



Extraktion des Naturstoffes Thujon aus Wermutkraut, Thuja und Salbei mit anschließender NMR-spektroskopischer Struktur- und Isomerieaufklärung

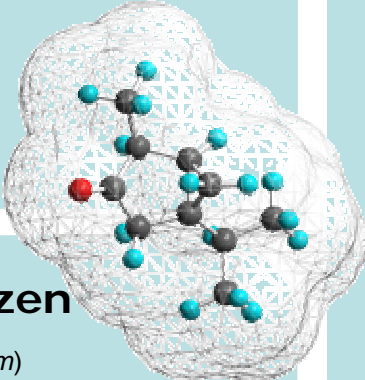


Stefan Döge und Igor Kunze

Der Stoff Thujon

Thujon ist ein bicyclisches Monoterpen-Keton. Es leitet sich von der bicyclischen Monoterpenstammverbindung (trans)-Thujan ab. Monoterpene, von denen etwa 900 bekannt sind, bilden zusammen mit den Sesquiterpenen die Hauptbestandteile der ätherischen Öle. Es gibt genau zwei Isomere des Thujons, α -Thujon (cis) und β -Thujon (trans). Hauptsächlich kommt es in Thuja, Wermutkraut und Salbei vor. Da Thujon ein Nervengift ist, wurde es deshalb früher für die Folgeerscheinungen des Absinthgenusses, wie Halluzinationen, verantwortlich gemacht, was aber durch neuere Erforschungen widerlegt wurde. Es ist nicht in ausreichender Menge in diesem Getränk vorhanden.

Viel mehr ist der hohe Alkoholgehalt des Absinths dafür verantwortlich, dass man von der Grünen Fee geküsst wird.



Die Pflanzen

Wermutkraut (*artemisia absinthium*)
Wermutkraut ist eine Pflanze der Gattung *Artemisia* in der Familie der Korbblütengewächse, welche hauptsächlich in Südeuropa, Nord- und Südamerika, sowie Asien zu finden ist, bevorzugt in trockenen Lagen. Wermutkraut enthält bis zu 1,5% ätherisches Öl, welches bis zu 80 % aus Thujon bestehen kann. Beim Wermut überwiegt das β -Thujon.

Thuja (*thuja occidentalis*)
Lebensbäume (*thuja*) sind eine Gattung in der Familie der Zypressengewächse, innerhalb der Nadelholzgewächse und findet eine häufige Verwendung als Heckenpflanze. Das Thujon wurde aus dieser Pflanze erstmals um 1900 von Otto Wallach isoliert, wobei hier der Anteil des β -Thujons höher ist als der des α -Isomers.

Salbei (*salvia officinalis*)
Salbei ist eine Gattung in der Familie der Lippenblütengewächse, welche zu den Asternähnlichen gehört und ist in deutschen Gärten weit verbreitet. Die Blattextrakte des Salbei wirken antibakteriell, verdauungsfördernd, menstruationsfördernd, nervenstärkend, krampflösend und anregend. Die Blätter enthalten ätherische Öle wie Thujon (mehr α -Thujon als β -Thujon), Kampfer, Cineol, ein östrogenähnliches Hormon, sowie Bitter- und Gerbstoffe.

Die Analyse

Die Extraktion des Pflanzenöls wurde mit der Wasserdampfdestillation durchgeführt. Es ist ein wichtiges und häufig angewandtes Reinigungs- bzw. Trennverfahren im Labor und in der chemischen Großindustrie. Dabei werden hochsiedende, mit Wasser nur wenig oder nicht mischbare Stoffe durch Wasserdampf verflüchtigt und aufgefangen. Die Wasserdampfdestillation ist ein sehr schonendes Trennverfahren, da die zu reinigende Substanz nie über 100°C erhitzt wird.

Um schließlich das Thujon aus dem Pflanzenöl zu trennen und die Isomerentrennung durchzuführen, wurde die Drehbandkolonnendestillationsmethode verwendet. Der Einsatz einer Vakuumpumpe ermöglichte es, die Siedetemperatur des Thujons zu verringern. Das rotierende Kunststoffband sorgte für einen gut Übergang des Thujons in die Gasphase. Da der Kolonnenkopf einen Rücklaufteiler besaß, konnte eine trennscharfe Destillation sichergestellt werden. Geringe Mengen des Destillats konnten so über einen längeren Zeitraum entnommen werden.

Die Analyse und die Strukturaufklärung des α - und β -Thujons wurde mithilfe der NMR-Spektroskopie verwirklicht. Es ist eine der am häufigsten in der organischen Chemie eingesetzten spektroskopischen Methoden zur Strukturaufklärung von Molekülen.

Fazit

Als Ergebnis der Extraktion von Thujon können wir verbuchen, dass es uns gelungen ist, Wermutöl und Thujaöl aus den jeweiligen Pflanzen mittels Wasserdampfdestillation zu extrahieren. Weiterhin war es uns möglich die Isomere des Naturstoffs Thujon, α -Thujon und β -Thujon, eindeutig zuzuordnen und ihre Struktur durch NMR-Spektroskopie aufzuklären.

Wir extrahierten β -Thujon aus gekauftem Wermutöl und α -Thujon aus gekauftem Salbeilöl mithilfe der Drehbandkolonnendestillation. Das isolierte β -Thujon war nicht analysenrein, aber für die NMR-Untersuchung zu gebrauchen. Das extrahierte α -Thujon aus dem Salbeilöl hatte eine Reinheit von 96,7% und steht deshalb dem gekauften α -Thujon mit einer Reinheit von ~96% in nichts nach.

Zusammenfassend kann man sagen, dass wir unser Ziel, Thujon zu extrahieren, dessen Struktur aufzuklären und die Isomere zu unterscheiden, erreicht haben.