

Zusammenfassung des Artikels „Somebody Already Dug It Up“ von The Silver Sofa (13. September 2026)

Der Artikel analysiert das Geschäftsmodell der **Tailings-Wiederaufbereitung** (Wiederverarbeitung von alten Bergbau-Abraumhalden / Tailings). Das klingt auf den ersten Blick extrem attraktiv: Kein Bohren, kein Sprengen, kein teurer Grubenbau – das Material liegt bereits zerkleinert an der Oberfläche und muss nur noch gelaugt/verarbeitet werden. Oft übernimmt man sogar noch eine Umweltlast, die der Vorbesitzer gerne loswerden will.

Die zentrale Frage des Autors

„Who owns the dirt?“ (Wem gehört das Material?)

Diese eine Frage entscheidet darüber, wie stark man an einem steigenden Metallpreis partizipiert, wie lange das Geschäft läuft und ob man eigentlich eine Mining-Company oder eher eine Art Mautstraße mit Mühle kauft.

Die vier Modelle

Modell	Beispiel	Leverage zum Metallpreis	Kernmerkmal / Nachteil
1. Du besitzt es	DRDGOLD (DRD)	Sehr hoch (voller Durchschlag)	Feste Kosten → Margen explodieren bei steigendem Goldpreis. Du besitzt aber auch die Umweltverpflichtung und musst oft neue moderne Tailings-Deponien bauen (teuer).
2. Du verarbeitest fremdes Material (Tolling)	Amerigo Resources (ARG)	Mittel (geteilt)	Royalty an den Eigentümer (z. B. Codelco) steigt mit dem Kupferpreis mit. Vertrag hat Ablaufdatum und Terminal Value = 0 (Anlage geht am Ende kostenlos an den Partner).
3. Du kaufst das Material	Andean Precious Metals (APM)	Gering (Spread-Geschäft)	Einkaufspreis steigt mit dem Silberpreis → Margen expandieren kaum oder schrumpfen sogar, obwohl der Metallpreis stark steigt.
4. Du besitzt es, aber es ist noch nicht bewiesen	Cerro de Pasco Resources (CDPR)	Option	Frühes Stadium / unbewiesene Ressourcen – hohes Risiko, aber potenziell große Hebelwirkung.

Wichtigste Erkenntnisse

- **DRDGOLD** ist das beste Beispiel für Modell 1: Produktion flach, Kosten +7 %, Goldpreis +40 % → Operating Profit +83 %, Marge von 44,7 % auf 57,8 %. Volle Hebelwirkung, weil sie das Material besitzen.
- Bei **Amerigo** ging mehr als die Hälfte des zusätzlichen Umsatzes aus dem höheren Kupferpreis an den Royalty-Partner (Codelco).
- Bei **Andean** stieg der Silberpreis um 138 %, die Kosten pro Unze aber um 146 % – die Marge fiel leicht. Aus einem Mining-Geschäft wurde ein Spreizungs-/Processing-Geschäft.
- Tailings-Reprocessing ist kein „kostenloses“ Mining. Die wahren Kosten liegen oft in neuen Tailings-Facilities, Vertragslaufzeiten und der Frage, wer am Ende die Umweltlast trägt.

Fazit des Autors:

Nur wer das Material **besitzt**, bekommt den vollen Leverage auf den Metallpreis. Alle anderen Modelle verdünnen den Upside deutlich – entweder durch Royalties, steigende Einkaufspreise oder ein Ablaufdatum des Vertrags.

Möchtest du eine detailliertere Einschätzung zu einem der genannten Unternehmen (DRDGOLD, Amerigo, Andean oder Cerro de Pasco) oder einen Vergleich mit anderen Tailings-Playern?

.....

Detaillierte Einschätzung zu Cerro de Pasco Resources (TSXV: CDPR / OTCQX: CDPMF)

CDPR passt exakt in das **Modell 4** des Silver-Sofa-Artikels: „You own it, but nobody’s proved it yet.“ Das Unternehmen besitzt die Rechte an historischen Tailings und Stockpiles, hat aber noch keine vollständige moderne NI 43-101-Ressourcenschätzung für das Hauptprojekt und steht noch vor der technischen und wirtschaftlichen Bewährung.

Unternehmens- und Projektübersicht

- **Fokus:** 100 % Besitz der El-Metalurgista-Konzession (95,74 ha) in Cerro de Pasco, Zentralperu (ca. 175 km nordöstlich von Lima, auf über 4.000 m Höhe).
- **Hauptassets:**
 - **Quiulacocha Tailings** (Flagship): Historische Sulfid-Tailings aus über 90 Jahren Bergbau (ca. 70–75 Mio. t geschätzt). CDPR kontrolliert ca. 57 ha davon direkt; 2026 wurde der Zugang zur gesamten Fläche über ein Framework-Agreement mit AMSAC (staatliche Remediation-Agentur) erweitert.
 - **Excelsior Stockpile:** NI 43-101 Inferred Resource von 30,1 Mio. t mit 42,9 Mio. oz Silber, 437 kt Zink und 184 kt Blei (Stand 2020/2021).

Historische Schätzungen für Quiulacocha sprechen von sehr großen Metallmengen (teils > 400 Mio. oz Silber-Äquivalent), die aber noch nicht NI-43-101-konform bestätigt sind. Das Material liegt bereits an der Oberfläche – kein klassisches Mining nötig.

