

## Short summary

Jutiporn Sudsiri M.Sc.

Effect of temperature on the electrorotation behaviour of human red blood cells.

Temperature effects on biological cells have many implications some of which may have consequences for the whole organism. It is the aim of this work to analyze the effects of temperature on the dielectric parameters of Human Red Blood Cells (HRBCs). Electrorotation (ER) was used for dynamic manipulation regimes for the cells. The ER spectra were first fitted by Lorentzian peak-fitting techniques. Taking the standard temperature dependencies for all media parameters into starting parameters, the experimental points could only be fitted in a narrow temperature range from 20 °C to 25 °C. Effects on cell volume and cell radius according to changed external media and temperature were then taken into consideration. Cytoplasmic conductivity was calculated using the Debye-Hückel-Onsager relation taking into consideration a correction of viscosity by Walden's rule. An exponential relationship of the cytoplasmic conductivity to temperature with a coefficient of  $0.059/^\circ\text{C}$  was found. It is concluded that the strong temperature effects detected need to be taken into account in experiments where cells are moved by electric fields.

Temperatureeffekte können an Zellen Wirkungen hervorrufen, die den ganzen Organismus beeinflussen können. Es war das Ziel dieser Arbeit, die Wirkungen der Temperatur auf die dielektrischen Parameter von humanen Erythrocyten zu untersuchen. Elektrorotation wurde zur dynamischen Manipulation der Zellen eingesetzt. Die Elektrorotations-Spektren wurden zuerst mittels einer Lorentz-Anpassung korrigiert. Dabei konnten die experimentell ermittelten Werte nur für ein schmales Leitfähigkeitband von 0,20 bis 0,50 S/m bei einer Temperaturspanne von 20 bis 25°C korrigiert werden. In diesem Bereich traten deutliche Veränderungen von Zellvolumen und Zellform auf. Die resultierenden molaren zytoplasmatischen Leitfähigkeiten wurden auf der Grundlage der Debye-Hückel-Onsager-Relation entsprechend der „Regel für zytoplasmatische Viskosität“ von Walden errechnet. Es wurde gezeigt, dass die zytoplasmatische Leitfähigkeit mit einem Koeffizienten von  $0.067/^\circ\text{C}$  exponentiell und die zytoplasmatische Permittivität linear von der Temperatur abhängig sind. Diese ausgeprägten Temperatureffekte müssen bei allen Experimenten berücksichtigt werden, bei denen Zellen in elektrischen Feldern bewegt werden.