

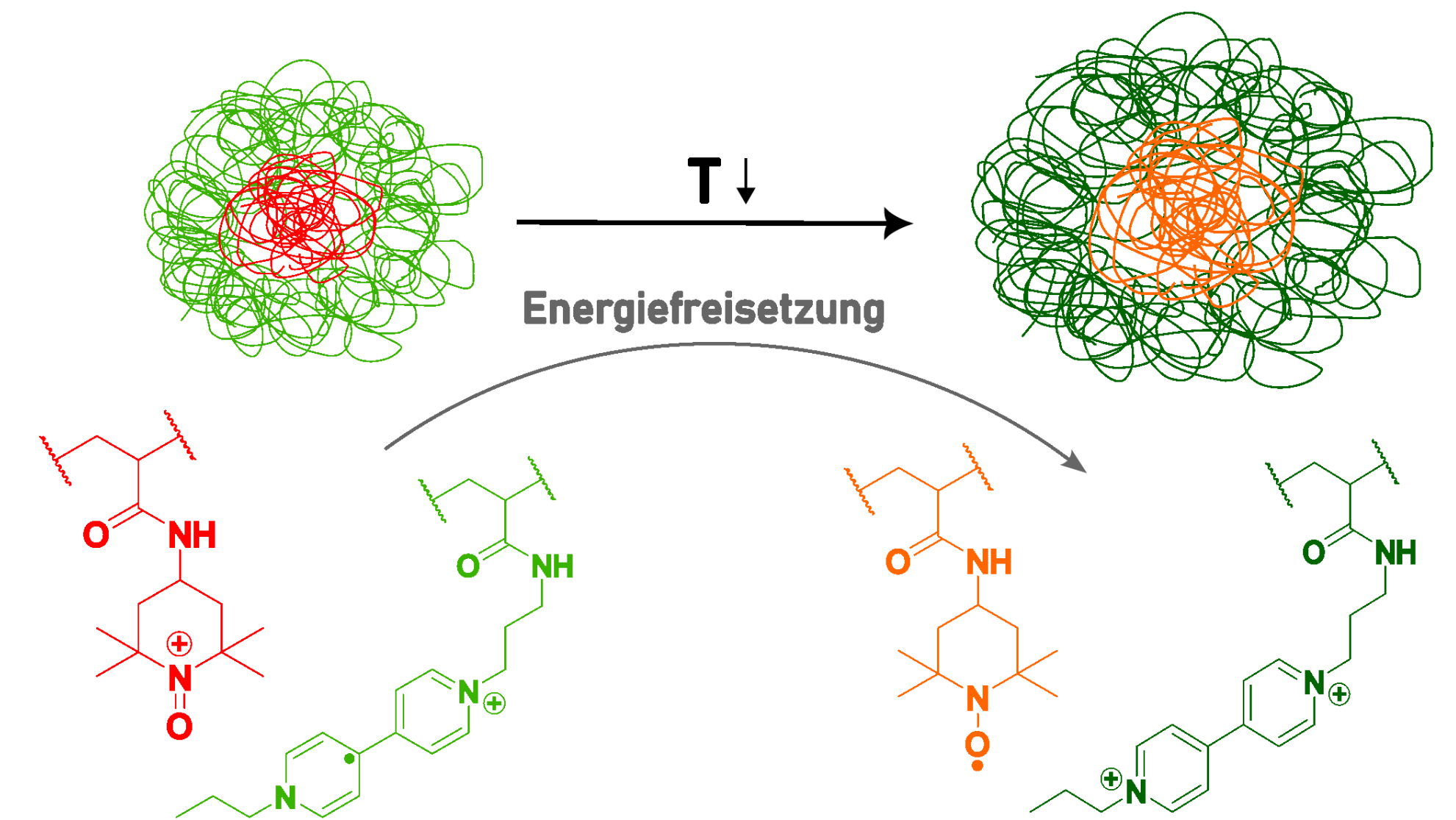
Redoxaktive thermoresponsive Polymere zur Energiespeicherung