Aktueller Stand (Stand Anfang Oktober 2026)

- **Bohren:** Phase-1-Programm (40 Löcher) abgeschlossen. Ergebnisse zeigen kontinuierliche Mineralisierung (u. a. ca. 45–55 g/t Ag, 1,2–1,5 % Zn, 0,8–1 % Pb plus Gallium-Werte von 35–140+ g/t). Phase 2 läuft bzw. wird vorbereitet.
- **Metallurgie:** Über 110 Flotationstests + Mini-Pilotanlage. Erste Ergebnisse deuten auf hohe Silber- und Sulfid-Ausbringen hin (ca. 94 % Ag und > 92 % Sulfide in ein Konzentrat). Pyrit (ca. 50 % des Materials) könnte als Nebenprodukt (z. B. Schwefelsäure) interessant sein.
- **Finanzierung:**
 - Agreement mit der US International Development Finance Corporation (DFC): bis zu **US\$ 5 Mio.** milestone-basiert für Projektentwicklung.
 - DFC prüft potenziell bis zu **US\$ 300 Mio.** langfristige Kredite für den Bau (keine Zusage).
- **Marktposition:** Kurs ca. **C\$ 0,71**, Market Cap ca. **C\$ 470–480 Mio.** (ca. 665–675 Mio. Aktien). Relativ gut finanziert mit Netto-Cash-Position.

Stärken (Warum es zum Modell 4 passt und attraktiv sein kann)

- Echtes **Ownership** am Material → potenziell voller Leverage auf Metallpreise (Silber, Zink, Blei, Kupfer, Gold + kritische Metalle wie Gallium).
- Sehr niedrige Mining-Kosten (Material liegt schon da; Pump-and-Barge-Konzept möglich).
- ESG- und Circular-Economy-Story: Sanierung alter Umweltlasten + Wertschöpfung.
- Strategische Metalle (Gallium) und Unterstützung durch US-Entwicklungsfinanzierung.
- Nähe zu bestehender Infrastruktur (Verarbeitungskapazitäten in der Region).

Risiken und Schwächen

- **Noch unbewiesen:** Keine aktuelle NI-43-101-Ressource und keine PEA/FS für Quiulacocha. Die großen historischen Zahlen sind nicht confirmed.
- Metallurgie und Recoveries müssen im großen Maßstab noch bestätigt werden.
- Genehmigungen und Beziehungen zu AMSAC / lokalen Behörden / Gemeinden in Peru.
- Verwässerungsrisiko (typisch für Entwicklungsgesellschaften) und Capex-Bedarf (Schätzungen für eine Anlage liegen im dreistelligen Millionenbereich USD).
- Commodity- und Jurisdiktionsrisiko (Peru).
- Noch kein Cashflow – reines Entwicklungs-/Pre-Production-Unternehmen.

Einordnung im Tailings-Kontext

Im Vergleich zu den anderen Modellen des Artikels:

- Gegenüber **DRDGOLD** (Modell 1): CDPR hat das Ownership-Potenzial, aber noch nicht die Produktion und den nachgewiesenen Cashflow.

- Gegenüber **Amerigo** oder **Andean** (Modelle 2/3): CDPR muss nicht für Feedstock zahlen und hat kein Ablaufdatum eines Tolling-Vertrags – dafür aber deutlich höheres Entwicklungsrisiko.

Fazit: CDPR ist ein klassischer High-Risk-/High-Reward-Tailings-Play. Wenn die Ressourcen bestätigt werden, die Metallurgie funktioniert und die Finanzierung (inkl. DFC) greift, kann das Ownership-Modell zu starkem Leverage führen. Bis dahin bleibt es spekulativ und abhängig von technischen und regulatorischen Meilensteinen.

Möchtest du eine vertiefte Analyse zu bestimmten Aspekten (z. B. aktuelle Bohrergergebnisse, Gallium-Potenzial, Vergleich mit DRDGOLD, Finanzierungsrisiken oder Kurskatalysatoren)?

.....

Vertiefte Analyse zu Cerro de Pasco Resources (CDPR) – die angefragten Aspekte

Hier eine detaillierte Einordnung der wichtigsten Punkte (Stand Anfang Oktober 2026):

1. Aktuelle Bohrergergebnisse (Quiulacocha)

Phase 1 (40 Bohrlöcher, 2024 abgeschlossen) hat die Kontinuität der Mineralisierung bestätigt. Typische Intervalle (Kernlängen von der Oberfläche):

- Häufige Werte: 26–31 m mit ca. **43–53 g/t Ag, 1,2–1,5 % Zn, 0,8–1,2 % Pb**.
- Beispiele:
 - SPT23: 28 m @ 53 g/t Ag, 1,53 % Zn, 1,12 % Pb + 83 g/t Ga
 - SPT1_1: 26 m @ 52 g/t Ag, 1,54 % Zn, 1,17 % Pb + 84 g/t Ga
 - Mehrere Löcher mit lokalen Cu- und Au-Anreicherungen (bis 0,3 % Cu und 0,4 g/t Au).

Durchschnittswerte aus den bisher veröffentlichten Assays liegen bei ca. **1,7 oz/t Ag (≈ 53 g/t)**, 1,5 % Zn, 0,9 % Pb. Die Metallgehalte sind lateral und in die Tiefe (bis ca. 30–40 m) relativ konsistent. Phase 2 (ca. 116 Löcher geplant) soll die vollständige Ressourcendefinition ermöglichen.

Bewertung: Die Ergebnisse sind solide und übertreffen teilweise die alten Auger-Proben. Sie stützen die These eines großen, homogenen oberflächennahen Körpers, ersetzen aber noch keine NI-43-101-Ressource.

2. Gallium-Potenzial

Gallium ist der strategisch interessanteste „Bonus“.

Durchschnittliche Gehalte aus den Assays: **ca. 53 g/t Ga** (teilweise 35–84 g/t, lokal über 100–140 g/t, besonders im Süden korreliert mit Blei/Galena).

Gallium ist ein kritisches Metall (Halbleiter, LEDs, Solar, Verteidigung). China dominiert den Markt und hat Exportbeschränkungen verhängt – westliche Versorgungssicherheit ist ein Thema.

