

suchenden Lösung bringen, so benutze man zwei Zylinder nach Fig. 9. Die gesuchte Substanzmenge ergibt sich, sobald gleiche Färbung erreicht ist, aus der Quantität der zugesetzten Lösung und aus den Volumina der in den beiden Zylindern vorhandenen Flüssigkeiten. (Fär b u n g s - m e t h o d e.)

b) Soll die färbende Substanz ausgeschüttelt werden, so benutze man zwei Zylinder nach Fig. 10. — Zunächst werden in jedem Zylinder 50 ccm der Lösungen auf möglichst gleiche Färbung eingestellt. Dann schüttelt man mit gleichen Mengen, z. B. 50 ccm des Ausschüttelungsmittels aus und setzt nun die Zylinder in die tiefere Führungsnut des Instruments ein (s. Fig. 4). Es werden hierdurch die Flüssigkeitsschichten zwischen den oberen Tubulierungen der beiden Zylinder, also das Ausschüttelungsmittel mit den ausgezogenen Farbstoffen durchleuchtet. Erhält man auf diese Weise kein gleichmäßig gefärbtes Gesichtsfeld, so muß der Versuch, je nachdem die betreffende Gesichtsfeldhälfte zu dunkel oder zu hell gefärbt ist, mit schwächeren oder stärkeren Vergleichslösungen wiederholt werden. (A u s - s c h ü t t e l u n g s - m e t h o d e.)

c) Wenn die Färbung einer Lösung nicht proportional der Konzentration erfolgt, so benutze man die Röhren nach Fig. 11 und die dazu gehörigen Mulden (s. Fig. 12 u. 13). Für den jeweiligen Zweck nehme man eine Anzahl, z. B. 10 Röhren von passender, aber stets gleicher Länge, welche mit einer Reihe von Lösungen gefüllt werden, die gleichmäßig ansteigende und bekannte Mengen der färbenden Substanz enthalten. Man sucht nun zuerst mit dem bloßen Auge und dann durch Einsetzen der Röhren in das Instrument zwei Röhren der Skala aus, von denen die eine etwas weniger und die andere etwas mehr gefärbt erscheint, wie eine gleich lange Röhre, welche die zu untersuchende Lösung enthält. Auf diese Weise wird die gesuchte Substanzmenge nur annähernd gefunden. Verlangt man genauere Resultate, so müssen weitere Röhrenskalen mit geringeren Intervallen, wie die vorhergehenden angefertigt werden, bis man eine Röhre erhält, welche dieselbe Färbung aufweist wie die zu untersuchende Lösung. (S k a l e n - m e t h o d e.)

#### Schlüßbemerkungen.

Aus dem oben Gesagten folgt, daß das unter I beschriebene und teurere Instrument mehr für streng wissenschaftliche Untersuchungen, und das zweite Instrument hauptsächlich für quantitative colorimetrische Analyse konstruiert wurde.

Beide dürften aber Präzisionscolorimeter darstellen, wie sie bisher noch nicht konstruiert wurden. Man wird mit deren Hilfe nicht nur in der Lage sein, sehr genaue Resultate, und zwar viel genauer als bisher zu erzielen, sondern auch solche Substanzen untersuchen können, die infolge ihrer zu geringen Färbendenz K r a f t heute überhaupt noch nicht colorimetrisch analysiert werden könnten. Außerdem können mit den beiden neuen Instrumenten auch trübe Lösungen untersucht werden, wenn die Trübung nur opalisiert bzw. kolloidal oder emulsionsartig ist, also nicht zur Fällung gelangt.

Dresden, den 23./2. 1914.

[A. 28.]

## Vorschläge zur Herstellung neuer und billiger Futter- und Nährstoffe.

Von Dr. OSKAR NAGEL.

(Eingeg. 6./8. 1914.)

Die gegenwärtig herrschende Nahrungsmittelsteuerung, welche, mit der zunehmenden Bevölkerung der Erde, trotz Intensivkultur nicht wird rückgängig gemacht werden können, eröffnet der Chemie ein neues Arbeitsfeld — die Erzeugung neuer, billiger Futterstoffe und Nährmittel.

Die Bearbeitung dieses neuen Feldes muß systematischserweise derart erfolgen, daß man Stoffe, welche heute als Pflanzennahrung gedüngt werden, so weit als möglich auf Futterstoffe, und bisherige Futterstoffe, so weit als möglich durch Raffination auf Nahrungsmittel verarbeitet.

