Zuckers das doppelte Gewicht des Alkohols zu addiren, oder es ist der Malzgehalt $M = \beta + 2 \alpha$.

Wir haben die Darstellung der Steinheilschen Methode der quantitativen Analyse ganz von der praktischen Seite gegeben, weil wir es als den grofsen Vorzug einer theoretischen Ansicht betrachten, wenn sie zugleich mit einer so vollkommenen Durchführung einer technischen Anwendung in's Leben tritt, wie diefs hier der Fall ist. — Für Mischungen von vier oder mehr Flüssigkeiten müßten quantitative Bestimmungen von drei oder mehr physikalischen Eigenschaften vorgenommen werden. — Die Beschränkungen, welchen die fernere Anwendung dieser Methode unterliegen wird, sind die, dafs nur solche Eigenschaften zur Prüfung tauglich sind, welche den in Mischung befindlichen Körpern in sehr verschiedenem Grade zukommen, dafs diese Eigenschaften entweder den Körpern in isolirtem und gemischtem Zustande unverändert bleiben müssen, oder sich doch nur nach einem bekannten einfachen Gesetze ändern dürfen, dafs endlich die Messungsmethoden für diese physikalischen Eigenschaften nicht schwieriger und zeitraubender seyn dürfen, als die bereits bekannten Methoden der quantitativen Analyse mit der Wage, deren Resultate an Genauigkeit kaum etwas zu wünschen übrig lassen.

Die metastatischen Thermometer von Walfredin.

Der Fortschritt, welcher von Walfredin in Paris in der Kunst, sehr empfindliche Thermometer, aber zugleich von sicherer praktischer Anwendung, zu fertigen, dürfte besonders für die Leser dieser Annalen von Interesse seyn. — Walfredin bemerkt, dafs an Thermometern, welche zu seinen Untersuchungen brauchbar seyn sollen, die Scalen nie anders, als auf dem Glasstiele selbst, aber auch hier nicht unmittelbar zur Wärmemessung brauchbar auf-

getragen werden können. Er giebt an, daß man vielmehr durch das gewöhnliche Calibiren, mittelst des Quecksilberfadens mit großer Sorgfalt aneinander stoßende Räume von gleichem Inhalt abaichen, diese Räume dann mittelst einer Theilmaschine untertheilen müsse. Zum praktischen Gebrauch einer solchen willkürlichen Scala muß eine Hülftafel entworfen werden.

Unter den verschiedenen Formen der Behälter, giebt Walfredin der cylindrischen den Vorzug, die dann am dauerhaftesten wird, wenn sie mit dem Stiele gleichen Durchmesser hat. — Auch bei der größten Vorsicht, die man bei Bestimmung des Nullpunktes anwendet, wird sich derselbe einige Zeit nach Anfertigung des Thermometers erhöhen. Man muß daher den Nullpunkt eines Instrumentes öfters revidiren, dabei aber nicht nur das Gefäß, sondern auch den Stiel bis zum Quecksilberniveau in schmelzenden Schnee bringen, von welcher das gebildete Wasser aber sogleich abgeleitet werden muß.

Da bei Bestimmung des Siedpunktes die ganze Röhre den Dämpfen siedenden Wassers exponirt werden muß, so glaubt Walfredin, daß es nicht gerathen sey, die Thermometerstiele länger als drei bis vier Decimeter, d. i. 11 — 14 $\frac{3}{4}$ Par. Zolle zu nehmen, weil der Dampf in einer gewissen Entfernung vom Ausgangspunkt schon kühler sey. — Da aber hiernach ein Grad bei einem solchen Thermometer nur einen sehr kleinen Raum einnimmt, so hat man, um empfindlichere Beobachtungen für die ganze Scala von 0 bis zum Siedpunkt des Quecksilbers möglich zu machen, sogenannte Thermometerspiele verfertigt, d. h. eine Reihe von Thermometern von der oben angegebenen Länge, deren jedes nur etwa 15° umfaßt, das erste von 0° — 15°, das zweite von 15° — 30° u. s. w. Die großen Schwierigkeiten, welche die Anfertigung einer solchen Thermometerreihe darbietet, welche sämmtlich untereinander vergleichbar seyn sollen, hat Walfredin durch Erfindung seines *metastatischen* Thermometers umgangen, welches nun beschrieben werden soll.

