



Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten

- 3. Tipps zum Lesen und Schreiben wissenschaftlicher Texte
- 4. Tipps zur Erstellung der Bachelorarbeit

Tipps zum Lesen und Schreiben wissenschaftlicher Texte

Literaturformen

Formen wissenschaftlicher Literatur

Recherche

Wie man ein Paper findet

Tipps für das Lesen wissenschaftlicher Texte

Aufbau eines wissenschaftlichen Artikels

Wie man ein Paper liest

Tipps zum Schreiben wissenschaftlicher Texte

Der richtige Stil

Besonderheiten mathematischer Texte

Visualisierungen

Formen wissenschaftlicher Literatur

Wissenschaftliche Literatur wird in vielen Formen veröffentlicht.
Wichtige Publikationsformen sind z.B.:

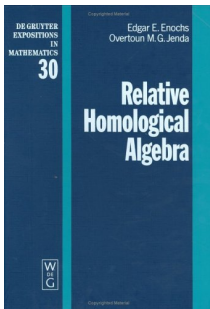
- ▶ Monographien
- ▶ Artikel in Fachzeitschriften (Paper)
- ▶ Sammelbände
- ▶ Tagungsbände
- ▶ Festschriften
- ▶ Handbücher

Artikel in Fachzeitschriften wollen wir uns später genauer ansehen.

Monographien und Sammelbände

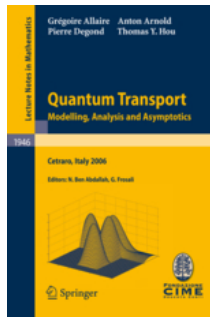
Monographie:

- ▶ „Einzelschrift“
- ▶ Umfassende, in sich geschlossene Darstellung eines Themas



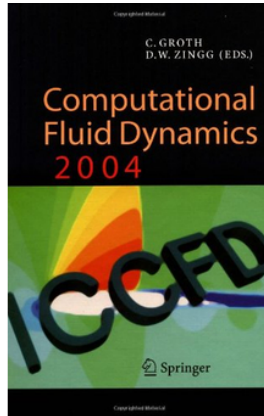
Sammelband:

- ▶ I.d.R. mehr als drei Autoren
- ▶ Mehrere, thematisch nahe Artikel



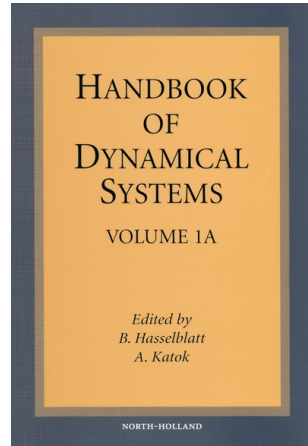
Tagungsbände

- ▶ Publikation von Tagungs- oder Kongressbeiträgen
- ▶ Enthält Liste der Tagungs-Teilnehmer, schriftliche Ausarbeitung von Vorträgen
- ▶ Meist sehr aktuell



Handbücher

- ▶ Geordnete Zusammenstellung eines Themenbereiches
- ▶ Hat nicht das Ziel, didaktisch Wertvoll zu sein
- ▶ Kurzreferenz, Nachschlagewerk



Wissenschaftliche Fachzeitschriften

- ▶ Bilden das Zentrum des wissenschaftlichen Publikationswesens
- ▶ Journal Impact Factor: Qualität oder Quantität?
- ▶ Häufig in den Händen großer Verlage (Springer, Elsevier, Wiley-VCH etc.)
- ▶ Allein für die Mathematik hunderte Journale
- ▶ Ca. 50.000 *neue* Artikel pro Jahr



~> Welche Artikel liest man eigentlich?

Literaturformen

Formen wissenschaftlicher Literatur

Recherche

Wie man ein Paper findet

Tipps für das Lesen wissenschaftlicher Texte

Aufbau eines wissenschaftlichen Artikels

Wie man ein Paper liest

Tipps zum Schreiben wissenschaftlicher Texte

Der richtige Stil

Besonderheiten mathematischer Texte

Visualisierungen

Wie man Literaturreferenzen „entkryptifiziert“

27. Oelschläger, K.: On the derivation of reaction-diffusion equations as limit dynamics of systems of moderately interacting stochastic processes. Prob. Th. Rel. Fields **82**, 565–586 (1989)
28. Oelschläger, K.: Large systems of interacting particles and porous medium equation. J. Diff. Eqs. **88**, 294–346 (1990)
29. Okubo, A.: Dynamical aspects of animal grouping: swarms, school, flocks and herds. Adv. BioPhys. **22**, 1–94 (1986)

Autor: K. Oelschläger

Titel: Large systems...

Journal: Journal of Differential Equations, Nr. 88, Seiten 294 – 346

Zeitschriftendatenbanken und Metadatenbanken

Wo findet man wissenschaftliche Artikel?

Wir werden uns drei Systeme anschauen:

1. Science direct

<http://www.sciencedirect.com/>

2. Google Scholar

<http://scholar.google.de/schhp?hl=de>

3. MathSciNet

<http://www.ams.org/mathscinet/>

Search all fields

Author name

Journal or book title

Volume

Issue

Page

Q

Advanced search

ScienceDirect

is a leading full-text scientific database offering journal articles and book chapters from nearly 2,500 journals and more than 30,000 books.

13,397,561
articles on ScienceDirect

Browse publications by subject

Physical Sciences and Engineering

Chemical Engineering
Chemistry
Computer Science
Earth and Planetary Sciences
Energy
Engineering
Materials Science
Mathematics
Physics and Astronomy

Life Sciences

Agricultural and Biological Sciences
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology
Environmental Science
Immunology and Microbiology
Neuroscience

Health Sciences

Medicine and Dentistry
Nursing and Health Professions
Pharmacological, Toxicology and Pharmaceutical Science
Veterinary Science and Veterinary Medicine

Social Sciences and Humanities

Arts and Humanities
Business, Management and Accounting
Decision Sciences
Economics, Econometrics and Finance
Psychology
Social Sciences

Browse publications by title

A	B	C	D	E	F	G	H
I	J	K	L	M	N	O	P
Q	R	S	T	U	V	W	X
Y	Z	0-9					

Browse all titles

Open Access

Articles published in our Open Access journals are made permanently free for everyone to access immediately upon publication.

- View the Open Access journal directory
- View all publications with Open Access articles

Find out more about Elsevier's Open Access publishing at www.elsevier.com/openaccess.

ScienceDirect's Top 25

View the top downloaded articles.

Your area of interest

Select subject area

top25.sciencedirect.com

Latest articles

- Optimization of cross-section of actively bent grid shells with strength and ge...
Computers & Structures
- The Role of External Auditors in Business Group Governance: Evidence from the N...
The International Journal of Accounting
- Numerical simulation of a flapping four-wing micro-aerial vehicle
Journal of Fluids and Structures
- Response and wake patterns of two side-by-side elastically supported circular c...
Journal of Fluids and Structures
- Dynamics and stability of a flexible pinned-free cylinder in axial flow
Journal of Fluids and Structures
- An overview of food waste management in developing countries: Current status an...
Journal of Environmental Management

Keep Up to Date

- See most downloaded articles at Top 25
- Follow @ScienceDirect on Twitter
- Keep current with the ScienceDirect Blog

About ScienceDirect

- Get Help
- Online tutorials plus Training Resources
- ScienceDirect InfoSite helps you make the most of ScienceDirect

Explore Elsevier

- ElsevierConnect
- Elsevier Open Access
- Elsevier Content Innovation
- Mendeley
- Scopus
- Reaxys

All Journals Books Reference Works Images **Advanced search** | [Expert search](#)

[? Search tips](#)

Search for
 in

✓ All Fields

Abstract, Title, Keywords

Authors

Specific Author

Source Title

Title

Keywords

Abstract

References

ISSN

ISBN

Affiliation

Full Text

AND

 in

Refine your search

☒ Journals

☒ Books

☒ All

☐ My Favorites

☐ Subscribed publications

☐ Open Access articles

Materials Science

Mathematics

Medicine and Dentistry

Neuroscience

☒ All Years

☐ 2005 to Present

Search

Hold down the Ctrl key (or Apple Key) to select multiple entries.

