

Das gilt auch für die Chlornaphthaline. Bei verschiedenen Substituenten an einem Ring ergeben sich Abweichungen zwischen Experiment und Berechnung⁸⁾.

Sowohl in den Mono- als auch in den Disubstitutionsprodukten entspricht das Verhältnis der Dipolmomente entsprechender Chlor- gegen Methylderivate dem Verhältnis der aus den mono-substituierten Benzolen abgeleiteten Gruppenmomente für Cl und CH₃.

Wie auch bei den anderen mono-substituierten Naphthalinen liegt das Moment der β -Verbindung höher als das des α -Produktes.

Der von den o-Benzolen bekannte „Ortho“-Effekt prägt sich weder im 1-2- noch im 2-3-Dimethyl- oder Dichlornaphthalin aus. 1-5- und 2-6-Dimethylnaphthalin haben praktisch das Moment 0.

Auch dem Verlauf der Dipolmomente von homologen Gliedern der n-Alkylnaphthaline kann in Bestätigung der Beobachtung bei anderen physikalischen Eigenschaften (Molekelschwingungsspektrum, Viskosität u.a.) entnommen werden, daß ab Butylnaphthalin die Beeinflussung des Dipolmomentes durch eine weitere Kettenverlängerung sehr gering ist.

Braunschweig, Institut für Chemische Technologie.

HORST LUTHER,
JOACHIM OPERSKALSKI.

Eingegangen am 3. Juni 1950.

†) Für die außerordentlich entgegenkommende Unterstützung beim Bau des Gerätes wird Herrn Professor Dr. PUNGS, Direktor des Instituts für Fernmelde- und Hochfrequenztechnik der Technischen Hochschule Braunschweig, bestens gedankt.

¹⁾ SCHUPP, R. L., u. R. MECKE: Z. Elektrochem. 52, 40, 54 (1948).

²⁾ SCHUPP, R. L.: Z. Elektrochem. 53, 12 (1949).

³⁾ STAUDE, H.: Physikalisch chemisches Taschenbuch, S. 533. Leipzig 1945.

⁴⁾ STUART, H. A.: Molekülstruktur, S. 123. Berlin 1934.

⁵⁾ ABRAHAMS, S. C., J. M. ROBERTSON and J. G. WHITE: Acta Crystallograph. 2, 233, 238 (1949).

⁶⁾ LUTHER, H.: Habilitationsschrift Göttingen-Braunschweig 1948. — Z. physik. Chem. 195, 103 (1950).

⁷⁾ MANNEBACK, C.: J. Chim. physique 46, 49 (1949).

⁸⁾ HERTEL, E.: Z. Elektrochem. 47, 813 (1941).

Nach allen schon gewonnenen Hinweisen (l. c.) waren optische, am Himmel gelegene Orientierungsmerkmale zunächst zu prüfen. Vor allen 6 Fenstern wurden Spiegel (auf Spiegelglas aufgedampfter Aluminiumbelag) so angebracht, daß ihre Ebene horizontal einen Winkel von 135° zur

