

1. Einleitung

Moleküle mit symmetrischen Strukturen oder solchen, die an alltägliche Gegenstände erinnern, haben seit der Aufklärung des atomaren Aufbaus von Molekülen Chemiker wie Nichtchemiker in ihren Bann gezogen. Ihr besonderer ästhetischer Reiz spiegelt sich oftmals in ihren Namen wider. Einige Verbindungen wie Cuban, Stellan, Pagodan, Swissscrossan, Basketan¹ und viele mehr wurden direkt nach makroskopischen Gegenständen benannt, andere allgemeiner als molekulare Käfige, Bretter, Lattenzäune, Pinzetten² usw. Aber auch die Namen ganzer Verbindungsklassen wie Kronenether, Propellane,³ oder die in jüngster Zeit intensiv untersuchten Dendrimere und Fullerene,⁴ leiten sich so ab.

Durch ihre Gestalt sind diese Verbindungen für den chemischen Laien schnell zu erfassen, aber auch ein Chemiker kann sich ihrem ästhetischen Reiz nur schwer entziehen.

Ihre Synthese wird in der Regel aber nicht aus rein ästhetischen Gründen betrieben. In vielen Fällen haben sie gerade wegen ihrer Struktur besondere Eigenschaften, die sich bei anderen Verbindungen weniger ausgeprägt oder gar nicht finden lassen. Auch die Synthese selbst stellt oftmals eine erhebliche Herausforderungen dar und kann zur Entwicklung neuer oder Weiterentwicklung bekannter Synthesemethoden führen.

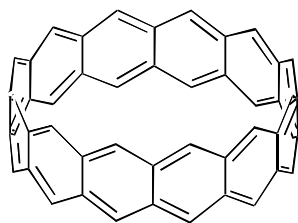
Unter den symmetrischen Molekülen nehmen cyclische Verbindungen einen besonderen Platz ein. Als wohl bekanntestes Beispiel ist das Benzol zu nennen, dessen besonderes Reaktionsverhalten auf seine cyclische Struktur, mit formal drei konjugierten Doppelbindungen, zurückzuführen ist. Bekanntermaßen leitete seine Strukturaufklärung durch Kekulé eine Vielzahl von präparativen und theoretischen Arbeiten ein, die zur Entwicklung des Konzepts der Aromatizität führten - u. a. durch Hückel - und zu einer Diskussion zur Natur der Aromatizität, die bis heute anhält.⁵

In diesem Zusammenhang sind auch die Annulene, monocyclische konjugierte Oligoene, zu nennen, deren Synthese⁶ und Eigenschaften einen tieferen Einblick in das Konzept der Aromatizität bzw. Antiaromatizität ermöglichten und u. a. die Synthese des Kekuléns⁷ beflügelte. Sie führten aber z. B. auch zu einem besseren Verständnis der Porphyrine, die in Form des Chlorophylls oder Häms zentrale Bedeutung in der belebten Natur haben.

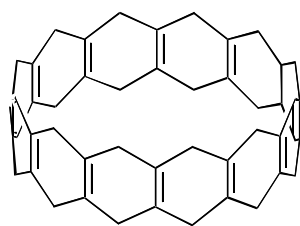
Zu den wenigen bisher synthetisch nicht zugänglichen cyclischen Substanzklassen gehören gürtelförmige aromatische Kohlenwasserstoffe.

Als deren „Krone“ können wohl die Cyclacene angesehen werden, gürtelförmige, vollständig ungesättigte Verbindungen, die sich aus annelierten Sechsringen aufbauen. Ihnen werden nach theoretischen Untersuchungen⁸ besondere elektronische und magnetische Eigenschaften zugeschrieben, in deren Zusammenhang auch Stichworte wie „Superaromatizität“ fallen. Diese Untersuchungen zeigen aber auch, daß Cyclacene wahrscheinlich zu reaktiv sind, um, trotz einiger Anstrengungen, über die gegenwärtig zur Verfügung stehenden Methoden zugänglich zu sein. Dem Ziel einer Cyclacensynthese bisher am nächsten gekommen ist die Arbeitsgruppe von Stoddart,⁹ der es gelang ein partiell hydriertes Derivat in Form des [12]Collaren darzustellen. Eine weitere bisher nicht zugängliche Substanzklasse, die sich von den Cyclacenen ableitet, sind die Beltene.

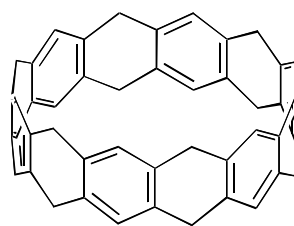
Gürtelförmige Aromaten bieten daher ein reizvolles und herausforderndes Syntheseziel.



[12]Cyclacene



[12]Beltene



[12]Collarene