Bisher gibt es noch **keine kommerzielle Recovery-Methode** für Gallium aus diesen Tailings. Die laufenden Metallurgietests (inkl. gezielter Flotation) sollen klären, ob es wirtschaftlich gewinnbar ist. Wenn ja, könnte es den Projektwert spürbar erhöhen; wenn nicht, bleibt es ein „nice-to-have“.

3. Vergleich mit DRDGOLD (Modell 1 vs. Modell 4)

Kriterium	DRDGOLD	CDPR (Quiulacocha)
Status	Produzent seit Jahrzehnten	Pre-Resource / Pre-FS
Ownership	Besitzt die Dumps dauerhaft	Besitzt Konzession + Zugang
Leverage zum Metallpreis	Sehr hoch (fixe Kosten)	Potenziell hoch, aber noch unbewiesen
Produktion / Cashflow	~155.000 oz Au/Jahr, starke Margen	Null
Capex-Realität	Hohe Kosten für neue TSF	Noch unklar (vermutlich > US\$ 200–300 Mio.)
Risiko	Operativ + Umwelt	Technisch, metallurgisch, Genehmigung, Finanzierung
ESG-Story	Sanierung alter Halden	Starke Remediation- + Circular-Economy-Story

Fazit des Vergleichs: DRDGOLD zeigt, was Ownership + Produktion bringen kann (starke Margin-Expansion). CDPR hat das Ownership-Potenzial und zusätzlich Polymetalle + Gallium, steht aber noch ganz am Anfang der Wertschöpfungskette. Der Weg von „bewiesenem Material“ zu „produzierenden Cashflows“ ist lang und kapitalintensiv.

4. Finanzierungsrisiken

- **Positiv:** DFC-Agreement (März 2026) – bis zu US\$ 5 Mio. milestone-basiert (1:1 Matching durch CDPR) für Bohren, Geotechnik, FS und ESIA. DFC prüft potenziell bis zu **US\$ 300 Mio.** Bau-Finanzierung (keine Zusage).
- **Risiken:**
 - Die großen Bau-Kredite sind an erfolgreiche Studien, Due Diligence und interne DFC-Genehmigungen gebunden.
 - CDPR muss selbst Eigenkapital beisteuern → weiteres Verwässerungspotenzial.
 - Capex für eine 20.000-tpd-Anlage wird vorläufig auf ≥ US\$ 300 Mio. geschätzt.
 - Typisches Junior-Risiko: weitere Equity-Raises, falls Meilensteine verzögert werden.

Die DFC-Unterstützung ist ein starkes Signal (US-Interesse an kritischen Metallen + Remediation), ersetzt aber keine verbindliche Projektfinanzierung.

5. Wichtige Kurskatalysatoren (nächste 6–18 Monate)

1. **Phase-2-Bohrergebnisse** und erste NI-43-101-Ressource für Quiulacocha.
2. Abschluss des integrierten Metallurgieprogramms (inkl. Gallium- und Pyrit-Tests) – erwartet H2 2026.
3. Fortschritte bei Genehmigungen (DIA/FTA, ESIA) und formaler Sicherung der gesamten Tailings-Fläche.
4. Konkrete Fortschritte beim potenziellen DFC-Bau-Kredit oder andere strategische Finanzierung/Offtake.
5. Preliminary Economic Assessment (PEA) oder Pre-Feasibility Study.
6. Weitere Gallium-Recovery-Ergebnisse oder Partnerschaften.

Gesamteinschätzung:

CDPR bleibt ein spekulatives, aber thematisch starkes Tailings-Play mit echtem Ownership-Vorteil. Die Bohrerergebnisse und das Gallium-Potenzial sind ermutigend, die DFC-Unterstützung hilft bei der Glaubwürdigkeit. Der entscheidende Werthebel liegt jedoch noch in der Zukunft: Ressource → Metallurgie → Finanzierung → Produktion. Bis dahin ist die Aktie volatil und von Meilenstein-News abhängig.

Möchtest du zu einem dieser Punkte noch tiefere Zahlen (z. B. konkrete Assay-Tabellen, Capex-Szenarien oder Peer-Vergleiche) oder eine Einschätzung zum aktuellen Bewertungsniveau?

.....

Analyse der Metallurgie-Tests bei Cerro de Pasco Resources (Quiulacocha)

Stand: Juni–Oktober 2026 (basierend auf den offiziellen Updates vom 9. Juni 2026 und Folgeinformationen).

Überblick des Testprogramms

CDPR hat ein ungewöhnlich umfangreiches Programm für dieses Entwicklungsstadium durchgeführt:

- Über **110 einzelne Flotationstests** in mehreren internationalen Labors (Maelgwyn UK, Plenge Peru, XPS Kanada, SGS Chile u. a.).
- **Mini-Pilot-Kampagne** bei SGS Santiago (Chile) mit einer Bulk-Probe von ca. **12 Tonnen** (aus einem Testschacht, Dezember 2025 / Januar 2026).
- Die Tests liefen kontinuierlich über mehrere 10–12-Stunden-Schichten.

Das Material ist stark **pyritdominiert** (Pyrit macht > 50 % der getesteten Tailings aus).

Wichtigste Ergebnisse (Mini-Pilot)

- **Silber-Recovery:** ca. **94 %** (sowohl gittergebunden als auch diskret) in ein Bulk-Sulfid-Konzentrat.
- **Gesamtsulfid-Recovery:** > **92,5 %**.
- **Zink:** ca. **73 %** gingen ins Bulk-Konzentrat.
- Das finale Bulk-Konzentrat besteht mineralogisch zu > **90 % aus Pyrit** (hauptsächlich Pyrit + Spuren von Pyrrhotit und Arsenopyrit).

