

Technische Chemie im Spannungsfeld von Naturwissenschaft und Technik –

Das kohärente Verhalten von *Molekül-Ensembles*

Antrittsvorlesung am 15.10.2003

Axel Schönbacher, Lehrstuhl für Technische Chemie I

Universität Duisburg-Essen, Campus Essen

- 1 **Einführung**
 - 1.1 Inhaltliche Entwicklung der Technischen Chemie (TC)
 - 1.2 Abgrenzung der TC und Zusammenhang mit anderen wissenschaftlichen Disziplinen

- 2 **Das kohärente Verhalten eines Ensembles (Kollektivs) von Molekülen:
Bildung *dissipativer* Strukturen**
 - 2.1 Ausgewählte Aspekte der nichtlinearen Dynamik
 - 2.2 Dissipative Strukturen in Flammen

- 3 **Rechnergestützte Wissenschaften (RW)**

- 4 **Experimentelle Methoden**

- 5 **CFD-Simulation von *Flammen***

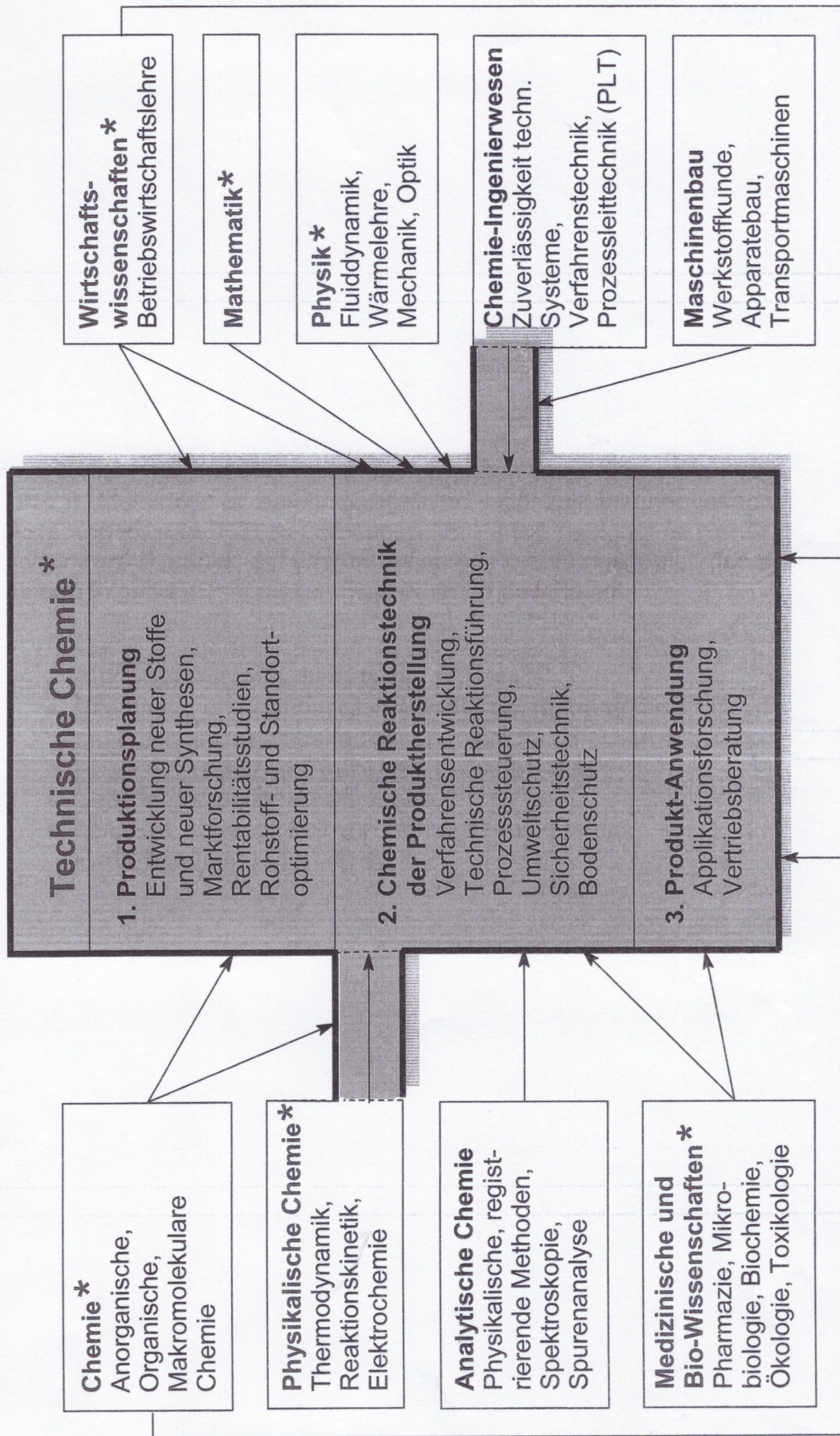
- 6 **CFD-Simulation *chemischer* Reaktoren**

