen sich alle Materialströme, hier wird Material eingeführt und hier wird das System mit den anderen Komponenten mechanisch verbunden. Die Elemente, die an das Kopfteil anschließen sind: Hopper, Gestelladapter (das auch ein einfacher Abschluss dient) sowie die Rinnenkörper. Zusätzlich kann in einer anderen Anwendung auch der Trichter für das 10cm System angeschlossen werden. Am Kopfteil ist die Wasserklappe befestigt, mit der sowohl der Wasserstrom beeinflusst als auch Mattern zur Glättung der Strömung angebracht werden können. Alle Teile bestehen aus Edelstahl. Die Korngröße für eingefülltes Material des Kopfteils ist nicht beschränkt, am 3cm wird aber die Wasserklappe zum Hindernis.
- **Hopper-Box:** Die Hopper-Box hat zwei wesentliche Funktionen: Zum einen das Mischen von Volumenstrom (reines Wasser) und Materialstrom (Wasser + Goldsand oder Konzentrat) und zum anderen das Verringern der Strömungsgeschwindigkeiten des Volumenstroms, der ja oft direkt von einer Pumpe kommt. Beide Funktionen sind wesentlich für das Erreichen eines guten Ergebnisses. Schnelle, schlecht gemischte Strömung verhindert immer ein gutes Ergebnis. Das ist auch der Grund, warum man früher mit sehr langen Rinnen gearbeitet hat: diese verringern nämlich ab einer gewissen Länge automatisch die Strömung (wenn man es richtig einstellt).
- **Rinnenkörper:** Der Rinnenkörper ist natürlich der wesentliche Bestandteil des Systems. Hier wird das Material abgelagert und hier entscheidet sich auch die Reinheit des späteren Ergebnisses. Ich werde an dieser Stelle nicht weiter auf das Innenleben der Rinnenkörper eingehen, das würde für diese Anleitung viel zu weit führen. Wer auf Nummer sicher gehen will, greift zu den angebotenen fertigen Rinnenkörpern.
- **Basisverschlauchung:** Abgerundet wird das System durch die Verschlauchung von der (nicht mit gelieferten) Pumpe durch ein Ventil zum Volumenanschluss des Hoppers.

Es wird noch benötigt:

- Eine Volumenpumpe von mindestens 40W elektrischer Leistung und einem Anschluss an ein 1-Zoll-Rohr (=25mm)
- Ein Ausgleichsbehälter, aus dem das Wasser in die Pumpe gesaugt wird. Dieser Behälter sollte weitgehend frei von Sand, in jedem Fall aber frei von Magnetit und sonstigen magnetischen Anteilen sein. Sonst geht ihre Pumpe in Kürze dahin.
- Ein Auffangbehälter für den Sand (optional). Ist ihr Ausgleichsbehälter ausreichend groß (z.B. 90 Liter Mörtelimer) und wurden Vorkehrungen getroffen, den Sand vom Wasser zu trennen, können sie hier wohl gefahrlos sowohl den Sand auffangen als auch direkt von hier das Wasser in die Pumpe leiten. Ein Auffangbehälter ist dann nicht notwendig. Ich rate jedoch dazu, einen separaten Auffangbehälter zu verwenden! Sinn ist es, der Pumpe eine saubere (=frei von Sand) Quelle für das Volumenwasser zu liefern. Sand in der Pumpe geht direkt auf die Lebensdauer der Pumpe und Magnetit im Pumpenwasser kann zum sofortigen Pumpentod führen! Optimal hierfür geeignet ist der Sedimentierer, der im Komplettpaket mit dabei ist aber auch einzeln gekauft werden kann.

## Vorgehensweise

Hier wird stichwortartig auf ein mögliches Vorgehen zur Nutzung des Auswaschsystems eingegangen. Es sind aber sicher auch andere Prozeduren möglich, ich erhebe hier nicht den Anspruch auf Vollständigkeit! Es wird davon ausgegangen, dass die nötigen Schritte der Materialvorbereitung durchgeführt wurden und das System einsatzbereit aufgebaut wurde. Es wird davon ausgegangen, dass sowohl ein Ausgleichs- als auch ein Auffangbehälter verwendet werden.

