

dem von mir zurzeit benutzten Apparate hat der Standzylinder eine Höhe von 60 cm, einen Durchmesser von 11 cm. Die Dimensionen der Meßröhre sind Länge des oberen, weiten Teils 20 cm, Durchmesser desselben 5 cm, Inhalt 330 ccm, Länge des mit Skala versehenen eigentlichen Meßrohrs 36 cm, sein Durchmesser 1,3 cm.

Die von Thörner eingeführte Kühlung des Meßgefäßes hat meines Erachtens den nicht hoch genug anzuschlagenden Vorteil — was jedoch Hoffmann nicht zu berücksichtigen scheint —, daß die Kondensation der überdestillierenden Dämpfe in einem durchsichtigen Raume vor sich geht. Ein Hängenbleiben von Wassertropfchen an nicht völlig fettfreien Rohrwandungen kann also bei dieser Apparatur nicht übersehen werden. Es ist ja, wie ich schon früher hervorgehoben habe, völlige Fettfreiheit der Wandungen des Kondensationsraums unbedingt erforderlich, wenn glattes Zusammenfließen aller Wassertropfchen erreicht werden soll. Gläserne Gefäße sind aber in einfachster Weise mit dem bekannten, womöglich heißen Bichromat-Schwefelsäuregemisch fettfrei zu erhalten, besonders wenn man mit fließendem Leitungswasser, nicht mit dest. Wasser nachspült und nach dem Ablaufen an warmem Orte (natürlich nicht etwa mit Alkohol und Äther) trocknet.

Das von Hoffmann (S. 2097) beobachtete Absetzen von Wassertropfen im Kochkolben oder im Übergangsrohr läßt sich vermeiden, wenn man einige Male plötzlich die Destillationsgeschwindigkeit mäßigt und eben so plötzlich wieder verstärkt. Unter diesen Umständen werden die Tropfen mit übergerissen. Gut ist natürlich auch hier möglichste Fettfreiheit der Wandungen.

Die Heizflüssigkeit muß derart gewählt werden, daß bei dichten Materialien durch Erhitzung weit über 100° die Dampfspannung des Wassers so groß gemacht wird, daß die Dampfblasen den Widerstand des Materials überwinden und in die siedende Heizflüssigkeit gelangen können. Wie Hoffmann z. B. genötigt ist, Getreide mit Schmieröl zu erhitzen, so war ich gezwungen, bei Sulfitzellstoffpappen vom Toluol zum Petroleum überzugehen, weil bei Toluol die Zeitdauer der Destillation und die zu destillierenden Mengen unverhältnismäßig viel größer sind als bei Petroleum. Wenn das Material es verträgt, oder bei Zersetzung die Fehler in erlaubten Grenzen bleiben, wird es sich immer empfehlen, zur Abkürzung der Operation möglichst hochsiedende Kohlenwasserstoffe anzuwenden.

Die Verwendung von Metallgefäßen, die ja auch Hoffmann empfiehlt, ist unbedingt anzuraten; abgesehen von der Feuersgefahr ist die Verqualmung durch Ruß bei Entzündung selbst kleinerer Kohlenwasserstoffmengen ganz ungheuerlich.

## Über die Gasbewegung in Meyers Tangentialkammern.

Von K. J. BESKOW-Helsingborg.

(Eingeg. 29.9. 1908.)

Bei Diskussionen mit Fachleuten über die Vorteile verschiedener Konstruktionen von Blei-

kamersystemen für Schwefelsäuredarstellung ist mir oft die Behauptung begegnet, daß man sich bei Meyers Tangentialkammern kaum eine in der Hauptsache tangentiale Gasbewegung denken könne, vielmehr annehmen müsse, daß die Gase, unter Berücksichtigung der relativ unbedeutenden Initialgeschwindigkeit, mit welcher sie in die Kammer eintreten, ihre tangentiale Bewegung bald aufgeben, um mehr oder weniger direkt dem Ausgangsrohr zuzustreben. Die Beweise, welche vorher für die tangentiale Gasbewegung geliefert worden sind, hat man also, wie mir scheint, nicht ausreichend gefunden. Da ich nun als technischer Leiter von zwei Fabriken, die mit Tangentialkammern ausgerüstet sind, für diese Kammerkonstruktion lebhaftes Interesse habe, und nachdem ich eine einfache Methode gefunden habe, um den Sachverhalt zu erforschen, habe ich folgende Untersuchung in der Filialfabrik Limhamn der Skansa Superfosfat & Säfvelsryfabriks Aktiebolaget in Helsingborg angestellt.

