

# Fortschritte auf dem Gebiete der ätherischen Öle und der Terpene in den Jahren 1926, 1927 und 1928.

Von Dr. KONRAD BOURNOT, Miltitz bei Leipzig.

(Eingeg. 19. Oktober 1929.)

(Fortsetzung und Schluß aus Heft 19, S. 388.)

**Phenole.** Thymol. Eine Totalsynthese des Thymols aus Isopropylalkohol über p-Cymol, 2-Aminop-cymol und 5-Brom-p-cymol haben L. Bert und P. Ch. Dorier<sup>106)</sup> durchgeführt. — Erwähnt sei hier ein Patent der Chemischen Fabrik auf Aktien vorm. E. Schering<sup>107)</sup>, wonach man die Kondensationsprodukte von m- und p-Kresol mit Aceton und einem Oberflächenkatalysator, am besten bei Siedetemperatur, in Berührung bringt. Es können Bleicherde, Kieselsäuregel und Holzkohle verwendet werden, deren Wirksamkeit man durch Niederschläge von Nickel, Nickeloxyd oder anderen Metallverbindungen erhöht. Die Reaktionsprodukte werden durch Hydrieren in Thymol und Menthol übergeführt. —

**Australol.** Das aus dem Öle von Eucalyptus polybractea isolierte Phenol „Australol“ ist nach J. C. Earl und V. M. Trikojus<sup>108)</sup> mit p-Isopropylphenol identisch.

**Safrol.** H. I. Waterman und R. Priester<sup>109)</sup> wiesen nach, daß bei der Umlagerung von Safrol in Isosafrol mit alkoholischem Kaliumhydroxyd nur eine der zwei möglichen stereoisomeren Formen, und zwar die  $\beta$ - oder trans-Form entsteht. Das in der Literatur beschriebene  $\alpha$ -Isosafrol ist als eine Mischung von Safrol und  $\beta$ -Isosafrol zu betrachten.

**Isoeugenol**, das bisher nur als Flüssigkeit beschrieben worden war, erhielten Schimmel u. Co. als große wasserhelle, bei 32° schmelzende Kristalle<sup>110)</sup>. —

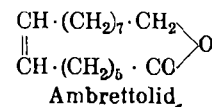
**4-Oxy-3-methoxy-1-vinylbenzol**,  $C_9H_{10}O_2$ , eine ausgesprochen nach Nelken riechende Flüssigkeit, gewann A. Fromm<sup>111)</sup> aus Buchenholzteeröl, und synthetisch durch Abspalten von Kohlendioxyd aus Ferulasäure.

**Säuren und Ester.** L. Ruzicka und Fr. Liebl<sup>112)</sup> führten Teresantalsäure über Teresantalal, Tricyclen und Isoborneol in Campher über und erbrachten damit eine weitere Stütze für die von Semmler aufgestellte Konstitutionsformel der Teresantalsäure.

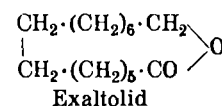
**Amylacetat.** Ein in Amerika bereits praktisch durchgeführtes Verfahren zur Herstellung von Amylacetat aus Gasolin haben G. T. Koch und G. A. Burrolo<sup>113)</sup> beschrieben. Man gewinnt zunächst die zwischen 25 und 40° übergehende Gasolinfraktion und hieraus durch Behandeln mit Chlor in Gegenwart von aktiver Kohle unter Bestrahlung mit Quecksilberdampflicht Amylchlorid. Es wird mit geschmolzenem Natriumacetat in Gegenwart von Holzkohle unter Druck in Amylacetat (und Isoamylacetat?) verwandelt.

