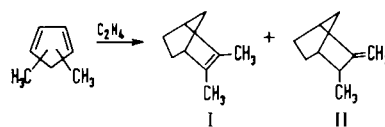


den. Die Toxizität des Thiocyanates wurde vergleichend geprüft: sie ist z. B. höher (gegen Hausfliegen) als die von Aldrin® oder Dieldrin®. – Die Konzentration in den Rüben beträgt etwa 63 ppm. Es ist interessant, daß diese Substanz offensichtlich ohne Folgen seit Jahrhunderten von Menschen verzehrt wird. / *J. Agric. Food Chem.* 10, 30 (1962) / –Gä. [Rd 124]

Die Synthese des Santens gelang in einer Zwei-Stufenreaktion mit einer Gesamtausbeute von 40 % *H. J. Ache*. Zuerst wurde Cyclopentadienyl-natrium mit Methylbromid in flüssigem Ammoniak alkylisiert. Diese Reaktion ist zur Herstellung mono- oder disubstituierter Cyclopentadiene allgemein an-

wendbar und liefert ausgezeichnete Ausbeuten. Die Diels-Alder-Addition des Äthylens zum Santen (I) gelang bei 250 °C und 200 atm. Das dabei entstandene Gemisch enthielt neben Santen-Isomeren auch Methyl-norcamphen II; es wurde



durch Destillation an einer Drehbandkolonne aufgetrennt. *Chem. Ber.* 95, 503 (1962) / –Re. [Rd 130]

## LITERATUR

**Wandlungen in den Grundlagen der Naturwissenschaft.** Zehn Vorträge, von *W. Heisenberg*. S. Hirzel Verlag, Stuttgart 1959. 9. Aufl., 183 S., geb. DM 12.–.

Das hier in 9. Auflage vorgelegte Werk *Heisenbergs* vereinigt Vorträge, die von 1932 bis 1958 vor den verschiedensten Gremien gehalten wurden. Seine leitende Absicht ist es, die entscheidenden neuen Gedanken der gegenwärtigen Physik einem weiteren Kreise von Nichtfachleuten zugänglich zu machen, weshalb auf das komplizierte mathematische Rüstzeug dieser Disziplin von vornherein verzichtet werden muß. (Lediglich zwei der zehn Vorträge setzen einige Fachkenntnisse der Quantenmechanik zu einem lückenlosen Verständnis voraus.) Von dieser Absicht her rechtfertigt es sich, daß hier eine Sammlung geboten wird, die nicht eine „Reihe“ von Gedankengängen fortlaufend entwickelt, sondern Vorträge, die im wesentlichen das gleiche Thema behandeln. So steht einerseits jeder Vortrag für sich als ein geschlossenes Ganzes, andererseits wird eine Monotonie bloßen Wiederholens dadurch vermieden, daß das gleiche Grundproblem aus ganz verschiedenen Aspekten gesichtet und seine Behandlung je nach Ansatzpunkt und Motiv des Fragens mannigfaltig abgewandelt wird.

Eingedenk der Tatsache, daß sich von „Wandlung“ sinnvoll nur sprechen läßt vor dem Hintergrunde eines geschichtlich bereits Bestehenden, befassen sich mehrere Vorträge mit der historischen Entwicklung des physikalischen Denkens. Was in dieser Entwicklung zutage tritt, ist zunächst die seit der Antike immer deutlicher hervortretende Tendenz der Physik, Astronomie und Chemie nach Vereinheitlichung und Vereinfachung der Naturerfassung mittels einer Gesetzlichkeit, die hinter der wechselnden Vielfalt der sinnlich wahrnehmbaren Naturvorgänge das Bleibende und Unveränderliche sucht und dieses in den mathematischen Strukturen der Wirklichkeit findet.

Die Zurückführung der sinnlichen Qualitäten auf Quantitäten in der Atomlehre *Demokrits* stellt den ersten Schritt auf diesem Wege dar, die an die Stelle eines unmittelbaren Erfassens, eines intuitiven „Verstehens“ und Deutens der Natur die analytische Arbeit des „Erklärens“ setzt, die Bemühung um Einsicht in den Begründungszusammenhang der Naturvorgänge. So werden bereits die frühesten wissenschaftlichen Aussagen mit einem Verzicht erkaufte, indem in ihnen die Sinn- und Bedeutungsfülle der erlebten Natur gänzlich suspendiert bleibt, was später bekanntlich *Goethe* zutiefst beunruhigt hat. Seinem viel erörterten Streit mit *Newton* widmet der Verfasser eine eigene kritische Würdigung.