Die Untersuchung wurde in folgender Weise ausgeführt:

Ein Glasrohr nach Skizze (Fig. 1) von 300 mm Länge und 60 mm Durchmesser in der Weise an-

Tabelle I.

	Datum	Das Glasrohr wurde gehalten:			
		Parallel	mit der Kammerwand	In 30° Winkel gegen die Wand	In 60° Winkel gegen die Wand
		In 30° Winkel gegen die Wand	In 60° Winkel gegen die Wand (radial)	Gramm H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
<b>1. Kammer.</b>	1907				
B. 4 $\frac{1}{2}$ m v. Boden 14 $\frac{1}{2}$ m v. Eingangsrohr	22.6.	7,938	7,987	6,370	3,420
C. 0,6 m v. Boden 26 m v. Eingangsrohr	22.6.	8,154	9,800	6,664	4,284
				6,742	4,351
<b>2. Kammer.</b>					
A. Eingangsrohr	20.6.	8,898	8,722	8,810	3,920
B. 4 $\frac{1}{2}$ m v. Boden 14 $\frac{1}{2}$ m v. Eingangsrohr	12.-17.6.	7,056	7,565	6,233	3,410
C. 0,6 m v. Boden 26 m v. Eingangsrohr	18.6.	8,230	7,988	7,526	3,920
		8,232	8,154	6,272	3,724
				6,468	4,390
<b>3. Kammer.</b>					
A. Eingangsrohr	3.7.	8,526	8,086		2,450
B. 4 $\frac{1}{2}$ m v. Boden 14 $\frac{1}{2}$ m v. Eingangsrohr	3.7.	4,704	5,958		2,372
C. 0,6 m v. Boden 26 m v. Eingangsrohr	3.7.	6,272	6,037		1,999
					2,626
					2,587
<b>4. Kammer.</b>					
A. Eingangsrohr	3.7.	4,802	4,802		1,235
B. 4 $\frac{1}{2}$ m v. Boden 14 $\frac{1}{2}$ m v. Eingangsrohr	4.7.	2,401	2,499		1,019
C. 0,6 m v. Boden 26 m v. Eingangsrohr	5.7.	1,872	3,371		0,921
					0,549
					0,931

geordnet, daß der untere Teil ein Schiff bildet, und im Innern eine Spirale aus Glas vorgesehen ist, wurde an mehreren Stellen in die Kammer horizontal eingeführt.

Die Absicht war dabei, festzustellen, welche Quantitäten von Säure in diesem Rohr in einer gewissen Zeit kondensiert werden, wenn das Rohr in verschiedenen Richtungen in der Kammer ge-



Fig. 1.

halten wird. Es ist klar, daß, wenn das Rohr in der Richtung des Gasstromes liegt, größere Mengen von Gas dasselbe passieren, als wenn es in einer anderen Richtung gehalten wird; und aus diesem Grunde darf im ersten Falle ein größeres Quan-

aber nur die höchste und die niedrigste in Tabelle I mit aufgenommen sind.

Die Ziffern in Tabelle I reden nach meiner Ansicht eine sehr deutliche Sprache, und ich sehe damit als bewiesen an, daß die Gase, welche die Kammerwand in einem Abstand von  $1/2$  m passieren, eine in der Hauptsache tangentiale Bewegung haben, und zwar nicht nur in den höheren Partien der Kammer, sondern auch im niedrigsten Teile derselben. Man könnte vielleicht der Ansicht sein, daß auch in den Fällen, wo das Rohr winkelrecht gegen die Wand gehalten wurde, sich ziemlich große Mengen Säure kondensiert haben; es muß jedoch berücksichtigt werden, teils, daß das Rohr ganz offen ist, teils, daß dasselbe in hohem Maße als säurebildend wirken muß (vgl. L u n g e, „Handbuch“, Aufl. III, 639). Die Versuche für die Eingangsrohre der Kammern beleuchten diese Tatsache am besten. Für die Eingangsrohre ist

