



Thomas M. Bock (Autor)

Experimentelle Untersuchungen zum Kodimension-2-Verhalten von Instabilitäten der Elektrokonvektion in einem nematischen Flüssigkristall

Thomas M. Bock

**Experimentelle Untersuchungen zum
Kodimension-2-Verhalten
von Instabilitäten der Elektrokonvektion in
einem nematischen Flüssigkristall**



Cuvillier Verlag Göttingen

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/3120>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	9
2	Experimenteller Aufbau und Techniken	23
2.1	Versuchsaufbau	23
2.2	Elektrokonvektionssystem	26
2.2.1	Aufbau des Elektrokonvektionssystems	26
2.2.2	„Bauanleitung“	27
2.2.3	Elektrodenstrukturierung	31
2.2.4	Zelldickenbestimmung	32
2.3	Ausrichtung und Verankerung von Flüssigkristallen an Oberflächen	35
2.3.1	Analyse der Oberflächenstruktur	36
2.3.1.1	Atom-Kraft- und Raster-Elektronen-Mikroskopie	37
2.3.1.2	Röntgen-Reflektometrie	41
2.3.2	Visualisierung der Direktororientierung	43
2.3.2.1	Flüssigkristall in Bewegung	44
2.3.2.2	Triviale und nichttriviale Direktorprofile	46
2.4	Materialparameter	52
2.4.1	Leitfähigkeit und Permittivitätszahl	52
2.4.2	Elastizität und thermische Eigenschaften	58
2.5	Experimentsteuerung	64
2.5.1	Messtechnik	64
2.5.2	Die computergesteuerte Messung	66
2.5.3	Datenanalyse	68
2.6	Visualisierung	70
2.6.1	Optischer Aufbau	70
2.6.2	Schattenverfahren für Elektrokonvektion	72
2.6.2.1	Analytische Beschreibung	73
2.6.2.2	Numerische Simulationen	77
2.6.3	Doppelbrechungsverfahren	93
3	Elektrokonvektion bei schwach pos. dielektr. Anisotropie	97
3.1	Das experimentelle Phasendiagramm	98
3.1.1	Das System und seine Phänomenologie	98

3.1.2	Die Primärinstabilitäten des Grundzustandes	101
3.1.2.1	Qualitative Beobachtung	101
3.1.2.2	Elektrokonvektions- und Fréedericksz-Einsatz . .	103
3.1.2.3	Wellenzahlbestimmung am Konvektionseinsatz .	107
3.1.2.4	Datenanpassung an das Ein-Moden-Modell	111
3.1.3	Die paritätsbrechende Sekundärinstabilität der Elektrokonvektion	115
3.1.3.1	Qualitative Beobachtung	115
3.1.3.2	Ordnungsparameter	120
3.1.3.3	Paritätsbrechung im Phasendiagramm	124
3.1.4	Die tertiäre Instabilität der Elektrokonvektion	126
3.1.4.1	Qualitative Beobachtung	126
3.1.4.2	Ordnungsparameter	130
3.1.4.3	Übergänge zwischen Konvektion und Fréedericksz-Zustand im Phasendiagramm .	133
3.1.5	Das Phasendiagramm des räumlich begrenzten Systems . .	136
3.1.6	Das Phasendiagramm des unendlichen Systems	138
3.1.7	Weitere Phänomene	144
3.2	Ein Vergleich zwischen Theorie und Experiment	151
4	Zusammenfassung und Ausblick	155
	Formelzeichen und Symbole	159
A	Materialparameter und Bezugsquellen	161
B	Numerik des Schattenverfahrens	167
B.1	Differentialberechnung mit MAPLE V	167
B.2	Lichtwegsberechnung – Quelltext	170
C	Lokale Wellenzahlbestimmung	177
D	χ^2-Analyse zur Datenanpassung an das Ein-Moden-Modell	181
	Abbildungsverzeichnis	183
	Literaturverzeichnis	187