Indessen geht die neuzeitliche Naturwissenschaft noch einen Schritt weiter auf dem Wege solchen Verzichts. Anstatt in einer Naturerklärung sieht sie ihr Ziel bescheidener in einer bloßen Natur„beschreibung“: Unter strenger Urteilsenthaltung über das Warum der Naturvorgänge in ihrem Sosein zielt sie ausschließlich auf das Wie ihres Verlaufs. Daß nun dieser Verlauf einzig in der Form mathematischer Funktionsgesetze gefaßt wird, das macht es zugleich, daß hier der Be-

griff der Beschreibung einen gegenüber der urtümlichen Wortbedeutung beträchtlich modifizierten Sinn annimmt. Denn diese Gesetze sind, weil hypothetisch – konstruktiv „aufgestellt“, alles andere als ein getreues Abbild der Naturvorgänge – sind es so wenig, daß sie im einzelnen vielmehr der Verifizierung bedürfen und überdies „als ideale Grenzesetze, im experimentell zu prüfenden Einzelfall niemals ganz exakt verwirklicht sind. Die jüngste Phase der Physik bietet sich von hier aus in Ziel und Methode als die stetige Fortsetzung. jahrhundertealten physikalischen Denkens. Die Resultate der Quantenmechanik erscheinen als die konsequente Verwirklichung des Demokritischen Programms nach Ableitung der sichtbaren Qualitäten aus mathematischen Bestimmungen. Die Radikalität der Durchführung dieses Programms, wonach ein Masseiteilchen letztlich nur noch symbolisiert wird durch eine Differentialgleichung, bringt es freilich mit sich, daß hier jede Art von bildlicher Vorstellung eo ipso fehlerhaft ist, ja daß die Atome gar nicht mehr als körperliche Gebilde im eigentlichen Sinne aufzufassen sind.

Daß es sich hier bei aller Kontinuität methodischen Fortschreitens um eine tiefgreifende Wandlung handelt, wird verschiedentlich am Beispiel der Auffassung von Materie, Raum und Kausalität gezeigt; daß diese Wandlung nicht nur einzelne Begriffsbildungen und Resultate, sondern die „Grundlagen“ der gesamten Naturwissenschaft betrifft, wird wohl am deutlichsten darin, daß die neue Atomphysik den Anspruch der älteren Forschung auf Erfassung der Naturvorgänge in ihrem An – sich und unabhängig von den methodischen Veranstaltungen des Wissenschaftlers aufzugeben gezwungen ist. Die Tatsache, daß mit jeder Beobachtung im mikro-physikalischen Bereich bereits eine Störung des Beobachteten unvermeidlich verbunden ist, veranlaßt die Physik zum Abweis des klassischen Objektivitätsanspruchs und zwingt damit zu einer neuen wissenschaftstheoretischen Besinnung.

Der Verfasser wahrt in philosophischen Fragen vorsichtige Zurückhaltung und hält sich in seinen Aussagen streng an die Situation der Forschung. Daß dennoch diese Fragen nicht eliminiert, sondern in ihrem ganzen erkenntnistheoretischen Gewicht belassen werden, wird besonders derjenige Leser schätzen, dessen Interesse sich nicht im rein Informatorischen erschöpft.

*E. Ströker* [NB 826]

**Landolt-Börnstein, Zahlenwerte und Funktionen aus Physik, Chemie, Astronomie, Geophysik und Technik.** Band 4: Technik, Teil 3: Elektrotechnik, Lichttechnik, Röntgentechnik, herausgeg. von *E. Schmidt*. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1957. 6. Aufl., XV, 1076 S., 2117 Abb., geb. DM 396.–.

Die Neuherausgabe des Landolt-Börnstein-Bandes IV über das Gebiet der Technik (also „Zahlenwerte und Funktionen aus der Technik“) ist bestimmt kein einfaches Unternehmen. Abgesehen von den vielen organisatorischen und sonstigen Schwierigkeiten besteht das Problem der Stoffauswahl.