

Lösung läßt man sodann 74,2 Tlen. (0,5 Mol) Önanthensäurechlorid in 74,2 Tlen. Toluol gelöst, zutropfen. Die Temperatur soll dabei nicht über +8 °C steigen. Nach 1 h Rühren wird die Additionsverbindung durch vorsichtiges Zufügen von 375 Tlen. Wasser und anschließend von 75 Tln. 20 %iger H₂SO₄ zersetzt, und das freigewordene Keton in weiteren 1000 Tlen. Toluol aufgenommen. Nach dem Trennen der Toluol-Schicht von der wäßrigen Phase im Scheidetrichter, Auswaschen und Trocknen wird die Toluol-Lösung über einer Aluminium-

oxyd-Säule chromatographiert. Man erhält nach dem Verdampfen des Lösungsmittels 90 g flüssiges Dodecanon-(6) (Ausbeute 98 % berechnet auf eingesetztes Önanthensäurechlorid).

Wir danken Herrn Dr. K. Wolf, dem Leiter der Meß- und Prüf-
abteilung, Herrn Prof. Dr. B. Eistert und Herrn Dr. F. Würstlin
für förderndes Interesse und wertvolle Anregungen.

Eingegangen am 1. Oktober 1956 [Z 390]

Versammlungsberichte

6. International Symposium on Combustion

vom 19. bis 24. August 1956

Das 6. Internationale Symposium über Verbrennungsvorgänge fand an der Yale-Universität in New-Haven, Connecticut statt. Die Tagung wurde veranstaltet vom International Combustion-Institute (Vertreter der deutschen Mitglieder W. Jost, Göttingen)¹⁾. Unter den über 700 Teilnehmern befanden sich neben Vertretern aus westeuropäischen Ländern und Japan erstmals nach dem Kriege wieder russische Wissenschaftler, die einige interessante Beiträge lieferten.

Vorträge in verschiedenen Parallelsitzungen der Tagung behandelten sehr schnell verlaufende Gasreaktionen, Struktur und Fortpflanzung laminarer Flammen, Struktur und Fortpflanzung turbulenter Flammen, Zündgrenzen, Selbstzündung und Flammenunterdrückung, experimentelle Methoden zur Untersuchung von Verbrennungsreaktionen, Flammenstabilisierung, Tröpfchenflammen, Instabilitäten in Brennkammern, Verwendung von Verbrennungsvorgängen zur chemischen Synthese, Sprengstoffe und feste Treibstoffe.

Zusätzlich zu den Diskussionen der einzelnen Vorträge wurden Diskussionen abgehalten, in denen versucht wurde, den heutigen Stand der Kenntnisse auf den einzelnen, behandelten Gebieten zu umreißen.

Der überwiegende Teil der vorgetragenen Arbeiten stammt von amerikanischen Autoren. In den USA mißt man heute der Untersuchung von Verbrennungsvorgängen, sowohl der Grundlagenforschung als auch der praktischen Anwendung, große Bedeutung bei und fördert diese Forschungsarbeit in großzügiger Weise.

Wie viele Untersuchungen zeigen, sind Stoßwellen zu einem sehr wirksamen Hilfsmittel geworden, um Reaktionen besonders bei hohen Temperaturen zu untersuchen, mag es sich dabei um Fragen der Gleichgewichtseinstellung in den verschiedenen Freiheitsgraden (Relaxationserscheinungen) und Dissoziationsprozesse oder um andere chemische Reaktionen, z. B. Zündvorgänge oder Rußbildung handeln.

Nach einer theoretischen Arbeit von K. Schuler stellt sich ein System harmonischer Oszillatoren bestimmter Temperaturen T_A, gemischt mit Inertgas von der Temperatur T₀, die verschieden ist von der Temperatur der Oszillatoren, von seiner zu T_A gehörigen Verteilung über Boltzmann-Verteilungen auf die Endtemperatur ein.

Die Verwendung eines Raketenmotors für chemische Synthesen schilderten I. J. Weisenberg und P. F. Winternitz am Beispiel der NO-Bildung. In einer hinreichend langen Brennkammer wird Äthan mit O₂ und Luft verbrannt. Die heißen Verbrennungsgase strömen durch eine Lavalldüse aus und werden dadurch von etwa 3000 °K auf rund 1500 °K abgekühlt. Die Ausbeute an NO betrug 90 % des theoretisch errechneten Wertes (2,88 %).