- 7 **Folgerungen und Ausblick**
 - 7.1 Folgerungen
 - 7.2 Vorkommen dissipativer Strukturen, z.B. auch in der *Mikrobiologie* und der *Medizin*

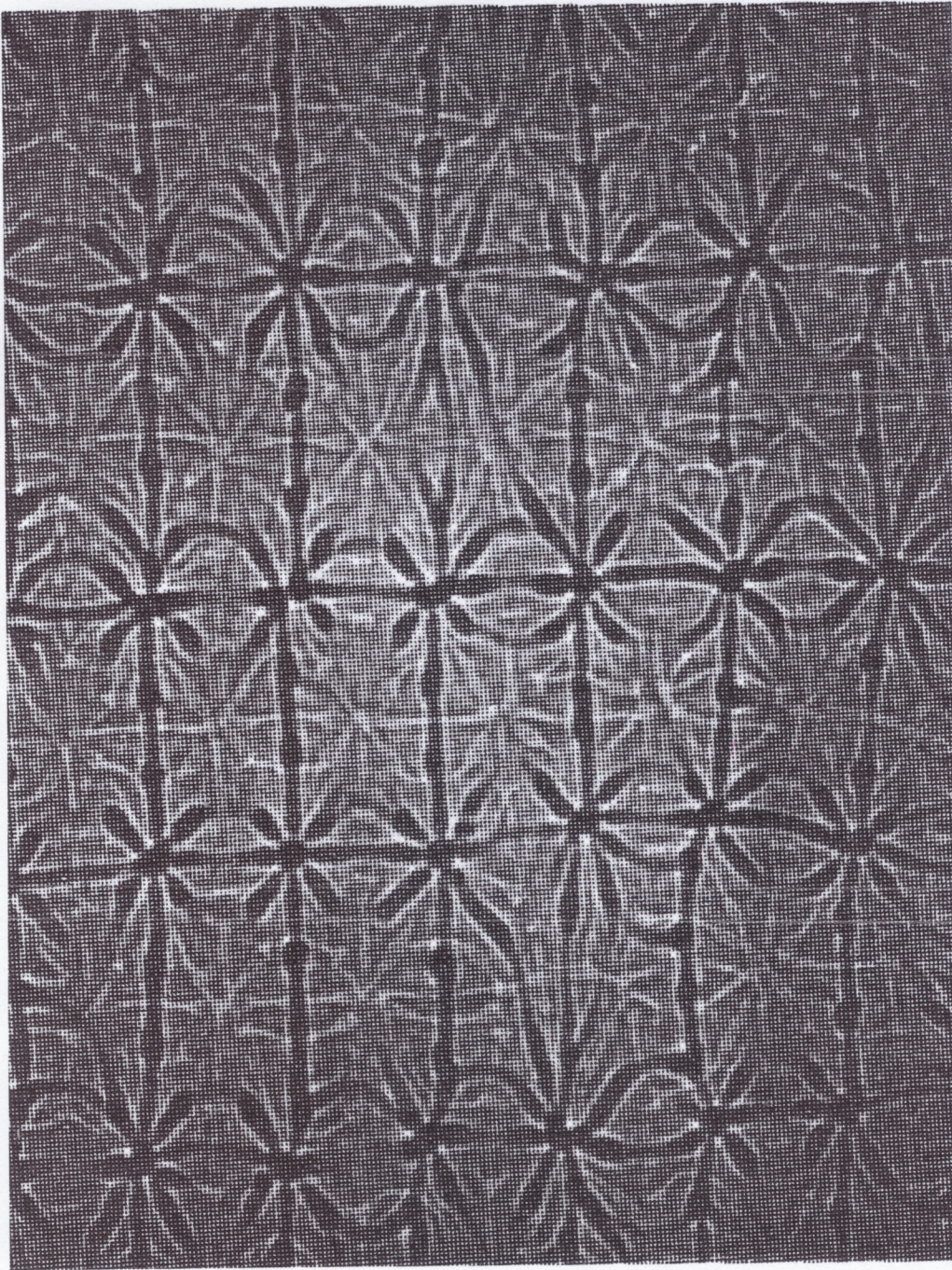
- 8 **Anhänge**
 - 8.1 *Belousov-Zhabotinsky* (BZ)-Reaktion
 - 8.2 Rezeptur zur experimentellen Realisierung von *Oszillationen* bei der BZ-Reaktion