Search all fields

Author name

Journal or book title

Volume

Issue

Page

Q

Advanced search

Search results: 3,049 results found for (inverse problems) and imaging[All Sources(Mathematics)].

Save search alert

RSS

Refine filters

Year

- ☐ 2015 (209)
- ☐ 2014 (285)
- ☐ 2013 (246)
- ☐ 2012 (226)
- ☐ 2011 (189)

[View more >>](#)

Publication title

- ☐ Omega Motion (193)
- ☐ Journal of Computational and Applied Mathematics... (178)
- ☐ Neural Networks (141)
- ☐ Applied Mathematics and Computation (139)
- ☐ Applied and Computational Harmonic Analysis (127)

[View more >>](#)

Topic

- ☐ omega (283)
- ☐ gamma (115)
- ☐ delta (93)
- ☐ lambda (79)
- ☐ inverse problem (73)

[View more >>](#)

Content type

- ☐ Journal (2,773)
- ☐ Book (316)
- ☐ Reference Work (78)

Apply filters

Download PDFs

Export

Relevance

All access types

- ☐ An equation error approach for the elasticity **imaging inverse problem** for predicting tumor location Original Research Article
Computers & Mathematics with Applications, Volume 67, Issue 1, January 2014, Pages 122-135
E. Crossen, M.S. Gockenbach, B. Jadamba, A.A. Khan, B. Winkler

Close abstract PDF (1380 K)

Abstract

Citing articles (2)

The primary objective of this work is to study the elasticity imaging inverse problem of identifying cancerous tumors in the human body. This nonlinear inverse problem not only represents an important and interesting application, it also brings forth noteworthy mathematical challenges since the underlying model is a system of elasticity equations involving incompressibility. Due to the locking effect, classical finite element methods are not effective for incompressible elasticity equations. Therefore, special treatment is necessary for both the direct and inverse problems. To study the inverse problem in an optimization framework, we propose an extension of the equation error approach. We focus on two cases, namely when the material parameter is sufficiently smooth and when it is may be discontinuous. For the latter case, we extend the total variation regularization method to the elasticity imaging inverse problem. We give the existence results for the proposed equation error approach and give the convergence analysis for the discretized problem. We give sufficient details on the discrete formulas as well as on the implementation issues. Numerical examples for smooth and discontinuous coefficients are given.

- ☐ Stability estimate for an **inverse boundary coefficient problem** in thermal **imaging** Original Research Article
Journal of Mathematical Analysis and Applications, Volume 343, Issue 1, 1 July 2008, Pages 328-336
Mourad Bellissoued, Jin Cheng, Mourad Choulli
Abstract PDF (149 K)
- ☐ MUSIC-type **imaging** of perfectly conducting cracks in limited-view **inverse scattering problems** Original Research Article
Applied Mathematics and Computation, Volume 240, 1 August 2014, Pages 273-280
Young-Deuk Joh, Young Mi Kwon, Won-Kwang Park
Abstract PDF (578 K)

- ☐ Solution of the nonlinear elasticity **imaging inverse problem**: The incompressible case Original Research Article
Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, Volume 200, Issues 13-16, 1 March 2011, Pages 1406-1420
Sevan Goeneken, Paul Barbore, Assad A. Oberal
Abstract PDF (2474 K)

- ☐ A globally convergent numerical method for a coefficient **inverse problem** for a parabolic equation Original Research Article
Journal of Computational and Applied Mathematics, **In Press, Corrected Proof**, Available online 20 February 2015
Onur Baysal
Abstract PDF (481 K)

- ☐ An **inverse problem** in estimating simultaneously the non-linear reaction rates for a fixed-bed reactor Original Research Article
Applied Mathematical Modelling, Volume 39, Issue 8, 15 April 2015, Pages 2217-2233
Cheng-Hung Huang, Bo-Yi Li
Abstract PDF (2118 K)





Scholar

Ungefähr 30.800 Ergebnisse (0,12 Sek.)

Artikel

Meine Bibliothek

Beliebige Zeit

Seit 2015

Seit 2014

Seit 2011

Zeitraum wählen...

Nach Relevanz sortieren

Nach Datum sortieren

Web-Suche

Seiten auf Deutsch

☒ Patente einschließen

☒ Zitate einschließen

☐ Alert erstellen

Tipp: Suchen Sie nur nach Ergebnissen auf **Deutsch**. Sie können Ihre Sprache in den [Scholar-Einstellungen](#) festlegen.

Convergence rates and source conditions for Tikhonov **regularization with sparsity constraints**

[DA Lorenz](#) - Journal of Inverse and Ill-Posed Problems, 2008 - degruyter.com

Abstract This paper addresses the **regularization by sparsity constraints** by means of weighted ℓ_p penalties for $0 \leq p \leq 2$. For $1 \leq p \leq 2$ special attention is paid to convergence rates in norm and to source conditions. As main results it is proven that one gets a ...

Zitiert von: 103 Ähnliche Artikel Alle 6 Versionen Web of Science: 56 Zitieren Speichern

[PDF] von arxiv.org
GET IT @ ULB Münster

Beyond convergence rates: exact recovery with the Tikhonov **regularization with sparsity constraints**

[DA Lorenz](#), [S Schiffer](#), [D Trede](#) - Inverse Problems, 2011 - iopscience.iop.org

Abstract The Tikhonov **regularization** of linear ill-posed problems with an ℓ_1 penalty is considered. We recall results for linear convergence rates and results on exact recovery of the support. Moreover, we derive conditions for exact support recovery which are ...

Zitiert von: 58 Ähnliche Artikel Alle 10 Versionen Web of Science: 5 Zitieren Speichern

[PDF] von arxiv.org
GET IT @ ULB Münster

[PDF] **Regularization properties of Tikhonov regularization with sparsity constraints**

[R Ramlau](#) - Electron. Trans. Numer. Anal., 2008 - emis.ams.org

Abstract. In this paper, we investigate the **regularization** properties of Tikhonov **regularization with a sparsity** (or Besov) penalty for the inversion of nonlinear operator equations. We propose an a posteriori parameter choice rule that ensures convergence in ...

Zitiert von: 40 Ähnliche Artikel Alle 63 Versionen Web of Science: 23 Zitieren Speichern Mehr

[PDF] von ams.org
GET IT @ ULB Münster

A fast iterative shrinkage-thresholding algorithm for linear inverse problems

[A Beck](#), [M Teboulle](#) - SIAM Journal on Imaging Sciences, 2009 - SIAM

... Natural Computing. (2014) Alternating Proximal **Regularized** Dictionary Learning. ... (2014) Improved **regularisation constraints** for compressed sensing of multi-slice MRI. ... (2014) Compressive sensing inverse synthetic aperture radar imaging based on Gini index **regularization**. ...

Zitiert von: 2544 Ähnliche Artikel Alle 20 Versionen Web of Science: 943 Zitieren Speichern

[PDF] von technion.ac.il
GET IT @ ULB Münster

The split Bregman method for L1-**regularized** problems

[T Goldstein](#), [S Osher](#) - SIAM Journal on Imaging Sciences, 2009 - SIAM

... (2014) The modified accelerated Bregman method for **regularized** basis pursuit ... (2014) Poissonian Image Deconvolution via **Sparse** and Redundant Representations and **Framelet Regularization**. ... An Adaptive Image Denoising Model Based on Tikhonov and TV **Regularizations**. ...