### Serie a

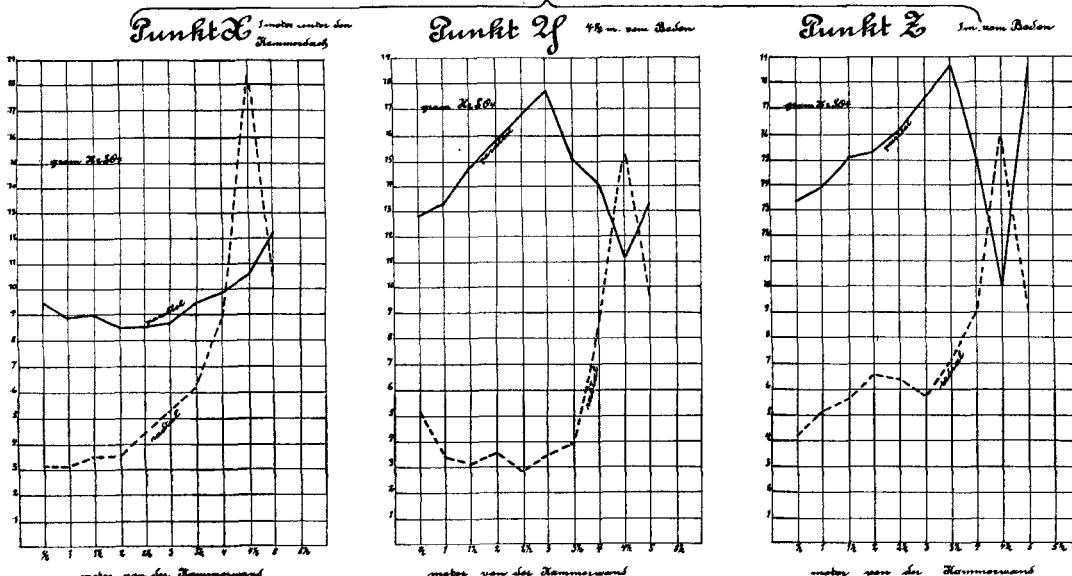


Fig. 2.

tum Säure im Rohr erwartet werden, als in anderen Fällen.

Tabelle I bringt die Resultate von den Versuchen zur Darstellung, die in der oben geschilderten Weise bei einer Versuchszeit von 30 Minuten ausgeführt wurden. Für jede Bleikammer waren drei Beobachtungsstellen ausgewählt:

A das Eingangsrohr;

B ein Punkt  $1/2$  m von der Bleiwand,  $4 1/2$  m vom Kammerboden, (die Kammern sind 9,8 m hoch) und  $14 1/2$  m vom Eintrittsrohr längs der Peripherie gemessen (die Kammern haben einen Durchmesser von 9,6 m im Lichten);

C ein Punkt  $1/2$  m von der Bleiwand, 0,60 m vom Boden und 26 m vom Eintrittsrohr längs der Peripherie gemessen.

Für alle Punkte sind zwei Versuche gemacht, mit Ausnahme von Punkt B der zweiten Kammer, wofür 8 Bestimmungen ausgeführt sind, von denen

natürlich keine andere Gasbewegung denkbar, als vollständige und kräftige Fortbewegung in der Richtung des Rohres; trotzdem hat sich für das Eingangsrohr der 2. Kammer 3,7 g  $H_2SO_4$  kondensiert, wenn das Glasrohr winkelrecht gegen den Gasstrom gehalten wurde, und 8,8 g  $H_2SO_4$ , wenn das Glasrohr parallel mit dem Eingangsrohr resp. mit dem Gasstrome gehalten wurde. Die entsprechenden Ziffern für einen Punkt ungefähr auf halber Höhe der Kammer waren 3,7 g und 7,6 g.

Hiermache hat man natürlich kein Recht, anzunehmen, daß die Geschwindigkeit des Gasstromes in diesem letzteren Punkte beinahe eben so groß sei wie im Eingangsrohr. Aber als qualitativer Beweis dafür, daß die Gasbewegung in diesem Punkte in der Hauptsache tangential ist, kann der Versuch offenbar gelten.