Über ein Verfahren zur Darstellung von H₂O₂ mit relativ guter Ausbeute mittels Oxydation von Äthyl- und Propylalkohol im Bereich der kalten Flammen berichteten C. F. Cullis und E. J. Newitt. Verschiedene Arbeiten beschäftigten sich mit der Frage der Rußbildung. Eine eindeutige Klärung konnte nicht erzielt werden. Auf Grund von Analysen der Abgase rußender Flammen geben C. P. Fenimore, G. W. Jones und E. G. Moore an, daß Rußbildung einsetzt, wenn in den abgeschreckten Abgasen von Kohlenwasserstoff-Flammen (Flammentemperatur 1600 °K) gilt:

$$\frac{(P_{CH_4} + 2P_{C_2H_2}) \sqrt{P_{H_2}}}{P_{H_2O}} = R \geq 0,6 \quad (p \text{ in cm Hg})$$

(Die Formel gilt nicht für C₆H₆).

Wenn R gleich bleibt, erhöht der SO₂-Zusatz die Rußbildung, H₂-Zusatz erniedrigt sie, während N₂, CO, CO₂ u. a. keinen Einfluß zeigen. Andererseits scheint es so, als ob vor der Rußzone die Kohlenwasserstoffe abgebaut werden zu Komponenten, die nur ein Kohlenstoff-Atom enthalten (Ferguson) und daß aus diesen Teilchen dann der Ruß aufgebaut wird.

Über das Auftreten verschiedener Flammenzonen in Flammen von Propan mit NO₂, sowie Äthyl- und Methylnitrat, Methyl-

nitrit und Nitromethan berichteten Al. Mayerson sowie A. R. Hall und H. G. Wolfhard. Wolfhard gibt an, daß die einzelnen Flammenzonen sich selbständig fortpflanzen und scharf trennbare Stufen der vollständigen Reaktion seien.

Von der großen Zahl von Flammengeschwindigkeitsmessungen in verschiedenen Systemen soll hier erwähnt werden, daß die Flammengeschwindigkeit von O₃/O₂-Gemischen mit steigendem O₃-Gehalt von 50 cm/sec bei 27,5 % O₃ auf über 400 cm/sec für reines O₃ praktisch linear ansteigt (A. V. Grosse), Diffusionsflammen von O₃ mit verschiedenen Brennstoffen unterscheiden sich im Aussehen nicht von den analogen O₂-Flammen.

Über den Konzentrationsverlauf der in einer Flammenzone auftretenden stabilen Zwischenprodukte berichtete R. A. Fristrom. Es wurden von stöchiometrischen Propan-Luftflammen, die bei Unterdruck auf einem Düsenbrenner brennen, Proben entnommen und mit dem Massenspektrographen genau analysiert. Danach werden in der Aufheizzone aus dem Propan u. a. nur niedere Kohlenwasserstoffe wie Äthan, Äthylen, Acetylen und Methan gebildet, dagegen keine höheren Kohlenwasserstoffe und auch nicht die für die kalte Flamme charakteristischen Produkte wie Peroxyde und Formaldehyd. Im Bereich der Leuchtzone sind die Kohlenwasserstoffe praktisch völlig abgebaut, dagegen liegt die CO-Konzentration hier weit über dem Gleichgewichtswert der verbrannten Gase; der Sauerstoff ist zu 75 % verbraucht. In und hinter der Leuchtzone erfolgt dann die vollständige Oxydation.

Aus Untersuchungen turbulenter Flammen schließt K. Wohl, daß bei diesen Flammen (Turbulenzgrad von 0,4 % bis 9 %) die Verbrennung nicht in einer verschmierten Reaktionszone erfolgt, sondern in Form kleiner Bereiche mit normalen Flammenzonen.

Mehrere Vorträge befaßten sich mit der Stabilisierung von Flammen in schnell strömenden Gasen. Untersucht wurde dabei u. a. der Einfluß der Form und Größen des Flammenhalters auf die Flammenstabilität, der Einfluß der Grenzschicht auf den Flammenhalter, der Wärmeübergang auf den Flammenhalter sowie die Wirksamkeit der Zugabe kleiner Mengen von Oxydationsmitteln, Brennstoff und Inertgas aus dem Flammenhalter in die Grenzschicht. A. L. Thomas und R. H. Wilhelm fanden, daß Zugabe von Methan (weniger als 5 % des gesamten Methan-Stromes) neben der Stelle, an der die Flamme am Flammenhalter ansetzt, die Stabilität der Flamme ganz wesentlich erhöht, während Zugabe von CO₂, Helium und Stickstoff die Stabilität vermindern.

