

bis 0,4 g aufgeschlämmtem Kupferhydroxyd — über die Bereitung vergl. unter Lösungen No. 16 am Schluß — versetzt, nach dem Erkalten durch ein Filter von schwedischem Filtrierpapier filtriert, der auf dem Filter befindliche Rückstand mit Wasser ausgewaschen und samt Filter noch feucht nach dem Verfahren von Kjeldahl (S. 138) verbrannt.

Bei der Untersuchung von solchen Stoffen, welche wie Samen, Ölkuchen usw. reich an phosphorsauren Alkalien sind, bei welchen sich also phosphorsaures Kupfer und freies, Proteinstoffe lösendes Alkali bilden kann, werden dem Wasser vor dem Zusatz von Kupferhydroxyd einige ccm Alaunlösung zugefügt, wodurch gelöste Phosphate unter Bildung unlöslicher phosphorsaurer Tonerde zersetzt werden, so dann wird weiter wie sonst verfahren.

Enthalten die Pflanzenstoffe schwer lösliche Alkaloide, so werden 1—2 g in einem Becherglase mit 100 ccm absolutem Alkohol und 1 ccm Essigsäure im Wasserbade zum Sieden erhitzt; nach dem Absetzen der Substanz wird die Flüssigkeit mit möglichster Vorsicht filtriert, so daß nichts oder nur ganz geringe Mengen von dem Ungelösten mit aufs Filter gelangen; dann wird das Filter, um gelöstes Fett zu entfernen, mit wenig erwärmtem Alkohol und Äther ausgewaschen, die im Becherglase befindliche Substanz mit 100 ccm Wasser zum Sieden erhitzt — bzw. bei stärkemehlhaltigen Stoffen 10 Minuten im Wasserbade erwärmt —, hierauf wie oben mit 0,3—0,4 g Kupferhydroxyd versetzt, der Niederschlag nach dem Erkalten auf das bereits benutzte Filter gebracht, mit Wasser ausgewaschen usw.¹⁾

Der Stickstoff des Filters, welcher bei schwedischem Filtrierpapier für 5 cm Durchmesser 0,00004 g oder bei Filtrierpapier No. 589 von Schleicher und Schüll in Düren 0,00005—0,00010 g für 11—12 cm Durchmesser beträgt, kann vernachlässigt werden; ebenso ist ein Fehler dadurch, daß durch Einwirkung des Kupferoxyds aus dem bei der Verbrennung entstehenden Ammoniak freier Stickstoff gebildet werden könnte, nicht zu befürchten.

Viel einfacher und zweckmäßiger ist das Verfahren von F. Barnstein²⁾ zur Bestimmung des Reinproteins mit Kupferhydroxyd: 1—2 g des Futtermittels werden mit 50 ccm destilliertem Wasser aufgeköcht — bzw. bei stärkemehlhaltigen Stoffen 10 Minuten im Wasserbad erhitzt —, sodann mit 25 ccm einer Kupfersulfatlösung versetzt, welche in 1 l 60 g kristallisiertes Kupfersulfat enthält, darauf unter Umrühren 25 ccm einer Natronlauge von der Konzentration 12,5 : 1000 hinzugegeben. Nach dem Absetzen wird die überstehende Flüssigkeit durch ein Filter abgeseigt, der Niederschlag wiederholt mit Wasser dekantiert, schließlich auf das Filter gebracht und mit warmem Wasser so lange ausgewaschen, bis das Filtrat mit gelbem Blutlaugensalz oder Chlorbaryum keine Reaktion mehr gibt. Der Stickstoffgehalt des Niederschlages wird sodann nach dem Kjeldahl-Verfahren bestimmt.

Beim Vermischen von je 25 ccm Kupfersulfat- und Ätznatronlösung von der oben angegebenen Konzentration entsteht ein grünlicher Niederschlag eines basischen Kupfersalzes mit einem Gehalt von etwa 0,38 Cu(OH)₂, welches letztere offenbar den wirksamen Bestandteil des Niederschlages bildet. Die überstehende Flüssigkeit zeigt noch eine deutliche Reaktion auf Kupfer.

¹⁾ B. Sjollema versetzt (Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- und Genußmittel, 1899, 2, 415) 1 g Substanz mit 50 ccm Wasser, kocht und fügt, um das spätere Filtrieren zu erleichtern, beim Beginn des Siedens allmählich und unter fortwährendem Umrühren 50 ccm 95 %-igen Spiritus hinzu, darauf noch 50 ccm Wasser, einige Tropfen einer kalt gesättigten Alaunlösung und alsdann die vorgeschriebene Menge der Kupferhydroxyd-Mischung.

²⁾ Landw. Versuchs-Stationen 1900, 54, 327,