Da es von Interesse war, eine Untersuchung über die horizontalen Richtungen des Gasstromes

tiefer im Innern der Kammer vorzunehmen, wurde die 2. Kammer eines Systems für weitere Versuche ausgewählt. Bei den folgenden Experimenten wurden auf der Kammerwand drei Punkte X, Y und Z als Ausgangspunkte genommen, und zwar wurde das Glasrohr von diesen Punkten aus gegen das Zentrum der Kammer hin (welches 4,8 m von der Kammerwand entfernt ist) eingeführt. Als Beobachtungsstellen wurden je  $\frac{1}{2}$  m voneinander entfernt liegende Punkte zwischen Kammerwand und Zentrum genommen. Ausgangsstelle X befand sich 1 m unter der Decke und 23 m vom Eingangsrohr längs der Peripherie gemessen; Punkt Y  $4\frac{1}{2}$  m vom Boden und  $14\frac{1}{2}$  m vom Eingangsrohr längs der Peripherie gemessen; Punkt Z 1 m vom Boden und 26 m vom Eingangsrohr. Die Versuche wurden diesmal mit einem Glasrohr von 600 mm Länge — im übrigen aber dem vorher beschriebenen ganz ähnlich — ausgeführt. Die Zeit, während

eigentümlich. Hierbei darf aber nicht vergessen werden, daß das Glasrohr im Verhältnis ziemlich lang ist (600 mm), und daß die Gasbewegung gegen das Zentrum nicht mehr tangential, sondern spiralförmig ist. Es läßt sich in Wirklichkeit ausführen, eine Spirallinie für die Gasbewegung aufzuzeichnen, die den gemachten Beobachtungen entspricht. Doch war bei den Versuchen eine gewisse Schwierigkeit, die exakte Lage des Glasrohres zu bestimmen, wenn dasselbe sich in der Nähe vom Zentrum befand — das Glasrohr wurde mittels einer 5 m langen Eisenstange seitlich in die Kammer hineingeführt —, deshalb nehme ich hier von der Aufzeichnung einer solchen Spirallinie Abstand, denn es könnte leicht zu fehlerhaften Schlüssen führen.

Es sind nun auch Versuche für dieselbe Kammer ausgeführt, wenn die Gase nicht tangential, sondern von der Mitte der Kammerdecke axial eingeführt wurden. Nebenstehende Diagramme,

### Serie B.

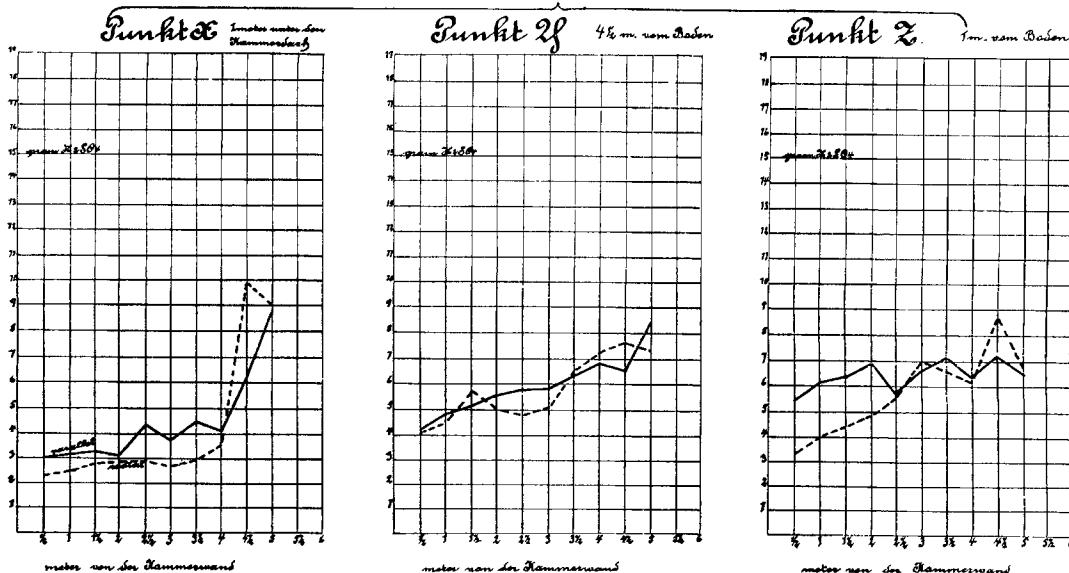


Fig. 3.

welcher das Rohr jedesmal in der Bleikammer gehalten wurde, war wie vorher 30 Minuten.

Die Resultate, die bei diesen Versuchen erhalten wurden, sind in beistehendem Diagramm, Serie A (Fig. 2), veranschaulicht.