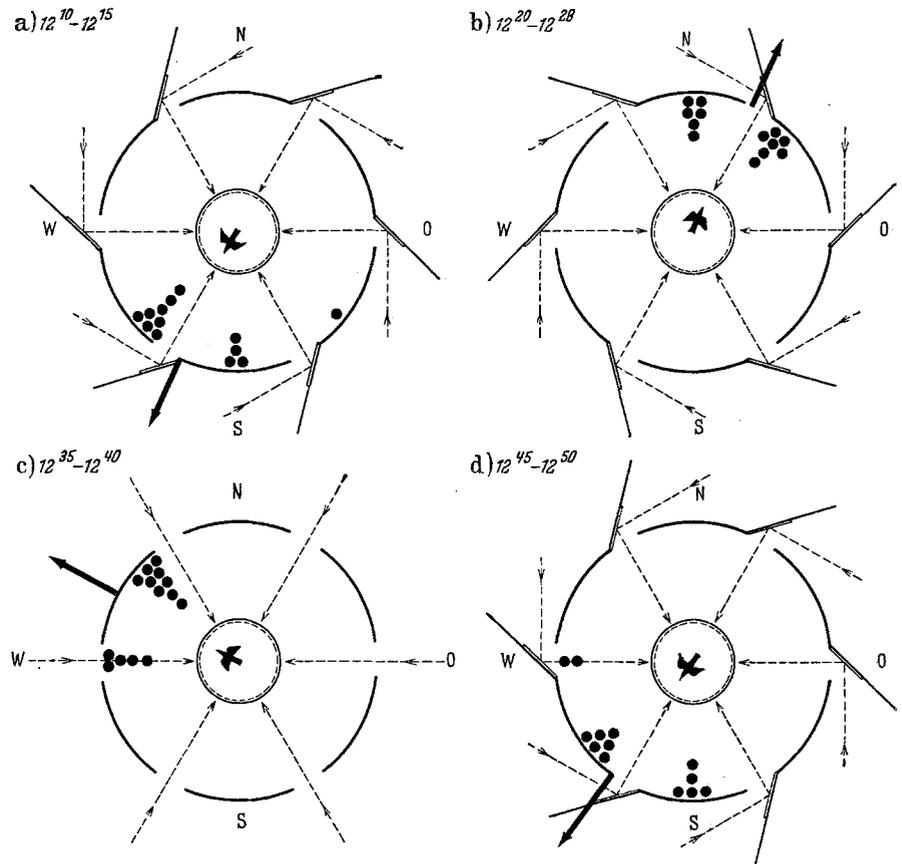


Fig. 1 a—d. Spiegelversuch. Grundrichtung (ohne vorgesetzte Spiegel) in Teilfigur c. — Der gespiegelte Himmel ist in a und d dem tatsächlichen gegenüber um 90° im Gegensinne des Uhrzeigers gedreht. Der Vogel folgt der spiegelbedingten Drehung. — Jeder Punkt entspricht einer Richtungsbestimmung über 15 sec einer Schwirrperiode.

mittleren Achse des Fensterblickfeldes bildete. Die vom Vogel innegehaltene Richtung ändert sich daraufhin spiegelgerecht um 90° (Fig. 1).

Das aus Sonnennähe kommende Himmelslicht ist bestimmender für die Orientierung als solches aus anderen

Weitere Analyse der Faktoren, welche die Zugaktivität des gekäfigten Vogels orientieren.

Die Richtungstendenz, welche ein Star (Sturnus vulgaris L.) während seiner Zugaktivität zeigte, wurde in strengerer Form als bisher¹⁾ auf Unabhängigkeit von Landschaftsmarken geprüft. Der Vogel wurde im Rundkäfig (Ø 70 cm) so aufgestellt, daß er nur sechs über dem Horizont gelegene Himmelsausschnitte (horizontal 19°; vertikal 18°) durch die Fenster eines radiärsymmetrischen Pavillons (Ø 235 cm) sehen konnte.

Die Konstanz der im Frühjahr innegehaltenen NW-Richtung ist auch unter solchen Bedingungen nahezu vollkommen. Sie entspricht zwar nicht der frühjahrsgemäßen „Soll“-Zugrichtung (nämlich ONO), kann aber als Grundlage für Experimente über die richtenden Faktoren dienen. — Der Star „schwirrt“ auf einem in der Käfigmitte aufgestellten Sitzring, d. h. er macht Flugbewegungen auf der Stelle, wobei Kopf und Rumpf um eine (von unten durch den durchsichtigen Boden) abzulesende Mittelrichtung pendeln. Während solcher Schwirrperioden kann die innegehaltene Richtung nach experimentellen Veränderungen jeweils schnell (günstigenfalls in 3 bis 5 min) festgestellt werden. Während der ersten Versuche (auch bei dem in Fig. 1 dargestellten) blieb die registrierende Person im Unklaren über die jeweils bestehenden Versuchsbedingungen.