1. Die Volumenpumpe wird eingeschaltet. In der Rinne werden alle eventuell vorhandenen gefangenen Luftblasen mit einem Pinsel eliminiert.
2. Die Steigung der Rinne wird auf „flach“ eingestellt, die Neigung befindet sich also nahe Null Grad. Die minimale Rinnenneigung sollte so gewählt werden, dass die Rinne beim „füttern“ nicht versandet. Die Riffelkanten sollten unbedeckt bleiben und es sollten sich keine „Sandbänke“ bilden.
3. Material einfüllen: In die Einwurfluke des Hoppers wird nun vorsichtig, langsam und möglichst gleichmäßig eine Fraktion des Konzentrats zugeführt. In jedem Fall darauf achten, dass die Rinne nicht überfüttert wird! Die Wirbel hinter den Rückhaltesystemen müssen stets intakt bleiben. Eventuell die Neigung korrigieren oder die Wassermenge anpassen.
4. Ist das Material vollständig eingefüllt, sollte die Rinne in diesem Zustand noch 1-5 Minuten betrieben werden. Danach die Hand in das abfließende Wasser halten: Sind hier noch viele Sandkörner vorhanden? Dann weiter laufen lassen, sonst weiter mit dem nächsten Schritt.
5. Beginn des Cleanups: Jetzt wird schrittweise die Neigung der Rinne eingestellt. Ich würde zunächst mit 10 Umdrehungen (=1,5cm) beginnen und prüfen, ob der Auswaschvorgang des schweren Materials nun beginnt. Auch hier eine gewisse Ruhezeit von 1-5 Minuten beachten. Die Steilheit der Rinne in solchen Schritten weiter erhöhen, bis die gewünschte Reinheit des Goldes erreicht ist.
6. Ende des Cleanups: Oft sammeln sich am Rand der Rinne Teile des Konzentrats, die sich auch durch extreme Steilheiten nicht entfernen lassen. Ich schlage folgendes Vorgehen vor: Reduzieren sie die Neigung auf „flach“ zurück. Nehmen sie einen flachen Pinsel von ca. 1cm Breite und beginnen sie vom Ende der Rinne her gegen die Strömung, das Material vom Rand ca. 1-2cm in die Rinnenmitte zu streichen. Wechseln sie dabei nicht die Riffellinie! Dabei

wäre die Gefahr groß, Gold zu verlieren. Sind alle Ränder in die Mitte geschoben, starten sie erneut einen Cleanup-Durchgang.

7. Ende des Auswaschens: Drehen sie die Neigung zurück auf „flach“ und schalten sie erst dann die Volumenpumpe aus! Jetzt können sie die Rinne demontieren und auswaschen.
8. Ende des Prozesses: Entscheiden sie jetzt, ob die das im Ausgleichsbehälter befindliche Material nochmal durchlassen oder nicht. Eine Alternative wäre, dies vor Beginn des Cleanups zu entscheiden. Damit würden sie das Material noch einmal durch die bereits angefüllte Rinne jagen. Das ist natürlich schneller, als die Rinne vorher zu demontieren und auszuwaschen. Es hängt vom Gold und von ihrem Innenleben ab, ob man hierdurch eher Gold verliert oder ob das glatt geht. Ich wasche zumeist nach jedem Cleanup aus, es sei denn, die Flitter sind sehr groß.

## Nachbearbeitung

Achten sie bitte darauf, das Auswaschsystem gründlich zu reinigen und auch zu trocknen. Der Edelstahl ist zwar rostfrei, in Kontakt mit elektrisch unedleren Metallen kann er aber sehr wohl Korrosion entwickeln! Alle Schläuche sollten ebenfalls getrocknet werden. In den Schläuchen setzen sich gerne Algen an und dann müssen die Schläuche ersetzt werden.