Es bezeichnen darin die Abszissen die Abstände von der Bleiwand und die Ordinaten das Quantum kondensiertes Schwefelsäuremonohydrat. Die voll ausgezogenen Linien bezeichnen Versuche mit dem Glasrohr parallel zur Kammerwand, die punktierten Linien Versuche mit dem Glasrohr rechtwinklig gegen die Kammerwand. Aus diesen Diagrammen geht mit Deutlichkeit hervor, daß die tangentiale Gasbewegung im größten Teil der Kammer, sowohl oben wie unten, bis in die Nähe vom Zentrum vorherrscht.

Das Resultat der Beobachtungen im Zentrum, wie es in diesem Diagramm hervortritt, ist etwas

Serie B (Fig. 3), sind nach ganz demselben Schema wie für Serie A aufgezeichnet. Die Ausgangspunkte X, Y, Z sind dieselben, welche vorher in Serie A benutzt wurden. Wie in Serie A bezeichnen die voll ausgezogenen Linien  $\text{g H}_2\text{SO}_4$  für verschiedene Abstände von der Kammerwand, wenn das Glasrohr tangential gehalten wurde, während die punktierten Linien den Versuchen entsprechen, in welchen das Glasrohr rechtwinklig gegen die Kammerwand gehalten wurde. Wie aus diesen Versuchen hervorgeht, kann man in diesem Falle keine bestimmte Gasbewegung, sei es tangentiale oder radiale, erkennen.

Mit dieser einfachen Untersuchungsmethode, die, soviel ich weiß, niemals vorher benutzt worden ist, habe ich also in leicht begreiflicher Weise die tangentiale Richtung des Gasstromes in den Tangentialkammern bewiesen. Ich bin geneigt, zu glauben, daß dieselbe Methode auch bei anderen Gelegenheiten, wo es gilt, die horizontale Richtung

von Gasströmen zu untersuchen, benutzt werden kann.

Ich versäume nicht die Gelegenheit, meinen besten Dank Herrn Ingenieur Otto B e n g t s s o n in Limhamn auszudrücken, welcher mit Hingebung sich der Ausführung der oben beschriebenen recht zeitraubenden Untersuchungen unterzogen hat.

## Über Fiehes Reaktion zur Erkennung und Unterscheidung von Kunsthonigen und Naturhonigen.

Von Korpsstabsapotheke Utz, München.

(Eingeg. d. 14/10. 1908.)

Die L e y s e Reaktion zur Unterscheidung von Naturhonig und Kunsthonig wurde bereits im Jahre 1902 (Pharm. Ztg. 1902, 603—604) veröffentlicht. Es dauerte verhältnismäßig lange Zeit, bis man etwas über die Erfahrungen zu hören bekam, die mit der Reaktion gemacht worden waren. Einzelne sahen in ihr ein unbedingt sicheres Mittel zur Kennzeichnung von Naturhonigen, und glaubten jeden Honig beanstanden zu müssen, der die L e y s e Reaktion nicht gab. Daß dies falsch ist, habe ich durch frühere Versuche bewiesen (siehe diese Z. 20, 993 ff. [1907]). Ich habe damals die L e y s e Reaktion als w e r t v o l l e s H i l f s m i t t e l zur Untersuchung von Honig bezeichnet, da es mittels derselben gelingt, in den m e i s t e n Fällen Kunsthonig und Naturhonig voneinander zu unterscheiden, habe aber gleichzeitig betont, daß i h r e i n a u s s c h l a g g e b e n d e r W e r t n i c h t z u k o m m t, da sie auch bei bestimmt reinem Naturhonig ausbleiben kann und erhitzte Honige dieselbe auch nicht mehr geben. Als selbstverständlich bemerke ich noch dazu, daß n a t ü r l i c h alle damals zu den Versuchen benutzten Honigproben einer eingehenden chemischen Untersuchung unterzogen worden waren und sich bei keiner der als reine Honige bezeichneten Proben ein Grund ergeben hatte, sie als gefälscht anzusprechen.

Der L e y s e Reaktion haftet auch noch der Fehler an, daß sie für das N a t u r p r o d u k t gültig ist, daß sie also auch da eintreten muß, wo Gemische von Naturhonig mit Kunsthonig vorliegen. Ich konnte damals auch feststellen, daß in Gemischen von Naturhonig mit Kunsthonig die Gegenwart des letzteren erst bei einem Gehalte von ungefähr 25—30% erkannt werden kann. Es ist das hier derselbe Nachteil, wie z. B. bei den verschiedenen Reaktionen zur Erkennung von natürlichem und künstlichem Campher, bei denen es sich immer um Reaktionen des natürlichen Camphers handelt, und die demnach auch überall da versagen müssen, wo Gemische dieser beiden Campherarten vorliegen.

