

Das Sachregister umfaßt mehr als 30000 Stichwörter, das Formelregister mehr als 32000 typische Verbindungen mit mindestens einer Metall-Kohlenstoff-Bindung ( $\sigma$  oder  $\pi$ ; geordnet nach einem modifizierten Hill-System). Das Autorenverzeichnis enthält mehr als 30000 Namen aus rund 40000 Literaturzitaten. Die beiden folgenden Indexrubriken sind unabhängig vom Gesamtwerk zu gebrauchen und eine wertvolle Ergänzung. So verweist der von M. I. Bruce (University of Adelaide) zusammengestellte Strukturindex auf Tausende im Zeitraum von 1927-1981 durch Röntgen-, Neutronen- und Elektronenbeugung bestimmte Organometall-Strukturen. Schließlich werden interdisziplinäre Interessen durch eine facettenreich dargebotene Kollektion (G. B. Young, Imperial College of Science and Technology, University of London) von Sekundär- und Tertiärliteratur zu allen Aspekten der Chemie organometallischer Verbindungen angeregt.

Alles in allem ist somit dem im Hochschul- oder Industrielaboratorium, aber auch dem in der Redaktionsstube arbeitenden Chemiker ein sehr nützliches (wenn auch teures und „unelektronisches“) Werkzeug an die Hand gegeben.

Otto Smrekar  
Angewandte Chemie, Weinheim

**World Energy Supply. Resources, Technologies, Perspectives.** Von M. Graithwohl. De Gruyter, Berlin 1982. 450 S., geb. DM 120.00.

Dieses Buch sollte man selektiv lesen. Manches ist gut durchdacht und vermittelt wichtige Informationen. Andere Teile wiederum sind dem Leser kaum zuzumuten; sie bestehen aus einer kritiklosen Anhäufung von Informationen aus vielerlei, oft willkürlich ausgewählten Quellen, und es scheint, als habe der Autor nur unwesentlich mehr geleistet als zum Erstellen eines Telefonverzeichnisses notwendig ist. Dies ist bedauerlich, denn das Buch ist offensichtlich das Ergebnis langer und sehr harter Arbeit. Es kommt mir das Sprichwort in den Sinn: „Weniger wäre mehr gewesen“.

Die Aufgabe allerdings, die sich der Autor gestellt hat, ist von einem Einzelnen kaum zu bewältigen. Sie erfordert die Fähigkeit, die Hauptaspekte der fossilen Energiequellen, der Kern- und der Sonnenenergie und aller Zwischen- und Randbereiche mit Sachverständ darzustellen; ist dies schon ein großes Vorhaben für eine ganze Arbeitsgruppe, so droht es, einen einzigen Autor leicht zu überfordern, und ich fürchte, dies ist hier fast geschehen. Immer wieder beschränkt sich der Autor aufs bloße Zitieren. Ich habe zwar die Sätze, die mit „According to ...“ beginnen, nicht gezählt, doch sind es sehr viele. Das Ergebnis ist ein Zwischending zwischen einer Zusammenstellung anderweitig publizierter Statistiken und Diagramme, einem Physiklehrbuch, einem Geographielehrbuch und einem Strategiepapier, denn gelegentlich sind politische Empfehlungen eingeflochten, die mehr die Philosophie und Überzeugung des Autors wiedergeben, als daß sie schlüssig aus den präsentierten Daten folgten.

Der Inhalt ist logisch angeordnet. Einer kurzen Einleitung „Primary Sources and World Economics“ folgt eine Abhandlung der Weltenergievorräte, unterteilt in Abschnitte über alle primären Energieträger. Daran schließt sich ein ausführlicher Abschnitt über die nicht-primären Energiequellen - Kernenergie, Sonnenenergie, Elektrizität, synthetische Brennstoffe etc. - an. Als nächstes werden

Umwelt- und Sicherheitsfragen behandelt, und ein kurzes Kapitel, in dem Schlußfolgerungen gezogen werden, beschließt das Buch.