Die Ergebnisse der Mini-Pilotanlage bestätigten weitgehend die vorherigen Bench-Scale-Tests – ein positives Zeichen für die Skalierbarkeit.

Konzeptionelles Fließschema (Two-Concentrate Flowsheet)

Das aktuelle bevorzugte Konzept sieht zwei Konzentratströme vor:

1. **Base-Metal-Konzentrat** (Zink, Blei, Kupfer + Silber)
2. **Hochgradiges Pyrit-Konzentrat** (90–95 % Pyrit, ebenfalls silberhaltig)

Ablauf (vereinfacht):

- Re-Mining der Tailings → Klassierung / ggf. Nachmahlung
- Bulk-Sulfid-Flotation bei saurem pH (ca. 4,5–5,5) → hohes Sulfid- und Silber-Ausbringen
- Anschließende Trennung in Base-Metal- und Pyrit-Konzentrat

Die finalen Tailings sollen möglichst schwefelarm sein (weniger Säurebildungspotenzial – ESG-Vorteil).

Nächste Schritte der Metallurgie

- Optimierung der Trennung (saubereres Pyrit-Konzentrat)
- **Röst- und Calcine-Tests** des Pyrit-Konzentrats (zur Gewinnung von Schwefelsäure + Metallrückgewinnung aus dem Calcine)
- Gezielte Tests zur Anreicherung von **Gallium** (vor allem aus der Silikatfraktion) und Indium

- Weitere Optimierung der Recovery-Raten und Konzentratqualitäten für Offtake-Gespräche

Bewertung der Ergebnisse

Positiv:

- Sehr hohe Silber- und Sulfid-Recoveries bereits im kontinuierlichen Mini-Pilot-Maßstab.
- Das Material reagiert gut auf konventionelle Flotation.
- Pyrit als potenzieller Nebenproduktstrom (Schwefel-/Schwefelsäure-Markt ist angespannt) könnte die Wirtschaftlichkeit verbessern.
- Reduziertes Säurebildungspotenzial der finalen Tailings unterstützt die Remediation-Story.

Einschränkungen / Risiken:

- Die Ergebnisse beziehen sich auf spezifische Composite-Proben aus Phase 1 und sind **noch nicht repräsentativ für die gesamte Lagerstätte**.
- Es handelt sich um ein **konzeptionelles** Fließschema – noch keine optimierten, kommerziellen Recoveries oder finalen Konzentrat-Spezifikationen.
- Gallium-Recovery ist bislang nur explorativ und unbewiesen.
- Scale-up auf industrielle Größe (z. B. 10.000–20.000 tpd) muss noch nachgewiesen werden.
- Payability und Markt für das Pyrit-Konzentrat (Verunreinigungen, Abnehmer) sind noch offen.

Fazit:

Die Metallurgie-Tests sind für dieses Stadium ungewöhnlich fortgeschritten und liefern ermutigende Recovery-Zahlen. Das Two-Concentrate-Konzept (Base Metals + silberhaltiger Pyrit) erscheint technisch machbar und strategisch sinnvoll. Der nächste entscheidende Schritt ist die weitere Optimierung plus die Übertragung auf eine repräsentativere Probenbasis aus Phase-2-Bohrungen. Solange keine PEA/FS mit belastbaren Metallurgie-Annahmen vorliegt, bleibt die wirtschaftliche Tragfähigkeit noch unsicher – aber die bisherigen Daten reduzieren das technische Risiko spürbar.

Möchtest du eine noch detailliertere Aufschlüsselung (z. B. Vergleich Bench vs. Mini-Pilot, mögliche Wirtschaftlichkeits-Implicationen oder Risiken des Pyrit-Stroms)?

.....

Wirtschaftlichkeitsanalyse des Pyrit-Stroms bei Quiulacocha (CDPR)

Ausgangslage

- Pyrit macht **> 50 %** der getesteten Quiulacocha-Tailings aus.
- Im konzeptionellen Two-Concentrate-Flowsheet entsteht ein **hochgradiges Pyrit-Konzentrat** (Ziel: 90–95 % Pyrit) neben dem Base-Metal-Konzentrat.
- Beide Konzentrate enthalten Silber.

- CDPR sieht den Pyrit-Strom als mögliche alternative Schwefelquelle (für Schwefelsäure, Düngemittel, Reagenzien in der Critical-Metals-Verarbeitung).

Marktumfeld 2026 (relevant für die Bewertung)

Der Schwefel-/Schwefelsäure-Markt ist aktuell angespannt:

- Geopolitische Störungen (u. a. Straße von Hormuz) und Chinas Exportbeschränkungen für Schwefelsäure haben die Preise stark ansteigen lassen.
- Schwefelsäure-Preise lagen 2026 zeitweise auf historischen Höchstständen (teils über 400–500 US\$/t in Importmärkten wie Chile).
- Chinesische Kupferhütten kaufen vermehrt Pyrit als Schwefel- und Gold-/Silberträger, weil der Säurebeitrag die schwachen Treatment Charges kompensiert.
- Langfristig bleibt die Nachfrage (Düngemittel, Critical Minerals Processing, Batterien) strukturell stark, das Angebot aus klassischen Quellen (Öl/Gas, Smelter-Gase) ist volatil.

