

## Ein neues wasserfreies Goldchloridkalium

von

Alexander Lainer.

*Aus dem Laboratorium der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductions-Verfahren in Wien.*

(Vorgelegt in der Sitzung vom 16. Mai 1890.)

Von den verschiedenen Goldsalzen werden hauptsächlich das Goldchlorid  $\text{AuCl}_3$ , respective Chlorwasserstoffgoldchlorid  $\text{AuCl}_3 \cdot \text{HCl} + \text{aq.}$ , das Goldchloridnatrium  $\text{AuCl}_3 \cdot \text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$  und das Goldchloridkalium  $\text{AuCl}_3 \cdot \text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O}$  in der Technik zur Verwendung gebracht.

Die Analyse mehrerer Handelssorten genannter Salze ergab keine Übereinstimmung des Goldgehaltes mit dem Goldgehalte der chemisch reinen Verbindungen<sup>1</sup> selbst gleichnamige Verbindungen zeigten divergirende Goldmengen.

Von den oben genannten Verbindungen ist es nur das Goldchloridnatrium, welches durch Luftbeständigkeit ausgezeichnet ist; aber besonders dieses Salz wird mit einem variirenden und bedeutenden Überschuss an Natriumchlorid hergestellt und enthielt eine Handelssorte nur 17·73%, die andere 20·55% Gold,<sup>2</sup> während das chemisch reine Goldchloridnatrium 49·43% Gold enthält.

Als ein Hauptübelstand muss ferner das Vorhandensein von freier, anhaftender Salzsäure bezeichnet werden, wodurch die Angabe von Goldbadrecepten für den photographischen Tonungsprocess mehr weniger illusorisch wird.

<sup>1</sup> A. Lainer, die photographischen Goldsalze. Dingler's polytech. Journal, Bd. 271, Nr. 1.

<sup>2</sup> Das pharmaceutische Präparat enthält auf 65 Th. Gold 100 Th. Kochsalz.

Bei dem Studium und der Darstellung verschiedener Goldsalze fand ich ein neues Goldchloridkalium, welches sich leicht chemisch rein, also frei von anhaftender Salzsäure, in schönen, unveränderlichen, wasserfreien Krystallen herstellen lässt, und daher bei hohem Goldgehalte für technische Verwendungen sehr geeignet erscheint.

Das gewöhnliche Goldchloridkalium  $\text{AuCl}_3 \cdot \text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O}$  mit einem Goldgehalte von 47·52%, 8·71% Wasser und 18·06% Kaliumchlorid verwittert schnell zu einem schwefelgelben Pulver.<sup>1</sup>

Topsøe<sup>2</sup> beschreibt eine wasserärmere Verbindung:  $2 (\text{AuCl}_3 \cdot \text{KCl}) + \text{H}_2\text{O}$ , welche beim Verdunsten der stark salzsauren Lösung in kleinen, hellgelben, sechsseitigen, monoklinen Nadeln krystallisiert. Nach Topsøe ist dieses Salz luftbeständig. Es verliert bei 100° Cels. alles Krystallwasser, 1·024 g verloren beim Erhitzen bis zu 100° Cels. 0·0235 g = 2·3%  $\text{H}_2\text{O}$ . Dieses Salz enthält 50·98% Gold und 19·29% Kaliumchlorid:

|                              | berechnet     | Topsøe |
|------------------------------|---------------|--------|
| 2 Au . . . .                 | 50·84 . . . . | 50·98  |
| 2 KCl . . . .                | 19·27 . . . . | 19·29  |
| 6 Cl . . . .                 | 27·56 . . . . | —      |
| $\text{H}_2\text{O}$ . . . . | 2·33 . . . .  | 2·30   |

Das wasserfreie Goldchloridkalium  $\text{AuCl}_3 \cdot \text{KCl}$  enthält nach der Berechnung:

52·03% Gold und  
19·76% Kaliumchlorid

Ich erhielt ein wasserfreies Goldchloridkalium durch Auflösen von Gold in Königswasser und Versetzen mit der entsprechenden Menge Kaliumchlorid, welches vorerst in wenig Wasser gelöst wurde. Nach genügender Concentration wurde die Lösung über gebranntem Kalk und Schwefelsäure der Krystallisation überlassen.

<sup>1</sup> Nach Berzelius existirt auch ein Salz der Formel  $2 (\text{AuCl}_3 \cdot \text{KCl}) + 5\text{H}_2\text{O}$  mit 46·80% Gold und 17·53% KCl, dessen krystallographische Verhältnisse mit denen des zwei Moleküle  $\text{H}_2\text{O}$  enthaltenden Salzes übereinstimmend erscheinen.

<sup>2</sup> Akad. Berichte, 69, 1874.

Die erhaltenen Krystallnadeln zeigten sehr glänzende Flächen von gelber Farbe. Die Krystalle verwittern nicht an der Luft.