Zitiert von: 1676 Ähnliche Artikel Alle 10 Versionen Web of Science: 731 Zitieren Speichern

[PDF] von tamu.edu
GET IT @ ULB Münster



Publikationen

Autoren

Zeitschriften

Citations

Stichworte

Autor		und	
Titel		und	
MSC Primär-Klassifikation		und	
Irgendwo			

Suche

Löschen



Zeitspanne wählen

☒ Gesamte Datenbank

☐ Jahr

☐ Zeitspanne: bis

Publikationstyp

☒ Alles ☐ Bücher ☐ Zeitschriften ☐ Tagungsberichte

Review Format

☐ PDF ☒ HTML

Fakten und Statistik: 3,149,523 Gesamtpublikationen

[Hilfe](#) | [Benutzerhilfe per e-mail](#)



Mirror Sites [Providence, Rhode Island, USA](#)

©Copyright 2015, American Mathematical Society
Datenschutzbestimmungen



Literaturformen

Formen wissenschaftlicher Literatur

Recherche

Wie man ein Paper findet

Tipps für das Lesen wissenschaftlicher Texte

Aufbau eines wissenschaftlichen Artikels

Wie man ein Paper liest

Tipps zum Schreiben wissenschaftlicher Texte

Der richtige Stil

Besonderheiten mathematischer Texte

Visualisierungen

Aufbau eines wissenschaftlichen Artikels

Title

Authors Autor und Koautoren,
Kontaktadressen

Abstract Kurzdarstellung des
Inhalts, welche die
Hauptthesen und
Ergebnisse in sehr kurzer,
prägnanter Form
wiedergibt

Introduction Verständliche Einführung
in das Thema. Wichtigster
Abschnitt, da hier
entschieden wird ob man
das Paper liest!

Main part

J. Math. Biol. 50, 49–66 (2005)
Digital Object Identifier (DOI):
10.1007/s00285-004-0279-1

Mathematical Biology

Daniela Morale · Vincenzo Capasso · Karl Oelschläger

An interacting particle system modelling aggregation behavior: from individuals to populations

Dedicated to Akira Okubo

Received: 1 July 1998 / Revised version: 17 December 2003 /
Published online: 5 July 2004 – © Springer-Verlag 2004

Abstract. In this paper we investigate the stochastic modelling of a spatially structured biological population subject to social interaction. The biological motivation comes from the analysis of field experiments on a species of ants which exhibits a clear tendency to aggregate, still avoiding overcrowding. The model we propose here provides an explanation of this experimental behavior in terms of “long-ranged” aggregation and “short-ranged” repulsion mechanisms among individuals, in addition to an individual random dispersal described by a Brownian motion. Further, based on a “law of large numbers”, we discuss the convergence, for large N , of a system of stochastic differential equations describing the evolution of N individuals (Lagrangian approach) to a deterministic integro-differential equation describing the evolution of the mean-field spatial density of the population (Eulerian approach).

1. Introduction

In biology and medicine there is a wide spectrum of examples which exhibit collective behavior, such as formation of patterns and clustering. This may happen at any scale: from the cellular scale of embryonic tissue formation, wound healing or tumor growth, and vasculogenesis, the microscopic scale of life cycles of bacteria or social amoebae, to the larger scale of animal grouping; indeed animals may form *swarms*, characterized by a cohesive but unorganized aggregation (e.g. midges), or *schools* with a cohesive and synchronized organization (e.g. in fish schooling, individuals are oriented so that distances are uniform), or *shoals* (e.g. for fish) and *flocks* (e.g. for birds) in which animals are gathered together for social aims, in a synchronized or asynchronized way, or *herds*, *congregation*, and so on.

Our interest is to understand the mechanism of formation of aggregates: what is the biological motivation for aggregation, and how is adhesion maintained? Does the environment influence aggregation?

The strong biological attention to aggregation phenomena has stimulated a lively mathematical interest. Indeed, the complexity of the biological clustering raises very interesting mathematical problems. Aggregation patterns are usually

D. Morale, V. Capasso: MIRIAM & Department of Mathematics, University of Milan, Italy
K. Oelschläger: SFB 359, Institut für Angewandte Mathematik - Heidelberg, Germany.
e-mail: morale@mat.unimi.it

Key words or phrases: Agent based models – Aggregation – Self-organization – Stochastic differential equations – Moderate limit – Empirical measures

Aufbau eines wissenschaftlichen Artikels

Discussion Interpretation der Ergebnisse, weitere Fragen, Vergleich zu anderen Arbeiten.

Acknowledgements Dankworte an Personen, die indirekt an der Erstellung mitgewirkt haben.

References Liste der zitierten Publikationen.

Expression (31) states that if at time $t = 0$ the regularized function converges as N increases to ρ_0 in the L^2 -norm, we have a “law of large numbers” (in the L^2 -norm) at any time. Furthermore the convergence of the regularized function implies the weak convergence of the measure $X_N(t)$, to the measure $X(t) = \rho(x, t)dx$, uniformly in t .

Acknowledgments: It is a great pleasure to acknowledge fruitful discussions with Akira Okubo who inspired this research. Thanks are also due to Simon Levin, Andrea Di Liddo and Silvia Boi for relevant discussions.

During the revision process we have noticed the publication of a relevant paper [21], that might be of interest to the reader.

References

1. Billingsley, P.: Convergence of Probability Measures, (Wiley series in probability and mathematical statistics, Tracts on probability and statistics). New York: John Wiley & Sons, 1968
2. Boi, S., Capasso V.: Il comportamento aggregativo della specie *Polyergus rufescens* Latr.: dalle osservazioni al modello matematico, Internal Report, Dipartimento di Matematica, Università di Milano, 1997
3. Boi, S., Capasso, V., Morale, D.: Modeling the aggregative behavior of ants of the species, *Polyergus rufescens*, Nonlinear Analysis: Real World Applications, 1, 2000, pp. 163–176
4. Carillo, J.: Entropy solutions for nonlinear degenerate problems. Arch. Rat. Mech. Anal. **147**, 269–361 (1999)
5. Diekmann, O., Gyllenberg, M., Thieme, H.R.: Lack of uniqueness in transport equations with a nonlocal nonlinearity. Math. Models Meth. Appl. Sci. **10**, 581–592 (2000)
6. Durrett, R., Levin, S.A.: The importance of being discrete (and spatial). Theor. Pop. Biol. **46**, 363–394 (1994)
7. Evans, L.C.: Partial Differential Equations, AMS, Providence, 1998
8. Ethier, S.N., Kurtz, T.G.: Markov Processes: Characterization and Convergence. Wiley, New York, London, Sidney, Toronto, 1986
9. Forel, A.: Les Fourmis de la Suisse. 2nd edition Imprimerie Coopérative, La Chaux-de-Fonds, 1920
10. Forel, A.: Le monde social des fourmis du globe. S Librairie Kundig, Genève, 1923
11. Friedman, A.: Stochastic Differential Equations and Application. Vols. I and II, Academic Press, London, 1975
12. Gärtner, J.: On the McKean-Vlasov limit for interacting particles. Math. Nachr. **139**, 197–248 (1988)
13. Grünbaum, D.: Translating stochastic density-dependent individual behaviour with sensory constraints to an Eulerian model of animal swarming. J. Math. Biology **33**, 139–161 (1994)
14. Grünbaum, D., Okubo, A.: Modelling social animal aggregations. In: Frontiers of Theoretical Biology, S. Levin, (ed.), Lectures Notes in Biomathematics, 100, Springer Verlag, New York, 1994, pp. 296–325
15. Gueron, S., Levin, S.A.: The dynamics of group formation. **128**, 243–264 (1995)
16. Gueron, S., Levin, S.A., Rubenstein, D.I.: The dynamics of herds: from individuals to aggregations. J. Theor. Biol. **182**, 85–98 (1996)
17. Harman, J.R.: Some aspects of the ecology of the slave making ant, *Polyergus lucidus*. Entomol. News **79**, 217–223 (1968)

Wie man ein Paper liest

Schritt 1:

Eckdatencheck / Screening (1-2 Min.)

Welches Paper lese ich?

