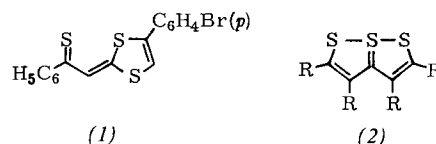


das Sulfin (2) und das Diketon (3) offensichtlich auf verschiedenen Wegen. Wasserman et al. erhielten in  $\text{CH}_3\text{OH}$  unter ähnlichen Bedingungen aus 2,3-Dimethyl-4,5,6,7-

tetrahydrobenzo[b]thiophen (4) unter Beteiligung des Lösungsmittels das Thiophen-oxid (5). / *Tetrahedron Letters* 1970, 791 795 / —Kr. [Rd 174]

Die Molekülstruktur eines „Isothiathiophthens“ (1) klärten R. J. S. Beer und D. Frew röntgenographisch auf. Demnach ist (1) als  $\alpha$ -(4-*p*-Bromphenyl-1,3-dithiol-2-yliden)thioacetophenon und nicht in Analogie zu den Thiathiophthenen (2) als Bicyclus anzusehen. Dies überrascht, da sich einige Isothiathiophthene und Thiathiophthene chemisch und spektroskopisch ähneln. (1),  $\text{Fp} = 200\text{--}203^\circ\text{C}$ , kristallisiert in



Nadeln,  $a = 17.775$ ,  $b = 7.190$ ,  $c = 6.474 \text{ \AA}$ ,  $\alpha = 90^\circ 55'$ ,  $\beta = 110^\circ 1'$ ,  $\gamma = 89^\circ 6'$ , Raumgruppe  $\text{P}\bar{1}$ . Der exocyclische S—S-Abstand beträgt  $2.91 \text{ \AA}$ . Bei den Thiathiophthenen (2) sind das erste und das dritte der fast linear angeordneten S-Atome ca.  $4.7 \text{ \AA}$  voneinander entfernt. / *Chem. Commun.* 1970, 154 / —Kr. [Rd 173]

## LITERATUR

**Lehrprogramm Chemie.** Von J. Nentwig, K. Kreuder u. K. Morgenstern. Verlag Chemie, Weinheim/Bergstr. 1969, Band 1, 29 Programme mit 32 Abb., 1. Aufl., XIII, 675 S., brosch. DM 22.—.

Das Autorenteam verwertet in seinem Buchprogramm Erfahrungen aus eigener Unterrichtstätigkeit bei der Ausbildung von Chemie-Laboranten bei den Farbenfabriken Bayer. Der zu vermittelnde Stoff wurde in kleine „leicht verdauliche Bissen“ aufgeteilt und geschickt angeordnet, so daß der Unterwiesene die Lernziele optimal beherrscht, was durch ein herkömmliches Lehrbuch oder den Lehrervortrag nicht gewährleistet ist. Das „Lehrprogramm Chemie“ ist gekennzeichnet durch die Anwendung sowohl der linearen als auch der verzweigten Programmierungstechnik. Bei den linearen Lernschritten muß der Unterwiesene die Antwort selbst formulieren. Die Fragen sind im allgemeinen leicht zu beantworten, und der Schüler erfährt sofort im nächsten Lernschritt, ob er richtig geantwortet hat. Da dies meist der Fall sein wird, kann er durch das Erfolgsergebnis Freude am aktiven Arbeiten gewinnen. Sein Selbstwertgefühl wird bestärkt, und er ist positiv motiviert für weitere Probleme. Der Nachteil der linearen Methode liegt darin, daß der Schüler bei einer falschen Antwort nicht erfährt, weshalb er den Fehler gemacht hat. Diese Tatsache und andere lerntheoretische Überlegungen veranlaßten die Autoren, Verzweigungen in das Programm einzubauen. Bei Lernschritten mit Verzweigungen bekommt der Unterwiesene eine größere, aber ins assoziative Gedächtnis eingehende Stoffeinheit geboten, die mit einer Frage endet, auf die verschiedene, einander ausschließende Antworten vorgegeben sind. Wählt der Lernende die richtige Antwort, wird er unverzüglich seinem Wissens- oder Intelligenzstand entsprechend weiter durch das Programm geführt. Entschließt er sich für eine falsche Antwort, so gelangt er zu einer Lerneinheit, die eigens zur Verbesserung des von ihm gemachten Fehlers konzipiert wurde. Eine individuelle Korrektur ist also gewährleistet.

Der erste Band des „Lehrprogramms Chemie“ behandelt fast ausschließlich die Stoffchemie. Der Stoff selbst ist nach dem erprobten Prinzip des „vom Leichten zum Schwierigen“ angeordnet. Ein einführendes Programm erklärt die Veränderungen der Zustandsformen als physikalische Vorgänge und die Stoffumwandlungen als chemische Vorgänge. Die

Unterschiede zwischen Gemengen und chemischen Verbindungen werden klar herausgestellt. Es folgt dann je ein Programm „Luft“, „Sauerstoff“, „Wasser“ und „Wasserstoff“. Darin werden auch Versuche beschrieben, die dem Laboranten — und vor allem an diesen Adressatenkreis wendet sich das Buch — geläufig sind.

Zwischen Programmen, die Stoffkenntnisse vermitteln, sind sechs weitere Programme verstreut über „Theoretische Grundlagen“, wie Atombegriff, Wertigkeit, Lehrsatz von Avogadro, Maßanalyse. Die Vorteile dieses Verfahrens liegen auf der Hand. Zwei Programme zur Organischen Chemie — rein praxisbezogen — vervollständigen den Band.

Der Umfang der einzelnen Programme ist so gehalten, daß sie im allgemeinen ohne Überforderung des Unterwiesenen in einem Arbeitsgang durchgearbeitet werden können.

Chemieprogramme sind eine Seltenheit, und in der Bibliographie deutschsprachiger Lehrprogramme (zusammengestellt von J. Lorenz) von 1968 findet man noch kein einziges. So verzeiht man den Autoren die gelegentlich unsichere Programmierungstechnik und die nach Meinung des Rezensenten wenig nutzbringenden Abschreiblernschritte. Dozierende Lernschritte, wie bei der Definition des Katalysators, Lernschritte mit einer zu großen Zahl von Lücken in der vorgegebenen Antwort und unplausible oder triviale Alternativantworten an Verzweigungsstellen sollten möglichst vermieden werden.

Die Anordnung als „scrambled textbook“ erklärt den erstaunlich niedrigen Preis des Buches, führt aber durch das ständige Blättern zu Ablenkungen. Für eine Neuauflage wünschen wir uns eine buchtechnisch schärfere Trennung der einzelnen Programme, da man beim Vor- oder Zurückblättern leicht in ein anderes Programm gerät.

Trotz dieser Beanstandungen ist das Lehrprogramm all jenen zu empfehlen, die sich rasch und effektiv einen Grundstock an chemischem Wissen aufbauen wollen.

Zum Lehrprogramm gibt es ein Lehrerbegleitheft, das den detaillierten Aufbau der einzelnen Programme mit dem Hauptweg und sämtlichen Verzweigungen erkennen läßt.

Siegfried Nöding [NB 871]