Bei der die Tagung einleitenden Diskussion über zukünftige Verbrennungsprobleme wurde besonders durch v. Elbe (USA), V. Kondratjew (UDSSR) und H. Wagner auf zwei wesentliche Fragen hingewiesen, deren eindeutige Klärung angestrebt wird. Das ist einmal der Mechanismus chemischer Reaktionen besonders bei höheren Temperaturen im Zusammenhang mit der Gleichgewichtseinstellung in den verbrannten Gasen und der Möglichkeit der Berechnung eingefrorener Gleichgewichtszustände, zum anderen das Zusammenwirken von Reaktionen mit Strömungs- und Transportvorgängen. Hier erscheint besonders die genaue Kenntnis der Transportkoeffizienten bei hohen Temperaturen und in reagierenden Gemischen dringend erwünscht.

[VB 837]

10. Internationaler Entomologie-Kongreß

Montreal, 17.—25. August 1956

E. HECKER, München: Isolierung und Charakterisierung des Sexuallockstoffes des Seidenspinners (*Bombyx mori* L.).

In Fortführung der von A. Butenandt 1939 begonnenen Arbeiten zur Isolierung des Sexuallockstoffes von *Bombyx mori* L. ist es gelungen, diesen als chromatographisch einheitlichen 4'-Nitroazobenzol-carbonsäure-4-ester zu fassen¹⁾.

Als Test zur Verfolgung der Anreicherung des Lockstoffes dient Flügelschlagen und Schwirrtanz der männlichen Falter nach Reizung mit Duftstoff-haltigen Extrakten. Dieses Verhalten läßt sich mit hinreichender Genauigkeit quantitativ auswerten, wenn man eine gewogene Menge einer lockstoff-haltigen Fraktion

¹⁾ Die 126 auf dieser Tagung behandelten Arbeiten erscheinen als Buch.

¹⁾ A. Butenandt, Naturwiss. Rdschau 8, 457 [1955]; vgl. diese Ztschr. 54, 89 [1941].

mit Petroläther nach 10er-Potenzen so lange verdünnt, bis die Spitze eines in die Lösung getauchten Glasstabes nur noch 10 von 20 männlichen Tieren in die charakteristische Erregung zu versetzen vermag. Die erreichte Grenzkonzentration wird als „Lockstoffeinheit“ (in Gewichtseinheiten cm^3) bezeichnet. — Eine empfindlichere Versuchsanordnung beruht auf der Ableitung von Aktionspotentialen aus isolierten Antennen männlicher Falter nach Reizung mit Lockstoffextrakten²⁾.

Als Ausgangsmaterial für die Isolierung wurde der Petrolätherextrakt aus 313 000 Duftdrüsen weiblicher Seidenspinner gewonnen. Dem Trockenrückstand wurden nach Verseifung die Neutralanteile (Lockstoffeinheit $1\gamma/\text{cm}^3$) entzogen und von diesen die Alkohol-Fraktion (Lockstoffeinheit $0,01\gamma/\text{cm}^3$) abgetrennt. Sie besteht im wesentlichen aus Cholesterin und wurde mit 4'-Nitroazobenzol-carbonsäure-4-chlorid³⁾ umgesetzt. Aus dem erhaltenen Estergemisch lassen sich durch aufeinander folgende Fraktionierungen an der Aluminiumoxyd-Säule, durch Craig-Verteilung⁴⁾ und durch Verteilungschromatographie⁵⁾ 5,25 mg des hochgereinigten 4'-Nitro-azobenzol-carbonsäure-4-esters des Lockstoffes gewinnen. Dieser Ester ist im Test unwirksam und leicht zersetzlich. Durch Verseifung des Derivats wird der Lockstoffalkohol in Freiheit gesetzt, dessen Lockstoffeinheit unter $10^{-5}\gamma/\text{cm}^3$ liegt.