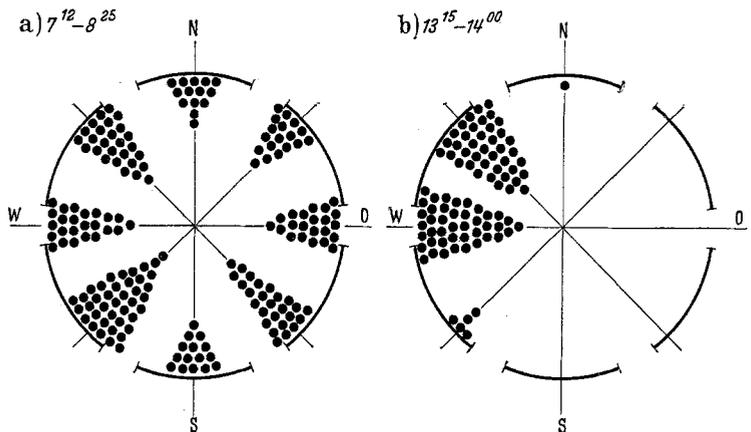


Fig. 2 a u. b. Richtungsdiagramm a während einer Periode starker Bewölkung, b nach Aufheiterung am gleichen Tage.

Himmelsteilen. Bei Ablendung zweier der Sonne zugewandten Fenster bewirkt ein einziger Spiegel, der Licht aus der Sonnengegend auf den Vogel wirft, Ablenkungen von 45 bis 90°, siegt also über die drei restlichen, der Sonne abgekehrten Himmelsausschnitte ob. Dabei ist nicht notwendig, daß direktes Sonnenlicht auf den Star gespiegelt wird.

Daneben scheint auch die sonnenabgewandte Himmels-hälfte schwächere Orientierungsmerkmale zu bieten. Ein Effekt der Polarisation des Himmelslichtes konnte bis jetzt nicht nachgewiesen werden.

Der Star ist auch bei mäßiger, wenn auch vollständiger Bewölkung richtungsfest (und dementsprechend durch Spiegel abzulenken). Bei sehr dichter, gleichförmiger Bewölkung wird dagegen auch über längere Perioden ungerichtete Aktivität beobachtet, die bei Auflichtung des Himmels gerichtetem Verhalten weicht (Fig. 2).

Verkleidung der Fenster mit Pergamentpapier (= künstlicher Nebel) beeinträchtigt die Orientierung nur teilweise. Dementsprechend wirken die Spiegel durch Pergamentpapier hindurch, doch wurden zum Teil abgeschwächte Ablenkungen beobachtet.

Die innegehaltene Richtung ist unabhängig von der Tageszeit. Obgleich, wie aus dem Gesagten hervorgeht, der Vogel aller Wahrscheinlichkeit nach von der Sonne gesteuert wird, bleibt die innegehaltene Richtung über mehrere Vormittagsstunden konstant, desgleichen bei gelegentlicher abendlicher Aktivität. Daraus geht hervor, daß der Star imstande ist, die Sonnenbewegung einzurechnen, was wiederum eine präzise Bestimmung der Tageszeit zur Voraussetzung hat.

Dressuren auf bestimmte Himmelsrichtungen sind im Gange.

Max-Planck-Institut für Meeresbiologie, Wilhelmshaven.

Eingegangen am 3. Mai 1950.

GUSTAV KRAMER.

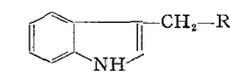
¹⁾ KRAMER, G.: Naturwiss. 37, 188 (1950).

Verstärkung der mitosehemmenden Wirkung des Colchicins durch katonieerzeugende Stoffe.