- ▶ Titel
- ▶ Aktualität / Veröffentlichungszeit
- ▶ Autorenrelevanz: Kenne ich andere Arbeiten der Autoren? Was sind ihre Arbeitsgebiete?
- ▶ Keywords checken

J. Math. Biol. 50, 49–66 (2005)
Digital Object Identifier (DOI):
10.1007/s00285-004-0279-1

Mathematical Biology

Daniela Morale · Vincenzo Capasso · Karl Oelschläger

An interacting particle system modelling aggregation behavior: from individuals to populations

Dedicated to Akira Okubo

Received: 1 July 1998 / Revised version: 17 December 2003 /
Published online: 5 July 2004 – © Springer-Verlag 2004

Abstract. In this paper we investigate the stochastic modelling of a spatially structured biological population subject to social interaction. The biological motivation comes from the analysis of field experiments on a species of ants which exhibits a clear tendency to aggregate, still avoiding overcrowding. The model we propose here provides an explanation of this experimental behavior in terms of "long-ranged" aggregation and "short-ranged" repulsion mechanisms among individuals, in addition to an individual random dispersal described by a Brownian motion. Further, based on a "law of large numbers", we discuss the convergence, for large N , of a system of stochastic differential equations describing the evolution of N individuals (Lagrangian approach) to a deterministic integro-differential equation describing the evolution of the mean-field spatial density of the population (Eulerian approach).

1. Introduction

In biology and medicine there is a wide spectrum of examples which exhibit collective behavior, such as formation of patterns and clustering. This may happen at any scale: from the cellular scale of embryonic tissue formation, wound healing or tumor growth, and vasculogenesis, the microscopic scale of life cycles of bacteria or social amoebae, to the larger scale of animal grouping; indeed animals may form *swarms*, characterized by a cohesive but unorganized aggregation (e.g. midges), or *schools* with a cohesive and synchronized organization (e.g. in fish schooling, individuals are oriented so that distances are uniform), or *shoals* (e.g. for fish) and *flocks* (e.g. for birds) in which animals are gathered together for social aims, in a synchronized or asynchronized way, or *herds*, *congregation*, and so on.

Our interest is to understand the mechanism of formation of aggregates: what is the biological motivation for aggregation, and how is adhesion maintained? Does the environment influence aggregation?

The strong biological attention to aggregation phenomena has stimulated a lively mathematical interest. Indeed, the complexity of the biological clustering raises very interesting mathematical problems. Aggregation patterns are usually

D. Morale, V. Capasso: MIRIAM & Department of Mathematics, University of Milan, Italy
K. Oelschläger: SFB 359, Institut für Angewandte Mathematik – Heidelberg, Germany.
e-mail: morale@mat.uniml.it

Key words or phrases: Agent based models – Aggregation – Self-organization – Stochastic differential equations – Moderate limit – Empirical measures

Wie man ein Paper liest

Schritt 2:

Inhalt sichten (10-15 Min.)

- ▶ Abstract lesen
Kernaussagen sichtbar? Für mich interessant? Sind mir die Erkenntnisse neu?
- ▶ Introduction überfliegen
Was war der Antrieb für die Forschung?
Wie stehe ich zu den Ergebnissen?
Reichen meine Kenntnisse für das Verständnis?
- ▶ Summary durchsehen
Was sind die Hauptresultate? Wie verhalten sie sich zu meiner eigenen Arbeit?
- ▶ Graphiken sichten

J. Math. Biol. 50, 49–66 (2005)
Digital Object Identifier (DOI):
10.1007/s00285-004-0279-1

Mathematical Biology

Daniela Morale · Vincenzo Capasso · Karl Oelschläger

An interacting particle system modelling aggregation behavior: from individuals to populations

Dedicated to Akira Okubo

Received: 1 July 1998 / Revised version: 17 December 2003 /
Published online: 5 July 2004 – © Springer-Verlag 2004

Abstract. In this paper we investigate the stochastic modelling of a spatially structured biological population subject to social interaction. The biological motivation comes from the analysis of field experiments on a species of ants which exhibits a clear tendency to aggregate, still avoiding overcrowding. The model we propose here provides an explanation of this experimental behavior in terms of “long-ranged” aggregation and “short-ranged” repulsion mechanisms among individuals, in addition to an individual random dispersal described by a Brownian motion. Further, based on a “law of large numbers”, we discuss the convergence, for large N , of a system of stochastic differential equations describing the evolution of N individuals (Lagrangian approach) to a deterministic integro-differential equation describing the evolution of the mean-field spatial density of the population (Eulerian approach).

1. Introduction

In biology and medicine there is a wide spectrum of examples which exhibit collective behavior, such as formation of patterns and clustering. This may happen at any scale: from the cellular scale of embryonic tissue formation, wound healing or tumor growth, and vasculogenesis, the microscopic scale of life cycles of bacteria or social amoebae, to the larger scale of animal grouping; indeed animals may form *swarms*, characterized by a cohesive but unorganized aggregation (e.g. midges), or *schools* with a cohesive and synchronized organization (e.g. in fish schooling, individuals are oriented so that distances are uniform), or *shoals* (e.g. for fish) and *flocks* (e.g. for birds) in which animals are gathered together for social aims, in a synchronized or asynchronized way, or *herds*, *congregation*, and so on.

Our interest is to understand the mechanism of formation of aggregates: what is the biological motivation for aggregation, and how is adhesion maintained? Does the environment influence aggregation?

The strong biological attention to aggregation phenomena has stimulated a lively mathematical interest. Indeed, the complexity of the biological clustering raises very interesting mathematical problems. Aggregation patterns are usually

D. Morale, V. Capasso: MIRIAM & Department of Mathematics, University of Milan, Italy
K. Oelschläger: SFB 359, Institut für Angewandte Mathematik · Heidelberg, Germany.
e-mail: morale@mat.unimi.it

Key words or phrases: Agent based models – Aggregation – Self-organization – Stochastic differential equations – Moderate limit – Empirical measures

Wie man ein Paper liest

Schritt 3:

Verstehendes Lesen (60 - ∞ Min.)

Die Lesezeit für ein Paper liegt im Bereich von Stunden und Tagen!

- Bleistift und Papier zur Hand nehmen.
- **kritisch** Lesen! Auch Unsinn wird publiziert. Unterstellen Sie dem Autor nicht pauschal, es besser zu wissen als Sie selbst.
- Zentrale Stellen markieren. Wo sind Unklarheiten?
- Was ist neu im Gegensatz zu früheren / ähnlichen Veröffentlichungen?
- Graphiken und Visualisierungen verstehen.

Den Text nicht nur lesen, sondern bearbeiten!

8 A. BERTOZZI AND D. SLEPČEV

Using (15) and the claims above we obtain for $0 < h \leq s < \tau \leq T$

$$\frac{1}{h} \int_{\tau-h}^{\tau} \int_{\Omega} F(u(t)) dt - \frac{1}{h} \int_{\tau-h}^{\tau} \int_{\Omega} F(u(t)) dt - \frac{1}{h} \int_{\tau-h}^{\tau} \int_{\Omega} F(u(t)) - F(u(t-h)) dt$$
$$\geq \int_{\tau-h}^{\tau} \int_{\Omega} f(u(t-h)) \frac{u(t) - u(t-h)}{h} dt$$

Taking the limit $h \rightarrow 0$ and using the Lebesgue differentiation theorem we obtain for a.e. $0 < h \leq s < \tau \leq T$

$$\int_{\Omega} F(u(s, \tau)) - F(u(s, s)) dx \geq \int_{\Omega} (u(s, \tau) - u(s, s)) f(u(s, s)) dx$$

Using the inequality (16) in standard fashion one can obtain the opposite inequality. □

Lemma 7. Assume that A satisfies the condition (A1). Let $M > 0$. Let U be a bounded measurable set. There exists $\omega_0 : [0, \infty) \rightarrow [0, \infty)$ nondecreasing, with $\lim_{t \rightarrow \infty} \omega_0(t) = 0$ such that for all nonnegative functions $f_1, f_2 \in L^\infty(U)$ for which $\|f_1\|_{L^\infty} \leq M$ and $\|f_2\|_{L^\infty} \leq M$

$$\|f_1 - f_2\|_{L^1(U)} \leq \omega_0(\|A(f_1) - A(f_2)\|_{L^1(U)}).$$

We use this lemma with either $U = \Omega$ or $U = \Omega \times [0, T]$.