**Lactone.** Während der im Tierreich vorkommende Moschus- und Zibetgeruch durch die zwei cyclischen Ketone mit 16 und 17 Ringgliedern, Muscon und Zibet, bedingt ist, rührt der im Pflanzenreich

auf tretende Moschusgeruch von zwei Lactonen mit 17 und 16 Ringgliedern her, dem Ambrettolid (im



Moschuskörneröl) und dem Lacton der Pentadecanol-15-säure (1) (wahrscheinlich im Angelicawurzelöl). Als erster hat M. Kerschbaum<sup>114)</sup> auf das Vorkommen dieser Lactone im Moschuskörneröl und im Angelicawurzelöl hingewiesen und auch das Ambrettolid, das Lacton der Hexadecen-7-ol-16-säure (1),  $C_{16}H_{30}O_2$ , in ziemlich reiner Form aus dem Moschuskörneröl isoliert. Später stellten L. Ruzicka und M. Stoll<sup>115)</sup> durch Einwirkung von Monosulfopersäure auf 13-, 14-, 15-, 16- und 17gliedrige Ringketone die entsprechenden Lactone dar, z. B. das Lacton der Tetradecanol-14-säure (1),  $C_{14}H_{28}O_2$  (Schmp. 27–28°), nach Moschus riechend, das Lacton der Pentadecanol-15-säure (1) = Exaltolid,  $C_{15}H_{28}O_2$  (Schmp. 31–32°), nach Moschus und etwas nach Ambra riechend, das Lacton der Hexadecanol-16-säure (1) = Dihydroambrettolid,  $C_{16}H_{30}O_2$  (Schmp. 33–34°), stark nach Dihydrozibeton riechend, und das Lacton der Heptadecanol-17-säure (1),  $C_{17}H_{32}O_2$  (Schmp. 40–41°), Geruch lange anhaftend und schwach an den des Dihydrozibetons erinnernd.



Auf die Arbeiten von Kerschbaum gründet sich ein der Firma Haarmann u. Reimer patentiertes Verfahren zur Gewinnung moschusartig riechender Lactone mit einem Lactonring von mehr als zwölf Gliedern<sup>116)</sup>. Gesättigte oder ungesättigte Halogenfettsäuren, deren Halogen sich mindestens in 12-Stellung, am besten in 15- oder 16-Stellung zur Carboxylgruppe befindet — also z. B. Brom-15-pentadecansäure (1) oder Jodjuniperinsäure —, werden entweder mit Silberoxyd behandelt, oder ihre Metallsalze werden in einem indifferenten Lösungsmittel erhitzt oder im Vakuum destilliert. Dabei gewinnt man in den angeführten Beispielen stark nach Moschus riechende Öle, die beim Verseifen mit Natronlauge Pentadecanol-15-säure (1) bzw. Juniperinsäure liefern.

**Ätherische Öle und Drogen.** Unter den bisher noch unbekannten, in den letzten Jahren untersuchten Ölen<sup>117)</sup> finden sich viele, die von australischen Pflanzen (Melaceen, Rutaceen, Myrtaceen und Santalaceen) und von japanischen Pflanzen (Coniferen, Cyperaceen, Magnoliaceen, Rutaceen, Labiaten, Umbelliferen und Compositen) gewonnen wurden. Auch zahlreiche Öle von in Südrußland angebauten oder wild wachsenden, zum Teil wohl bekannten aromatischen Pflanzen wurden nochmals untersucht. — Aus den hochsiedenden Anteilen des Angelicawurzelöls isolierte M. Kerschbaum<sup>118)</sup> Pentadecanol-15-säure (1), deren Silbersalz

<sup>106)</sup> Compt. rend. Acad. Sciences 182, 63 [1925].

<sup>107)</sup> Engl. Pat. 279 857.

<sup>108)</sup> Journ. Proceed. Roy. Soc. New-South Wales 59, 301 [1926].

<sup>109)</sup> Rec. Trav. chim. Pays-Bas 47, 1027 [1928].

<sup>110)</sup> Ber. Schimmel & Co. 1927, 138.

<sup>111)</sup> LIEBIGS Ann. 456, 168 [1927].