Der Goldgehalt wurde in dem, mit Filterpapier von anhaftender Feuchtigkeit befreiten Salze bestimmt. Das Goldsalz wurde wiederholt hergestellt, und zeigen die analytischen Daten genügende Übereinstimmung:

|      |          |          |       |          |      |   |        |
|------|----------|----------|-------|----------|------|---|--------|
| I.   | 1·2094 g | Goldsalz | gaben | 0·6258 g | Gold | = | 51·75% |
| II.  | 0·8426 g | „        | „     | 0·4364 g | „    | = | 51·79% |
| III. | 0·6310 g | „        | „     | 0·3268 g | „    | = | 51·79% |
| IV.  | 0·4184 g | „        | „     | 0·2176 g | „    | = | 51·86% |
| V.   | 1·0060 g | „        | „     | 0·5228 g | „    | = | 51·96% |
| VI.  | 0·5178 g | „        | „     | 0·2688 g | „    | = | 51·91% |
| VII. | 0·4012 g | „        | „     | 0·2086 g | „    | = | 51·99% |

Die Bestimmung des Kaliumchlorids ergab folgende Resultate:

|      |          |          |       |          |     |   |        |
|------|----------|----------|-------|----------|-----|---|--------|
| I.   | 1·2094 g | Goldsalz | gaben | 0·2388 g | KCl | = | 19·74% |
| II.  | 0·8426 g | „        | „     | 0·1658 g | KCl | = | 19·66% |
| III. | 0·6310 g | „        | „     | 0·1236 g | KCl | = | 19·59% |
| VII. | 0·4012 g | „        | „     | 0·0801 g | KCl | = | 19·96% |

Eine Gegenüberstellung der gefundenen Resultate mit den berechneten aus der Formel  $\text{AuCl}_3 \cdot \text{KCl}$  spricht dafür, dass die Krystallisationsproducte gleicher Zusammensetzung waren, und selbe der Formel  $\text{AuCl}_3 \cdot \text{KCl}$  entspricht:

|               | berechnet | I             | II     | III    | VII    |       |
|---------------|-----------|---------------|--------|--------|--------|-------|
| Au            | 196·5     | 52·03%        | 51·75, | 51·79, | 51·79, | 51·99 |
| $\text{Cl}_3$ | 106·5     | 28·21%        | —      | —      | —      | —     |
| KCl           | 74·6      | 19·76%        | 19·74, | 19·66, | 19·59, | 19·96 |
|               |           | <u>100·00</u> |        |        |        |       |

Selbst bei einem grösseren Zusatz von Wasser, als zur Lösung des Kaliumchlorids nöthig gewesen wäre, erhielt ich das wasserfreie Salz, während aus schwach sauren Lösungen das wasserhältige Goldchloridkalium  $\text{AuCl}_3 \cdot \text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O}$  krystallisirte.

Herr Regierungsrath Professor Dr. Ditscheiner hatte die Güte, die Krystallbestimmung des neuen Salzes vorzunehmen, wobei sich eine vollständige Übereinstimmung der Krystallform, Theilbarkeit und Zwillingsbildung, sowie des Habitus mit den von Topsöe gemessenen Krystallen von  $2(\text{AuCl}_3 \cdot \text{KCl}) + \text{H}_2\text{O}$  ergab, was durch Zusammenstellung der Messungen Topsöe's (Sitzungsberichte 1874, 69. Band, 2. Abtheilung, pag. 265) mit denen Professor Ditscheiner's zu constatiren ist:

|   | Topsöe:                | Ditscheiner:    |
|---|------------------------|-----------------|
| $110 \cdot \bar{1}10$ . . . .                   | $55^\circ 17'$ . . . . | $55^\circ 16'$  |
| $110 \cdot 110$ . . . .                         | $62^\circ 19'$ . . . . | $62^\circ 22'$  |
| $\bar{1}\bar{1}1 \cdot 001$ . . . .             | $58^\circ 36'$ . . . . | $58^\circ 33'$  |
| $\bar{1}\bar{1}0 \cdot \bar{1}\bar{1}1$ . . . . | $33^\circ 56'$ . . . . | $33^\circ 56'$  |
| $001 \cdot 110$ . . . .                         | $92^\circ 29'$ . . . . | $92^\circ 35'$  |
| $001 \cdot \bar{1}\bar{1}0$ . . . .             | $87^\circ 29'$ . . . . | $87^\circ 25'$  |
| $100 \cdot \bar{1}\bar{1}1$ . . . .             | $110^\circ 4'$ . . . . | $109^\circ 56'$ |
| $110 \cdot \bar{1}11$ . . . .                   | $59^\circ 16'$ . . . . | $59^\circ 9'$   |
| $\bar{1}\bar{1}1 \cdot \bar{1}11$ . . . .       | $98^\circ 22'$ . . . . | $98^\circ 20'$  |
| $001 \cdot 100$ . . . .                         | $84^\circ 31'$ . . . . | $84^\circ 24'$  |

Das wasserfreie Goldchloridkalium wird seit einem Jahre wiederholt zur Herstellung der Goldbäder an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie- und Reproductionsverfahren in Wien verwendet, und empfiehlt sich dessen Anwendung wegen seiner leicht herstellbaren, constanten Zusammensetzung ohne jeder Spur freier anhängender Salzsäure, da die Krystalle unbeschadet auf  $100^\circ$  Cels. erwärmt werden können, sowie infolge der gleichmässigen Tonung, welch' letztere nur bei stets entsprechend gleichmässig reinen Goldsalzen des Handels erreicht wird.

---