## Das Standard Paket

Dieses Paket richtet sich an diejenigen, die entweder größere Mengen an Material bearbeiten wollen oder nicht die Zeit und die Nerven haben, sich eventuell stundenlang neben das Auswaschsystem zu stellen. Zudem liefert dieses System die besten Ergebnisse auf Grund der perfekten Einstellbarkeit des Materialzuflusses. Das Standard Set bildet den Kleinen Kreislauf ab. Es ist jedoch einfach durch Umstecken der Strahlpumpe möglich, das Material vom Auffangbehälter zurück in den Feeder zu pumpen. Da der Auffangbehälter nicht teil des Lieferumfangs ist, kann über den Aufwand von dessen kompletter Entleerung keine Aussage gemacht werden. Es wäre also denkbar, mit einem geeigneten Auffangbehälter ebenfalls den großen Kreislauf abzubilden.

## Komponenten des Systems

Neben den oben beschriebenen Komponenten des Basis Paket beinhaltet das Paket die folgenden Teile:

- Feeder mit Behälter und Halter: Der Feeder ist ein zusätzliches Auffangsystem für das Material und gleichzeitig auch ein Behälter für das zuzuführende Material. Der Feeder besteht aus einer Flasche mit ca. 2000ml Volumen, einem Zulauf und einem Überlauf, sowie einem Prallblech mit Halterung für die Strahlpumpe. Mit dem Feeder ist es sehr komfortabel möglich, den Materialfluss optimal zu steuern.
- Strahlpumpe: Die Strahlpumpe ist ein wesentlicher Helfer beim Auswaschen von Konzentrat. Man könnte sie als „Unterwasser-Staubsauger“ oder als „mikro-Dredge“ bezeichnen. Die Strahlpumpe ermöglicht es, Material aus einem vollen Behälter restlos (!) in einen anderen Behälter oder in die Rinne zu pumpen und dies in einem gleichmäßigen, dosierbaren und kontrollierbaren Prozess. Damit kann die Zuführung von Material genau gesteuert werden und ein optimales Auswaschergebnis ist möglich. Der Feeder ist für die Strahlpumpe vorbereitet und hat einen Halter für den Ansaugstutzen der Pumpe. Die Strahlpumpe kann eine Korngröße bis 2mm problemlos transportieren. Maximal sind Kugeln mit einem Durchmesser von 4,5mm möglich!

- Verschlauchung für die Strahlpumpe: Es wird eine Schlauchsatz mitgeliefert, der zum einen die Strahlpumpe in das System einbindet, zum anderen eine Spülleitung bereit stellt, mit der man den Kopf, die Rinne und den Hopper ausspülen kann. Es kann entweder eine eigene Pumpe mit 10mm Anschluss angeschlossen werden oder die vorhandene Volumenpumpe als Druckpumpe eingebunden werden. Für letzteres wird ein T-Stück mit 2x25mm und 1x10mm Ausgang mit geliefert.

Es wird noch benötigt:

- Eine Volumenpumpe von mindestens 40W elektrischer Leistung und einem Anschluss an ein 1-Zoll-Rohr (=25mm). Eventuell ist es sinnvoll, für die Strahlpumpe eine eigene Druckpumpe zu verwenden. Diese sollte mindestens 0,7 Bar Druck bringen, besser wäre 1 Bar. Die Leistung sollte zwischen 20 und 60 Watt liegen.
- Ein Ausgleichsbehälter, aus dem das Wasser in die Pumpe gesaugt wird. Dieser Behälter sollte weitgehend frei von Sand, in jedem Fall aber frei von Magnetit und sonstigen magnetischen Anteilen sein. Sonst geht ihre Pumpe in Kürze dahin.
- Ein Auffangbehälter für den Sand (optional). Ist ihr Ausgleichsbehälter ausreichend groß (z.B. 90 Liter Mörtelimer) und wurden Vorkehrungen getroffen, den Sand vom Wasser zu trennen, können sie hier wohl gefahrlos sowohl den Sand auffangen als auch direkt von hier das Wasser in die Pumpe leiten. Ein Auffangbehälter ist dann nicht notwendig. Ich rate jedoch dazu, einen separaten Auffangbehälter zu verwenden! Sinn ist es, der Pumpe eine saubere (=frei von Sand) Quelle für das Volumenwasser zu liefern. Sand in der Pumpe geht direkt auf die Lebensdauer der Pumpe und Magnetit im Pumpenwasser kann zum sofortigen

