

# Zur Begriffsbildung für die funktionellen Gruppen organischer Stoffe aus biologischen Prozessen

## EINLEITUNG

Die Betrachtungen dieses Beitrages gehören zu den Ergebnissen einer intensiven Forschungsarbeit an den Angaben von Rudolf Steiner zum Lehrplan für den Chemie-Unterricht für die Waldorfschulen. Viele davon sind bis heute nicht wirklich aufgegriffen und in ihrem inneren, stringenten Aufbau bearbeitet worden. Dieses Thema wird seit vielen Jahren immer wieder im Arbeitskreis anthroposophisch-goetheanistischer Chemiker in Stuttgart behandelt und von den verschiedensten Seiten beleuchtet. Mein Arbeitsfeld im laufenden Jahr und in den nächsten Jahren ist es, diese Thematik »Chemie an Waldorfschulen« schriftlich auszuarbeiten und in eine publizierbare Form zu bringen.

Zunächst sei eine Übersicht der verschiedenen Chemieepochen für die Waldorfschulen angegeben, da diese Arbeit einen wichtigen, bisher nicht bearbeiteten Teilaspekt aufgreift und zur Darstellung bringt.

**7. Klasse:** Erste Chemieepoche; ohne Modelle, rein experimentell wesentlichen Prozessen folgend. Vom Feuer als Prozess wird ausgegangen sowie der Weg über die Abgase zu den Säuren und der Weg über die Aschen zu den Basen verfolgt. Die Neutralisation und die Salzbildung werden dargestellt. Dabei werden auch industrielle Prozesse berücksichtigt. Über die Hitze und die Kohle als chemi-

sche Werkzeuge findet man den Weg zu den metallischen Elementen, die hinter den Basen stehen. Über die verbrennbaren Metalle können die Nichtmetalle als Elemente, die hinter den Säuren stehen, gewonnen werden. Die Polarität von Kalk und Kiesel wird behandelt und bis in die Bodenkunde verfolgt. Als Leitmotiv kann man setzen: *Bildhafte Übersicht der mineralischen Chemie – Von der Wandlungskraft des Feuers* (vergl. SCHEFFLER 1996).

8. **Klasse:** Die Stoffe, welche den Körper aufbauen, werden – wieder ohne Modell und rein experimentell – behandelt. Der Ausgangspunkt liegt in der Polarität der brennbaren, aufflammenden Fette und der nur glühenden Kohlenhydrate. Die Fette werden charakterisiert, die Wachse und ätherischen Öle mitbehandelt, ebenso die Herstellung der Seife (auch industriell). Dann werden die Kohlenhydrate dargestellt, die Stärke, die Zucker, die Verzuckerung der Stärke, ihre Bildung in der Pflanze und schließlich die Verzuckerung der Zellulose. Als ausgleichende Mitte der erwähnten Polarität werden die Eiweiße behandelt, bei denen gleichzeitig Säure- und Basequalität prozessaktiv anwesend ist. Als Leitmotiv kann man setzen: *Bildhafte Übersicht der aufbauenden pflanzlichen Chemie – Von der Wirkungskraft des Lichtes* (vergl. WUNDERLIN 2000).
9. **Klasse:** Nun werden die organischen Stoffe des Körpers und ihre Abbauprozesse behandelt (rein experimentell – ohne Modelle). So wie der Feuerprozess den Schlüssel für die mineralische Chemie darstellt, so sind die mikrobiellen Teilverdauungen (Gärung – Fäulnis, oder allgemein ausgedrückt die Fermentationen) der Schlüssel für die sogenannten organischen Sekundärstoffe. Ausgegangen wird von der Gärung des Zuckers und dann der Weg zum Alkohol und Ether, vom Alkohol zur Essigsäure und zu den Estern gezeigt. Der Abbau der Fette im Organismus wird dargestellt, die Abbauprozesse der Eiweiße werden besprochen. Dabei kommt man zu den Aminosäuren einerseits, zu den biogenen Aminen (wichtige Drogen-substanzen) andererseits. Schließlich wird der erdgeschichtliche Abbau dieser Substanzen behandelt und damit die Kohle- und Erdölbildung. Als Leitmotiv kann man setzen: *Bildhafte Übersicht der abbauenden tierischen Chemie – Von der Verdauungskraft* (vergl. WUNDERLIN 2001).

Damit sind exakt aus miterlebten Prozessen abgeleitet Über-