Proof. Let for $x \geq 0$ and $y \geq 0$

$$\sigma(x, y) := \begin{cases} \frac{A(y) - A(x)}{A'(x)} & \text{if } x \neq y \\ A'(x) & \text{if } x = y. \end{cases}$$

Note that σ is continuous. Consider $\delta > 0$. Let $C(\delta) = \min_{(x,y) \in [0,M] \times [0,M]} \sigma(x,y)$. Since $A'(x) > 0$ for all $x > 0$, $C(\delta) > 0$ for all $\delta > 0$. Given f_1 and f_2 in $L^\infty(U)$, let $U_1 := \{x \in U : f_1(x) < \delta \text{ and } f_2(x) < \delta\}$ and let $U_2 := U \setminus U_1$. Then

$$\left| \int_{U_1} |f_2(x) - f_1(x)| dx \leq \int_{U_1} |f_2(x) - f_1(x)| dx + \int_{U_1} |f_2(x) - f_1(x)| dx \leq \delta |U| + \frac{1}{C(\delta)} \int_{U_1} |A(f_2(x)) - A(f_1(x))| dx \right|$$

Defining $\omega_0(x) := \inf_{t \geq 0} \left\{ \frac{1}{C(\delta)} x + |U| \delta \right\}$ completes the proof. □

The following lemma is used in conjunction with the estimates of Lemma 11 to prove L^1 precompactness in time of approximate solutions to (E1). It represents a version of Lemma 1.8 by Alt and Luckhaus [1].

Lemma 8. Assume that A satisfies the condition (A1). Let $M > 0$ and $\delta > 0$. Let $\mathcal{F}$ be a family of nonnegative $L^\infty(\Omega)$ functions such that for all $f \in \mathcal{F}$

$$(17) \quad \|A(f)\|_{W^{1,2}(\Omega)} \leq M, \quad \text{and} \quad \|f\|_{L^\infty(\Omega)} \leq M.$$

There exists a nondecreasing function $\omega : [0, \infty) \rightarrow [0, \infty)$ satisfying $\omega(t) \rightarrow 0$ as $\delta \rightarrow 0$, such that if for $f_1, f_2 \in \mathcal{F}$

$$\left| \int_{\Omega} (A(f_1) - A(f_2))(f_2 - f_1) dx \right| \leq \delta$$

5. Hempel

Abbildung: So darf es aussehen...

Literaturformen

Formen wissenschaftlicher Literatur

Recherche

Wie man ein Paper findet

Tipps für das Lesen wissenschaftlicher Texte

Aufbau eines wissenschaftlichen Artikels

Wie man ein Paper liest

Tipps zum Schreiben wissenschaftlicher Texte

Der richtige Stil

Besonderheiten mathematischer Texte

Visualisierungen

Was macht einen *guten* (mathematischen) Text aus?

Was erwartet man selber als Leser von einem Text?

Was macht einen *guten* (mathematischen) Text aus?

Was erwartet man selber als Leser von einem Text?

Er soll nach Möglichkeit...

- ▶ ... **verständlich** sein.
- ▶ ... Inhalte **korrekt** darstellen.
- ▶ ... angenehm **strukturiert** sein.
- ▶ ... zentrale Aussagen **präzise** formulieren.
- ▶ ... den Leser für den Inhalt **begeistern**.

Wie erreicht man das? Wo sind die Schwierigkeiten?

Kleine Stilfibel

Auch ein mathematischer Text ist ein Text in deutscher (oder englischer) Sprache. Die Regeln für einen guten Stil sollte man auch hier beachten!

- ▶ Ganze Sätze schreiben!

Sowas wie „Weil $3 > 2 \Rightarrow x$ gleich 5 „ ist ein no go.

Besser: „Da $3 > 2$ gilt, folgt $x = 5$ “ oder $3 > 2 \Rightarrow x = 5$.

Kleine Stilfibel

Auch ein mathematischer Text ist ein Text in deutscher (oder englischer) Sprache. Die Regeln für einen guten Stil sollte man auch hier beachten!

- ▶ Ganze Sätze schreiben!

Sowas wie „Weil $3 > 2 \Rightarrow x$ gleich 5 „ ist ein no go.

Besser: „Da $3 > 2$ gilt, folgt $x = 5$ “ oder $3 > 2 \Rightarrow x = 5$.

- ▶ Sätze nicht überladen!

„Johann Carl Friedrich Gauß, der am 30. April 1777 in Braunschweig geboren wurde, war ein deutscher Mathematiker, veröffentlichte die *Disquisitiones Arithmeticae*, und bewies das Theorema egregium, bevor er 1855 in Göttingen starb „ ist definitiv unschön.

Besser: Der deutsche Mathematiker Johann Carl Friedrich Gauß wurde im April 1777 in Braunschweig geboren. Er veröffentlichte die *Disquisitiones Arithmeticae* und bewies außerdem das *Theorema egregium*. Gauß starb 1855 in Göttingen.

Kleine Stilfibel

- ▶ Doppelte Verneinung vermeiden!
„Das soll nicht heißen, dass es grundsätzlich nicht möglich ist.“

Besser: „Das ist grundsätzlich möglich.“

Kleine Stilfibel

- ▶ Doppelte Verneinung vermeiden!

„Das soll nicht heißen, dass es grundsätzlich nicht möglich ist.“

Besser: „Das ist grundsätzlich möglich.“

- ▶ Aktiv statt passiv schreiben!

„Es wird gezeigt werden, dass sich x als rational erweisen wird.“

Besser: „Wir zeigen später, dass x rational ist.“

Kleine Stilfibel

- ▶ Doppelte Verneinung vermeiden!

„Das soll nicht heißen, dass es grundsätzlich nicht möglich ist.“

Besser: „Das ist grundsätzlich möglich.“

- ▶ Aktiv statt passiv schreiben!

„Es wird gezeigt werden, dass sich x als rational erweisen wird.“

Besser: „Wir zeigen später, dass x rational ist.“

- ▶ Füllwörter vermeiden!

„Irgendwie, sozusagen, wirklich, grundsätzlich, gewissermaßen, selbstredend, schlichtweg, regelrecht üblicherweise, überhaupt“

Solche Wörter sollte man, wann immer möglich, streichen.

Kleine Stilfibel

- ▶ Bezeichnungen sollten konsistent vergeben werden!
„Betrachte zwei Mengen Ω und a ...“

Besser: „Betrachte zwei Mengen Ω und Φ ...“

¹The Gaussian Law of Errors in the Theory of Additive Number Theoretic Functions, *American Journal of Mathematics*, **62**, 738-742.

Kleine Stilfibel

- ▶ Bezeichnungen sollten konsistent vergeben werden!

„Betrachte zwei Mengen Ω und $a...$ “

Besser: „Betrachte zwei Mengen Ω und $\Phi...$ “

- ▶ Referenzierungen und Verweise müssen nachprüfbar sein!

„Aus der Zahlentheorie und Lemma 1.2.3 aus Herrn Mayers Vorlesung von 2001 folgt, dass M die leere Menge ist“

Besser: „Aus dem Satz von Erdős-Kac¹ folgt mit Lemma 1.2.3 aus [Mayer 2001], dass M die leere Menge ist.“

¹The Gaussian Law of Errors in the Theory of Additive Number Theoretic Functions, *American Journal of Mathematics*, **62**, 738-742.

Kleine Stilfibel

- Bezeichnungen sollten konsistent vergeben werden!

„Betrachte zwei Mengen Ω und $a...$ “

Besser: „Betrachte zwei Mengen Ω und $\Phi...$ “

- Referenzierungen und Verweise müssen nachprüfbar sein!

