

Kurzfassung

Angesichts der Tatsache, dass Krebs weltweit eine der größten medizinischen Herausforderungen darstellt, ist die Entwicklung neuer, gezielter und nebenwirkungsarmer Therapieansätze von zentraler Bedeutung. Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Entwicklung, Anpassung und Anwendung von LC-MS-basierten Analysemethoden zur Untersuchung chemischer Systeme mit potenzieller biomedizinischer Relevanz. Ein Schwerpunkt liegt auf der bioaktivitätsgeleiteten Charakterisierung pflanzlicher Naturstoffe, unter anderem aus den Extrakten der Sanddornwurzel (*Hippophae rhamnoides* L.) und der Malvenblüten (*Malva sylvestris* L.), die für die gezielte Behandlung von Kopf-Hals-Tumoren interessant sein könnten. Dazu erfolgten sowohl die systematische Analyse der chemischen Zusammensetzung von Pflanzenextrakten als auch die Untersuchung ihrer biologischen Aktivität in verschiedenen Zellsystemen.

Über die Naturstoffanalyse hinaus wurde die LC-MS-Analytik gezielt eingesetzt, um Produkte von enzymatisch katalysierten Reaktionssystemen und das Auswaschverhalten eines Monomers aus einem Hydrogel zu untersuchen. Dabei wurden stets geeignete Methoden entwickelt oder angepasst, um eine selektive und reproduzierbare quantitative Analyse zu ermöglichen.

Die Ergebnisse der Dissertation verdeutlichen, dass die LC-MS ein vielseitiges und anpassbares Instrument zur Lösung analytischer Fragestellungen an der Schnittstelle von Chemie, Biologie und Materialwissenschaft ist. Die entwickelten Methoden eignen sich als Grundlage für die Identifikation potenziell bioaktiver Naturstoffe und die Charakterisierung synthetischer Systeme mit biomedizinischer Relevanz.

Abstract

Given the fact that cancer is one of the main global health challenges, the development of novel, targeted therapeutic approaches with low side effects is crucial. This dissertation focuses on the development, adaptation and application of LC-MS-based analytical methods for the investigation of chemical systems with potential biomedical relevance. A key focus is the bioactivity-guided analytical characterization of plant-derived natural products from extracts of, among others, sea buckthorn root (*Hippophae rhamnoides* L.) and malva flower petals (*Malva sylvestris* L.), which may be relevant for the selective treatment of head-and-neck tumors. To achieve this, the systematic analysis of the chemical composition of the plant extracts, as well as the investigation of their biological activity in different cell systems, was performed.

Additionally to the natural product analysis, LC-MS analysis was specifically employed to investigate the products of enzymatically catalyzed reaction systems and the leaching behavior of a monomer from a hydrogel. In each case, appropriate methods were developed or adapted to enable a selective and reproducible quantitative analysis.

The results of this dissertation show that LC-MS is a versatile and adaptable tool for addressing analytical challenges at the interface of chemistry, biology and material science. The developed methods are suitable as a basis for the identification of potentially bioactive natural compounds and the characterization of synthetic systems with biomedical relevance.