Das hochgereinigte Derivat wandert papierchromatographisch und auf der Verteilungssäule einheitlich, schmilzt von 58–68 °C und zeigt bei 231 μ eine für konjugierte Doppelbindungen charakteristische UV-Absorptionsbande. Vergleichende papierchromatographische Untersuchungen und die Molekulargewichtsbestimmung des Derivats machen es wahrscheinlich, daß der Lockstoffalkohol 12 bis 15 C-Atome enthält. [VB 834]

Bäckerei- und Dauerbackwaren-Tagung

Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung

Detmold, 10. bis 12. Sept. 1956

Aus den Vorträgen:

M. BLINC, Ljubljana: *Einige Beobachtungen über die Wirkung von β -Amylase auf das Altbackenwerden von Brot.*

4 % aus Gerstenmalz isolierte β -Amylase wurden bei der Herstellung von Weizenbrot aus Mehl 80 %iger Ausmahlung zugesetzt. Bei der Lagerung wurde organoleptisch, durch Bestimmung der Krümeligkeit, der Quellung und Kompressibilität das Altbackenwerden verfolgt. In den ersten 96 h ist das Altern deutlich verfolgbar. Danach tritt ein Stillstand im Anstieg der Krümeligkeit und im Abfall der Quellung und Kompressibilität ein. Die Amylase enthaltenden Brote weisen eine größere Kompressibilität bei geringerer Quellung auf sowie eine bessere Porung und ein vergrößertes Brotvolumen. Trotz niedrigerem Wassergehalt erscheint die Brotkrume weicher.

T. K. TROTSCHENKO, Kiew: *Mechanisierung und Automatisierung der Brotherstellung.*

In UdSSR-Brotfabriken des Marsakow-Typs werden bis zu 250 t Brot pro Tag erzeugt. Die Grundlage des Fließsystems bildet ein geschlossener, flacher und starrer Ring, der die Tröge für den Vorteig und Teig trägt. Die Knetmaschinen sind über dem Fließband angeordnet. Ein Stöckwerk tiefer stehen die Teigteil- und Wirkmaschinen, die automatisch beschickt werden. Für die Gare sind Ringfließbänder, die in Gehängen die geformten Teigstücke tragen, installiert. Eine ringförmige drehbare Backfläche wird automatisch mit den Teigstücken belegt und liefert das fertige Brot in einer Ausleervorrichtung. Brotfabriken, nach dem Linienschema mit durchgehenden Gehängetransportoren, leisten bis zu 500 t Brot pro Tag. Sie besitzen geschlossene horizontale Trogfließbänder mit Knet- und Wirkmaschinen, Gehängetransportoren in den Gärkammern und Öfen, die automatisch geleert werden.

A. SCHULZ, Detmold: *Praktische Möglichkeiten zur Beeinflussung des Brotgeschmacks.*

Die Geschmacksausrichtung des Brotes hängt von der Auswahl des Mehles, der Teigführung und dem Backprozeß ab. Bei der Roggenmehlverarbeitung ist die Art der Sauerteigführung, durch die das Milch-Essigsäure-Verhältnis im Brot bestimmt wird, von besonderer Bedeutung für Geschmack und Aroma. Bei Roggenmischbrot hat die Sauerführung einen geringeren Ein-

fluß auf den Geschmack. Der Säuregrad des Brotes wird bei höheren Ofentemperaturen und bei längeren Backzeiten erniedrigt, da sich Essigsäure in stärkerem Maße verflüchtigt. Zu kurze Backzeiten bei höheren Temperaturen lassen eine fade Geschmacksrichtung hervortreten.

Bei Weizenmischbrot sollte die Sauerführung auf eine stärkere Essigsäure-Bildung hin ausgerichtet werden. Der Säuregrad fällt nur bei hohen Backtemperaturen mit der Verlängerung der Backzeit stark ab. Bei niedrigen Backtemperaturen und bei längeren Backzeiten verdichtet sich die Kruste und wirkt der Verflüchtigung der Essigsäure entgegen. Bei Weizenbrot liefern indirekt geführte Teige ein aromatisches Brot. Der Brotgeschmack kann durch einfache Maßnahmen wie Teigtemperatur, Backzutaten und Backprozeß günstig beeinflusst werden. Bei Roggenmischbrot treten bei längeren Backzeiten die Aromastoffe, die während des Backens gebildet werden, stärker hervor. Weizenmischbrot kann bei indirekter Hefeführung ein aromatisches Brot ergeben. Geringe Sauerzusätze verstärken das Aroma durch die Bildung von Essigsäure. Mitverarbeitung von gesäuertem Magermilchpulver wirkt sich hinsichtlich des Geschmackes günstig aus.