<sup>112)</sup> Helv. chim. Acta 9, 140 [1926]. Vgl. Berl. Ber. 40, 3101 [1907]; 43, 1896 [1910].

<sup>113)</sup> Journ. ind. eng. Chemistry 19, 442 [1927]. Vgl. auch Kirkpatrick, Chem. metallurg. Engin. 34, 276 [1927].

<sup>114)</sup> Ber. Dtsch. chem. Ges. 60, 903 [1927].

<sup>115)</sup> Helv. chim. Acta 11, 1159 [1928]. Vgl. Naef u. Co., Schweiz. Pat. 128 466.

<sup>116)</sup> D. R. P. 449 217. Erf. M. Kerschbaum.

<sup>117)</sup> Vgl. Ber. Schimmel & Co. 1927, 1928 u. 1929.

<sup>118)</sup> Ber. Dtsch. chem. Ges. 60, 902 [1927].

beim Erhitzen in Xylol eine geringe Menge eines stark moschusartig riechenden Öls (das Lacton der Pentadecanolsäure) lieferte. Dieses Lacton findet sich wahrscheinlich auch im Angelicawurzelöl, ebenso wie das stark nach Moschus riechende Lacton der Hexadecen-7-ol-16-säure-(1), das sogenannte Ambrettolid, im Moschuskörneröl enthalten ist. Das letztgenannte Lacton wurde von Kerschbaum neben der Hexadecen-7-ol-16-säure aus diesem Öl isoliert. Die Entdeckung der hochgliedrigen, moschusartig riechenden Lactone in ätherischen Ölen bedeutet eine Erweiterung der Arbeiten von Ruzicka über die Konstitutionsaufklärung des Muscons und Zibetons (vgl. hierzu unter Chemisches: Ketone und Lactone). — Im Cubebenöl wurde u. a. von B. S. Rao, V. P. Shintre und J. L. Simonsen<sup>119)</sup> d- $\Delta^4$ -Caren nachgewiesen.  $\Delta^2$ - und  $\Delta^4$ -Caren fanden sich ferner im deutschen Kiefernwurzelöl und im finnischen Sulfatterpentinöl<sup>120)</sup>,  $\Delta^2$ -Caren im Öl von *Kaempferia Galanga*<sup>121)</sup>. Diese Befunde beweisen das Vorkommen von Caren in der Natur von neuem, worauf zuerst Rao und Simonsen<sup>122)</sup> hingewiesen hatten. — Schimmel & Co.<sup>123)</sup> wiesen nach, daß im Dillkrautöl u. a. Myristicin und Isomyristicin, aber nicht Dillisoapiol vorkommen. — Über deutsche ätherische Blütenextraktöle berichten W. Treff, F. Ritter und H. Wittrisch<sup>124)</sup>. Die Öle wurden aus Blütenpflanzen — Veilchen, Gartennelken, deutschem Jasmin, Lupinen und Ginster — gewonnen, die man bei Gröbba in Sachsen systematisch angebaut hatte. — Aus Jasminblütenöl isolierte F. Elze<sup>125)</sup> Farnesol. — Ferner wies Elze<sup>126)</sup> im Cyclamenextraktöl Nerol und Farnesol nach. — Aus Möhrenöl, dem Öl aus Früchten und Stielen von *Daucus Carota* L., isolierten Y. Asahina und T. Tsukamoto<sup>127)</sup> einen neuen Sesquiterpenalkohol „Carotol“,  $C_{15}H_{26}O$ . Ferner wiesen die Genannten in einem anderen Möhrenöl aus Früchten Asaron, Carotol und Bisabolen nach. Aus dem Bisabolen gewannen sie drei isomere Hexahydrobromide. Demnach dürfte, wie Ruzicka bereits annahm, das natürlich vorkommende Bisabolen aus einem Gemisch von isomeren Kohlenwasserstoffen bestehen, die ein und dasselbe Chlorhydrat geben. — Im Handelsöl von *Eucalyptus dives* wiesen Schimmel & Co.<sup>127)</sup> Terpinenol-(4) nach. — Nach einem Verfahren der Internationalen Nahrungs- und Genußmittel-Akt.-Ges., Schaffhausen<sup>128)</sup>, gewinnt man die aromatischen Bestandteile des gerösteten Kaffees, indem man ihn im Vakuum, eventuell unter Zufuhr von wenig Wasserdampf, erhitzt und die Dämpfe bei Temperaturen unter  $-20^\circ$  verdichtet. In dem so erhaltenen flüchtigen Öl wurden u. a. nachgewiesen: Furfurylmercaptan und andere Mercaptane, Methylfurfurol, Ketone der Furanreihe, Oxyulfide, 2,3-Dioxyacetophenon und andere höhere Phenole und Phenoläther, höhere Pyrrole usw. Auf Grund der analytischen Ergebnisse

