

## 2 Waschen mit der Pfanne

### 2.1 Grundlagen und Theorie

#### 2.1.1 Physikalisch- mechanische Grundregeln

Das Waschen von freiem Gold mit der Pfanne ist eine der ältesten aber auch eine der einfachsten Techniken, das Gold vom tauben Gestein zu trennen. Die Trennung erfolgt anhand mehrerer, sich teilweise überlagernder physikalischer und mechanischer Gesetze. Die wichtigsten und bekanntesten sind:

1. **Hohe Dichte verdrängt niedrige Dichte:**  
Glatt gelogen, aber dennoch richtig. Würde ich Kugeln gleicher Größe aber mit verschiedener Dichte wild mischen und danach in einer Pfanne auswaschen, würden sich die dichteren Kugeln (wer jetzt „schwerer“ gedacht hat, bekommt eine „fünf“ in Zuhören und in Fußnotenlesen aber eine „eins“ in Philosophie!) auf dem Boden der Pfanne sammeln, die weniger dichten würden an die Oberfläche kommen.

2. **Klein verdrängt Groß:** Ist zuerst einmal etwas seltsam als Gedanke, klappt aber dennoch. Wenn wir verschiedene Kugeln mit gleicher Dichte aber verschiedenem Durchmesser mischen würden, würden die kleineren Kugeln immer versuchen, sich unter die größeren zu klemmen und diese anheben.
3. **Rund vor Flach:** Nehmen wir jetzt mal lauter Körper in eine Pfanne, die zwar alle dasselbe wiegen, jedoch unterschiedliche Formen haben. Hier werden die runden Körper einfach besser nach unten kommen, als z. B. lange, flache Körper. Dieses Verhalten könnte man als „Fluch der Flitter“ bezeichnen. Das geht soweit, dass flache, sehr dichte Körper (z. B. Goldflitter) von runden sehr viel weniger dichten Körpern (z. B. Sand) nach oben gedrückt werden.
4. **Die Unendlichkeit nervt:** All diese Gesetze gelten nur in Pfannen, die einen unendlich großen Durchmesser haben. Haben sie aber nicht! An den Rändern der Pfannen sind all diese Vorgaben Makulatur<sup>26</sup> und da machen

---

<sup>26</sup> Umgangssprachlich für „Altpapier“. Hat heute die Bedeutung von veraltetem oder nutzlosem Wissen. In der Buchbinderkunst wurde Makulatur (also Altpapier bzw. Altpergament) verwendet, um die Einbände von Büchern zu verstärken. Hierbei wurden oft bedeutende Schriften ungewollt für die Nachwelt

alle Körper irgendwie was sie wollen. Merke also: die Regeln gelten ziemlich gut in der Mitte der Pfanne und ziemlich schlecht an den Rändern.

5. **Die Realität nervt:** Schon mal runde Kugeln gewaschen? Nein? Eben! In der Realität, ist keines dieser „Gesetze“ universal belastbar, alle gelten eben „ein bisschen“. Wichtig ist, dass vor allem die Reibung im Gemisch die obigen Gesetze erheblich behindert. Es ist beim Waschen also darauf zu achten, ausreichend Wasser in der Pfanne zu haben. Ausnahme: Trockenwaschen (kein Witz!). Ist das Material durchgängig staubtrocken, funktioniert das Waschen in der Pfanne auch wieder. Diese Technik wird teilweise in Wüsten und dem australischen Outback eingesetzt. Um das Problem der nicht vorhandenen Rundheit etwas zu umgehen, kann man das Material vorsieben. Damit stellt man schon einmal sicher, dass sich nur Teile mit ungefähr gleicher Größe in der Pfanne befinden. Das hilft auf jeden Fall!

Jetzt aber mal in die Praxis: Es gibt sehr viele Arten, Gold zu waschen und jeder hat so seine Tricks und Kniffe. Auch ich habe nicht die alleinige Wahrheit

---

erhalten, als diese für die Buchbindung von neuen Büchern verwendet wurden.

gepachtet, aber die nun vorgestellte Methode klappt eben ganz gut.