## Vorgehensweise

Hier wird stichwortartig auf ein mögliches Vorgehen zur Nutzung des Auswaschsystems eingegangen. Es sind aber sicher auch andere Prozeduren möglich, ich erhebe hier nicht den Anspruch auf Vollständigkeit! Es wird davon ausgegangen, dass die nötigen Schritte der Materialvorbereitung durchgeführt wurden und das System einsatzbereit aufgebaut wurde. Es wird davon ausgegangen, dass sowohl ein Ausgleichs- als auch ein Auffangbehälter verwendet werden. Es wird davon ausgegangen, dass die Strahlpumpenverschlauchung vollständig angeschlossen ist.

Die Grundlegende Idee ab diesem Pakt ist es, das Gold auf maximale Reinheit auszuwaschen und dabei einen geringen Verlust zu akzeptieren („Verlust“ nicht im eigentlichen Sinne, das Gold landet eben wieder im Auffangbehälter bzw. im Sedimentierer). Die unten beschriebenen Schritte 3 und 4 (bzw. als „Große Schleife“ 3 bis 6) werden mehrfach durchgeführt, die Reinheit des Goldes ist dabei jedoch erheblich höher, da auf einen definierten Verlust hin ausgewaschen werden kann. Dieser Verlust wird im nächsten Durchgang wieder gefangen. Dazu wurde eben der Komfort und die Qualität dieser Schritte wesentlich zum Basis Paket verbessert.

1. Die Volumenpumpe wird eingeschaltet. In der Rinne werden alle eventuell vorhandenen gefangenen Luftblasen mit einem Pinsel eliminiert.
2. Die Steigung der Rinne wird auf „flach“ eingestellt, die Neigung befindet sich also nahe Null Grad. Die minimale Rinnenneigung sollte so gewählt werden, dass die Rinne beim „füttern“ nicht versandet. Die Riffelkanten sollten unbedeckt bleiben und es sollten sich keine „Sandbänke“ bilden.