Unter den Düngestoffen, welche man durch einfache Manipulationen in Futterstoffe umwandeln kann, nehmen die Ölkuchen die erste Stelle ein. Unter den Ölkuchen, welche ausschließlich als Pflanzendünger verwendet werden, ist insbesondere der Ricinusölkuchen hervorzuheben, der wegen seines Gehaltes an Ricin, einem äußerst heftigen, die roten Blutkörperchen zusammenklebenden Giftstoffe heute als Futtermittel nicht in Frage kommt. Um dieses Material als Futterstoff verwenden zu können, muß das Ricin daraus entfernt werden. Versuche, die ich in dieser Richtung vorgenommen habe, haben gezeigt, daß das Ricin in äußerst billiger Weise durch 5–10%ige Kochsalzlösung ausgewaschen und entfernt werden kann. Man behandelt den Ölkuchen in Holzbottichen mit der Kochsalzlösung, läßt die Lösung ab und wäscht so lange mit Kochsalzlösung nach, bis eine Probe der letzteren beim Erhitzen keinen Niederschlag mehr zeigt. Hierauf wird die Masse zentrifugiert und getrocknet. Bei einer nicht zu kleinen Anlage dieser Art sind die Raffinationskosten im Verhältnis zur Werterhöhung des Produktes ganz unbedeutend.

Die übrigen Ölkuchen, welche bisher teils als Dünger, teils als Futtermittel verwendet werden, lassen sich, was ihren Eiweißgehalt anlangt, so weit konzentrieren, daß sie nach solcher konzentrierender Raffination wohl als Nahrungsmittel verwendet werden können. Zunächst sei diesbezüglich der Rübökuchen erwähnt, dessen Eiweiß aus dem vollkommen oder nahezu fettfreien, frischen Kuchen durch Wasser herausgelöst und hierauf wie gewöhnliches Eiweiß bei niedriger Temperatur eingetrocknet werden kann, so daß es nun als Nährstoff verwendbar ist. Lösungsbottiche, eine Filteranlage und Trockenstation sind die zu diesem Betriebe erforderlichen Apparate. — Ein ähnliches, aber etwas feineres Produkt wird nach demselben Verfahren aus dem Sesamkuchen gewonnen, während Cocoskuchen und Erdnußkuchen ein leichter verdauliches, leicht lösliches Eiweiß ergeben.

Aus Baumwollsamenkuchen wird ein stark gefärbtes Eiweiß erhalten, welches zur Entfernung der Färbung und des diesem Eiweiße anhaftenden unangenehmen Geschmackes vor dem Eintrocknen durch Tierkohle usw. filtriert werden muß.

Neben den pflanzlichen Albuminen kommen auch die pflanzlichen Caseine als Nahrungsmittel in Betracht, vor allem das Casein des caseinreichsten Pflanzensamens, der Sojabohne, welches, als Sojakäse, Sojasauce usw. zubereitet, seit Jahrhunderten ein wichtiges japanisches Volksnährmittel bildet. Nun, da in den letzten Jahren die Sojaölfabrikation in Europa große Dimensionen angenommen hat, und gegenwärtig große Mengen von Sojaölkuchen billig am Markte zu haben sind, ist es wohl an der Zeit, die Verwertung dieses Rohmaterials für Nährzwecke ins Auge zu fassen. Die Gewinnung von Casein aus dem fettfreien Sojakuken ist äußerst einfach. Man behandelt mit verdünnter alkalischer Lösung (Soda, Ammoniak usw.), wodurch das Casein in Lösung geht; man filtriert, wäscht mit Alkali nach, bis das Casein vollständig aus dem Kuchen entfernt ist, und fällt aus der erhaltenen Lösung das Casein durch Lab oder durch Ansäuern aus. Hierauf wird filtriert und getrocknet.

Durch die oben angedeutete vorteilhafte Verwertung der großen auf dem Markte befindlichen Ölkuchenmengen wird die Knappheit auf dem Gebiete der Nahrungsmittel einigermaßen behoben und eine bessere Verwertung dieser bisher unterschätzten Stoffe erzielt werden. Wenn wir bedenken, daß 100 kg Eiweiß, wie es in den Ölkuchen enthalten ist, weniger als 50 M kosten, und daß das Casein aus der Sojabohne billiger hergestellt werden kann als das Milchcasein, so erscheint es klar, daß wir aus diesen Materialien, bei der großen Einfachheit des Gewinnungsprozesses das Eiweiß viel billiger erhalten können, als aus den heute für diese Zwecke verwendeten Rohstoffen. — Von ebenso großer Bedeutung wie diese Ölkuchen für die menschliche Nahrung ist für die tierische Fütterung der Ricinuskuchen, der, aus der Klasse der Düngemittel in die Klasse der Futtermittel emporgehoben, eine namhafte Erhöhung des uns zur Verfügung stehenden natürlichen Nährkapitales repräsentiert.

[A. 37.]