Zunächst die Auswahl des Geräts. Jedem Anfänger und eigentlich auch jedem Profi würde ich zu einer modernen Kunststoffpfanne raten. Stahlpfannen haben diverse Nachteile: Sie sind schwer, rosten und haben fast nie vernünftige Riffel, was besonders für Flittergold nachteilig ist (einen 1kg Nugget kann man auch mit einer VW-Käfer-Radkappe waschen).

### 2.1.2 Das Material der Pfannen

Die modernen Pfannen sind heute überwiegend aus GFK-Materialien<sup>27</sup> z. B. Polypropylen (PP), die mit kurzen ca. 1 mm langen Glasfasern oder mit winzigen Glaskugeln gemischt wird. Das Mischungsverhältnis ist dabei zwischen 20 und 40 Volumenprozent (also z. B. 0,4 Liter Glas auf 0,6 Liter PP ergibt 40% Glasbeimengung). Die Beimengung von Glas bewirkt hauptsächlich folgendes:

- **Die Pfanne wird steifer:** Dies ist der ursprüngliche Sinn der Beimischung. Die natürliche Elastizität des Kunststoffs wird durch die vielen kleinen Glasfasern reduziert, womit das Material „fester“ wird<sup>28</sup> (ich verwende

---

<sup>27</sup> GFK = **G**lasfaser **V**erstärkter **K**unststoff

<sup>28</sup> Das „fest“ kein technischer Begriff ist, sollte ich das an dieser Stelle präzisieren: Das Elastizitätsmodul steigt, da die

aber diesen Begriff als Synonym für stabiler). Bei der Beimengung von Glaskugeln ist dieser Effekt deutlich kleiner, Ziel hierbei ist aber vor allem, die Abriebfestigkeit zu erhöhen.

- **Die Pfanne wird schwerer:** Das kommt daher, dass die Dichte von Glas höher ist als die von PP<sup>29</sup>. Damit wird das Gesamtgemisch dichter und bei gegebenem Volumen der Pfanne wird diese eben schwerer. Dies ist eher ungewollt und ein negativer Einfluss der Beimengung. Insgesamt ist das Gewicht einer Kunststoffpfanne aber noch sehr im Rahmen im Vergleich mit einer Stahl- oder einer nassen Holzpfanne, so dass diese Veränderung in den Hintergrund tritt.
- **Die Pfanne wird abriebfester:** Durch die Glasbeimengung wird die Pfanne resistenter gegen Kratzer, Schläge und Schrammen, da das Glas eben sprichwörtlich hart ist. Dieser Effekt ist ebenfalls sehr willkommen, denken wir an die vielen spitzen und scharfen Steine,

---

Elastizität durch die Glasfasern abnimmt. Dies ergibt für den Nutzer eine geringere Verformung bei gleicher Belastung.

<sup>29</sup> Genauer gesagt ist die Dichte von Polypropylen, je nach Art zwischen 0,895 kg/Liter und 0,920 kg/Liter, die von Glas liegt bei ca. 2,5 kg/Liter. Ein Werkstoff aus 60% PP und 40% Glas hätte dann also eine ungefähre Dichte von 1,54 kg/Liter. Die Pfanne sollte also nicht schwimmen, wenn sie mit Wasser gefüllt ist. Eine reine PP-Pfanne schwimmt!

die durch die Pfanne rutschen sollen. Um diesen Effekt zu verstärken, kann man statt Fasern Kugeln verwenden. Dies hat den Vorteil, dass das Material bei Abrieb oder bei Kratzern keine Fasern nach außen aufrichtet, die dann eventuell als Spreißel in der Hand landen. In der Realität ist dieses Problem aber nicht erwähnenswert.

- **Die Pfanne wird schlagfester:** Häufig sieht man bei einfachen PP Pfannen weiße Flecken vor allem am Pfannenboden. Hier wurde das Material durch einen harten Schlag, z. B. durch das Werfen eines größeren Steins geschädigt. Diese Flecken treten überwiegend bei tiefen Temperaturen auf, da sich hier die Zähigkeit des Kunststoffes deutlich verringert. Der Effekt kann jedoch durch die richtige Materialauswahl minimiert werden.