Mögliche Wertquellen des Pyrit-Stroms

1. **Verkauf als Schwefel-Feedstock**
Hochreines Pyrit-Konzentrat kann an Hütten oder Säureproduzenten verkauft werden (aktuell steigende Nachfrage aus China und anderen Regionen).
2. **Eigene oder Partner-Röstung zu Schwefelsäure**
Rösten von Pyrit $\rightarrow$ $\text{SO}_2 \rightarrow$ Schwefelsäure + Eisenoxid-Calcinat.
Aus 1 t Pyrit (ca. 53 % S) lassen sich theoretisch ca. 1,5–1,6 t H_2SO_4 erzeugen.
Zusätzlich: Silber- und mögliche weitere Metallrückgewinnung aus dem Calcinat.
3. **Nebenprodukte**
 - Eisenreicher Calcinat (potenziell für Zement oder niedriggradige Eisenverwertung)
 - Verbleibendes Silber (und ggf. Gold) im Pyrit-Konzentrat oder Calcinat

Wirtschaftliche Einschätzung (grob und vorläufig)

Chancen:

- Bei den aktuellen hohen Säurepreisen kann ein sauberer Pyrit-Strom spürbaren zusätzlichen Umsatz generieren und die Gesamtwirtschaftlichkeit des Projekts verbessern.
- Da Pyrit ohnehin > 50 % des Materials ausmacht, ist die alternative (Deponierung) teuer und umwelttechnisch unerwünscht $\rightarrow$ der Strom muss ohnehin behandelt werden.
- Silber im Pyrit-Konzentrat verbessert die Payability.

Risiken und Kosten:

- **Capex:** Eine eigene Röst- + Säureanlage ist kapitalintensiv (deutlich teurer als eine klassische Schwefelverbrennungsanlage). Viele Projekte verkaufen das Konzentrat lieber, statt selbst zu rösten.
- **Opex & Logistik:** Transport von großen Pyrit-Mengen, Verunreinigungen (As, Pb, Zn-Reste) können die Payability und den Preis drücken.
- **Marktvolatilität:** Schwefel- und Säurepreise sind historisch stark schwankend. Die aktuellen Hochpreise sind teilweise geopolitisch getrieben und können wieder nachgeben.
- **Technische Hürden:** Die Trennung zu einem ausreichend reinen Pyrit-Konzentrat (niedrige Base-Metal-Gehalte) muss noch optimiert werden. Röst- und Calcine-Tests laufen erst.

Grobe Wertindikation (sehr vereinfacht):

Selbst bei konservativen Annahmen (z. B. Nettoerlös von 20–50 US\$/t Pyrit-Konzentrat nach Kosten und Abschlägen) könnte der Strom bei den großen Tonnenmengen von Quiulacocha (potenziell Millionen Tonnen über die Lebensdauer) einen relevanten Beitrag zum Projekt-NPV leisten – besonders wenn Silber mitbezahlt wird. Bei anhaltend hohen Säurepreisen steigt der Beitrag deutlich.

Fazit

Der Pyrit-Strom ist **kein reiner „Abfall“**, sondern ein potenziell wertvoller Nebenproduktstrom, der durch die aktuelle Marktlage an Attraktivität gewonnen hat. Er kann die Wirtschaftlichkeit von Quiulacocha spürbar unterstützen, insbesondere über:

- zusätzliche Einnahmen aus Schwefel/Säure,
- bessere Nutzung des gesamten Materials und
- ESG-Vorteile (weniger säurebildende Tailings).

Er ist jedoch **noch kein gesicherter Cashflow-Treiber**. Die tatsächliche Wirtschaftlichkeit hängt von:

- finaler Konzentratqualität,
- erzielbaren Preisen/Offtake-Verträgen,
- Entscheidung „Verkauf vs. eigene Röstung“ und
- der langfristigen Schwefel-/Säurepreis-Entwicklung ab.

Die laufenden Röst- und Optimierungstests sowie erste Offtake-Gespräche werden hier entscheidend sein. Bis dahin bleibt der Pyrit-Strom ein upside-orientierter, aber noch spekulativer Baustein der Projektwirtschaftlichkeit.

Möchtest du eine grobe Szenario-Rechnung (z. B. bei unterschiedlichen Säurepreisen und Tonnenmengen) oder einen Vergleich mit anderen Pyrit-/Schwefel-Projekten?

.....

Bewertung der Silber-Beimengungen im Pyrit-Strom (Quiulacocha / CDPR)

Mineralogische Grundlage

Silber ist eng an die Sulfide gebunden:

- **Gittergebunden** (lattice-bound) innerhalb der Sulfide.
- Als diskrete Minerale (vor allem Argentit/Acanthit Ag_2S und Matildit AgBiS_2), die als feine Einschlüsse vor allem im **Pyrit** vorkommen.

Deshalb geht ein sehr hoher Anteil des Silbers bereits in der ersten Stufe (Bulk-Sulfid-Flotation) mit dem Pyrit mit.

Bisherige Testergebnisse

- Mini-Pilot (SGS Santiago): **ca. 94 %** des Silbers (gittergebunden + diskret) berichten ins **Bulk-Sulfid-Konzentrat**.
- Bench-Scale-Bereich: 87–95 % Silber-Recovery in den Bulk-Konzentrat.
- Das Bulk-Konzentrat besteht mineralogisch zu **> 90 % aus Pyrit**.

Beim anschließenden Splitten des Bulk-Konzentrats in:

1. Base-Metal-Konzentrat (Zn, Pb, Cu + Silber) und
2. Pyrit-Konzentrat (Ziel 90–95 % Pyrit)

wird sich das Silber **auf beide Ströme verteilen**.

CDPR betont explizit, dass **beide Konzentrate silberhaltig** sein sollen und dass man die Silber-Rückgewinnung auch über die Weiterverarbeitung des Pyrit-Konzentrats (z. B. Röstung + Calcine-Laugung) untersucht – nicht nur über die Payability im Pyrit-Verkauf.