wurde auch ein Verfahren zur Gewinnung von künstlichem Kaffeeöl ausgearbeitet. Besonders wichtig für das Aroma des Öls sind einige Verbindungen der heterocyclischen Mercaptanreihe, insbesondere Oxyulfide, die man als Reaktionsprodukte von Aldehyden und Ketonen erhält. — Das westaustralische Sandelholzöl, dessen therapeutischer Wert seit einigen Jahren von australischen Ärzten hervorgehoben, von anderer Seite aber bezweifelt wird<sup>129)</sup>, stammt nach E. Perrot<sup>130)</sup> von *Santalum spicatum* und von *Santalum lanceolatum*. Häufig kommen auf die Drehung des ostindischen Sandelöles ( $\alpha - 15$  bis  $-17^\circ$ ) eingestellte Gemische von Ölen dieser beiden *Santalum*-Arten in den Handel. — Zwei von A. R. Penfold<sup>131)</sup> untersuchte australische Sandelholzöle des Handels enthielten etwa 40–45% Santalol. Andererseits war in den von Penfold selbst destillierten Ölen von *Santalum spicatum* und *Santalum lanceolatum* überhaupt kein Santalol, sondern ein anderer Sesquiterpenalkohol enthalten. Eine weitere Aufklärung dieser einander widersprechenden Befunde steht noch aus. —

Bibergeil kanadischer Herkunft wurde von H. Walbaum und A. Rosenthal<sup>132)</sup> einerseits und von A. St. Pfau<sup>133)</sup> andererseits untersucht. Gefunden wurden Acetophenon, l-Borneol, Benzylalkohol, p-Äthylphenol, o-Kresol oder o-Äthylphenol (?), Benzoesäure und andere Säuren und Phenole und ein Lacton.

Bisher unbekannte ätherische Öle, die in den Berichtsjahren untersucht wurden<sup>134)</sup>, sind folgende:

Öl von *Abies Nordmanniana*, *Acorus gramineus*, Agaröl, Öl von *Agathis australis*, *Agathosma microphylla*, Ahibalalaöl, Öl von *Andropogon connatus*, *Allium scorodoprasma* var. *viviparum*, Öl von *Artemisia camphorata*, *Artemisia brevifolia*, *Artemisia vulgaris* var. *parviflora*, *Artemisia maritima* *Astrachanica*, *Artemisia tridentata typica*, *Artemisia vallesiaca*, *Artemisia vulgaris* var. *indica*, *Aster indicus*, *Asarum caudatum*, *Baeckea brevifolia*, *Baeckea linifolia* var. *brevifolia*, *Boronia megastigma*, *Cachrys alpina*, *Caesalpinia Sappan*, Blätteröl von *Cedrus atlantica*, Öl von *Chenopodium rigidum*, *Chamaecyparis nootkatensis*, *Cannabis ruderalis*, *Chrysothamnus graveolens*, *Chrysothamnus nauseosa*, *Chrysothamnus viscidiflorens elegans*, *Cephalophora aromatica*, *Cryptolaenia japonica*, *Chamaecyparis pisifera*, *Cinnamomum Sintok*, *Curcuma aromatica*, Cyclamenextraktöl, Cymopogonöle, Öl von *Cymbopogon proximus*, *Dacrydium elatum*, *Dysoxylon fraserianum*, *Drymis colorata*, *Echinopanax horridum*, *Eriostemon myoporoides*, *Erigeron canadensis*, *Eucalyptus australiana*, *Eucalyptus Bakeri*, *Eucalyptus citriodora*, *Eucalyptus Macarthuri*, Öl der Früchte von *Ferula galbaniflua*, Gartennelkenextraktöl, Öl von *Geranium macrorrhizum*, Öl von *Gutierrezia Sarothrae*, Hibablätteröl, Hibaholzöl, Hinokiblätteröl, Hinokiwurzelöl, Öl von *Hyssopus cretaceus*, *Heracleum Lehmannianum*, deutsches Jasminblütenextraktöl, Öl der Zweige und Nadeln von *Juniperus excelsa*, Blätteröl von *Juniperus chinensis*, Holzöl von *Juniperus chinensis*, Öl von *Juniperus Utahensis*, Kopalöl, Öl von *Laserpitium hispidum*, Öle von *Laurelia serrata*, irländisches Lavendelöl, Öl von *Ledum groenlandicum*, *Leptospermum Lanigerum*, *Leptolaenia dissecta*, Öl von *Lippia adoensis*, *Lippia hastulata*, Lupinenblütenextraktöl, Öl von *Magnolia grandiflora*, Mahuaöl, Mawahöl, Öl von *Mentha satureioides*, *Mentha niliaca*, *Melaleuca alternifolia*, Monardellaöl, konkretes Muskateller Salbeiöl, Öl von *Myrrhis odorata*, Öl von *Ocimum menthaefolium*, *Oenanthe sarmentosa*, griechisches Orangenblütenöl, Blätteröl von *Citrus aurantium* subsp. *amara*,

<sup>129)</sup> Boedecker u. Ludwig, Pharmaz. Ztg. 73, 938 [1928].

<sup>130)</sup> Bull. Sciences pharmacol. 34, 609 [1927].

<sup>131)</sup> Journ. Proceed. Roy. Soc. New-South Wales 62, 60 [1928].

<sup>132)</sup> Journ. prakt. Chem., N. F. 117, 225 [1927].

<sup>133)</sup> Perfumery essent. Oil Record 18, 206 [1927].

<sup>134)</sup> Vgl. Berichte von Schimmel u. Co. 1927, 1928, 1929.

<sup>119)</sup> Journ. Soc. chem. Ind. 47, T. 92 [1928].

<sup>120)</sup> Semmler u. v. Schiller, Ber. Dtsch. chem. Ges. 60, 1591 [1927]. O. Aschan, Liebigs Ann. 461, 1 [1928].

<sup>121)</sup> Panicker, Rao u. Simonsen, Journ. Indian Inst. Science 9, A., 133 [1926].

<sup>122)</sup> Journ. chem. Soc. London 127, 2494 [1925].

<sup>123)</sup> Ber. Schimmel & Co. 1927, 25.

<sup>124)</sup> Journ. prakt. Chem., N. F. 113, 355 [1926].

<sup>125)</sup> Chem.-Ztg. 50, 782 [1926]; Riechstoffindustrie 3, 91 [1928].

<sup>126)</sup> Journ. pharmac. Soc. Japan 1925, Nr. 525; Chem. Ztrbl. 1926, I, 1820.

<sup>127)</sup> Ber. Schimmel & Co. 1928, 46.