3. Material einfüllen: In den Feeder wird nun Wasser gegeben und das Material vollständig eingefüllt. Jetzt wird die Strahlpumpe in den Halter des Feeders gestellt und die Druckpumpe angeworfen (alternativ: das Ventil der Volumenpumpe so weit geschlossen, bis die Strahlpumpe so viel Druck abzweigt, bis sie anfängt zu arbeiten). Der Materialstrom wird jetzt am Ventil der Strahlpumpe (alternativ: am Ventil der Volumenpumpe) eingestellt. Das Material sollte gleichmäßig und her „dünn“ eingefüllt werden. Das Innenleben darf nicht überlastet werden, es sollten sich keine „Sandbänke“ in der Rinne bilden. Man kann auch das Material direkt aus einem anderen Behälter ansaugen, das erste Einfüllen in den Feeder ist nicht unbedingt nötig. Vor allem bei Mengen, die das maximale Volumen des Feeders deutlich überschreitet, sollte man dieses Vorgehen wählen.
4. Ist das Material vollständig eingefüllt, sollte die Rinne in diesem Zustand noch 1-5 Minuten betrieben werden. Danach die Hand in das abfließende Wasser halten: Sind hier noch viele Sandkörner vorhanden? Dann weiter laufen lassen, sonst weiter mit dem nächsten Schritt.
5. Beginn des Cleanups: Jetzt wird schrittweise die Neigung der Rinne eingestellt. Ich würde zunächst mit 10 Umdrehungen (=1,5cm) beginnen und prüfen, ob der Auswaschvorgang des schweren Materials nun beginnt. Auch hier eine gewisse Ruhezeit von 1-5 Minuten beachten. Die Steilheit der Rinne in solchen Schritten weiter erhöhen, bis die gewünschte Reinheit des Goldes erreicht ist.
6. Ende des Cleanups: Oft sammeln sich am Rand der Rinne Teile des Konzentrats, die sich auch durch extreme Steilheiten nicht entfernen lassen. Ich schlage folgendes Vorgehen vor: Reduzieren sie die Neigung auf „flach“ zurück. Nehmen sie einen flachen Pinsel von ca. 1cm Breite und beginnen sie vom Ende der Rinne her gegen die Strömung, das Material vom Rand ca. 1-2cm in die Rinnenmitte zu streichen. Wechseln sie dabei nicht die Riffellinie! Dabei wäre die Gefahr groß, Gold zu verlieren. Sind alle Ränder in die Mitte geschoben, starten sie erneut einen Cleanup-Durchgang.
7. Ende des Auswaschens: Drehen sie die Neigung zurück auf „flach“ und schalten sie erst dann die Volumenpumpe aus! Jetzt können sie die Rinne demontieren und auswaschen.
8. Ende des Prozesses: Entscheiden sie jetzt, ob die das im Ausgleichsbehälter befindliche Material nochmal durchlassen oder nicht. Eine Alternative wäre, dies vor Beginn des Cleanups zu entscheiden. Damit würden sie das Material noch einmal durch die bereits angefüllte Rinne jagen. Das ist natürlich schneller, als die Rinne vorher zu demontieren und auszuwaschen. Es hängt vom Gold und von ihrem Innenleben ab, ob man hierdurch eher Gold verliert oder ob das glatt geht. Ich wasche zumeist nach jedem Cleanup aus, es sei denn, die Flitter sind sehr groß. In jedem Fall würde ich mit der Strahlpumpe das Material aus dem Ausgleichsbehälter in den Feeder pumpen. Hier lässt es sich einfach entnehmen und das System ist schnell bereit für den nächsten Durchgang.

## Nachbearbeitung

Achten sie bitte darauf, das Auswaschsystem gründlich zu reinigen und auch zu trocknen. Der Edelstahl ist zwar rostfrei, in Kontakt mit elektrisch unedleren Metallen kann er aber sehr wohl Korrosion entwickeln! Alle Schläuche sollten ebenfalls getrocknet werden. In den Schläuchen setzen sich gerne Algen an und dann müssen die Schläuche ersetzt werden.



## Das Komplett Paket

Dieses Paket ermöglicht es sehr komfortabel, die einzelnen Materialströme zu steuern und das Material optimal durch den Prozess zu steuern. Dazu ermöglicht es der beinhaltete Sedimentierer, eine sehr gute Trennung von Material und Wasser zu erreichen. Er ersetzt den Auffangbehälter. Das Komplett Paket bildet den Großen Kreislauf ab und optimiert letzteren. Die Materialflüsse sind in allen Prozessen sehr komfortabel und einfach realisiert, zeitaufwendige Handarbeit ist fast nicht mehr nötig. Unter Zuhilfenahme einer weiteren Strahlpumpe kann auch der Große Kreislauf ohne Umrüstung abgebildet werden (Vollautomat, siehe dort). Mit einer Strahlpumpe muss die Strahlpumpe umgesetzt werden, ein Aufwand von wenigen Sekunden (aber eben ein Aufwand mit persönlicher Anwesenheit).