Wirtschaftliche Bedeutung der Silber-Beimengung

Positiv:

- Silber im Pyrit-Konzentrat erhöht dessen Wert erheblich.
Selbst moderate Gehalte (z. B. 50–150 g/t Ag im Pyrit-Konzentrat – genaue Zahlen sind noch nicht veröffentlicht) können den Nettoerlös pro Tonne deutlich steigern, besonders bei aktuellen Silberpreisen.
- Bei Röstung des Pyrits kann Silber aus dem Calcinat zusätzlich zurückgewonnen werden → potenziell höhere Gesamt-Silber-Recovery als nur über das Base-Metal-Konzentrat.
- Verbessert die Attraktivität für Abnehmer (Hütten, die Pyrit als Schwefelquelle kaufen, zahlen oft auch für enthaltene Edelmetalle).

Einschränkungen / Risiken:

- Es gibt noch **keine veröffentlichten genauen Zahlen**, wie viel Prozent des Silbers final im Pyrit- vs. Base-Metal-Konzentrat landet.
- Die Payability von Silber in einem Pyrit-Konzentrat ist in der Regel niedriger als in einem klassischen Zn/Pb/Cu-Konzentrat (Abschläge, längere Abrechnungszeiten, spezifische Hüttenverträge nötig).

- Zu hohe Base-Metal-Verunreinigungen im Pyrit-Konzentrat können sowohl die Säure-Qualität als auch die Silber-Payability negativ beeinflussen → Optimierung der Trennstufe ist entscheidend.
- Die tatsächliche wirtschaftliche Wirkung hängt stark von den finalen Silbergehalten im Pyrit-Konzentrat und den erzielbaren Offtake-Konditionen ab.

Einschätzung

Die Silber-Beimengungen im Pyrit-Strom sind **kein nebensächlicher Nebeneffekt**, sondern ein wichtiger Werttreiber des konzeptionellen Flowsheets. Weil Silber mineralogisch eng an den Pyrit gebunden ist, ist die hohe Bulk-Recovery von 94 % ein starkes positives Signal.

Ob der Pyrit-Strom dadurch „nur“ einen moderaten Bonus oder einen wirklich signifikanten Beitrag zur Projektwirtschaftlichkeit liefert, hängt von drei noch offenen Punkten ab:

1. Wie viel Silber bleibt nach der Trennung im Pyrit-Konzentrat?
2. Wie gut lässt sich das Silber aus dem Pyrit (direkt oder über Röstung/Calcine) wirtschaftlich zurückgewinnen?
3. Welche Payability und welchen Preis erzielen Abnehmer für silberhaltiges Pyrit-Konzentrat?

Fazit: Die Silber-Beimengungen machen den Pyrit-Strom deutlich interessanter als einen reinen Schwefel-Feedstock. Sie reduzieren das Risiko, dass große Pyrit-Mengen nur als „Abfall“ oder niedrigpreisiges Nebenprodukt enden. Bis zur Veröffentlichung detaillierter Metallurgie-Bilanzen (Silber-Verteilung und Calcine-Tests) bleibt der genaue Wertbeitrag jedoch noch spekulativ – aber klar positiv geneigt.

Möchtest du eine grobe Szenario-Rechnung (z. B. bei unterschiedlichen Ag-Gehalten und Payabilities im Pyrit-Konzentrat) oder den Vergleich mit ähnlichen Pyrit-/Edelmetall-Projekten?

.....

Szenario-Rechnung: Beitrag von Silber im Pyrit-Strom (Quiulacocha)

Die Rechnung ist bewusst stark vereinfacht und transparent gehalten. Sie dient nur der Orientierung und ersetzt keine PEA/FS.

Grundannahmen (für alle Szenarien)

- Feed-Grade Silber: **53 g/t** ($\approx 1,70$ oz/t) – entspricht den bisherigen Durchschnittsassays
- Gesamte Ag-Recovery in Bulk-Sulfid-Konzentrat: **94 %**
- Pyrit-Anteil im Feed: **50 %**
- Angenommene Verteilung des zurückgewonnenen Silbers nach dem Split:
 - Konservativ: 40 % des Silbers landet final im Pyrit-Konzentrat
 - Base: 55 %
 - Optimistisch: 70 %
- Silberpreis: **60 USD/oz** (aktueller Spot ca. Oktober 2026)

- Payability Silber im Pyrit-Konzentrat:
 - Konservativ: 70 %
 - Base: 80 %
 - Optimistisch: 90 %
(Payability in klassischen Zn/Pb-Konzentraten liegt oft bei 90–95 %, bei Pyrit eher niedriger)
- Keine Berücksichtigung von Transport, Treatment Charges, Refining Charges, Verunreinigungs-Penalties oder Röstungs-/Calcine-Kosten (diese würden den Nettoerlös weiter reduzieren)

Berechnung pro Tonne Feed

Szenario	Anteil Ag im Pyrit-Strom	Enthaltenes Ag im Pyrit (g/t Feed)	Enthaltenes Ag (oz/t Feed)	Payability	Netto-Silberwert aus Pyrit-Strom (USD/t Feed)
Konservativ	40 %	19,9 g	0,64 oz	70 %	26,9 USD
Base Case	55 %	27,4 g	0,88 oz	80 %	42,2 USD
Optimistisch	70 %	34,9 g	1,12 oz	90 %	60,5 USD

Interpretation

- Bei einer angenommenen Verarbeitungsrate von z. B. **10.000 tpd** (3,5 Mio. t/Jahr) würde der Silberbeitrag aus dem Pyrit-Strom allein folgende jährliche Brutto-Zusatzerlöse generieren (vor Kosten):
 - Konservativ: ca. **94 Mio. USD/Jahr**
 - Base: ca. **148 Mio. USD/Jahr**
 - Optimistisch: ca. **212 Mio. USD/Jahr**

Das ist **nur der Silberanteil im Pyrit-Strom**. Der Base-Metal-Konzentrat-Strom enthält den restlichen Silberanteil plus Zn, Pb und Cu und ist der Haupteerlös-Träger.

