

auch verschiedene neue Flotationsprozesse studiert und eingehend geprüft. Der Delprat- und der Potter-Prozeß, deren ersterer Salzkuchen, letzterer freie Säure benutzte, wurden in Australien bald schon in größerem Umfange auf den Erzwerken eingeführt. So hieß es 1906, daß der Delprat-Prozeß erfolgreich auf der Proprietary-Grube eingeführt sei und wöchentlich bereits 4500 tons Tailings (feine Zinkerze) aufbereitet würden. Der ursprüngliche Flotationsprozeß in Australien war aber der Potter-Prozeß, den besonders die Werke der Zinc-Corporation anwandten, bis sie im Jahre 1906 statt dessen den Cattemole-Prozeß einführen. Das Cattemole-Verfahren benutzt ein Oel als Flotationsmedium und stellt in gewissem Sinne eine Modifikation des ursprünglichen Elmore-Prozesses dar. Auf einer anderen australischen Erzhütte führte man um jene Zeit den De-Bavay-Prozeß ein. Man konnte damals bereits feststellen, daß die mit Säure arbeitenden Schwimmverfahren bei den australischen Zinkerzen ein Ausbringen von 40—42 % Zinkkonzentrat ergaben, während das Cattemole-Oelverfahren 43—45 % Konzentrat erbrachte. Als eine Folge dieser ersten Versuche, die Schwimmverfahren in die Praxis der Erzaufbereitung auf den Bergwerken Australiens einzuführen, machte sich zunächst eine lebhaftere Interessennahme in der dortigen Zinkindustrie geltend. Die Broken-Hill-Gesellschaft ließ berichten, daß sie Erzhalde besitze, die aus weit über 2½ Millionen tons zinkhaltigen Tailings beständen, deren Verarbeitung nach dem Schwimmverfahren sie in einer großen Versuchsanlage in Angriff nehmen würde. Gleichfalls im Jahre 1906 kaufte, in weiser Voraussicht, bereits eine Gruppe australischer und englischer Kapitalisten — die als Zinc-Corporation in Australien handelsgerichtlich eingetragen war, große Berghalden von Zinktailings mit etwa 17—19 % Zn. Bald besaß diese Zinc-Corporation 1275000 tons solcher alter Halden, deren Metallgehalt nach damaliger roher Schätzung auf 900000 tons Zink, 350000 tons Blei und 22 Millionen Unzen Silber angegeben wurde.

Den Hauptanstoß in der Entwicklung und Anwendung der Schwimmaufbereitungsverfahren im hüttenmännischen Großbetriebe brachte aber dann das Jahr 1908, das erstmalig zur erfolgreichen Benutzung der Flotationsmethoden in der Praxis verhalf. Wohl waren, wie wir oben bereits kurz schilderten, schon in den letztvorhergehenden Jahren manche Methoden der Schwimmaufbereitung durch Versuche als praktisch lebensfähig erwiesen, aber es fehlte doch vielfach noch an ausgedehnter Anwendung im Großen. Diese Uebernahme der Schwimmverfahren in die Praxis setzte in den Vereinigten Staaten, wie auch gleichzeitig in Australien, erst gegen den Herbst 1907 ein. Die ersten Berichte über erfolgreiche Anwendung datieren jedoch aus dem Jahre 1908, während dessen Verlauf die damals schon bekannten Flotationsprozesse weitverbreiteten Eingang fanden. Ihre technische Hauptausbildung erhielten diese Schwimmverfahren in Australien und auch in Europa, während die Vereinigten Staaten vorher allerdings auch mehrere Versuchsanlagen errichtet hatten, jedoch nur vereinzelt in der Großpraxis zur Schwimmaufbereitung geschritten waren. Das wurde nun mit dem Jahre 1908 wesentlich besser.

Obwohl die physikalischen Vorgänge bei der Schwimmaufbereitung der Erze, zumal bei solchen recht komplexer Natur, noch wenig erkannt waren, so gab man doch schon um die Jahreswende 1907/08 der Ueberzeugung Ausdruck, daß die wirksamen Grundprinzipien des Flotationsvorganges auf der mechanischen Einwirkung der freien Oberfläche einer Flüssigkeit im Kontakt mit festen Körpern beruhen müsse. Dazu trete dann noch

die Adhäsion, ferner die Oberflächenspannung und die Oberflächenviskosität. Letztere wurde besonders bei dem damals viel erörterten Mc Quisten-Prozeß als wirksam betrachtet.