E. DREWS, Detmold: *Über die Bildung eines natürlichen Konservierungsmittels beim Backprozeß.*

Bei den beim Backprozeß ablaufenden Bräunungsreaktionen entsteht Ameisensäure. Ihr Gehalt steigt linear zur Backzeit an. Die Hitzesterilisation wirkt wie eine verlängerte Backzeit. Bei Schrotbrot erhöht sich der Ameisensäure-Gehalt mit steigendem Saueranteil. Besonders Pumpnickel enthält bemerkenswerte Mengen an Ameisensäure. Wesentlich erhöht wird der Ameisensäure-Gehalt des Pumpnickels bei Zusatz Eiweiß- und Kohlenhydrat-reicher Backzutaten. Verwendet wurden dunkler Backsirup, Aleuronat, Vollsojamehl, Magermilchpulver und Malzmehl. Bei Milchpulver-Zusatz steigt der Ameisensäure-Gehalt linear an. Die beim Abbacken entstehende Ameisensäure begünstigt die Haltbarkeit des Pumpnickels. Auch bei Mitverarbeitung der erwähnten Backzutaten oder Anwendung backtechnischer Maßnahmen zur Steigerung des Ameisensäure-Gehaltes wird im Pumpnickel nicht die für eine vollständige Unterdrückung des Schimmelwachstums erforderliche Ameisensäure-Menge gebildet. Auf die Hitzesterilisation bei Schnittbrot kann daher nicht verzichtet werden.

A. ROTSCH, Detmold: *Der Einfluß des Backvorganges auf Geschmack und Aroma bei Fein- und Dauerbackwaren.*

Die Versuche zur Bestimmung und Identifizierung der Aromastoffe bei Backwaren wurden nunmehr auch auf die in Fein- und Dauerbackwaren vorhandenen Aromastoffe ausgedehnt. Maßgebenden Einfluß auf die Aromabildung übt der Bräunungsvorgang aus, durch den die Aromatisierung weitgehend gesteuert werden kann. Die Natur der Aromastoffe ist z. T. noch unbekannt. Bemerkenswert ist, daß aus Hexose-haltigen oder Pentose-freiem Material beim Backen Furfurol entstehen kann.

G. SPICHER, Detmold: *Das Problem der Salmonella-Infektion bei Fein- und Dauerbackwaren.*

Für Lebensmittelvergiftungen in der Bäckerei- und Konditoreipraxis werden als mögliche Überträger der Salmonella-Infektion in erster Linie das Ei und die Eiprodukte herausgestellt. Besonders wird auf die aus China stammenden Gefriereiprodukte hingewiesen, die vielfach einen relativ hohen Gehalt an Salmonellen aufweisen. Zur Bereitung von Bäckereierzeugnissen, zu deren Herstellung keine oder keine zur Abtötung von Mikroorganismen ausreichend lange Erhitzung erforderlich ist, sollten grundsätzlich nur frische Hühner Eier oder solche Eiprodukte verwendet werden, von denen sicher ist, daß sie Salmonellen nicht enthalten.

H. DÖRNER, Detmold: *Über die Wirkung von Ei und Lecithin bei der Zwiebackherstellung.*

Die Mitverarbeitung von zwei frischen Eigelb auf 1000 g Mehl verbessert bei Zwieback die Mürbung und den Geschmack. Trockeneigelb erwies sich als fast gleichwertig. Ein ganzes Frischei ergab keine wesentliche Verbesserung der Zwiebacke, während die Mitverarbeitung von Trockenvollei die Porung und Mürbung günstig beeinflusste. Bei Lecithin sollten die Zusätze zwischen 0,5 und 1 % liegen. Es wird zweckmäßig in Wasser emulgiert verarbeitet. Emulsionen von Fett und Lecithin in Wasser ergaben, bei gleichzeitiger Mitverarbeitung von Eigelb oder Trockeneigelb, Zwiebacke mit sehr mürbem Bruch. [VB 839]

²⁾ D. Schneider u. E. Hecker, Z. Naturforsch. 11b, 121 [1956].

³⁾ E. Hecker, Chem. Ber. 88, 1666 [1955].

⁴⁾ E. Hecker: Verteilungsverfahren im Laboratorium; Verlag Chemie, Weinheim 1955.

⁵⁾ El Sayed Amin u. E. Hecker, Chem. Ber. 89, 695 [1956].