

## Aspirinsynthese im Alfred-Krupp-Schülerlabor

Jeder kennt sie, jeder möchte sie schnellstmöglich loswerden: Kopfschmerzen. Bereits im Altertum nutzte Hippokrates (460-375 v.Chr.) Saft der Weidenrinde als schmerzlinderndes und fiebersenkendes Mittel. Auch der Spirstrauch, eine Rosaceae, lieferte ähnliche Substanzen. Neues Interesse an dem Stoff entstand, als Napoleons Kontinentalsperre den Import von Chinin aus Peru nach Mitteleuropa verhinderte. Erst im Jahr 1835 konnte die Salicylsäure (von Salix= Weide) extrahiert und die Strukturformel aufgestellt werden. Allerdings hatte das Mittel den Nachteil, dass es scheinbar schmeckte und nicht gut verträglich war. Im Jahr 1897 gelang es eine abgewandelte Form, die wesentlich haltbarer und verträglicher war, herzustellen. 1982 erhielt der Brite John Vane den Nobelpreis für Medizin für die Entdeckung des Wirkungsmechanismus der Acetylsalicylsäure. Sie verhindert die Synthese von Prostaglandinen, chemischen Signalstoffen, die die Schmerzstellen stimulieren und bei einer Entzündungsreaktion Fresszellen, die Teile des Immunsystems sind, anlocken.



Aufbau der Reaktionseinheit

Die grundlegende Reaktion der Herstellung von Acetylsalicylsäure hatten die Studierenden der Chemiekurse der H-Phase bereits im Zusammenhang mit der Synthese von künstlichen Aromastoffen kennengelernt, wo aus stinkender Buttersäure und Alkoholen Substanzen, die nach Ananas, Pfirsich oder Eisbonbons rochen hergestellt wurden. Nun tauchte dasselbe Reaktionsprinzip in der Unterrichtseinheit über Arzneimittel wieder auf. Die Reaktion einer Carbonsäure und eines Alkohols unter Wasserabspaltung

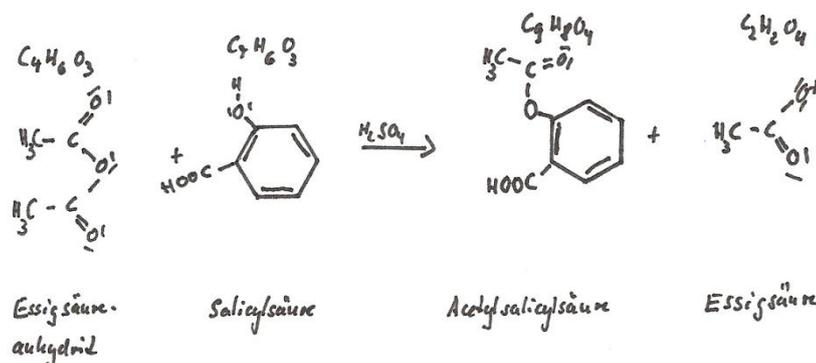
bezeichnet man als Veresterung.

Zunächst wurde die Reaktionsapparatur zusammengesetzt, deren Hauptkomponenten aus einem Dreihalskolben mit einem Rückflusskühler bestehen. Die Carbonsäure ist in diesem Fall nicht Essigsäure, die ebenfalls reagieren würde, sondern Essigsäureanhydrid, das wesentlich höhere Ausbeute verspricht. Die Salicylsäure, ein Molekül, das aus einem Benzolring mit einer Hydroxylgruppe (-OH) und einer Säuregruppe



Zugabe der Schwefelsäure

(-COOH) besteht, fungiert durch die OH-Gruppe als Alkohol. Unter Zugabe von Schwefelsäure als Katalysator entstehen Acetylsalicylsäure und mit der anderen Hälfte des Anhydrids statt Wasser ein Molekül Essigsäure.





Das Ergebnis dieser Synthese ist die Rohacetylsalicylsäure, die nun in einem weiteren Schritt umkristallisiert und damit aufgereinigt wurde. Die Kristalle des ersten und zweiten Produkts unterschieden sich deutlich voneinander. Die theoretische und die tatsächlich gewonnene Menge an Acetylsalicylsäure wurden miteinander verglichen, dabei stellte sich heraus, dass die Studierenden effizient gearbeitet hatten. Auch die Reinheit des Produkts wurde getestet. Dazu wurde eine dünnschichtchromatographische Untersuchung durchgeführt. Dafür wurde auf einer mit Kieselgel beschichteten Platte die Ausgangssubstanz Salicylsäure, die Rohacetylsalicylsäure aus dem ersten Versuchsteil, das umkristallisierte Produkt und reine Acetylsalicylsäure

als Vergleichssubstanz gegeben. In einem Laufmittel aus Pentan und Eisessig werden die einzelnen Substanzen unterschiedlich weit transportiert, ein Vergleich zeigte, dass die Produkte der Reaktionen deutlich über der Ausgangssubstanz lagen, sich aber auch noch etwas von der reinen Acetylsalicylsäure unterschied. Offenbar gab es noch einige

leichte Verunreinigungen. Das wies bei der Salicylsäure eine violette Konstellation eines Phenols, das mit dem anschließende Bestimmung des auf den Reinheitsgrad der Substanz. Schmerzmittel eingesetzt, sondern auch herzfarktgefährdeten Patienten, da Zentrum des für die

verändert, sondern auch mit einer Variante des Enzyms interagiert, so dass der Aufbau der Magenschleimhaut und die Blutgerinnungsreaktion gestört werden. Nach neuesten Erkenntnissen soll es auch das Darmkrebsrisiko senken. Damit zeigt sich die Aktualität des Chemieunterrichts, der die Teilnehmer dazu befähigen soll, sich mit den Aspekten moderner Forschung auseinanderzusetzen. Die Studierenden hatten jedenfalls viel Spaß beim Schnuppern im Unilabor.



Besprühen mit Eisen(III)chlorid-Lösung Verfärbung auf, nur sie hat die Nachweisreagenz interagiert. Die Schmelzpunktes gab ebenfalls Hinweise Heute wird Aspirin nicht nur als zur Behandlung arterieller Thrombosen bei Acetylsalicylsäure nicht nur das aktive Prostaglandinsynthese zuständigen Enzyms