Grundsätzlich sind auch andere Kunststoffe für die Herstellung von Waschpfannen denkbar. Ein heißer Kandidat ist dabei Polyoxymethylen (POM)<sup>30</sup>, das etwas schwerer ist, aber deutlich bessere Abriebeigenschaften hat. Allerdings ist eine POM Pfanne bei gleichem Werkzeug mehr als doppelt so teuer wie

---

<sup>30</sup> Auch Polyacetal oder Polyformaldehyd genannt.

ein PP Pfanne. Auch Polyamid (PA)<sup>31</sup>, das zwar im Abrieb fester und vom Preis vertretbar, allerdings weniger elastisch ist, und damit bei dieser Anwendung bei Überlast leicht bricht, wäre in die engere Wahl zu ziehen.

Hergestellt werden alle mir bekannten Kunststoffpfannen<sup>32</sup> im sogenannten Spritzgussverfahren. Dabei wird in eine vorgeheizte Negativform aus Stahl der Kunststoff flüssig oder zähflüssig, also mit einer Temperatur zwischen 180°C und 350°C eingespritzt. Er verteilt sich dann in der Form und kühlt ab. Nach der Verfestigung wird die Form geöffnet und das fertige Teil noch warm ausgeworfen.

Auch hier zeigen sich Auswirkungen auf das Waschen: Während einfache Pfannen mit geringen Hinterschneidungen aus einer zweiteiligen Form bestehen (Boden und Deckel bzw. innen und außen), werden bei höherwertigen Pfannen mehrteilige Werkzeuge verwendet<sup>33</sup>, was die stärkeren Hinterschneidungen erlaubt. Häufig sind dies drei oder

---

<sup>31</sup> Auch bekannt unter dem Marknamen Nylon.

<sup>32</sup> Wettkampfpfannen werden oft aus einer Platte gedreht oder gefräst. Zum einen ist das Werkzeug für eine 50 cm Pfanne sehr teuer und zum anderen schwört jeder Wettkämpfer auf seine eigene Pfannengeometrie.

<sup>33</sup> Oft werden diese Teile als Schieber konstruiert, d. h. als bewegliches Teil, das vor dem eigentlichen Öffnen der Form zurückgeschoben wird, um eine hinterschnittene Form frei zu geben.

vier Teile, je nachdem, wie viele Riffelsysteme die Pfanne hat. Ein weiterer Vorteil dieser mehrteiligen Formen ist, dass es keine Auswurfmarken am Boden der Pfannen gibt, die bei feinem Gold zu störenden Effekten führen können. Diese Auswurfmarken sind meist als Kreis oder Mulde im Boden der Pfannen zu erkennen.

Wie bereits erwähnt, wird als Material zumeist PP verwendet, da dies ein sehr günstiger und dennoch robuster Stoff ist oder zumindest sein kann, wenn man die Konstruktion der Pfanne richtig umsetzt. Leider ist PP nicht gleich PP, es gibt tausende von verschiedenen Varianten und hier liegt dann auch die Materialqualität einer Kunststoffpfanne begründet. Nur die richtige Variante des PP's erlaubt es, Kältedefekte (das sind die oben beschriebenen, hellen Stellen in der Pfanne) zu vermeiden, wenn Steine auf eine kalte Pfanne treffen. An diesen Stellen ist die Pfanne mechanisch bereits beschädigt. Eine gute Pfanne sollte bei Kälte nur sehr schwache und kleine helle Flecken vorweisen und das auch erst bei Temperaturen unter  $-5^{\circ}\text{C}$ . Auch das Verhältnis von Elastizität und Festigkeit ist für die Pfanne wichtig. Ist die Pfanne zu hart, springt sie leicht, wenn man Steine einfüllt, besonders bei Minusgraden. Ist sie zu elastisch, biegt sie sich zu sehr durch, was das Waschen deutlich erschwert.

