

# TROCKNUNGSERSCHENUNGEN BEI GELEN,

VON

RAPHAEL ED. LIESEGANG.

Für gewisse Versuche sollten trockne Gelatinefolien hergestellt werden, welche an allen Stellen, auch in Bezug auf die Dicke genau gleichen Gehalt an wasserlöslichen Salzen enthielten. Es zeigte sich, dass sich diese Bedingung kaum erfüllen lässt. Auch dann nicht, wenn der Salzgehalt so gering war, dass beim Eintrocknen kein Auskristallisieren des Salzes stattfand oder wenn letzteres bei höherem Salzgehalt durch einen Zusatz von Gelatose verhindert worden war.

HOMOLKA hatte an Bromsilbergelatineplatten, welche einen geringen Gehalt an Bromkalium enthielten, das Folgende beobachtet: Diejenigen Partien, welche beim Trocknen der Platten Ränder gewesen waren, verschleierten bei der Entwicklung leichter als die mittleren Partien. Er führte das darauf zurück, dass die Ränder beim Eintrocknen bromkaliärmer werden.

Breitet man eine Gelatinelösung mit geringem Gehalt an Kaliumbichromat auf einer Glasplatte aus und lässt sie durch Liegen in der Luft langsam eintrocknen, so kann man direkt an der Färbung erkennen, dass der Rand sehr salzarm geworden ist. — Eine Gallertschicht aus 20 Ccm 10 % Gelatine und 2 Ccm 25 % Salzsäure war auf einer  $9 \times 12$  Cm grossen Glasplatte eingetrocknet. Als dieselbe nach einigen Tagen mit kaltem Wasser behandelt wurde, löste sich die Schicht in folge des hohen Säuregehalts auf. Nur die Ränder blieben in einer Breite von 8 mm stehen, weil die Säure dort fortgediffundiert war. — War in eine solche Schicht etwas Lakmus gebracht worden, so zeigte sich zwar keine Farbenänderung am Rand, aber dieser wurde sehr viel rascher blau, wenn man nachher ein Alkalibad einwirken liess.

Beim Trocknen findet also eine Wanderung der diffusibeln Substanzen in der Richtung vom Rand zur Mitte statt (Auch

bei dreidimensionalen Gebilden). Man braucht zu deren Erklärung nicht gleich eine aktive Beteiligung des beim Eintrocknen schrumpfenden Gels: kein Herausgepresstwerden des Salzes in Betracht zu ziehen, obgleich dieses in anderen Fällen wohl das allein Mögliche ist. So, wenn ein unlöslicher Körper sich in ähnlicher Weise bewegt. Wenn z. B. bei einem Versuch, Röntgenschirme herzustellen, das Bariumplatincyanür, welches in Kollodion aufgewirbelt worden war, sich nach dessen Guss zwischen der eintrocknenden Kollodionhaut und der Unterlage ansammelt. (Auch entgegen der Schwerewirkung). Oder wenn bei der Oxydation des Öls die Pigmente der Malerfarben in die Tiefe rücken: Nach jener Gegend, wo das Medium noch weich ist. — Bei den Gelatinepräparaten handelt es sich in der Hauptsache darum, dass der diffusible Körper sich nach jenen Stellen hinbewegt, welche einen höheren Wassergehalt besitzen. Bei der gewöhnlichen Trocknung vom Rande aus also nach der Mitte zu. Aber auch von der freien Oberfläche in die Tiefe.

Die Anreicherung auf der Glasseite trägt bei zu manchen osmotischen Vorgängen, welche eintreten, wenn man solche Platten nachher in ein Wasserbad bringt.

War eine Platte an einer Stelle etwas dicker mit einer salzhaltiger Gallerte begossen worden, so ist sie dort nach dem Trocknen nicht dadurch allein schon an jener Stelle entsprechend der Gussdicke salzreicher, sondern es sammelt sich auch noch mehr Salz dort an, weil sie dort länger feucht blieb. — Das ist auch der Schlusseffekt beim Aufsetzen eines Wassertropfens auf die trocknende Gallertschicht.

Diese Trocknungsdiffusion kann Nebenerscheinungen zur Folge haben. — Lässt man einen Tropfen Silbernitratlösung in eine mit etwas Kaliumbichromat versetzte Gelatinegallerte hineindiffundieren, so lagert sich das Silberchromat nicht zusammenhängend, sondern in schmalen concentrischen Schichtungen ab. WILHELM OSTWALD hat deren Zustandekommen durch Übersättigungserscheinungen erklärt. Es war zu erwarten, dass eine solche rhythmische Ablagerung auch bei Kristallisationen in Gelen eintreten konnten. Die früheren Versuche mit Kaliumbichromat hatten zwar gewisse Absätze in den Kristallsträuchern erkennen lassen, die den jeweiligen Trocknungsgrenzen parallel liefen, jedoch waren damit nicht wirklich scharfe Linien erzielt worden. Solche kann man nun erhalten, wenn man eine Schicht aus 10 %



Gelatinegallerte mit einer 10% Trinatriumphosphatlösung bestreicht und beides eintrocknen lässt.

Die Kristallisation in dem befeuchteten Bezirk erfolgt in scharf gesonderten Absätzen parallel zu den Trocknungsgrenzen und es sind meist etwa 15 Linien pro Cm zu sehen. (War die Gelatine-lösung ganz frisch, so erfolgt die Kristallisation allerdings meistens ganz ausserhalb derselben und dann in Nadeln, ohne eine Andeutung von Schichtung. Damit die Kristalle wenigstens zur Zeit ihrer Entstehung innerhalb der Gallerte bleiben, ist es nötig, dass die Gelatinelösung einige Tage alt, d. h. etwas hydrolysiert sei. Die so entstandene Gelatose wirkt dann als Kolloidator).

QUINCKE beobachtete die Entstehung von ungemein zarten Schichtungen die wie ROWLAND'sche Gitter auf das Licht wirkten, wenn er unter bestimmten Verhältnissen Gelatineschichten mit einem Gehalt am Kaliumbichromat auf einer Quecksilberfläche eintrocknen liess.

Auch dieses Phänomen hängt zusammen mit dem Diffusionsstrom, der beim Trocknen vom Rand zur Mitte geht. Mit einer Schaumstruktur der Gallerte hat es nichts zu tun und auch ohne die von QUINCKE benutzte Lichtwirkung lassen sich mit anderen Salzen die gleichen Effekte erzielen. Breitet man nämlich auf einer  $9 \times 12$  Cm grossen Glasplatte eine Schicht von 25 Ccm 10% Gelatine mit einem Gehalt von 0.025 g Soda (sicc.) aus, so erhält man beim blossen Eintrocknen ebensolche äusserst zarten Schichtungen parallel zum Rande. Und dasselbe tritt ein, wenn die Gallertschicht statt der Soda 0.05 g Silbernitrat enthalten und sich bei längerem Lagern ein Spur gebräunt hatte. Diese Schichtungen durch Eintrocknungsdiffusion erstrecken sich oft mehr als 10 mm vom Rand ins Innere hinein.

*Frankfurt a. M.,*

Neurologisches Institut, Mai 1910.