<sup>128)</sup> Engl. Pat. 246 454 v. 4. 1. 1926 und 260 960 v. 22. 2. 1928.

holländisches Pfefferminzöl, bulgarisches Pfefferminzöl, rumänisches Pfefferminzöl, Öl von *Perovskia atriplicifolia*, mexikanisches Petitgrainöl, Öl von *Podocarpus ferruginea*, *Pistacia mulica*, *Salvia glutinosa*, *Salvia grandiflora*, *Satureia eugenoides*, *Siler trilobum*, Sindorabalsamöl, Sojabohnenöl, Terpentinöl von *Pinus Caribaea*, Deutsches Kiefernöl, Öl von *Tetradinia glabrata*, Öl einer *Thamnosma*-Art, Öl von *Thuja gigantea* var. *semperaurea*, *Thuja vareana*, Thymusöle, Öl von *Thymus cymicus*, *Thymus citriodorus*, *Thymus herba barona*, Wurzelöl von *Viola odorata*, Harzöl von *Xanthorrhoea arborea*, *Xanthorrhoea hastilis*, *Xanthorrhoea reflexa*, Öl von *Zieria macrophylla*, Öl von *Xylopi frutescens*, *Zingiber nigrum*, *Ziziphora clinopodioides*, Ziziphoraöl.

#### Buchliteratur.

Von den in den Jahren 1926, 1927 und 1928 erschienenen Büchern auf dem Gebiete der ätherischen Öle und Riechstoffe seien genannt:

- E. Gildemeister u. Fr. Hoffmann, Die ätherischen Öle. 3. Aufl., Bd. I. Miltitz b. Leipzig, 1928.  
F. Winter, Handbuch der gesamten Parfümerie und Kosmetik, Wien, 1927.

- R. Knoll u. A. Wagner, Synthetische und isolierte Riechstoffe und ihre Herstellung, Halle 1928.  
A. Wagner, Die Parfümerieindustrie, Halle (ohne Jahreszahl).  
H. H. Zander, Weltproduktion und Welthandel von ätherischen Ölen und die wirtschaftliche Entwicklung ihrer Industrie, Berlin 1928.  
H. Finemore, The essential oils, London 1926.  
W. A. Poucher, Parfumes, cosmetics and soaps, 2. Aufl., London 1926.  
G. Dupont, Les essences de térébenthine, Paris 1926.  
R. M. Gattefossé, Distillation des plantes aromatiques, Paris 1926.  
R. M. Gattefossé, Nouveaux parfums synthétiques, Paris 1927.  
P. Jeancard, Les Parfums, Paris 1927.  
R. Sornet, Le manuel du parfumeur, Paris 1927.  
Askinson, Le manuel du parfumeur, 4. Ausg., Paris 1927.  
R. Le Florentin, Les Parfums, Paris 1927.  
F. Cola, Dictionnaire de chimie des parfums, Paris (ohne Jahreszahl).  
J. Lazennec, Manuel de parfumerie, Paris 1928.

[A. 176.]

## Analytisch-technische Untersuchungen

### Die mikroskopische Untersuchung von Steinkohlenteerlösungen.

Von F. J. NELLENSTEYN,

Staatliche Prüfungsanstalt für den Straßenbau, Delft.

(Eingeg. 20. Dezember 1928.)

Nach früheren, zusammen mit J. P. Kuipers veröffentlichten Untersuchungen<sup>1)</sup> zeigt eine Lösung von Steinkohlenteer in geeigneten Lösungsmitteln unter dem Mikroskop zahlreiche gröbere und feinere Kohlenstoffpartikelchen. Filtriert man eine solche Lösung, so werden die gröberen Teilchen zurückgehalten, und man erhält ein Bild, das für Teere, in Verband mit Herkunft, Herstellungsweise, Temperatur der Vergasung usw. sehr verschieden ausfallen kann. Bisweilen sieht man ein sehr lebhaftes Bild mit zahlreichen, stark beweglichen Mikronen, ein anderes Mal wieder weniger Mikronen oder Klümpchen, gebildet von aneinanderhaftenden Primärteilchen.