Ansprechpartner: Annika Böhle, Marvin Schmieder

Motivation

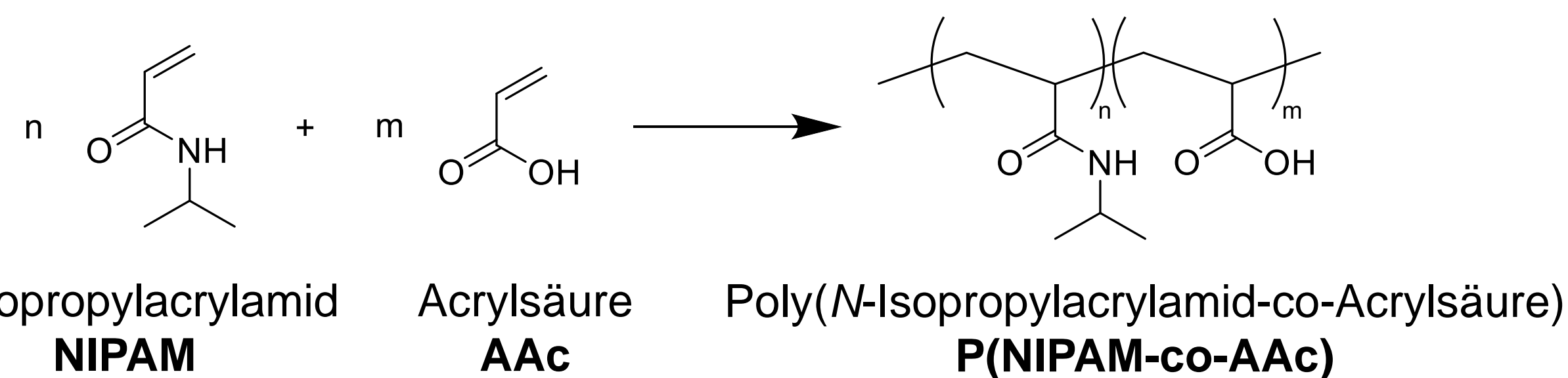
Ziel ist es, Energie in einzelnen Mikrogelen zu speichern, die auf Kern-Schale-Strukturen basieren und in den verschiedenen Mikrogeldomänen unterschiedliche elektroaktive Gruppen tragen. Kern und Schale bestehen aus thermoresponsiven Polymeren, welche bei Temperaturerhöhung kollabieren und bei Temperaturniedrigung unter die Übergangstemperatur quellen. Dabei wird davon ausgegangen, dass der Ladungsaustausch im kollabierten Zustand aufgrund der beschränkten Netzwerkdynamik eingeschränkt ist, während im gequollenen Zustand die Energiefreisetzung begünstigter abläuft. Durch gezielte Variation der Temperatur könnte so die Freisetzung von Energie gesteuert werden. Die Energiefreisetzung wird zunächst in Form von Wärme gemessen.

In einem ersten Schritt werden die gleichen elektroaktiven Gruppen wie in den Mikrogelen in Polymere mit unterschiedlichen Architekturen eingebettet. Die Wärmefreisetzung bei Elektronenaustausch zweier entgegengesetzt geladener elektroaktiver Gruppen wird mittels Isothermer Titrationskalorimetrie (ITC) gemessen.