Mit großem Interesse habe ich daher seinerzeit die Mitteilungen von F i e h e verfolgt, die er mir ungefähr Mitte März dieses Jahres zukommen ließ. Es handelte sich um eine Reaktion zum gleichen Zwecke, wie ihn die L e y s e Reaktion verfolgte, hatte aber von vornherein den großen Vorteil, daß sie den Kunstdprodukten eignen ist und, falls sie sich

bewähren sollte, natürlich auch die Gegenwart von Kunsthonig in Gemischen mit Naturhonig anzeigen müßte. F i e h e hat dann über den gleichen Gegenstand auf der 7. Hauptversammlung der freien Vereinigung deutscher Nahrungsmittelchemiker in Bad Nauheim am 29. und 30. Mai d. J. einen Vortrag gehalten; bei dieser Gelegenheit konnten auch verschiedene anwesende Chemiker, die sich seit der ersten privaten Mitteilung mit der Reaktion beschäftigt hatten, die Brauchbarkeit derselben bestätigen.

F i e h e ist bei seinen Untersuchungen von dem Gedanken ausgegangen, daß die Arbeit der Biene verschieden ist von derjenigen der Kunsthonigfabrikanten: erstere sammelt den fertig gebildeten Invertzucker der Blüte und invertiert vorhandenen Rohrzucker mit Hilfe von Fermenten, letzterer invertiert Rübenzucker oder Abfallzucker mit Hilfe von Säuren bei erhöhter Temperatur. Bei dieser Arbeit des Kunsthonigfabrikanten entstehen nun bekanntlich Nebenprodukte, welche auf die Zersetzung des gebildeten Invertzuckers und zwar speziell der Lävulose zurückzuführen sind. Von diesen Erwägungen ausgehend untersuchte F i e h e den sogen. Nichtzucker der Kunsthonige, der Substanzen enthält, welche in Äther löslich sind. Diese letzteren wiederum geben mit einer L ö s u n g v o n R e s o r c i n i n k o n z e n t r i e r t e r S a l z s ä u r e ganz charakteristische Reaktionen. Als Reagens verwendet F i e h e eine Lösung von 1 g Resorcin zu 100 g konzentrierter Salzsäure (spez. Gew. 1,19). Die Untersuchung des Honigs selbst kann auf zweierlei Weise erfolgen: Man schüttelt eine Honiglösung (5 g Honig + 5 g Wasser) mit Äther aus, filtriert den ätherischen Auszug klar ab und verdunstet den Äther bei niedriger Temperatur bis auf 1—2 ccm. Den auf diese Weise erhaltenen konzentrierten Auszug bringt man auf eine Porzellanplatte (Platte zur Tüpfelmethode) und läßt den Äther bei gewöhnlicher Temperatur vollständig verdunsten. Den vollkommen trockenen Rückstand übergießt man sodann mit einigen Tropfen des oben erwähnten Reagens. Bei Gegenwart von Kunsthonig oder künstlichem Invertzucker entsteht eine orangefarbene Färbung, welche allmählich in Kirschrot übergeht; Naturhonig gibt diese Reaktion nicht.

Nach dem zweiten Verfahren verreibt man einige Gramm Honig im Mörser mit etwas Äther und filtriert diesen in ein kleines Porzellanschälchen ab. Der Äther wird bei niedriger Temperatur verdunstet und der völlig trockene Rückstand mit einigen Tropfen Resorcin-Salzsäure befeuchtet. Die Farbenerscheinungen sind dieselben, wie bei der ersten Methode.

Da mir eine verhältnismäßig große Anzahl sowohl von reinen, wie von Kunsthonigproben zur Verfügung steht, so habe ich gleich nach der ersten privaten Mitteilung von F i e h e mit der Nachprüfung seiner Angaben begonnen und bis jetzt etwa 250 Proben von reinem Naturhonig hinsichtlich ihres Verhaltens gegenüber dem F i e h e schen Reagens geprüft. Hierbei hat sich ergeben, daß keine der als rein angesprochenen Proben die F i e h e s e Reaktion gab. Gleich F i e h e habe ich wohl hier und da bei unbedingt echten Honigproben ganz geringe Rosafärbungen beobachtet, manchmal zeigte sich auch Orangefärbung; diese