Diese Besonderheiten geben wichtige Anhaltspunkte für die Beurteilung der Teere, zumal der Kohäsion der Teerfilme, wenn diese Teere als Bindemittel gebraucht werden. Zahlreiche bewegliche Mikronen deuten auf Teere hoher Bindekraft.

Wird bei der Bestimmung des freien Kohlenstoffs die Quantität der Teermicellen gefunden, so gibt die mikroskopische Untersuchung der Teerlösungen ein Maß für die Qualität dieser Micellen. Die mikroskopische Prüfung wird in folgender Weise ausgeführt:

0,2–0,3 g Teer wird in so viel Nitrobenzol gelöst, daß man eine 1 vol.-%ige Lösung erhält. Dazu muß also auch das spezifische Gewicht des Teeres bestimmt werden. Die Lösung wird ein wenig auf dem Wasserbade erwärmt, nach vollständiger Mischung wieder auf Zimmertemperatur gekühlt und durch einen Schleicher & Schüll-Filter Nr. 597 von 7 cm Durchmesser filtriert. Man bringt einige Tröpfchen des Filtrats auf ein Objektglas mit eingeschliffener Teilung nach Thoma (Seitenlänge der großen Quadranten 0,05 mm, Schichttiefe 0,1 mm), das auch zum Auszählen der Blutkörperchen gebraucht wird, und mikroskopiert mit 400facher Vergrößerung. Man überläßt das Präparat 1–2 Minuten der Ruhe; danach werden mehrere Quadrate ausgezählt, und daraus ein

Mittelwert entnommen. Aus mehreren Teilchen bestehende Klümpchen werden als Einzelteilchen gerechnet. Mit 400 000 multipliziert, gibt der berechnete Mittelwert die Anzahl Mikronen per Kubikmillimeter Teer. Zwischen der Auflösung des Teeres und der Mikroskopierung darf nicht viel Zeit liegen.

Teere verschiedener Herkunft zeigten eine Mikronenzahl, welche von 0 bis 60 000 000 wechselte.

In Holland werden jetzt als Grenze im Minimum 10 000 000 Teilchen für Straßenbauteere angenommen. Diese Grenze ist natürlich nicht scharf festzustellen. Es hat sich aber aus den in der Praxis mit verschiedenen Teeren erzielten Erfolgen herausgestellt, daß dieser Mindestwert ungefähr um den obengenannten Betrag schwankt.

Es bedarf wohl keiner Erklärung, daß diese mikroskopische Untersuchung als eine reine Konventionsbestimmung zu betrachten ist. Zur Erhaltung gleicher Resultate müssen die Vorschriften also genau beachtet werden. Man hätte z. B. auch ein anderes Lösungsmittel nehmen können, Furfurol, Chinolin usw., aber in diesem Falle sind die erhaltenen Mikronenzahlen andere. Die Anwendung des Nitrobenzols hat in dieser Hinsicht verschiedene Vorteile. Es ist leicht in genügend reiner Form erhältlich, hat eine geeignete Oberflächenspannung, ist dünnflüssig und hat ein spezifisches Gewicht, das ungefähr dem des Teeres entspricht.

Vom theoretischen Standpunkt sind noch die Resultate zu vergleichen, welche man mit verschiedenen Lösungsmitteln erhält. Ich hoffe, bald ausführlich auf diese vorläufigen Mitteilungen zurückzukommen. Es scheint mir aber zweckmäßig, schon jetzt diese mikroskopische Untersuchung der Teerlösungen in der hier gebräuchlichen Ausführung zu veröffentlichen, zumal die Reaktion bei der Prüfung der Straßenbauteere in Holland wahrscheinlich offiziell vorgeschrieben werden wird.

[A. 191.]

<sup>1)</sup> Kolloid-Ztschr. 47, 155 [1929].