„Aus der Zahlentheorie und Lemma 1.2.3 aus Herrn Mayers Vorlesung von 2001 folgt, dass M die leere Menge ist“

Besser: „Aus dem Satz von Erdős-Kac¹ folgt mit Lemma 1.2.3 aus [Mayer 2001], dass M die leere Menge ist.“

- Wichtige und große Formeln sollten abgesetzt werden!

„Wir haben also $\frac{\partial H}{\partial x_i}(p, x) = \sum_{k=1}^n p_k \frac{\partial q^k}{\partial x_i}(p, x)$, was uns sehr freut.“

Besser: „Wir haben also

$$\frac{\partial H}{\partial x_i}(p, x) = \sum_{k=1}^n p_k \frac{\partial q^k}{\partial x_i}(p, x),$$

was uns sehr freut.“

¹The Gaussian Law of Errors in the Theory of Additive Number Theoretic Functions, *American Journal of Mathematics*, **62**, 738-742.

Definitionen

Definitionen bilden den Ausgangspunkt mathematischer Überlegungen. Ihre tragende Rolle sollte durch die Einfachheit der Formulierung unterstützt werden. Doch was kann man da eigentlich falsch und was richtig machen?



ISS-Lyapunov Funktion

Es sei $V \in C^1(\mathbb{R}^n, \mathbb{R}_0^+)$. Weiterhin seien $\alpha_1, \alpha_2, \sigma, \chi \in \mathcal{K}_\infty$. Es gelte

$$\alpha_1(\|x\|) \leq V(x) \leq \alpha_2(\|x\|) \quad \forall x \in \mathbb{R}^n.$$

Es gelte weiter

$$\nabla V(x) \cdot f(x, u) \leq -\sigma(\|x\|) \quad \forall x \in \mathbb{R}^n, u \in \mathbb{R}^m$$

mit $\|x\| \geq \chi(\|u\|)$. V heißt dann
ISS-Lyapunov-Funktion für das System (1).

Definitionen

Kleine Änderungen machen es gleich viel besser...

ISS-Lyapunov Funktion

Eine Funktion $V \in C^1(\mathbb{R}^n, \mathbb{R}_0^+)$ heißt *ISS-Lyapunov-Funktion* für das System (1), falls Funktionen $\alpha_1, \alpha_2, \chi, \sigma \in \mathcal{K}_\infty$ existieren, sodass

$$\alpha_1(\|x\|) \leq V(x) \leq \alpha_2(\|x\|) \quad \forall x \in \mathbb{R}^n$$

und

$$\nabla V(x) \cdot f(x, u) \leq -\sigma(\|x\|) \quad \forall x \in \mathbb{R}^n, u \in L_\infty^m$$

für $\|x\| \geq \chi(\|u\|)$.



Passende Bezeichnungen

Passende Bezeichnungen unterstützen den Leser bei der Lektüre eines Textes. Überflüssige Bezeichnungen sollten vermieden werden.

Beispiele:



- ▶ Jede differenzierbare Funktion f ist stetig.
- ▶ Für eine natürliche Zahl $\bar{x}_{p_j} \dots$
- ▶ Der Punkt H liege auf der Geraden $h \dots$
- ▶ Jede Gruppe G von Primzahlordnung p ist einfach.



- ▶ Jede differenzierbare Funktion ist stetig.
- ▶ Für eine natürliche Zahl $n_j \dots$
- ▶ Der Punkt h liege auf der Geraden $H \dots$
(Bezeichnung sollte Hierarchie widerspiegeln.)
- ▶ Jede Gruppe von Primzahlordnung ist einfach.

Zahlen, mathematische Symbole und Text

Mixturen aus gewöhnlichem Text und mathematischen Formeln können rasch unübersichtlich werden:



- ▶ 3 4-elementige Mengen...
- ▶ $\exists$ eine reelle Zahl $x > 0 \dots$
- ▶ Für $x \in \mathbb{R}$ folgt aus $x \geq 0$ und $x \leq 0$ $x = 0$.
- ▶ Es gibt (bis auf Isomorphie) 2 Gruppen der Ordnung vier.



- ▶ Drei Mengen mit je vier Elementen...
- ▶
 1. Es gibt eine positive reelle Zahl $x \dots$
 2. $\exists x \in \mathbb{R} : x > 0$
- ▶ Für $x \in \mathbb{R}$ mit $x \geq 0$ und $x \leq 0$ folgt $x = 0$.
- ▶ Es gibt (bis auf Isomorphie) zwei Gruppen der Ordnung 4.
(Warum ist das besser?)

Visualisierungen und Illustrationen

Das Auge liest mit!

Die **Visualisierung** komplexer Konstruktionen **hilft oft beim Verständnis** schwieriger Textpassagen. Es lohnt sich daher, etwas Zeit in eine gute Illustration zu investieren, denn eine gute Graphik sagt mehr als tausend Worte!

Visualisierungen und Illustrationen

Das Auge liest mit!

Die **Visualisierung** komplexer Konstruktionen **hilft oft beim Verständnis** schwieriger Textpassagen. Es lohnt sich daher, etwas Zeit in eine gute Illustration zu investieren, denn eine gute Graphik sagt mehr als tausend Worte!

Beispiel: Lyapunov Stabilität

Ein Gleichgewichtspunkt x_e heißt *Lyapunov stabil*, wenn gilt:

$$\forall \varepsilon > 0 \exists \delta(\varepsilon) > 0 : x_0 \in B_\delta(x_e) \cap \overline{\mathbb{R}}_+^n$$

$$\Rightarrow x(t) \in B_\varepsilon(x_e) \cap \overline{\mathbb{R}}_+^n, t \geq t_0.$$

Visualisierungen und Illustrationen

Das Auge liest mit!

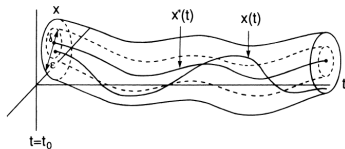
Die **Visualisierung** komplexer Konstruktionen **hilft oft beim Verständnis** schwieriger Textpassagen. Es lohnt sich daher, etwas Zeit in eine gute Illustration zu investieren, denn eine gute Graphik sagt mehr als tausend Worte!

Beispiel: Lyapunov Stabilität

Ein Gleichgewichtspunkt x_e heißt *Lyapunov stabil*, wenn gilt:

$$\forall \varepsilon > 0 \exists \delta(\varepsilon) > 0 : x_0 \in B_\delta(x_e) \cap \overline{\mathbb{R}}$$

$$\Rightarrow x(t) \in B_\varepsilon(x_e) \cap \overline{\mathbb{R}}_+, t \geq t_0.$$



Visualisierung

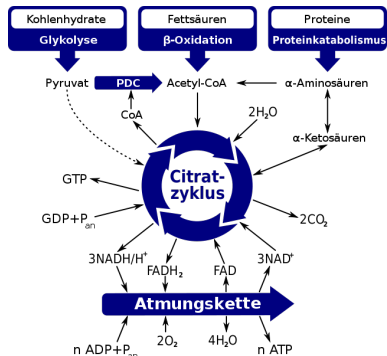
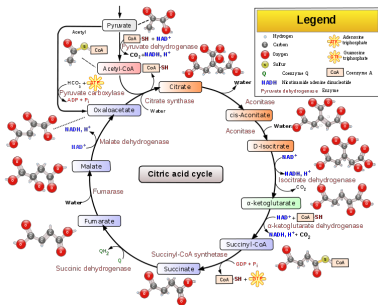
Visualisierung bezeichnet den Prozess, abstrakte Daten und Zusammenhänge in eine graphische bzw. visuell erfassbare und bewertbare Form zu bringen.

Was ist hierbei zu beachten?

- ▶ Bezeichnungen in der Graphik und im Text müssen übereinstimmen.
- ▶ „Overinformation“ vermeiden $\rightsquigarrow$ nur Relevantes darstellen!
- ▶ EEA: **E**xpressivität, **E**ffektivität, **A**ngemessenheit.
- ▶ „A graphics is not draw once and for all.“
[Bertin, Jaques (1983)]
- ▶ „Overview first, zoom and filter, then detail on demand!“
 $\rightsquigarrow$ Vom Einfachen zum Speziellen

Visualisierung

Welche Visualisierung des Cytratzyklus ist „geeigneter“?