Man denke sich zuerst das Instrument als gewöhnliches Thermometer, aber so eingerichtet, daß seine ganze Länge einen Temperaturunterschied von 0° bis 15° entspricht. Es wird dann, wenn das Instrument die Temperatur 15° angenommen hat, eine gewisse Menge Quecksilbers über dem Nullpunkt der Scala stehen. Diese ganze Menge denke man sich nun durch stärkeres Erhitzen in eine Kammer-getrieben, welche der Künstler am oberen Ende des Thermometers angebracht hat und dann durch einen Ruck vom Quecksilberfaden in dem Stiele getrennt, eine Operation, die sich ohne Schwierigkeit bewerkstelligen läßt, so wird nun das übrige Quecksilber bei 15° auf 0° stehen und das Thermometer für die Temperaturen von 15° bis 30° brauchbar seyn. Man sieht, daß auf diese Weise das einzige Instrument ein ganzes Thermometerspiel vorstellt. Es versteht sich übrigens, daß eine so genaue Abmessung der loszutrennenden Quecksilbermenge, wie sie oben gedacht wurde, nicht möglich ist, daß man vielmehr jedesmal das Thermometer in seinem neuen Zustand in zwei Vergleichungsflüssigkeiten bringen und mit einem Normalthermometer vergleichen muß.

Die Wiedervereinigung des in der oberen Kammer zurückgehaltenen Quecksilbers mit dem übrigen, geschieht sehr leicht durch Erhitzen bis zur Berührung beider Quecksilbermengen und allmähliches Abkühlen. — Ein solches metastatisches Thermometer gestattet das Ablesen bis auf Hundertel eines Centigrades, und der Fehler wegen der Parallaxe ist wegen des großen Ganges von geringerem Belange.

Ein noch empfindlicheres Thermometer ist das *metastatische Weingeistthermometer*, welches nur zu genauer Beobachtung ganz geringer Temperaturschwankungen angewendet wird. Die Röhre dieses Instrumentes nimmt Walfredin bei 2 — 3 Decimeter Länge so fein, daß sie mit Quecksilber auf die gewöhnliche Art gar nicht zu füllen wäre. Alkohol nimmt sie dagegen recht gut auf, und wenn die Innenwand der Röhre von Alkohol

benetzt ist, so gleitet auch ein Quecksilbertröpfchen hinein, dessen sich Walfredin als Zeiger bedient; indem es, einmal in die Röhre gebracht, sich je nach der Zusammenziehung oder Ausdehnung des Alkokols rasch in der Röhre bewegt. — Wenn das Gefäß 4 — 5 Millim. im Durchmesser und 8 — 10 Millim. Länge hat, so giebt eine Ausdehnung des Alkohols um die ganze Länge der Röhre ungefähr einen Centigrad an, so dafs man mit Leichtigkeit bis auf $\frac{1}{1000}$ Grad beobachtet. — Um aber nun das Instrument für verschiedene Temperaturen reguliren zu können, ist in der oberen Kammer ein seitlicher Sack angebracht, grofs genug, um das Quecksilbertröpfchen aufzunehmen. Nachdem man durch Erhitzen in eine Probeflüssigkeit von bekannter Temperatur eine hinreichende Menge Alkohol hat in die obere Kammer treten lassen, schüttet man den Quecksilbertropfen aus der Kammer in die Röhre und trennt so die obere Alkoholmenge von der unteren. Die Unregelmäßigkeit in der Ausdehnung des Alkohols, in verschiedenen Temperaturen, ist hier von keinem Einflufs, weil das Instrument für jeden Temperaturgrad besonders regulirt wird. — Walfredin empfiehlt sein Instrument besonders für die feinen Unterschiede in der Bestimmung der Temperatur des Blutes.

Ueber das unsichtbare Licht, Photographie, Thermographie, Elektrographie u. s. w.

Bequerel fand bekanntlich, dafs, wenn eine jodirte Silberplatte in der camera obscura der Wirkung der Lichtstrahlen nicht so lange ausgesetzt war, dafs schon ein Bild hätte zu Stande kommen können, dieses Bild sich sehr schnell entwickelt, wenn man auf jene Platte durch rothes Glas gegangene Lichtstrahlen wirken läfst. Bequerel hegte dabei, wie die übrigen Physiker, die Ansicht, dafs das rothe Licht eine selbstständige Wirkung auf Jodsilber nicht hervorbringen könne, und er unter-