Die besten Kapitel sind bei weitem jene über die Energieversorgungssysteme, die ich Sekundärennergieträger nenne. Man hat den Eindruck, daß der Autor mit dieser Thematik vertraut ist und hier viel seltener dazu neigt, unkritisch auf die Literatur zurückzugreifen. In diesen Kapiteln werden sowohl Fragen der Kern- als auch der Sonnenenergie sehr gut diskutiert.

Wäre der Autor weniger ehrgeizig gewesen und hätte nur die zweite Hälfte des Buches veröffentlicht, sicherlich wäre ihm große Anerkennung zuteil geworden. Leider fällt die erste Hälfte des Buches gegenüber der zweiten stark ab. Teilweise liegt das daran, daß der Autor sich hauptsächlich auf Versorgungsfragen beschränkt. Es ist sehr schwierig, wenn nicht sogar unproduktiv, Versorgungsaspekte isoliert zu behandeln. Man spürt, daß sich der Autor dieses Problems bewußt ist, denn er sieht sich gezwungen, auch Aspekte der Nachfrage zu berücksichtigen, sei es auch nur zu dem Zweck abzuschätzen, ob die verschiedenen Energiequellen unter gegebenen Bedingungen nutzbar gemacht werden können. Dies kann nicht geschehen, ohne über Preise zu sprechen. Ob eine Energiequelle nutzbar ist oder nicht, hängt letztlich vom Preis ab. Ohne diesen kann es kein Zuviel und kein Zuwenig geben. Doch Nachfrage und Preise werden, wenn überhaupt, nur am Rande erwähnt. Dadurch ist ein großer Teil der Diskussion realitätsfern. Die vier am stärksten beachteten Bücher über Energieprobleme, die in den USA 1979 und 1980 veröffentlicht wurden („Energy in America's Future“, „Energy Future“, „Energy: The Next Twenty Years“ und „Energy in Transition“; meines Wissens wird nur eines vom Autor zitiert), behandeln Angebot (Energieversorgung) und Nachfrage gleichrangig, wobei der Preis als Bindeglied eine wichtige Rolle spielt.

Wie ich schon erwähnte, schleicht sich das Nachfrageproblem immer wieder ein; das Gleiche gilt für Diskussionen über Bevölkerungswachstum, Einkommensdifferenzen zwischen verschiedenen Ländern, Hunger und Ähnliches - keines dieser Themen wird mit dem erforderlichen Sachverständ abgehandelt. Offensichtlich faszinieren sie den Autor, doch er wäre gut beraten gewesen, Selbstdisziplin zu üben.

Abgesehen von Konzeption und Struktur des Buches ist ein großer Teil der ersten Hälfte (2. und 3. Kapitel) auch inhaltlich unbefriedigend. Zwei Punkte fallen auf: zunächst das schon erwähnte wahllose Zitieren von Quellen, das lediglich beweist, daß dem Autor sehr viele Bücher und Zeitschriftenartikel zur Verfügung standen. Was fehlt, ist die kritische Bewertung. Die zitierten Daten werden in Tabellen und Abbildungen präsentiert, ohne zu berücksichtigen, wann die Zahlen erstmals veröffentlicht wurden und ohne dem Leser die Hintergründe aufzuzeigen, so daß dieser sie auf Treu und Glauben und obendrein aus zweiter Hand hinnehmen muß. Dies ist besonders bedauerlich, weil die meisten Zahlen keine Tatsachen angeben, sondern Schätzwerte sind, so daß die darin enthaltenen Voraussetzungen mindestens genauso interessant und mit Sicherheit ebenso wichtig für das Verständnis sind wie die Zahlen selbst. Hier läßt der Autor den Leser gänzlich im Stich. Wenn ich ein neues Buch zum Thema Energie lese, interessiert es mich vor allem, wie der Autor die Zahlenfülle interpretiert; andernfalls bevorzuge ich es, die Quellen im Original zu lesen.