### 2.1.3 Pfannengeometrie und Farbe

Wichtig sind zudem die Riffel und Hinterschneidungen in der Pfanne, wobei es auch hier sehr viele Varianten gibt. Die einzig sinnvollen Riffel sind solche mit starken Hinterschneidungen. Wenn beim Schütteln die Pfanne mit dem Boden senkrecht steht, müssen sich in den Riffeln noch Flitter sammeln können (siehe Abbildung 15 auf Seite 60). Riffel, die aus runden Wülsten bestehen, taugen nicht oder nur bedingt. Für das Waschen von Flittergold ist zudem eine feine Riffelung hilfreich, während bei größerem Gold drei bis fünf Riffel ausreichen. Es gibt einige Typen, die eine aufgeraute Stelle an der Pfannenwand haben. Das ist Geschmackssache, ich selber sehe hier keinen echten Nutzen, da eine benutzte Pfanne im Allgemeinen rau genug ist.

Bei der Geometrie hat sich heute eigentlich ein Typ durchgesetzt: Ein Boden mit ca. 20-25 cm Durchmesser wird von einem 45 bis 60 Grad geneigten Rand umfasst. Die Neigung des Randes beeinflusst zum einen die Verwirbelung des Materials, das am Rand liegt und zum anderen natürlich die Steilheit der Riffelfront.

Um die Verwirbelungen am Rand möglichst klein zu halten, wäre ein möglichst steiler Rand (also z. B. 90 Grad) wünschenswert. Damit kann aber nur sehr schlecht gespült werden, was wiederum einen flachen Rand erfordert. Man trifft sich also irgendwo in der Mitte, meistens aus ästhetischen oder mechanischen Gründen<sup>34</sup>. Die Pfannen sind zwischen 5-10 cm hoch und sollten 35-40 cm im oberen Durchmesser haben. Größere Pfannen haben den Nachteil, dass man viel zu viel Material einfüllen muss, dass damit die Pfanne zu schwer wird und



Abbildung 3: Goldwaschpfanne aus Kunststoff

<sup>34</sup> Technisch gesehen ist der 90 Grad Rand eine Herausforderung für den Spritzguss ohne Schieber, also die Herstellung der Pfanne. Schon aus diesem Grund sind solche steilen Ränder bei Kunststoffpfannen ungewünscht.

sich zu sehr durchbiegt. Grundsätzlich hat eine größere Pfanne aber keinen Nachteil im Bach. Kleinere Pfannen haben das Problem, dass sie, bezogen auf den Durchmesser, eine zu große Randzone haben. Dies ist, wie wir ja bereits gelernt haben, nachteilig beim Waschen. Das Problem der Randzone kann dadurch entschärft werden, dass zwei gegenüberliegende Riffelsysteme existieren, wie bei der Pfanne in Abbildung 3 auf Seite 35 zu sehen ist. Damit wird das Flittergold nicht mehr nach oben gewaschen, da es sich in den hinterschnittenen<sup>35</sup> Riffeln fängt.

Die Wahl der Farbe ist wieder mal eine Religion. Es gibt grüne, blaue, schwarze und vereinzelt rote Pfannen auf dem Markt. Ich selber benutze eine blaue Pfanne, wenn das Licht eher ungerichtet ist wie z. B. unter Bäumen oder bei schlechtem Wetter. Bei ausreichend Licht greife ich zur grünen Pfanne, wenn ich die Schwerminerale (z. B. *black sand*) bewerten will, also wenn ich z. B. an einer neuen Stelle oder in gänzlich unbekanntem Gebiet bin. Die grüne Pfanne ist der Allrounder und kann eigentlich überall und immer eingesetzt werden. Bei einer entsprechenden Sehschwäche (Rot-Grün oder Grün-Blindheit) würde ich auf eine blaue Pfanne auswei-

---

<sup>35</sup> Eine Hinterschneidung bedeutet in diesem Kontext, dass die Riffel immer noch Material halten, wenn der Boden der Pfanne senkrecht steht. Siehe hierzu Abbildung 15 auf Seite 53.

chen. Wenn ich in bekanntem Gebiet wasche oder auf große Stücke gehe, nehme ich die schwarze Pfanne. Diese hat naturgemäß den größten Kontrast zu Gold und erlaubt auch die einfachste Identifikation für Pyrit<sup>36</sup>. Ich rate aber jedem ab, nur mit schwarzen Pfannen zu waschen, vor allem Neulinge sollten eine grüne Pfanne wählen. Da man sowieso mindestens zwei Pfannen haben sollte (warum, das klären wir später), kann sich jeder aus den möglichen Kombinationen die Seine nach Herzenslust aussuchen.

