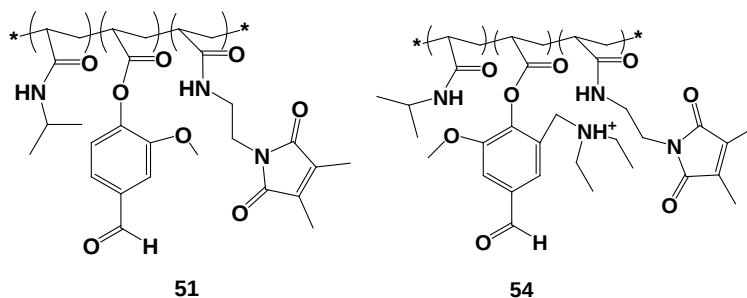


Polymer-Hydrogele stehen auf Grund ihrer vielfältigen Eigenschaften, wie Biokompatibilität oder des sogenannten „smarten“ Verhaltens, im Fokus der Forschung. Letzteres ist auch der Schwerpunkt der vorgelegten Arbeit. Die Hydrogele werden aus responsiven Polymeren (z. B. Temperatur und pH-Wert) hergestellt. Eine Änderung im Quellverhalten beeinflusst direkt andere Materialeigenschaften, wie Brechungsindex, Permeabilität, Elastizitätsmodul, Oberflächenspannung oder Adhäsionseigenschaften. Diese steuerbaren Eigenschaftsänderungen wurden für den schaltbaren Transport von Ionen und Molekülen durch das Material, zur kontrollierten Freisetzung von Medikamenten und in verschiedenen Sensoren und Aktoren genutzt. Der besondere Vorteil von dünnen Hydrogelschichten, wie sie z. B. in miniaturisierten Bauelementen verwendet werden, ist die schnelle Antwortzeit. Die Erzeugung von dünnen Hydrogelschichten ist auch für die Modifizierung von Ober- und Grenzschichten interessant, wobei diese mit gepfropften Polymeren konkurrieren. Ein 3D-Polymernetzwerk ist im Vergleich zu Polymerbürsten, also Polymere, die mit einem Kettenende an Oberflächen angebunden sind, stabiler, da sie viele Bindungsstellen besitzen.

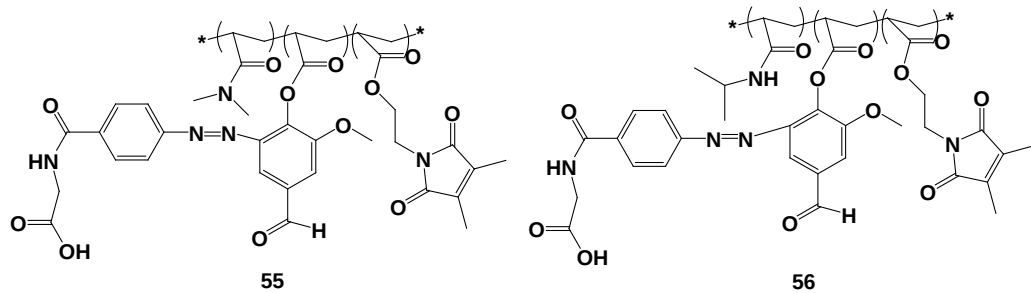
In der Arbeit wurden folgende Aspekte bearbeitet:

- ❖ Synthese von funktionalen Monomeren basierend auf Vanillin und deren Copolymerisation
- ❖ Synthese von hydrophilen Homo- und Copolymeren verschiedener Monomere, um geeigneten Übergangstemperaturen einzustellen. Alle Polymere wurden mittels NMR- und FTIR-Spektroskopie, GPC und DSC charakterisiert.
- ❖ Dimethylmaleimidegruppen wurden in die Polymere durch geeignete Comonomere eingefügt. Diese Gruppen ermöglichen eine Vernetzungsreaktion über [2+2]-Cycloadditionen durch UV-Licht. Dünne Hydrogelschichten lassen sich durch Spin-Coating auf Goldbeschichteten Glassubstraten und anschließender Belichtung herstellen. Eine kovalente Anbindung an das Substrat wurde mittels eines Haftvermittlers erreicht.
- ❖ Die temperatur- und pH-abhängige Quellung wurde mittels Kombination aus Oberflächenplasmonenresonanzspektroskopie (SPR) und Optischer Wellenleiterspektroskopie (OWS) untersucht. Informationen zur Filmdicke (d), den Quellverhältnis (d/d_0), dem Brechungsindex (n) und dem Volumenquellungsgrad ($1/\chi_p$) konnten gesammelt werden.
- ❖ Durch Kombination unterschiedlicher responsiver Monomere konnten Polymere mit dualem Verhalten (T und pH-Wert) erzeugt werden.



- ❖ Die Übergangstemperaturen der dünnen Schichten wurden bestimmt und mit denen der löslichen Polymere, bestimmt mittels UV/Vis-Spektroskopie und DSC, verglichen. Es wurden nur geringe Abweichungen festgestellt.

- ❖ Bei Polymeren, die spezielle Azo-haltige Monomere enthalten, drehte sich die Sensitivität um und diese zeigten ein sogenanntes UCST-Verhalten. Dieses Verhalten lässt sich durch verstärkte Wasserstoffbrückenbindungen im alkalischen Medium erklären.



- ❖ In dem nächsten Schritt wurden Hydrogeldoppelschichten hergestellt. Dabei wurden unterschiedlich sensitive Hydrogele miteinander kombiniert (z. B. unten T-sensitiv und oben nicht-sensitiv und umgekehrt). Ebenso wurden temperatur- und pH-sensitive Schichten kombiniert.
- ❖ Als letzter Punkt wurden die relativen Schichtdicken variiert.

Mit Abschluss dieser Arbeit stehen eine Reihe an gut charakterisierten Hydrogelschichten zur Verfügung, die Anwendung in Aktoren und Sensoren finden können.