Weiterhin fällt unangenehm auf, daß ein großer Teil der Zahlen sehr stark veraltet ist. Dafür gibt es sicherlich Gründe: es dauert lange, ein so umfangreiches Werk zu

schreiben und zu übersetzen, der Energiesektor ist raschen Veränderungen unterworfen, manche Zahlen werden erst nach einer gewissen Zeit verfügbar. Doch das ist es nicht allein. Die meisten Produktions- und Verbrauchszahlen für die USA - das Gebiet, das mir am vertrautesten ist -, sind Publikationen entnommen, die vier oder fünf Jahre alt sind. Eine davon ist beispielsweise ein 1977 veröffentlichter Bericht des Congressional Research Service, eine Sammlung einzelner Artikel von ungefähr 20 Autoren. Wie überholt dieser Bericht heute ist, erkennt man, wenn man den für 1985 berechneten Energieverbrauch und die Öliefuhr für die USA mit der Realität von 1982 vergleicht. Es war erwartet worden, der Energieverbrauch steige von ca.  $78 \cdot 10^{18}$  J im Jahre 1976 auf ca.  $101 \cdot 10^{18}$  J im Jahre 1985; stattdessen fiel der Verbrauch bis 1982 auf ca.  $75 \cdot 10^{18}$  J! Es besteht kein Grund anzunehmen, er könne bis 1985 auch nur auf ca.  $84 \cdot 10^{18}$  J ansteigen. Die Öliefuhr, von der man annahm, sie würde von  $8.1 \cdot 10^6$  Barrel pro Tag im Jahre 1976 auf  $11.8 \cdot 10^6$  Barrel 1985 ansteigen, ging stattdessen auf  $5 \cdot 10^6$  Barrel pro Tag zurück. Weder handelt es sich dabei um geringe Abweichungen, noch ist dieses Beispiel atypisch. Die Planungsdaten für die Kernenergie und damit für den Uranbedarf sind gleichfalls veraltet. Bedenkt man die Fülle aktueller Zahlen, die von der Regierung, der Industrie und der Wissenschaft zur Verfügung steht, so ist dies nicht entschuldbar. Das Resultat ist, daß neuere Trends und Voraussagen zum größten Teil nicht nur nutzlos, sondern sogar irreführend sind. Auch der Technologieteil ist - wenngleich in geringerem Ausmaß - veraltet. Um ein besonders ins Auge fallendes Beispiel anzuführen: der Autor berichtet von Plänen, in den USA Schieferöl mit Hilfe von Kernexplosionen zu gewinnen. Verwundert schlug ich im Quellenverzeichnis am Ende des Buches nach: ein Artikel in einer deutschen Zeitschrift aus dem Jahr 1965! Sicherlich wäre es nicht schwierig gewesen herauszufinden, ob dieser Plan heute noch Bedeutung hat; vor allem hätte er nicht als ein aktueller präsentiert werden dürfen. Auch dies ist kein Einzelbeispiel. Die 1978 aufgelöste Energy Research and Development Administration (ERDA) rangiert als noch bestehende Institution; ebenso werden ihre Schätzungen, die mittlerweile mehrere Jahre alt sind, als heute gültig dargestellt. Besonders verwirrend ist, daß dieser Organisation die Voraussage zugeschrieben wird, die Sonnenenergie werde in den USA im Jahre 2000 25% des gesamten Energieverbrauchs decken (es handelt sich dabei um ein vom ehemaligen Präsidenten der USA, Carter, Anfang 1977 proklamiertes Ziel); anschließend wird festgestellt, „neuere Voraussagen“ lägen noch höher. Wie neu sind diese? Der Ölpreis vervierfachte sich nicht innerhalb von zwei Jahren nach 1973, sondern innerhalb eines einzigen Jahres (S. 59). Kohleschlamm-Pipelines sind in den USA nicht erst im Stadium von Forschungs- und Pilotprojekten (S. 90). Eine solche Pipeline von Arizona nach Kalifornien ist bereits seit mehreren Jahren in Betrieb, und eine ältere in Ohio transportierte viele Jahre Kohle über eine Distanz von ca. 160 km, bis sie der Konkurrenz durch Eisenbahntransport erlag. 1984 wird mit dem Bau einer 1400 Meilen langen Pipeline begonnen, die 1986 in Betrieb genommen werden soll. Die erwartete steile Steigerung der Erdölausbeute ist ausgeblieben, und der Zugang zu nichtkonventionellen Erdgasquellen ist in fernere Zukunft gerückt.