~> was „geeignet“ ist, hängt vom Leser ab!

Visualisierung

Auf zu simple Graphiken sollte man besser verzichten.

Beispiel:

Seien A und B zwei disjunkte Mengen...

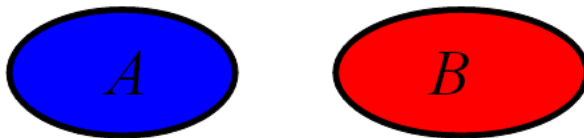


Abbildung: Sowas ist einfach nur nervig...

Literatur und Quellen zur Vertiefung

Quellen zur weiteren Information:

1. Das ist o.B.d.A trivial! von Albrecht Beutelspacher
2. <http://www.anne-fries.de/pdf/Stil-Leitfaden.pdf>
3. <http://www.math.washington.edu/~lee/Courses/441-2004/writing.pdf>
4. <http://www.math.ubc.ca/~cytryn/teaching/scienceOneF10W11/handouts/OS.writingMathCommented.pdf>
5. http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Writing_better_articles
6. http://www.sciencesurvivalblog.com/wp-content/uploads/2009/01/all_aup_links.pdf

Pause!



Tipps zur Erstellung der Bachelorarbeit

Layout und Aufbau der Arbeit

Aufbau der Arbeit

Zitieren

Layout

Praktische Tipps

Korrekturen und Korrekturlesen

Drucken und Binden

Probleme mit dem Betreuer

Zeitmanagement

Einige $\text{\LaTeX}$ -Tricks

Weiteres zum Einbinden von Bildern

Weitere Tipps zum Formelmodus

Diagramme mit $\text{\LaTeX}$

Aufbau der Arbeit

Der allgemeine Aufbau einer Bachelorarbeit sieht etwa so aus:

1. Titelblatt
2. Abstract
3. Eidesstattliche Erklärung
4. Inhaltsverzeichnis
5. Einleitung
6. Einführende Kapitel / Vorraussetzungen
7. Hauptteil
8. Zusammenfassung, Ausblick
9. Tabellenverzeichnis, Abbildungsverzeichnis, Literaturverzeichnis

Das Titelblatt

Auf die Titelseite gehören folgende Rahmendaten der Arbeit:

- ▶ Titel der Arbeit
- ▶ Vollständiger Name des Verfassers
- ▶ Institution
- ▶ Ort
- ▶ Name des Betreuers
- ▶ Abgabetermin

Ansprechenden, aussagekräftigen Titel für die Arbeit wählen! So etwas wie



Beweis zweier Sätze über
Differentialgleichungen

weckt tendenziell eher geringes Interesse ;-)

Der Abstract

DIN 1426

Als *Inhaltsangabe* im Sinne dieser Norm gilt jede verkürzte Darstellung des Inhalts eines Dokuments.

Die DIN 1426 unterscheidet neun Formen von Inhaltsangaben, darunter auch:

Kurzreferat (Abstract):

Stellt ohne Wertung die inhaltlichen Bestandteile des Dokuments dar, die für den Benutzerkreis des Kurzreferates relevant sind.

Der Abstract

Forderungen an den Abstract:

Vollständigkeit: Text muss für jeden Fachkundigen ohne Rückgriff auf das Originaldokument verstehbar sein.

Genauigkeit: Inhalte des Originaldokumentes dürfen nicht verändert werden.

Objektivität: Wertungen sind nicht zulässig.

Kürze: Der Text sollte so kurz wie möglich sein.

Das Inhaltsverzeichnis



Für den Leser sollte bereits anhand des Inhaltsverzeichnisses der **rote Faden** der Arbeit erkennbar sein! Bemühen Sie sich daher um **treffende Kapitelüberschriften!**

Das Inhaltsverzeichnis wird erzeugt durch

```
\tableofcontents
```

Manchmal empfiehlt es sich, im Inhaltsverzeichnis Kurzformen der Kapitelüberschriften zu verwenden:

```
\section[Kurzer Titel]{Langer Titel}
```

Die Einleitung

Eine gelungene Einleitung begeistert den Leser für ein Thema und motiviert ihn die Arbeit zu lesen. Die Einleitung sollte daher **kompakt** und **informativ**, aber auch **interessant** und **gut lesbar** sein.

- ▶ Wichtige Elemente sind:
 - Vorstellung des Themas
 - Erläuterung der konkreten Aufgabe
 - Überblick über die Gliederung der Arbeit
- ▶ Vom Allgemeinen zum Speziellen übergehen.
- ▶ Faustregel: Umfang etwa 10% des Gesamtumfangs
- ▶ Einleitung zuletzt (oder zumindest nach der Fertigstellung des Hauptteils) ausarbeiten!

Einführende Kapitel

Zwei wichtige Funktionen:

- ▶ Möglichkeit zu beweisen, dass man die **Grundlagen** nicht nur verstanden hat, sondern diese auch **geordnet wiedergeben** kann
 ~> *Hier kann man bei seinem Betreuer punkten!*
- ▶ Einführende Kapitel **erleichtern** dem Leser **das Verständnis** der Arbeit



Oft schwer einzuschätzen, was als „mathematische Allgemeinbildung“ angesehen werden kann und was nicht.

~> *Direkt mit dem Betreuer abklären, was genau erwartet wird!*

Ggf. zusätzlich einen erfahrenen Kommilitonen um Rat zu fragen.

Der Hauptteil

Der Hauptteil stellt den Kern der Arbeit dar. Hier sollte man...

- ▶ ... **zentrale Sätze** beweisen,
- ▶ ... Details zu **numerischen Verfahren** erläutern,
- ▶ ... ggf. **Simulationsergebnisse** präsentieren,
- ▶ ...etc.



Hier ist Kreativität gefragt, denn Patentrezepte für mathematische Forschung gibt es nicht!

Zusammenfassung und Ausblick

Zentrale Textpassage:



eigene Leistung herausstellen

Vergleiche mit anderen Arbeiten

eigene Ideen für weiterführende Überlegungen

Tipps:

- ▶ Umfang: ca. 15 % des Gesamttextes
- ▶ Ruhig mal auf den Putz hauen! Was genau hat man getan, warum war das besonders toll?
- ▶ Weitere Ideen zeigen, dass man das Thema auch übergreifend verstanden hat. ~→ *Hier kann man Punkte sammeln!*
- ▶ Auch Grenzen der genutzten Methode(n) können (und sollen) hier aufgezeigt werden.

Warum zitieren?



Nutzt man **Ergebnisse anderer Wissenschaftler**,
so muss man dies **deutlich machen**.

Das gilt für wörtlich übernommene Textstellen
ebenso wie für relevante Aussagen der Arbeit.

Nicht zitieren muss man mathematische Standardsätze wie etwa
den *Satz von Gauß* und ähnliches.

Zitate werden durch **Literaturnachweise** oder **Quellenangabe**
belegt.

Literaturverzeichnis und Literaturangaben

```
\begin{thebibliography}{99}  
  \bibitem[Applebaum 2008]{Applebaum}David  
  Applebaum. Probability and Information.  
  Cambrigde University Press, Cambridge, 2008  
\end{thebbibliography}
```

Zitiert wird das Werk dann durch

```
\cite{Applebaum}
```

Alternativ kann man auch Fußnoten nutzen²:

```
\footnote{David Applebaum. Probability and  
Information. Cambrigde University Press,  
Cambridge, 2008}
```

²David Applebaum. Probability and Information. Cambrigde University Press, Cambridge, 2008

Allgemeines zum Layout der Arbeit

Durch das $\text{\LaTeX}$ -Textsatzsystem ist das Layout im Wesentlichen festgelegt.