- 9 **Literaturhinweise**

Abgrenzung der Technischen Chemie und Zusammenhang mit anderen wissenschaftlichen Disziplinen



* *nichtlineare Dynamik (deterministisches Chaos)*



Muster der Flüssigkeitsbewegung bei sehr hohen
Rayleigh-Zahlen $Ra \quad | 7, 8, 10 |$

$$Ra \equiv \frac{g\beta l^3 \Delta T}{\nu_i a_i}$$

ν_i : kinematische Viskosität der Flüssigkeit

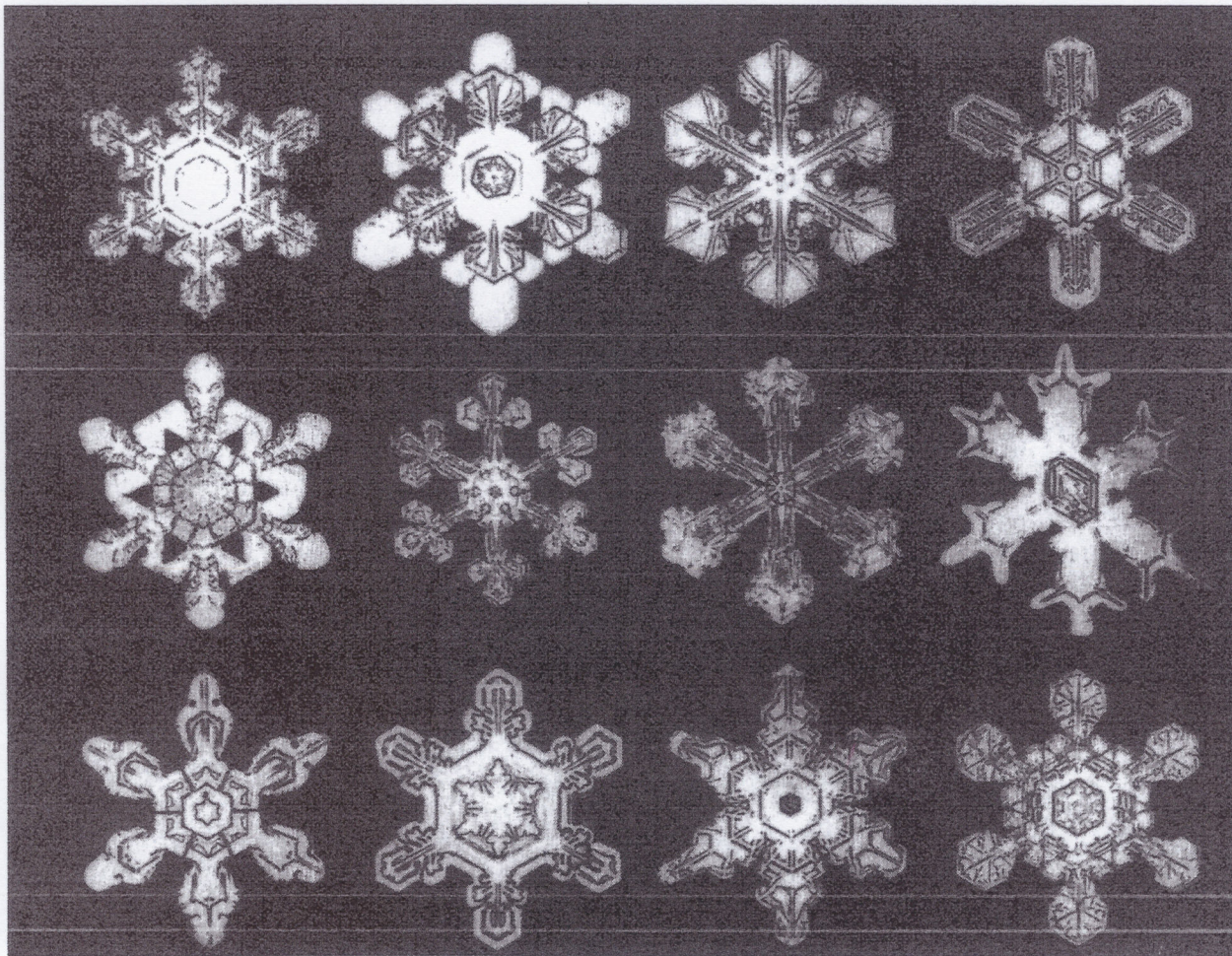
a_i : Temperaturleitfähigkeit der Flüssigkeit