## Komponenten des Systems

Neben den oben beschriebenen Komponenten des Standard Paket beinhaltet das Paket die folgenden Teile:

- Sedimentierer: Der Sedimentierer trennt das Wasser von den beinhalteten Feststoffen. Er trennt bis hin zu den Schwebeteilchen, diese gehen dann durch den Sedimentierer durch und landen im Ausgleichsbehälter. Der Sedimentierer übernimmt die Funktion des Auffangbehälters. Der Sedimentierer verfügt über einen Halter für die Strahlpumpe. Mit dem Sedimentierer ist die Belastung der Pumpe durch magnetische Komponenten im Material minimal, die Trennung von Sand und Wasser läuft hier auf einem sehr hohen Niveau. Zudem ist der Sedimentierer Voraussetzung für die Idee des „Vollautomats“ (siehe unten).
- Gestell für Auswaschrinne: Eigentlich wird in jedem Paket ein gestell benötigt, hier ist es aber gleich mit dabei. Siehe Info zur Verwendung von Gestellen weiter oben.
- Zusätzlicher Rinnenkörper mit Adapter: Ein zusätzlicher Rinnenkörper ermöglicht das schnelle Wechseln der Auswaschrinne oder den Ausbau zu einem Rinnensystem, mit zwei hintereinander geschalteten Rinnen.
- Zusätzlicher Trichter: Das Paket wird durch den Trichter der Cleanup-Sluice abgerundet. Damit beinhaltet das System neben dem Sedimentierer eine komplette zusätzliche Cleanup-Sluice.

Es wird noch benötigt:

- Eine Volumenpumpe von mindestens 40W elektrischer Leistung und einem Anschluss an ein 1-Zoll-Rohr (=25mm). Eventuell ist es sinnvoll, für die Strahlpumpe eine eigene Druckpumpe zu verwenden. Diese sollte mindestens 0,7 Bar Druck bringen, besser wäre 1 Bar. Die Leistung sollte zwischen 20 und 60 Watt liegen.
- Ein Ausgleichsbehälter, aus dem das Wasser in die Pumpe gesaugt wird. Dieser Behälter sollte weitgehend frei von Sand, in jedem Fall aber frei von Magnetit und sonstigen magnetischen Anteilen sein. Sonst geht ihre Pumpe in Kürze dahin.

## Vorgehensweise

Es wird davon ausgegangen, dass die nötigen Schritte der Materialvorbereitung durchgeführt wurden und das System einsatzbereit aufgebaut wurde. Es wird davon ausgegangen, dass sowohl ein Ausgleichsbehälter als auch ein Sedimentierer verwendet werden. Es wird davon ausgegangen, dass die Strahlpumpenverschlauchung vollständig angeschlossen ist.

Die Grundlegende Idee ab dem Standard Paket ist es, das Gold auf maximale Reinheit auszuwaschen und dabei einen geringen Verlust zu akzeptieren („Verlust“ nicht im eigentlichen Sinne, das Gold landet eben wieder im Auffangbehälter bzw. im Sedimentierer). Die unten beschriebenen Schritte 3 und 4 (bzw. als „Große Schleife“ 3 bis 6) werden mehrfach durchgeführt, die Reinheit des Goldes ist dabei jedoch erheblich höher, da auf einen definierten Verlust hin ausgewaschen werden kann. Dieser Verlust wird im nächsten Durchgang wieder gefangen. Dazu wurde eben der Komfort und die Qualität dieser Schritte wesentlich zum Basis Paket verbessert. Der Einsatz des Sedimentierers beschleunigt das Umpumpen von Ausgleichsbehälter zum Feeder erheblich bei gleichzeitiger Automation den Vorgangs (Der Sedimentierer ist quasi selbstentleerend in Verbindung mit der Strahlpumpe.)