Die von verschiedenen Experten und Organisationen geschätzten Kosten für die Erschließung neuer Energiequellen und die Entwicklung neuer Verfahren basieren auf längst überholten Kostenrechnungen und Preiskalkulationen. Der häufig benutzte Ausdruck „presently“ wird nie genau definiert.

Manche Eigentümlichkeiten sind wahrscheinlich auf Sprach Schwierigkeiten zurückzuführen. So ist z. B. Anthrazit nur ein kleiner Teil der Kohlevorkommen in den USA, und doch wird der Begriff mehrfach für die gesamte Kohle in den USA gebraucht. Manchmal werden Anthrazit und Bitumenkohle sogar synonym verwendet. Riesige, für den Tagebau geeignete Kohlefelder gibt es nicht im Mittelwesten, sondern im Westen der USA, es gibt auch keinen Anthrazit in Kentucky (S. 54).

Angesichts des enormen Aufwandes, der nötig war, um dieses Buch zu schreiben, der Sorgfalt, die auf Glossar, Register und Literatur verwendet wurde, ist es schade, daß das Ergebnis nicht von größerem Nutzen ist.

Hans H. Landsberg, [NB 593]  
Resources for the Future Inc., Washington, DC, USA

**Covalent Catalysis by Enzymes.** Von L. B. Spector. Springer-Verlag, Berlin 1982. XII, 276 S., geb. DM 78.00.

Kovalente enzymatische Katalyse („double-displacement“) ist altbekannt. Bei der Aufklärung der Wirkungsweise von Vitaminen als Cofaktoren von Enzymen galt als Leitsatz fast ohne Ausnahme, daß das chemische Geschehen der Substratumwandlung am Vitaminbaustein stattfindet. Einige dieser Cofaktoren sind kovalent mit dem Apoenzym verbunden; die Kenntnis kovalenter Enzymkatalyse läßt sich ein halbes Jahrhundert zurückverfolgen.

Unter Anlegung kritischer Maßstäbe haben R. M. Bell und D. E. Koshland 1971 insgesamt 60 Enzyme aufgelistet, für die kovalente Katalyse als sehr wahrscheinlich galt. Diese Zahl wurde wenig später von L. B. Spector auf 140 erhöht. Der nunmehr erhobene Anspruch, daß alle Enzymkatalysen über kovalente Enzym-Substrat-Zwischenprodukte verlaufen, wird in der vorliegenden Monographie bekräftigt.

Es wäre gut gewesen, den Leser mit den Kriterien für die direkte Reaktion zwischen den Substraten („single-displacement“; kinetisch sequenziell; stereochemisch Konfigurationsumkehr) und ihre Alternative vertraut zu machen („double-displacement“; kinetisch „ping-pong“; stereochemisch Konfigurationserhaltung; Austauschreaktion in Abwesenheit des zweiten Substrats; Isolierung des Enzym-Substrat-Komplexes und Nachweis seiner kinetischen Kompetenz). Für ein „single-displacement“ ohne erkennbare stereochemische Folge verbleibt die zur Beweisführung ungenügende Kinetik. Hier liegt der Anspruch des Autors auf ausschließlich kovalente Katalyse begründet: „Single-displacement is purely speculative, because no positive evidence in support of it exists. For documentation of this statement I can do no more than refer the reader to the whole corpus of literature on the chemical mechanism of enzyme action“.

Zum Nachweis der direkten Reaktion zwischen den Substraten muß der Experimentator dann die schwierige Aufgabe lösen, die kovalente Katalyse mit jedem erdenkbaren Test auszuschließen, naturgemäß mit negativen Ergebnissen, womit sich der Kreis schließt. Das bedeutet aber nicht, wie vom Autor mit wahrer Besessenheit argumentiert, daß es kein „single-displacement“ gibt. Auf direkte Reaktion zwischen den Substraten hinweisende Konfigurationsumkehr wird vom Autor listig als Folge von „triple-displacement“ interpretiert. Das mag zutreffen, muß aber erst bewiesen werden. Sicher ist, daß die angegebenen Beispiele (Acetat-Kinase, Adenosin-Phosphoribosyl-Transferase) zur Beweisführung ungenügend sind.

Es wäre auch gut gewesen, den Leser mit kovalenter Katalyse vortäuschenden Fällen vertraut zu machen: Aus-