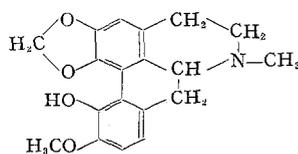
Im Rahmen unserer Untersuchungen über Antagonisten der Mitosegifte¹⁾ haben wir in den letzten Jahren eine Reihe von Stoffen in Kombination mit Colchicin an in vitro gezüchteten Zellen geprüft. Die Kombination von Colchicin mit Tryptamin ergab eine eindeutige Steigerung der Wirksamkeit des Colchicins. Wir waren zu der Prüfung des Tryptamins durch die Diskussion der Möglichkeit gekommen, daß Tryptamin bei der tierischen Zelle ein Wuchsstoff sein könne so wie Heteroauxin bei der pflanzlichen Zelle. Ob Tryptamin ein Wuchsstoff ist, kann aus diesen Versuchen nicht ersehen werden. In einer Arbeit von NIEUWENHUYZEN²⁾ wird die experimentelle Erzeugung von Katatonie mit Tryptamin beschrieben. Unter Katatonie versteht man einen andauernden Spannungs- und Krampfzustand der Muskulatur. Angesichts der Hypothese, daß bei der Kontraktion der Zellspindel und des Zellplasmas die gleichen biochemischen Prozesse ablaufen wie bei der Muskelkontraktion (BRACHET³⁾ und daß Colchicin möglicherweise in diesem System seine spezifischen Angriffspunkte habe (LETTRE⁴⁾), schien es von Interesse, andere katonieerzeugende Stoffe mit Colchicin zu kombinieren. Nach den Arbeiten von SCHALTENBRAND⁵⁾ und von DE JONG⁶⁾ ist Bulbocapnin, ein Alkaloid aus der Corydalisnolle, ein besonders stark katonieerzeugender Stoff. Bulbocapnin wird gegen Tremor und bei Paralysis agitans verwendet. Wie die in der Tabelle 1 zusammengestellten Zahlen zeigen, verstärkt

Tabelle 1.

Zugesetzte Dosis in γ/cm^3		Prozentzahl der Mitosen	Zugesetzte Dosis in γ/cm^3		Prozentzahl der Mitosen
Colchicin	Bulbocapnin		Colchicin	Bulbocapnin	
—	—	2,6	0,01	4	24,4
—	20	2,2	0,02	—	15,4
—	40	1,8	0,02	8	46,6
—	80	2,8	0,02	20	84,4
0,008	—	3,0	0,02	40	78,3
0,008	4	18,8	0,2	—	87,2
0,01	—	6,1	—	—	—



Tryptamin R = $-\text{CH}_2-\text{NH}_2$
Heteroauxin R = $-\text{COOH}$



Bulbocapnin

Bulbocapnin tatsächlich die mitosehemmende Wirkung des Colchicins außerordentlich stark. Die Untersuchungen wurden an in vitro gezüchteten periostalen Fibroblasten durchgeführt und die Prozentzahlen der arretierten Mitosen im gefärbten Präparat ausgezählt. Wie bei der Wirkung einer starken Colchicindosis handelt es sich hier um das Auftreten arretierter Metaphasen, in denen keine Spindel zu erkennen ist. Bulbocapnin selbst wirkt erst in Dosen von $100 \gamma/\text{cm}^3$ wachstumshemmend ohne eine selektive Wirkung auf die Mitose.

Während Bulbocapnin als körperfremder Stoff nur eine pharmakologische Wirkung dieser Art entfalten kann, müssen wir im Falle des Tryptamins auch mit einer physiologischen Wirkung bei der Zellteilung rechnen. Es ist uns bisher nicht gelungen, eine eindeutige Festlegung derjenigen Teilreaktion der Muskelkontraktion durchzuführen, die durch Colchicin gehemmt wird (LETTRE und W. FRITSCH, unveröffentlichte Versuche). Die hier mitgeteilten Ergebnisse bringen einen weiteren Hinweis dafür, daß die vermutete Analogie zwischen Zellteilung und Muskelkontraktion und die Rolle des Colchicins als Hemmstoff in diesem Komplex weiter untersucht werden müssen.

Institut für experimentelle Krebsforschung der Universität Heidelberg.

HANS LETTRÉ, RENATE LETTRÉ und CHARLOTTE PFLANZ.

Eingegangen am 17. Mai 1950.