1. Die Volumenpumpe wird eingeschaltet. In der Rinne werden alle eventuell vorhandenen gefangenen Luftblasen mit einem Pinsel eliminiert.
2. Die Steigung der Rinne wird auf „flach“ eingestellt, die Neigung befindet sich also nahe Null Grad. Die minimale Rinnenneigung sollte so gewählt werden, dass die Rinne beim „füttern“ nicht versandet. Die Riffelkanten sollten unbedeckt bleiben und es sollten sich keine „Sandbänke“ bilden.
3. Material einfüllen: In den Feeder wird nun Wasser gegeben und das Material vollständig eingefüllt. Jetzt wird die Strahlpumpe in den Halter des Feeders gestellt und die Druckpumpe angeworfen (alternativ: das Ventil der Volumenpumpe so weit geschlossen, bis die Strahlpumpe so viel Druck abzweigt, bis sie anfängt zu arbeiten). Der Materialstrom wird jetzt am Ventil der Strahlpumpe (alternativ: am Ventil der Volumenpumpe) eingestellt. Das Material sollte gleichmäßig und her „dünn“ eingefüllt werden. Das Innenleben darf nicht überlastet werden, es sollten sich keine „Sandbänke“ in der Rinne bilden. Man kann auch das Material direkt aus einem anderen Behälter ansaugen (z.B. aus dem Sedimentierer), das erste Einfüllen in den Feeder ist nicht unbedingt nötig. Vor allem bei Mengen, die das maximale Volumen des Feeders deutlich überschreitet, sollte man dieses Vorgehen wählen.
4. Ist das Material vollständig eingefüllt, sollte die Rinne in diesem Zustand noch 1-5 Minuten betrieben werden. Danach die Hand in das abfließende Wasser halten: Sind hier noch viele Sandkörner vorhanden? Dann weiter laufen lassen, sonst weiter mit dem nächsten Schritt.
5. Beginn des Cleanups: Jetzt wird schrittweise die Neigung der Rinne eingestellt. Ich würde zunächst mit 10 Umdrehungen (=1,5cm) beginnen und prüfen, ob der Auswaschvorgang des schweren Materials nun beginnt. Auch hier eine gewisse Ruhezeit von 1-5 Minuten beachten. Die Steilheit der Rinne in solchen Schritten weiter erhöhen, bis die gewünschte Reinheit des Goldes erreicht ist.
6. Ende des Cleanups: Oft sammeln sich am Rand der Rinne Teile des Konzentrats, die sich auch durch extreme Steilheiten nicht entfernen lassen. Ich schlage folgendes Vorgehen vor: Reduzieren sie die Neigung auf „flach“ zurück. Nehmen sie einen flachen Pinsel von ca. 1cm Breite und beginnen sie vom Ende der Rinne her gegen die Strömung, das Material vom Rand ca. 1-2cm in die Rinnenmitte zu streichen. Wechseln sie dabei nicht die Riffellinie! Dabei wäre die Gefahr groß, Gold zu verlieren. Sind alle Ränder in die Mitte geschoben, starten sie erneut einen Cleanup-Durchgang.
7. Ende des Auswaschens: Drehen sie die Neigung zurück auf „flach“ und schalten sie erst dann die Volumenpumpe aus! Jetzt können sie die Rinne demontieren und auswaschen.
8. Ende des Prozesses: Entscheiden sie jetzt, ob die das im Sedimentierer befindliche Material nochmal durchlassen oder nicht. Durch den Halter und die spezielle Form des Sedimentierers

ist eine automatische, vollständige Entleerung möglich! Sie müssen also nicht daneben stehen, sondern einfach die Strahlpumpe zu einem späteren Zeitpunkt abschalten. Eine Alternative wäre, dies vor Beginn des Cleanups zu entscheiden. Damit würden sie das Material noch einmal durch die bereits angefüllte Rinne jagen. Das ist natürlich schneller, als die Rinne vorher zu demontieren und auszuwaschen. Es hängt vom Gold und von ihrem Innenleben ab, ob man hierdurch eher Gold verliert oder ob das glatt geht. Ich wasche zumeist nach jedem Cleanup aus, es sei denn, die Flitter sind sehr groß. In jedem Fall würde ich mit der Strahlpumpe das Material aus dem Ausgleichsbehälter in den Feeder pumpen. Hier lässt es sich einfach entnehmen und das System ist schnell bereit für den nächsten Durchgang.