g : Erdbeschleunigung

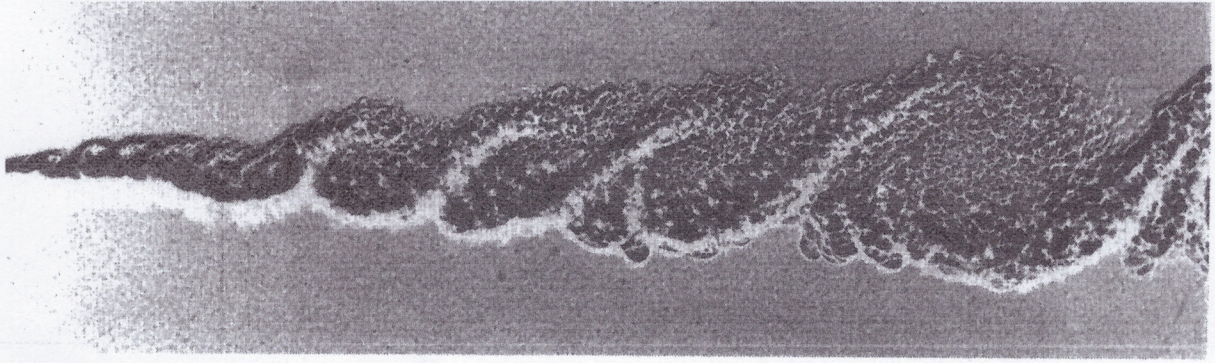
β : Volumenausdehnungskoeffizient

l : charakteristische Länge

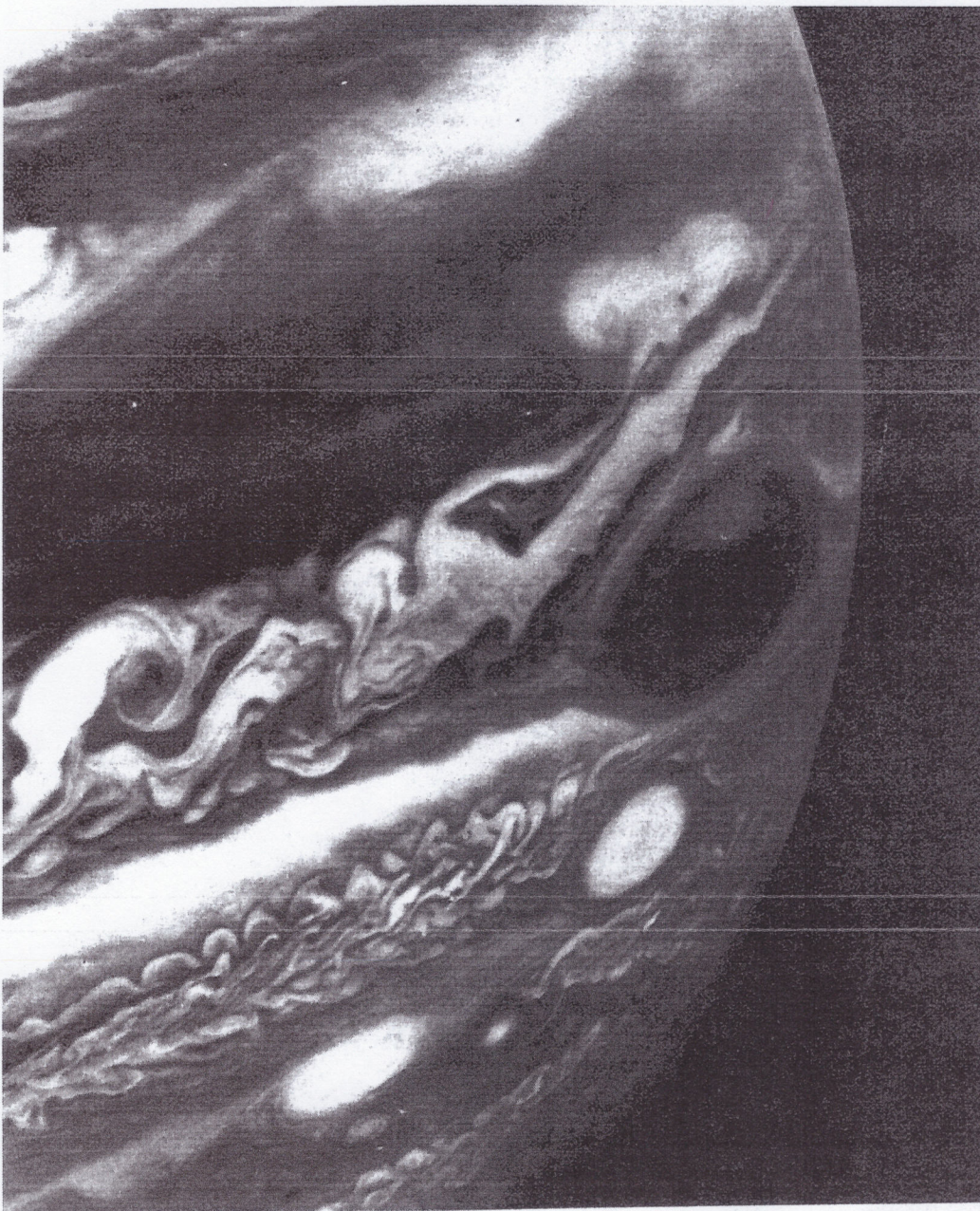
ΔT : Temperaturdifferenz zwischen unterer und oberer Platte



Beispiele für Schneekristalle | 9 |



Schattenaufnahme einer Wirbelstraße bei der Mischung zwischen einem He-Strom (oben) und einem N_2 -Strom (unten) | 14 |



Wirbelstraßen in der Atmosphäre des Jupiters | 14 |