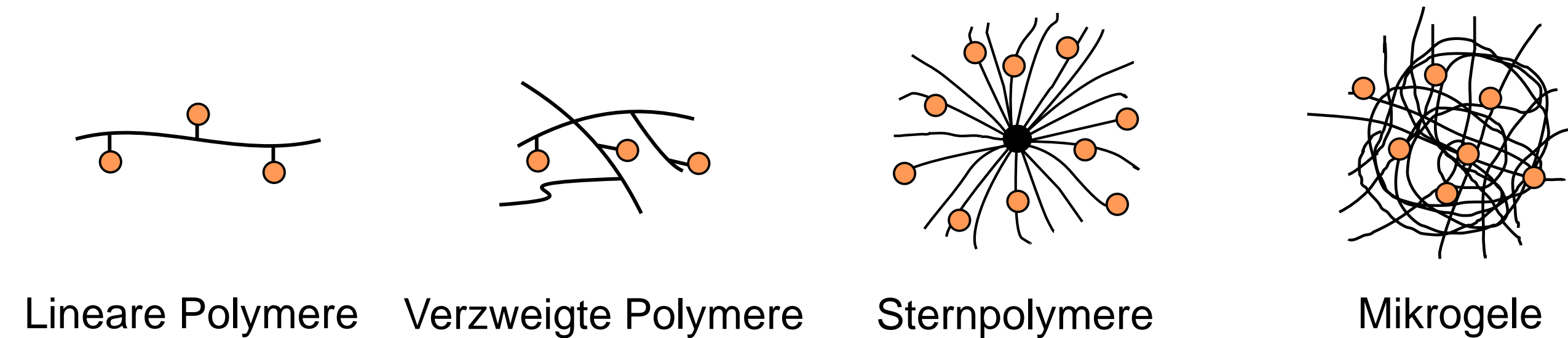


Synthese

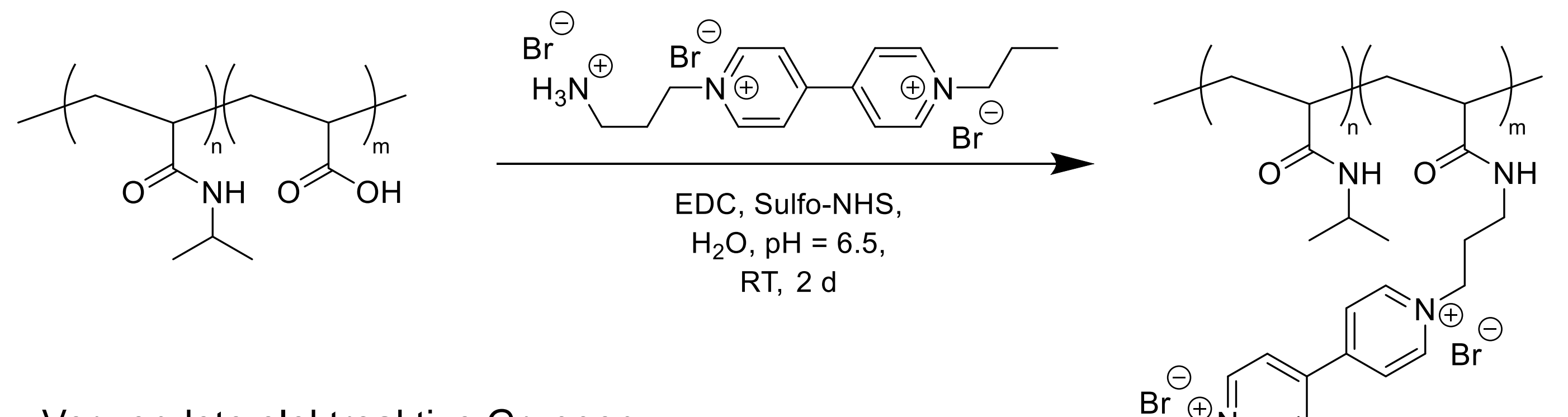
Herstellung verschiedener Polymergerüste auf Basis von NIPAM und Acrylsäure