## Nachbearbeitung

Achten sie bitte darauf, das Auswaschsystem gründlich zu reinigen und auch zu trocknen. Der Edelstahl ist zwar rostfrei, in Kontakt mit elektrisch unedleren Metallen kann er aber sehr wohl Korrosion entwickeln! Alle Schläuche sollten ebenfalls getrocknet werden. In den Schläuchen setzen sich gerne Algen an und dann müssen die Schläuche ersetzt werden.

## Idee „Vollautomat“

Mit dem Komplet Set und einigen Zusatzkomponenten ist es möglich, einen Auswaschautomaten zu erstellen, der selbstständig das Material im Großen Kreislauf hält und den Auswaschvorgang autonom erledigt.

## Grundidee

Der Vollautomat soll vollständig autonom arbeiten. Ziel ist es, Material bereit zu stellen und zu einem späteren Zeitpunkt als rein gewaschenes Material aus der Rinne zu entnehmen. Dazu muss der Große Kreislauf vollständig automatisiert abgebildet werden.

## Benötigte Komponenten.

Ich würde folgende, zusätzliche Komponenten vorschlagen:

- Das Komplet Set des Auswaschsystems 10cm
- Jeweils eine eigene Pumpe für Volumen- und Druckstrom (wenn nicht bereits vorhanden). Alle Pumpen sollten (wenn auf 12V Basis) ein eigenes Schaltnetzteil haben. Das Schaltnetzteil sollte in jedem Fall mit einer Sicherung am Ausgang gesichert sein.
- Eine zusätzliche Strahlpumpe mit Verschlauchung und eigener Pumpe (das wäre dann Strahlpumpe Nummer zwei und Pumpe Nummer drei!)
- Ein 10mm Y-Stück für den Anschluss von zwei Strahlpumpen an den Feeder-Eingang (einmal Spülung, einmal Material aus dem Sedimentierer)
- Eine abgesicherte Mehrfachsteckdose
- Drei einfache Schaltuhren mit Auflösung ¼ Stunde. Optional kann die Schaltuhrfunktion auch von einem „Raspberry Pi“ oder einem „Arduino“ System übernommen werden. Vorteil hier: Sekundengenaue Schaltung, nur ein Schaltnetzteil nötig (das allerdings ausreichend dimensioniert) und insgesamt etwas variabler. Man muss es eben programmieren können.

## Ablauf

Die Basisfunktion ist die Aktivierung und Deaktivierung der Volumenpumpe. Hierfür wird die erste Schaltuhr verwendet, diese schaltet die Volumenpumpe ein und nach Ablauf von einer bestimmten Anzahl von Durchläufen des Großen Kreislaufs wieder aus.

Der Große Kreislauf wird in zwei zeitlich getrennte Abschnitte zerlegt, die jeweils über eine eigene Schaltuhr und eine eigene Pumpe abgebildet werden:

1. Auswaschen: Das Material wird von Strahlpumpe eins aus dem Feeder über die Rinne in den Sedimentierer geleitet. Ist alles Material im Feeder (gesteuert wird dies über eine ausreichend lange Pumpzeit), schaltet die Pumpe ab.
2. Rückführung: Das Material wird von Strahlpumpe zwei vom Sedimentierer in den Feeder zurück gefördert. Parallel hierzu, reinigt die Volumenpumpe in diesem Zeitraum das Material in der Auswaschrinne.

Diese beiden Schritte laufen so oft ab, bis man (aus Erfahrungswerten) nur eine geringe Restmenge des Goldes im Konzentrat übrig hat. Ich würde schätzen, dass drei bis fünf Durchgänge ausreichend sein sollten. Je nach Auswaschziel wird daran ein Cleanup angeschlossen. Natürlich wäre es auch möglich, die Neigung der Rinne zusätzlich per Motor zu steuern, dann ist wirklich alles automatisiert und man könnte jeweils ein Cleanout nach dem Auswaschen einbauen und zum Schluss noch ein finales Cleanout. So etwas würde ich aber dann mit einem Arduino System umsetzen, da wird es schnell kompliziert.