

## **Elektrochemische DNA-Detektion mit Hilfe eines Hybridisierungsassays: Effekte von Temperatur und Fehlpaarungen**

### **Zusammenfassung (in Deutsch)**

Im Rahmen dieser Arbeit wurde der Einfluss erhöhter Temperaturen und der DNA-Sequenzabfolge auf die Kinetik von Strangverdrängungsprozessen untersucht und beschrieben. Es konnte u. a. eine extreme Beschleunigung von Strangverdrängungsreaktionen mit hohen Aktivierungsenergien bei erhöhten Temperaturen gezeigt werden. Mit Hilfe zweier unterschiedlicher Hybridisierungsassay-Designs konnten Einzelbasenvariationen in DNA-Oligonukleotiden erfolgreich voneinander differenziert werden. Die Hybridisierungsvorgänge komplementärer und fehlgepaarter Targets an die auf der Goldelektrodenoberfläche immobilisierten DNA-Sonden wurden mittels Square-Wave-Voltammetrie detektiert. Osmiumtetroxidbipyridin wurde hierbei als elektrochemischer Marker verwendet. Die Differenzierung war vorwiegend durch Unterschiede thermischer Stabilitäten der immobilisierten, perfekt komplementären und einzelbasenfehlgepaarten Doppelstränge sowie durch kompetitive Effekte während der Strangverdrängungs- und der Hybridisierungsreaktionen möglich. Die kompetitiven Effekte ließen sich u. a. durch Variation von Anzahl und Lage der Basenfehlpaarungen in den konkurrierenden Doppelsträngen beeinflussen.

### **Zusammenfassung (in Englisch)**

The influence of elevated temperatures and the DNA-sequence on the kinetics of strand displacement processes was examined and described in this work. An extreme acceleration of strand displacement reactions with high activation energies at elevated temperatures are presented. Single-base variations in the DNA oligonucleotides could be differentiated from each other successfully by means of two different hybridization assay designs. The hybridization reaction of the fully complementary and mismatched targets to immobilized probes on gold electrodes were detected by means of square wave voltammetry. Osmium tetroxide bipyridine was used as an electrochemical marker. The discrimination was possible mainly due to the differences in thermal stabilities of the immobilized, perfect complementary and single base mismatched duplexes and due to the competitive effects during strand displacement and hybridization reactions. The competitive effects could be influenced by varying the number and position of the mismatches in the competing duplexes.