



Mathematische Modellierung

3. Aufgabenserie

Aufgabe 3.1: Zum “Tanz” aus dem Mai

- a) Diskutieren Sie analog zu dem in der Vorlesung präsentierten “Vier-Personen-Tanz” einen Tanz von n Personen, die anfänglich auf den Ecken eines regelmäßigen n -Ecks postiert sind.
- b) Wie ändert sich die Lösung des Anfangswertproblems (AWP) bzw. des reduzierten Anfangswertproblems (siehe Vorlesungsskript), wenn man auf das Dividieren der Beträge verzichtet, d.h. wenn statt

$$\dot{\mathbf{z}} = s \frac{R\mathbf{z} - \mathbf{z}}{\|R\mathbf{z} - \mathbf{z}\|} \quad \text{die Differentialgleichung} \quad \dot{\mathbf{z}} = s(R\mathbf{z} - \mathbf{z}) \quad \text{betrachtet wird.}$$

- c) Diskutieren Sie die Stetigkeit der Funktion F mit $F(z) := \frac{Rz - z}{\|Rz - z\|}$.

Aufgabe 3.2: Ergänzungen zur Vorlesung zum Thema *Farben*

- a) Das Bild des 3-Stimulus Auges $\mathcal{R}(A)$ ist ein Konvexkegel im positiven Oktanten des \mathbb{R}^3 . Warum ist es sinnvoll, diese Menge unter einer geeigneten Abbildung in eine Ebene abzubilden? Wie sollte diese Abbildung beschaffen sein?
- b) Geben Sie die Abbildung explizit an, mit der in der Vorlesung $\mathcal{R}(A)$ in die xy -Ebene abgebildet wurde. Interpretieren Sie diese Abbildung aus Sicht der *Darstellenden Geometrie*.
- c) (**Optimale Augen?**) Die Träger der Rezeptorfunktionen überlappen sich größtenteils. Wäre es nicht sinnvoller, die Rezeptorfunktionen “auseinanderzuschieben”, um einen größeren Wellenlängenbereich zu erfassen? Diskutieren Sie die Auswirkungen auf $\mathcal{R}(A)$.
- d) (**Augenwischerei?**) Ein Bildschirmhersteller wirbt damit, daß seine Produkte in der Lage sind, über 16 Millionen (warum genau 16.777.216 ?) verschiedene Farben (Farbvalenzen) anzuzeigen. Wie aussagekräftig finden Sie diese Angabe zur Beurteilung der Qualität?
- e) Wie würden Sie intuitiv zwischen *Helligkeit* und *Sättigung* bei Farben unterscheiden? Versuchen Sie diese Frage zunächst einmal zu beantworten, ohne sich darüber zu informieren, was man darunter versteht bzw. verstehen könnte. Versuchen Sie, die Begriffe *Abdunkeln*, *Aufhellen*, *Schwazverschleiern* und *Weißverschleiern* in Bezug auf Farben zu präzisieren.
- f) (**Internetrecherche**) Informieren Sie sich im Internet über Farbmodelle, Farbräume etc..

Aufgabe 3.3: Digitalbilder sind nur Abbildungen

Definieren Sie mathematisch, was ein Digitalbild ist (bzw. wie Sie sich ein Digitalbild vorstellen).