Wichtige Einschränkungen

- Die tatsächliche Silber-Verteilung zwischen den beiden Konzentraten ist noch nicht veröffentlicht.
- Payability und realisierbare Preise für silberhaltiges Pyrit-Konzentrat sind unsicher und hängen stark von Abnehmer und Verunreinigungen ab.

- Bei eigener Röstung + Calcine-Laugung könnte die effektive Silber-Recovery höher ausfallen, allerdings mit deutlich höheren Capex und Opex.
- Die Zahlen zeigen den **Brutto-Wertbeitrag** – nach Abzug aller Kosten (Transport, Smelter-Terms, eventuelle Röstung) sinkt der Nettobeitrag spürbar.

Fazit der Szenario-Rechnung

Selbst im konservativen Fall liefert Silber im Pyrit-Strom einen spürbaren Wertbeitrag (ca. 27 USD pro Tonne Feed). Im Base- und Optimismus-Fall wird er zu einem echten wirtschaftlichen Hebel, der die Attraktivität des gesamten Two-Concentrate-Flowsheets deutlich steigert.

Der größte Hebel liegt aktuell noch bei der finalen Metallurgie (wie viel Silber wirklich im Pyrit bleibt und wie gut es bezahlt wird). Sobald CDPR detaillierte Metallbilanz- und Calcine-Ergebnisse veröffentlicht, lässt sich die Rechnung deutlich schärfer machen.

Möchtest du die Rechnung mit anderen Annahmen (höherer/niedrigerer Silberpreis, andere Verteilung, andere Produktionsrate) durchrechnen?

.....

Pyrit-Röstung: Kosten vs. Ertrag (im Kontext Quiulacocha / CDPR)

1. Prozessübersicht

Pyrit (FeS_2) wird bei 600–1000 °C geröstet:

- Reaktion: $4 \text{FeS}_2 + 11 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 8 \text{SO}_2$
- SO_2 wird zu SO_3 oxidiert und zu **Schwefelsäure (H_2SO_4)** verarbeitet (Contact-Prozess).
- Zurück bleibt **Eisenoxid-Calcinat** (Hämatit, 30–60 % Fe), das Silber und mögliche weitere Metalle enthalten kann.

Aus ca. 1 t hochgradigem Pyrit-Konzentrat ($\approx 50\text{--}53\%$ S) lassen sich theoretisch **1,5–1,6 t H_2SO_4** erzeugen.

2. Kostenstruktur

Capital Expenditure (Capex)

Pyrit-Röstanlagen sind deutlich teurer als klassische Schwefelverbrennungsanlagen:

- Historische Richtwerte (skaliert):
 - Schwefelverbrennung: ca. 40–90 Mio. USD für 1.000 t/d Säure
 - Pyrit-Röstung: ca. **80–150 Mio. USD** für vergleichbare Kapazität (fast doppelt so hoch)
- Gründe: Röstofen (Fluidized Bed), aufwändigere Gasreinigung (Staub, Arsen, Metalle), Calcinat-Handling.

- Für eine mittelgroße Anlage (z. B. 300.000–500.000 t H₂SO₄/Jahr) sind realistisch **100–250+ Mio. USD** Capex zu erwarten (je nach Standort, Umweltauflagen und Integration).

Operating Expenditure (Opex)

- Oft **niedriger** als bei Schwefelverbrennung, weil der Feedstock (eigenes Pyrit) günstiger ist als gekaufter Elementarschwefel.
- Historische Vergleiche:
 - Pyrit-Route: ca. 20–45 USD/t Säure
 - Schwefel-Route: ca. 15–75 USD/t Säure (stark abhängig vom Schwefelpreis)
- Zusätzliche Kosten: Energie, Gasreinigung, Calcinat-Entsorgung/Verwertung, Wartung (höher wegen Abrasion und Korrosion).

3. Ertragsseite

Ertragsquelle	Potenzial	Bemerkung für CDPR
Schwefelsäure	Hauptumsatz	Aktuell hohe Preise (2026 zeitweise > 300–500 USD/t in Importmärkten)
Eisen-Calcinat	Geringer bis mittlerer Beitrag	Verkauf an Zementwerke oder als niedriggradiges Eisen (oft nur 10–40 USD/t)
Silber (im Calcinat)	Wichtiger Bonus	Kann durch Laugung (Cyanid oder alternativ) zurückgewonnen werden (typisch 70–85 % Recovery möglich)
Weitere Metalle	Optional	Cu, Pb, Au falls vorhanden
Dampf / Energie	Interner Credit	Röstung ist exotherm → Dampfproduktion

Grobe Ertrags-Indikation (sehr vereinfacht):

- Bei 300 USD/t H₂SO₄ und 1,5 t Säure pro t Pyrit → Brutto ca. **450 USD pro t Pyrit** nur aus Säure.
- Abzüglich Opex und Abschreibungen bleibt ein signifikanter, aber volatiler Beitrag.
- Silber im Calcinat kann den Deckungsbeitrag spürbar erhöhen (siehe vorherige Szenario-Rechnung).

4. Kosten vs. Ertrag – Bewertung

Wann lohnt sich eigene Röstung?

- Hohe und stabile Schwefelsäure-Preise
- Günstiger oder „kostenloser“ Pyrit-Feed (wie bei CDPR, da ohnehin anfallend)
- Möglichkeit der Silber-Rückgewinnung aus dem Calcinat
- Lokaler Säurebedarf oder gute Logistik
- Lange Projektlaufzeit (Amortisation der hohen Capex)

Wann eher nicht?