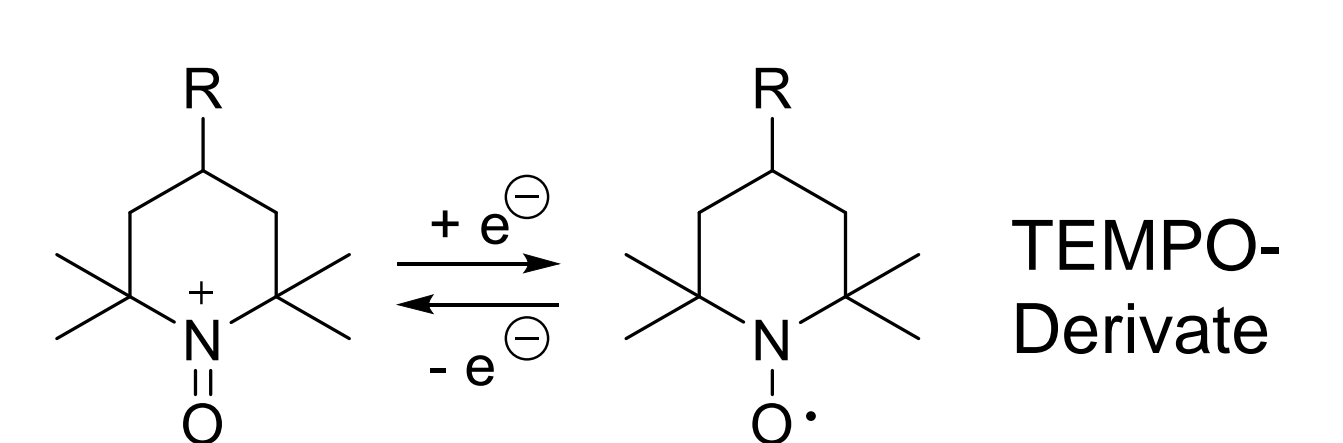
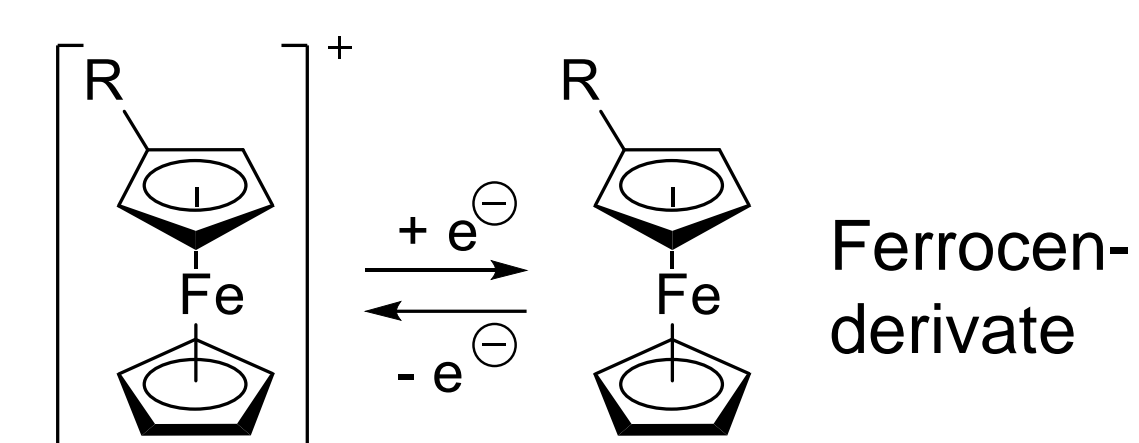
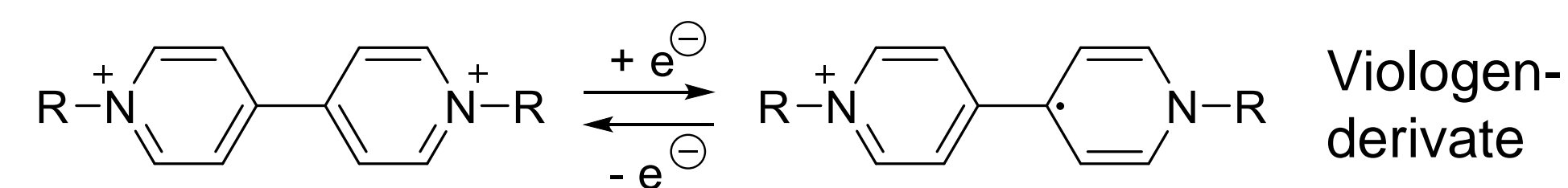
Aus den Monomeren NIPAM und Acrylsäure werden Copolymere mit verschiedenen Architekturen hergestellt. NIPAM sorgt dabei für die Thermoresponsivität des Polymers. An den Acrylsäuregruppen findet im nächsten Schritt die Modifizierung mit elektroaktiven Gruppen statt.