Die in Frage kommende Flüssigkeit bei den Flotationsprozessen ist meistens Wasser. Die freie Oberfläche existiert an der Peripherie, also der Außenhaut von Luftblasen oder Kohlensäuregasbläschen und ferner auch an der oberen Fläche der Flüssigkeit selbst, also an der Oberfläche des Wassers. In beiden Fällen widersteht die filmartig dünne Schicht der Oberfläche des Wassers oder der Gasblase, dem Zerstörtwerden durch Berührung mit den verschiedenen Mineralien in verschieden starkem Grade, der indirekt proportional ist der Adhäsion des Wassers an eben diese verschiedenen Mineralien oder Erze. Je größer die Adhäsion des Wassers an das Mineral ist, um so leichter wird dieses durchfeuchtet; je geringer aber die Adhäsion des Wassers an das betreffende Mineral ist, um so länger widersteht dieses einer Benetzung. Diese Eigenschaft des Widerstands der Erzpartikelchen gegenüber einer Benetzung oder Anfeuchtung ist ein primärer Faktor bei allen Schwimmverfahren, die je zur Aufbereitung von Erzen — und auch Kohlen — ersonnen wurden. So widersteht z. B. die dünne Oberflächenhaut oder der dünne Oberflächensfilm des Wassers infolge der ihm innewohnenden Spannung meist stark einer Durchbrechung seitens sulfidischer Erze, oder mit anderen Worten, die Schwefelerze bleiben recht lange trocken; weit weniger dagegen schon bleiben die gewöhnlichen Gangarten trocken, und besonders kaum noch die Quarzteilechen. Letztere widerstehen einer gründlichen Benetzung somit am allerwenigsten. Man hat nun bei den unendlich vielen Versuchen, die zur Entdeckung geeigneter Flotationsprozesse vorgenommen wurden, sehr bald herausgefunden, daß man diesen, den verschiedenen Erzpartikeln eigentümlichen mehr oder weniger lang andauernden Widerstand gegen eine Benetzung mit Wasser noch dadurch künstlich steigern könne, daß man das Wasser mit einer gewissen Menge Oel mischte. Die Adhäsionskraft solchen Oeles an Sulfiderze und an Gangmineralien ist gerade entgegengesetzt derjenigen, welche Wasser auf diese festen Teile ausübt. Da des weiteren das Oel auch stets leichter ist als das Wasser, so bildet schon die geringe Zugabe von irgend einem Oel ein recht aktives Agens im Flotationsverfahren selbst, hilft also ganz wesentlich dazu beizutragen, die Scheidung von Erzen zu erleichtern. Das Oel wirkt nämlich bei der Flotation als Mittel zur Agglomeration — Zusammenballung — der sulfidischen Erzpartikelchen.

Wenn man bei der Schwimmaufbereitung von Erzen in die großen Bottiche, in welchen die Erze behandelt werden sollen, dem Wasser Schwefelsäure zusetzt, so daß den beigemengten Gangarten die Kohlensäure entweicht, dann setzen sich diese kleinen aufsteigenden Kohlensäurebläschen eng um die kleinsten Teilchen der metallischen Sulfide, die am Boden des Erzbottichs sich angehäuft haben und treiben mit ihnen zur Oberfläche. Hier sammeln sich dann Erzteilchen, Oelbläschen und Wasserpartikelchen in der Form eines mehr oder weniger dichten Schaumes an, der abgezogen wird, während die Gangartkörnchen unten am Boden des Setzkastens liegen bleiben. Das Adhäsionsvermögen solcher Gangartteilchen, Quarz, Kalkspat, Granit, Grus u. a., an Oel und Wasser ist aber ein ganz wesentlich geringeres als das der Erzteilchen selbst. Das auswählende Bestreben der Gasblasen einzelne, ihrer eigenen Größe entsprechende, Erzpartikelchen zu umhüllen, ist das innere Moment, der physikalische Faktor, — auf welchem der Erfolg der Schwimmaufbereitung und der Konzentration der Erze