#### 2.1.4 Weitere Pfannenformen

Es gibt natürlich auch andere Pfannenformen und -typen, die ich im Folgenden kurz beschreiben will. Für das tägliche Waschen im Bach hier in Europa haben diese Typen aber nur geringe Bedeutung.

- **Die Batea:** Diese Pfanne ist in Südamerika sehr weit verbreitet. Sie besteht zumeist aus Holz und ähnelt stark einer Obstschüssel. Durchmesser von 60 cm und mehr sind keine Seltenheit! Durch die Verwendung von Holz werden diese Pfannen im nassen Zustand

---

<sup>36</sup> Eisen(II)disulfid, auch als Schwefelkies, Katzungold oder Narrengold bekannt (warum nur?) und wird gerne mit Flittergold verwechselt. Hat eine eher kristalline Form und zerbricht unter Druck während sich Gold verformt. Die seitlichen Kanten der oft zuckerähnlichen Pyritstücke glänzen eher grau. Pyrit bewegt sich leicht in der Strömung oder beim Ziehen. Seine Dicht liegt nur zwischen 4,95 und 5,2 kg/Liter.

sehr schwer, wobei es auch Holzarten gibt, die sich quasi nicht vollsaugen und sehr leicht bleiben. In Europa sieht man diese Pfanne nur bei eingefleischten Batea-Fans. Ist die Batea nicht schüsselförmig sondern konisch, spricht man vom Chinesenhut<sup>37</sup>: Diese Pfanne ist eine klassische Form und wohl deutlich älter als die der modernen Kunststoffpfannen. Der Chinesenhut hat meist einen sehr großen Durchmesser von 50 cm und mehr und sieht aus wie ein umgedrehter Kegel. Häufig ist die „Spitze“ des Kegels mit einem großen Radius verrundet. Als Material findet man sehr häufig verzinkten Stahl oder rohes Blech. Aber auch Kunststoff- und Holzpfannen sind schon gesichtet worden. Mit dem Chinesenhut wird mit einer eigenen Technik gewaschen, die mehr auf Rotation und Schwenken, als auf Schütteln basiert, weswegen der Chinesenhut keine Riffel besitzt. Es gibt diverse Künstler, die diese Pfanne gekonnt beherrschen und sehr schnell und sehr effizient damit waschen können. Anfänger bringt der Chine-

---

<sup>37</sup> Der Name kommt daher, dass die umgedrehte konische Batea eben wie die asiatische Kopfbedeckung aussieht, die in China, Vietnam und anderen asiatischen Ländern verwendet wird.

senhut gerne mal an den Rand des Nervenzusammenbruchs.

- **Die Wettkampfpfanne:** Dies ist ein reines Sportgerät und im Bach eigentlich nie zu sehen, aber alle Meistertitel der vergangenen Jahre gingen an Goldwäscher, die diese Pfanne nutzen. Sie hat fast immer 50 cm Durchmesser, was auf die internationalen Regeln zurückzuführen ist. Die meisten Wettkampfpfannen haben einen aschenbechergroßen, leicht vertieften Boden in der Mitte, der manchmal im Zentrum mit einer kleinen, zylindrischen Erhebung versehen ist. Der weitaus größte Bereich besteht jedoch aus einem Rand, der in konzentrischen Ringen angelegt ist, die ca. 3-8 mm hoch sind. Die gesamte Pfannenhöhe überschreitet die 5 cm-Marke nur selten, es gibt jedoch so viele Varianten, wie Pyritkörner in deiner Pfanne! Als Materialien kommen zum einen POM und PE<sup>38</sup> zum Einsatz, zum anderen aber auch Lamine aus Holz oder Glasfasern, die in meist mühevoller Kleinarbeit in Form gebracht werden. Metall wäre für diese Form der Pfannen viel zu schwer. Die Wettkampf-