Modifizierung der Polymere mit elektroaktiven Gruppen



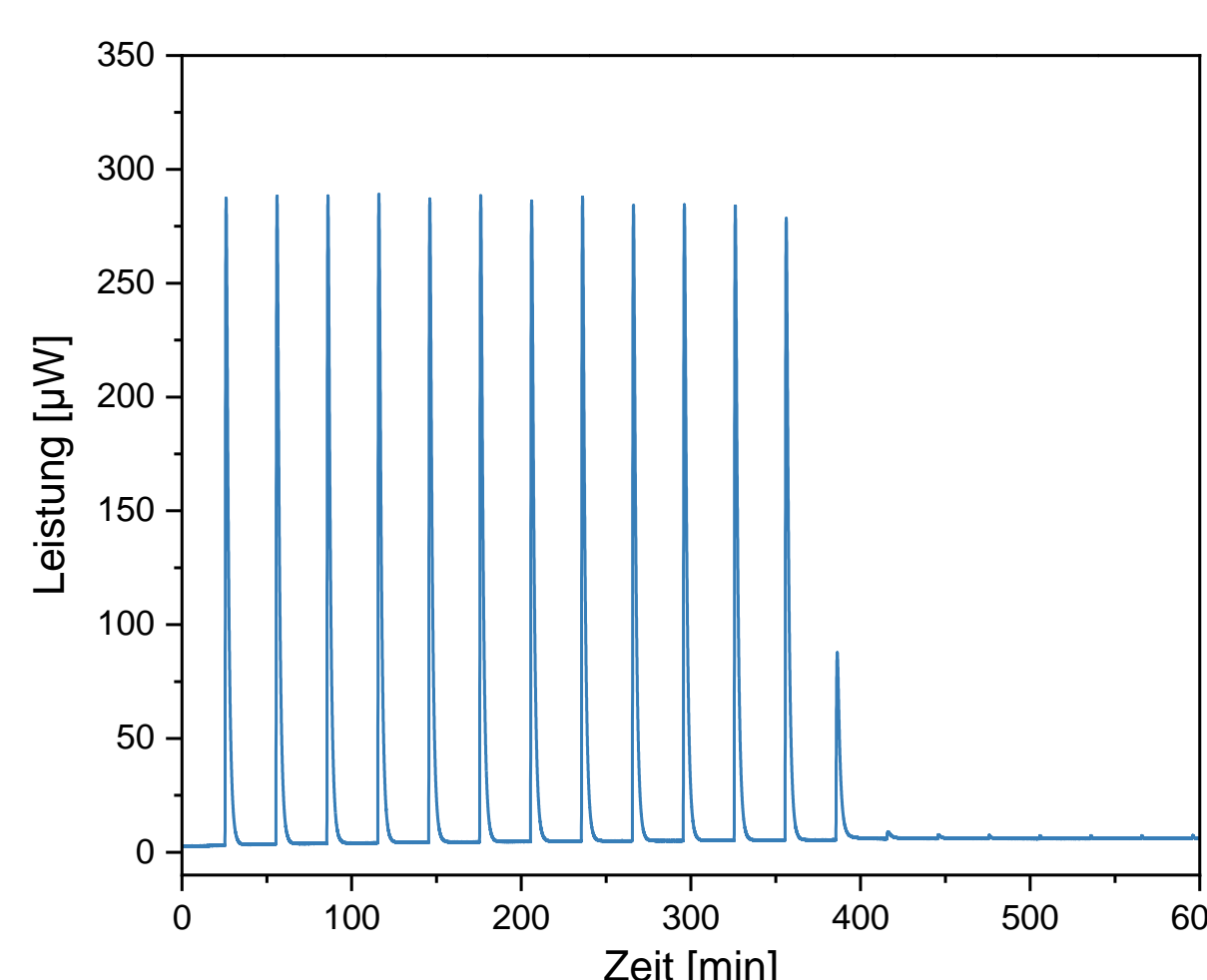
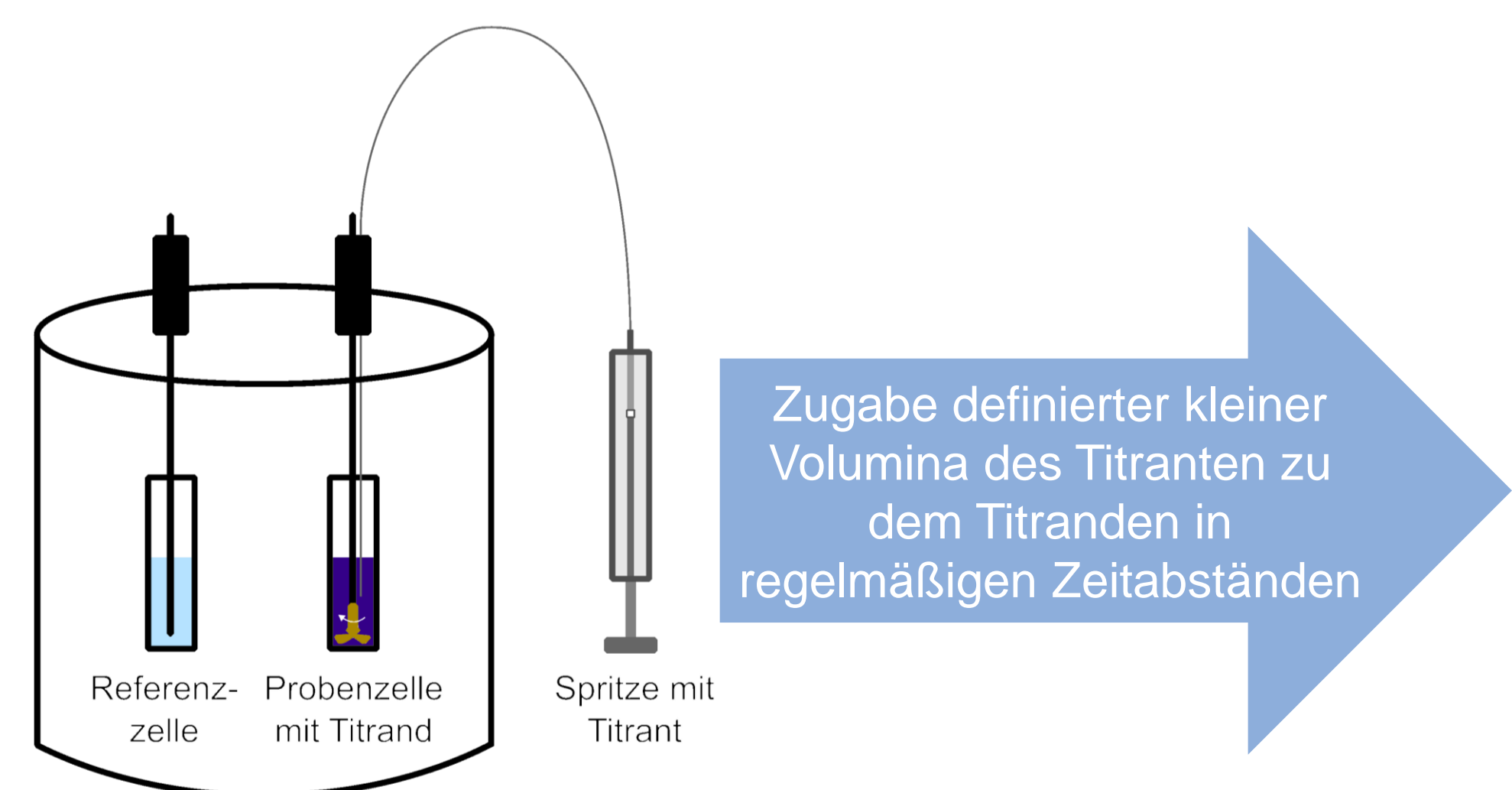
Verwendete elektroaktive Gruppen:



Charakterisierung

Isotherme Titrationskalorimetrie (ITC)

Mittels ITC werden die die Wärmemengen gemessen, die bei Ablauf der Redoxreaktionen freierwerden, beispielsweise bei der Reaktion von Lösungen von oxidierten TEMPO- und reduzierten Viologenderivaten. Hierbei werden Unterschiede in den Signalintensitäten und -formen in Abhängigkeit von der Zugänglichkeit der elektroaktiven Gruppen an den jeweiligen Polymergerüsten erwartet.



Verwendete Methoden zur Charakterisierung der Polymere

Strukturaufklärung:

- NMR-Spektroskopie
- Elementaranalyse
- ESR-Spektroskopie

Bestimmung der Molekülgröße:

- GPC
- DLS

Untersuchung der thermoresponsiven Eigenschaften:

- DSC

Elektrochemische Untersuchungen:

- Cyclovoltammetrie

Weitere Methoden:

- SAXS
- Bestimmung des Zetapotentials
- AFM

Mögliche Themen für Studien-, Bachelor-, Diplom- und Masterarbeiten:

- Synthese und Charakterisierung thermoresponsiver Polymere mit elektroaktiven Gruppen
- Weitere Themen auf Anfrage möglich