- Niedrige Säurepreise
- Hohe Capex und Finanzierungskosten
- Schwierige Umweltgenehmigungen (SO₂, Staub, Calcinat)
- Einfacherer und schnellerer Weg: Verkauf des Pyrit-Konzentrats an bestehende Hütten/Säureproduzenten (besonders nach China, wo aktuell Nachfrage besteht)

5. Relevanz für CDPR / Quiulacocha

CDPR evaluiert die Röstung explizit als Option.

Vorteile:

- Maximiert den Wert des großen Pyrit-Anteils (> 50 %)
- Ermöglicht zusätzliche Silber-Rückgewinnung
- Unterstützt die Remediation-Story (weniger säurebildende Tailings)

Nachteile:

- Deutlich höherer Capex und Komplexität
- Längere Entwicklungszeit und höheres Ausführungsrisiko
- Abhängigkeit vom volatilen Säuremarkt

Pragmatische Einschätzung:

Für CDPR ist der **Verkauf des silberhaltigen Pyrit-Konzentrats** in der frühen Phase wahrscheinlich der risikoärmere und kapitalleichtere Weg. Eine eigene Röstanlage würde erst bei großen Durchsatzraten, gesicherten Offtake-Verträgen für Säure und nachgewiesen hoher Silber-Recovery aus dem Calcinat wirtschaftlich sinnvoll.

Möchtest du eine grobe quantitative Szenario-Rechnung (Capex, Opex, Erlöse bei unterschiedlichen Säurepreisen und Kapazitäten) oder einen Vergleich „Eigene Röstung vs. Verkauf des Konzentrats“?

.....

Die quantitative Szenario-Rechnung ist fertig.

Datei:

Inhalt der Excel-Datei (3 Arbeitsblätter):

1. Annahmen

- Alle Grundparameter (Schwefelgehalt, Säure-Ausbeute, Calcinat, Silber-Annahmen, Capex/Opex-Richtwerte)
- Wichtige Einschränkungen und Hinweise

2. Szenarien

- Capex und Abschreibung für Kapazitäten 200 / 400 / 600 kt H₂SO₄ pro Jahr
- Jährlicher Betriebsgewinn (vor Abschreibung/Finanzierung/Steuern) bei Säurepreisen von 150 / 250 / 350 / 450 USD/t
- Farbcodierung: Grün (sehr gut) → Rot (negativ)
- Detaillierte Erlösaufschlüsselung für das Beispiel 400 kt bei 350 USD/t

3. Amortisation & Sensitivität

- Einfache Amortisationszeiten (Payback)
- Sensitivität gegenüber dem Silbergehalt im Pyrit-Konzentrat (40–150 g/t)
- Kurzes Fazit der Analyse

Kurze Zusammenfassung der Ergebnisse

- Bei Säurepreisen ab ca. **250–300 USD/t** und Kapazitäten ab **400.000 t H₂SO₄/Jahr** wird die eigene Röstung wirtschaftlich attraktiv (Payback oft 4–7 Jahre).
- Die Schwefelsäure ist der klare Haupttreiber; Silber und Calcinat sind wichtige, aber sekundäre Beiträge.
- Der hohe Capex bleibt das größte Risiko.

Möchtest du Anpassungen (andere Kapazitäten, Preise, Silbergehalte oder zusätzliche Kennzahlen wie NPV/IRR)?

.....

Silberwert aus dem Calcinat in USD (basierend auf den bisherigen Annahmen)

Grundannahmen

- Silbergehalt im Pyrit-Konzentrat: **80 g/t** (Base-Case-Annahme)
- Silber-Recovery aus dem Calcinat: **75 %**
- Aktueller Silberpreis: **60 USD/oz**
- Umrechnung: 31,1035 g = 1 Troy-Unze

Berechnung pro Tonne Pyrit-Konzentrat

1. Enthaltenes Silber: 80 g/t
2. Rückgewonnenes Silber (75 %): **60 g/t**
3. In Unzen: 60 g ÷ 31,1035 ≈ **1,93 oz/t**

4. Wert: 1,93 oz × 60 USD = ca. 116 USD pro Tonne Pyrit-Konzentrat

Jährlicher Silberwert (Beispiele)

Jahreskapazität H ₂ SO ₄	Benötigter Pyrit	Rückgewonnenes Silber	Silberwert (bei 60 USD/oz)
200.000 t	ca. 129.000 t	ca. 7.740 kg (249.000 oz)	ca. 14,9 Mio. USD
400.000 t	ca. 258.000 t	ca. 15.480 kg (498.000 oz)	ca. 29,9 Mio. USD
600.000 t	ca. 387.000 t	ca. 23.220 kg (747.000 oz)	ca. 44,8 Mio. USD

Sensitivität (bei 400.000 t H₂SO₄/Jahr)

Silbergehalt im Pyrit	Recovery	Rückgewonnenes Ag	Jährlicher Silberwert
60 g/t	75 %	ca. 373.000 oz	ca. 22,4 Mio. USD
80 g/t	75 %	ca. 498.000 oz	ca. 29,9 Mio. USD
100 g/t	75 %	ca. 622.000 oz	ca. 37,3 Mio. USD
80 g/t	70 %	ca. 464.000 oz	ca. 27,8 Mio. USD
80 g/t	80 %	ca. 531.000 oz	ca. 31,9 Mio. USD

Kurzfassung:

Bei den bisherigen Base-Case-Annahmen (80 g/t Ag im Pyrit-Konzentrat, 75 % Recovery, 60 USD/oz) liegt der **Silberwert aus dem Calcinat bei rund 116 USD pro Tonne Pyrit** bzw. **ca. 30 Mio. USD pro Jahr** bei einer 400.000-t-Säure-Anlage.

Das ist ein solider, aber nicht dominierender Beitrag – die Schwefelsäure bleibt der mit Abstand wichtigste Erlös-Treiber der Röstung.

Möchtest du die Rechnung mit einem anderen Silberpreis oder anderen Gehalten neu rechnen?