¹⁾ LETTRÉ, H., u. R. LETTRÉ: Naturwiss. 33, 283 (1946/47); 34, 127 (1947)

²⁾ NIEUWENHUYZEN, F. J.: Proc. roy. Acad. Amsterdam 41, 304, 316 (1938).

³⁾ BRACHET, J.: Embryologie chimique. Paris 1947.

⁴⁾ LETTRÉ, H.: Angew. Chem. 61, 437 (1949); 62, 196 (1950). — LANDSCHÜTZ, CH.: Naturwiss. 36, 379 (1949).

⁵⁾ SCHALTENBRAND, G.: Dtsch. Z. Nervenheilk. 108, 209 (1929).

⁶⁾ DE JONG, H., u. H. BARUK: Proc. roy. Acad. Amsterdam 32, 940, 947 (1929).

Über einen neuen Blutfarbstoff. Ascaricruorin.

Im Zuge von Untersuchungen über Helminthen des Menschen¹⁾ haben wir uns mit der Spulwurminfektion näher beschäftigt. Die seit langem bekannte Toxinwirkung der Ascariden war Anlaß zu zahlreichen Untersuchungen, vor allem hat sich FLURY²⁾ mit Chemie und Toxikologie eingehend befaßt. HÄRTL³⁾ fand eine beträchtliche Gift- und Reizwirkung vor allem der Leibeshöhlenflüssigkeit, deren stets vorhandene sanguinolente Färbung an die Möglichkeit denken ließ, daß die Spulwürmer ihren Wirt durch Blutsaugen schädigen⁴⁾. Im Schrifttum sind hierüber nur spärliche Angaben vorhanden. FLURY stellte bei Ascaris lumbricoides roten Blutfarbstoff fest, der Oxyhämoglobin- oder Hämoglobinspektrum zeigte, und fand auch Katalase- und Peroxydasewirkung. ROGERS⁵⁾ konnte nur bei einem geringen Teil der Würmer „Hämin“ nachweisen. Daher sollte die Frage geklärt werden, ob sich Säugetierhämoglobin regelmäßig in der Coelomflüssigkeit der Ascariden nachweisen läßt.

Die genauere Untersuchung des Farbstoffes der Coelomflüssigkeit von Ascaris lumbricoides, die auf Grund einer geringfügigen spektroskopischen Abweichung gegenüber Hämoglobin vorgenommen wurde, ergab jedoch das Vorliegen eines neuen Blutfarbstoffes, der von allen bekannten sehr bemerkenswerte Abweichungen aufweist, den wir daher „Ascaricruorin“ nennen.

Die Hämoglobine der Vertebraten sind durch verschiedene Kristallisation und Differenzen im Sauerstoffbindungsvermögen unterschieden⁶⁾. Größer sind die Unterschiede zwischen Hämoglobin und dem respiratorischen Farbstoff Erythrocrurin, der in einer Reihe von Würmern vorkommt⁷⁾. Sein Absorptionsspektrum ist etwas nach Violett verschoben, das Sauerstoffbindungsvermögen gegenüber Hämoglobin größer, das Kohlenoxydbindungsvermögen verringert. Unterschiede bestehen im Eiweiß, nach J. ROCHÉ⁸⁾ ist vor allem der Gehalt an Arginin erhöht, der an Histidin und Lysin geringer. Das ebenfalls in (marinen) Würmern vorkommende Chlorocruorin unterscheidet sich durch starke Rotverschiebung der Absorptionsbanden gegenüber Hämoglobin, die prosthetische Gruppe, Spirographishämin ist nach H. FISCHER und K. v. SEEMANN⁹⁾ ein abgewandeltes Hämin.

Die Farbintensität und Farbnuance der Coelomflüssigkeit von Ascaris entspricht etwa der einer Verdünnung 1:200 von Rinder- und Schweineblut. Bei Behandlung mit Hydrosulfit geht Oxyhämoglobin bekanntlich momentan in Hämoglobin über; Einleiten von Kohlenoxyd bewirkt raschestens den