---

<sup>38</sup> PE ist die Abkürzung von Polyethylen (Dichte ca. 0,95 kg/Liter, es gibt hier aber sehr viele Varianten!). Beide Kunststoffe gehören zu den Thermoplasten und werden im Spritzguss sehr häufig verwendet.

pfannen werden in der ersten Phase geschüttelt und dann horizontal gekreist. Es ist wirklich bemerkenswert, wie schnell die verwendeten 10 Liter Eimer ausgewaschen werden. Für einen Weltmeistertitel sollte man deutlich unter 2 Minuten dafür benötigen. In Abbildung 4 auf Seite 40 sind einige Teilnehmer der Österreichischen Meisterschaft 2013 mit ihren Wettkampfpfannen abgebildet: v.L.n.R. Peter Grubenmann: Hersteller der abgebildeten Wettkampfpfannen, Peter Pfander: Herausgeber des Buches „Gold in



Abbildung 4: Wettkampfpfannen

der Schweiz<sup>39</sup> „ und Karlheinz Schmidlehner: Österreichischer Meister 2013.

- **Sonderformen:** Besonders die Amerikaner und die Australier haben dutzende Sonderformen auf den Markt geworfen, die teilweise aber sehr stark an lokale Waschtechniken angepasst sind. Es gibt rechteckige Pfannen, röhrenförmige Pfannen oder solche, die wie zwei aneinandergeliebte Treppen aussehen. Für die reale Verwendung bei uns spielen diese Formen aber keine Rolle.

## 2.2 Goldwaschen in der Praxis

### 2.2.1 Phasen des Goldwaschens

Goldsuchen kann ein echtes Geduldspiel sein. Häufig weiß man ganz genau, dass der aufgesuchte Bach Gold führt, findet es aber nicht oder man findet nur kleine Flitter. Kein Kurs der Welt kann einem die Pfanne füllen, wenn man an den falschen Flecken sucht. Die Identifikation einer „guten Stelle“ kann man nicht einfach so erklären, man muss schon vor Ort sein und z. B. einem alten Goldsucher zusehen. Doch nehmen wir mal an, wir wären an einer solchen Stelle, dann kann es losgehen. Grundsätzlich wird das Goldwaschen in drei Phasen

---

<sup>39</sup> Ott Verlag, 5. Auflage ISBN-13: 978-3722563008

aufgeteilt, die sich wiederholen und von einer vierten Phase beendet werden:

1. **Konzentrationsphase:** In dieser Phase wird geschüttelt. Ziel ist es, das schwere Material in der Pfanne nach unten zu schütteln. Siehe hierzu auch Abbildung 7 auf Seite 46.
2. **Spülphase:** Dabei wird das leichte Material von der Oberfläche der Pfanne zurück in den Bach gespült. Hier wird das meiste Gold verloren, da z. B. zu schlecht geschüttelt oder zu stark gespült wurde. Auf die Spülung folgt so lange eine weitere Konzentrationsphase, bis nur noch schwereres Material in der Pfanne ist. In manchen Fällen, wenn es z. B. um Nuggets geht, erfolgt keine eigentliche Auswaschphase mehr, hier werden die Nuggets direkt aus der Pfanne genommen.
3. **Auswaschen:** Es sind nur noch Schwermaterialien, Metallreste wie Messing, Stahl und Blei sowie (hoffentlich) Gold in der Pfanne, das jetzt vom Rest in der Pfanne getrennt werden muss.
4. **Aufpicken (oder Absahnen):** Die verbleibenden Goldflitter und Bleipartikel werden voneinander getrennt. Häufig wird diese Phase auch „Fluchphase“ genannt, wenn wieder mal nichts in der Pfanne ist.