Einige Dinge sollte man zusätzlich noch beachten:

- ▶ DIN A4, Schriftgröße 11pt
- ▶ Verwendung der KOMA Klassen (z.B. scrbook)
- ▶ Definition geeigneter Umgebungen für Sätze, Definitionen etc.
- ▶ Es empfiehlt sich, häufig gebrauchte Befehle zu definieren, z.B. spart

```
\newcommand{\R}{\mathbb{R}}
```

eine Menge Zeit.

Verzeichnisse

LaTeX erstellt Verzeichnisse automatisch. Inhalts-, Abbildungs- und Tabellenverzeichnis bindet man z.B. so ein:

Inhaltsverzeichnis:

```
\tableofcontents
```

Abbildungsverzeichnis:

```
\listoffigures
```

Tabellenverzeichnis:

```
\listoftables
```

Abb.- und Tab.- Verzeichnis gehören in den Anhang der Arbeit. Dieser wird mit

```
\backmatter
```

eingeleitet.

Nummerierungen

Die Nummerierungstiefe der Definitionen, Sätze und Lemmata sollten zum Text passen. Sie können manuell in der Präambel bei der Definition festgelegt werden.

Beispiel:

```
\newtheorem{lem}{Lemma}  
\numberwithin{lem}{chapter}
```

Definiert die neue Umgebung mit dem Namen *Lemma*, und fixiert die Nummerierungstiefe bei *Chapter*.

Wird nichts über die Nummerierung gesagt, führt $\text{\LaTeX}$ diese laufend fort.

(Die Sätze werden im Text von 1 – n durchnummeriert, was den Leser durchaus in den Wahnsinn treiben kann!).

Einen Index erstellen

LaTeX kann automatisch einen Index generieren mit dem Package

`\usepackage{makeidx}`

Soll ein Begriff oder eine Wortgruppe in den Index, so kennzeichnet man dies an der betreffenden Stelle:

Es zeigt sich daher, dass das Verständnis von
Supermannigfaltigkeiten `\index{Supermannigfaltigkeiten}`
und Virasoroalgebren `\index{Virasoroalgebren}` zentral für die
moderne Physik ist.

Ausgegeben wird der Index am Dokumentenende durch

`\printindex`

Layout und Aufbau der Arbeit

Aufbau der Arbeit

Zitieren

Layout

Praktische Tipps

Korrekturen und Korrekturlesen

Drucken und Binden

Probleme mit dem Betreuer

Zeitmanagement

Einige $\text{\LaTeX}$ -Tricks

Weiteres zum Einbinden von Bildern

Weitere Tipps zum Formelmodus

Diagramme mit $\text{\LaTeX}$

Korrekturen



Der **Korrekturprozess** für die Arbeit ist nicht nur **wichtig**, sondern auch **langwierig**. Planen Sie daher **genug Zeit** hierfür ein.

- ▶ Lassen Sie die Arbeit von einem Kommilitonen **kritisch** Korrektur lesen
- ▶ **Fachfremde Korrekturleser** haben einen anderen Fokus bei der Lektüre Ihres Textes.
Eine andere Sicht kann sehr ergiebig sein!
- ▶ Korrekturen sollten **nacheinander** in die Arbeit eingearbeitet werden, sonst kommt man schnell durcheinander

Drucken und Binden der Arbeit

Das Drucken und Binden der Arbeit kann eine recht teure Angelegenheit werden. Hier einige Tipps, die die Kosten reduzieren:

- ▶ Im Copyshop nicht die gesamte Arbeit auf einem **Farbdrucker** drucken lassen! Dies genügt für **farbige Seiten**, den **Rest** kann man günstiger **schwarz-weiß** drucken.
- ▶ Betreuer **fragen**, ob man die Arbeit ggf. auf dem **Abteilungsdrucker** drucken darf.
- ▶ Im **Internet** kann man häufig Druckaufträge sehr günstig ausführen lassen. Allerdings sollte man hierfür etwas mehr Zeit einplanen.
- ▶ Auch allgemein gilt: **Kosten vergleichen!** Die Preise pro Druckseite variieren erheblich unter den Copyshops.

Probleme mit dem Betreuer - Was tun?

Menschen sind Menschen - daher kann es passieren, dass es zu Störungen im Verhältnis zwischen Betreuer und Betreutem kommt. Was ist also zu tun, wenn es brennt?

Ruhe bewahren: Nichts wird so heiß gegessen, wie es zubereitet wird.

Offenes Gespräch: Viele Probleme entstehen aus „falscher“ Kommunikation.

↪ offenes Gespräch suchen, höflich und sachlich bleiben

Präzise sein: „*Alles ist blöd*“ ist kein besonders stichhaltiges Argument

↪ vorher überlegen, was man ändern möchte

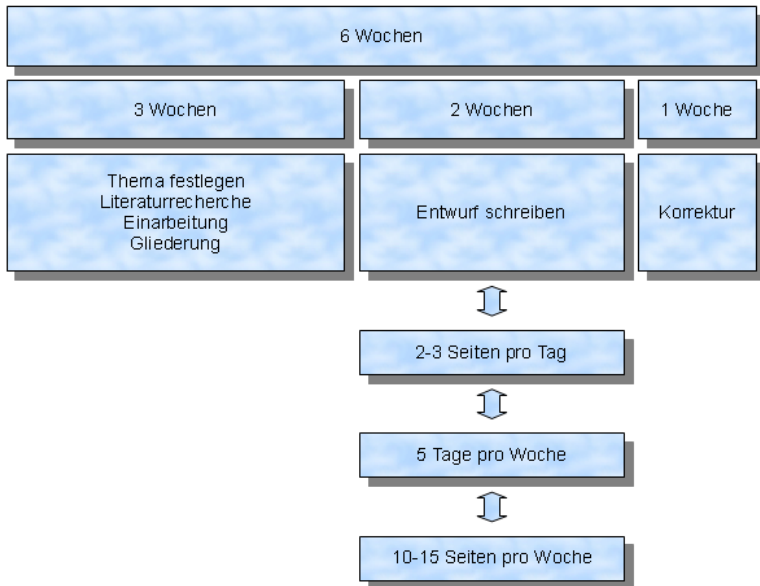
Respekt: „*Wie man in den Wald hineinruft...*“. Respekt sollte von beiden Parteien ausgehen

↪ überlegen, ob man selbst durch falsches Verhalten zur Situation beiträgt und wie man dies ggf. ändern kann

Einige Tipps zum Zeitmanagement

- ▶ Erstellen eines (realistischen) Zeitplans:
 1. Einarbeitung in das Thema
 2. Bearbeitung der Aufgabenstellung
 3. Ggf. Programmierteil einplanen
 4. TeXen der Arbeit
 5. Erstellen von Grafiken etc.
 6. Korrekturlesen, Korrekturen einarbeiten
 7. Drucken und Binden
- ▶ Wichtig sind **regelmäßige, verbindliche** Arbeitszeiten!
- ▶ Führen eines „**Erfolgstagebuchs**“: Was habe ich heute erreicht?
- ▶ Abends kleinen Arbeitsplan für den kommenden Tag erstellen
- ▶ Ausreichende **Erholungspausen** einplanen!

Vorschlag für einen 6 Wochen Zeitplan



Layout und Aufbau der Arbeit

Aufbau der Arbeit

Zitieren

Layout

Praktische Tipps

Korrekturen und Korrekturlesen

Drucken und Binden

Probleme mit dem Betreuer

Zeitmanagement

Einige $\text{\LaTeX}$ -Tricks

Weiteres zum Einbinden von Bildern

Weitere Tipps zum Formelmodus

Diagramme mit $\text{\LaTeX}$

Die Umgebung wrapfig

Die wrapfig- Umgebung gestattet es, Textumflossene Grafiken darzustellen. Durch

```
\usepackage{wrapfig}
```

wird das Package eingebunden.

Befehlssyntax:

```
\begin{wrapfigure}{r}{6cm}
\includegraphics[] {Filename}
\caption{Unterschrift}
\label{Referenzierung}
\end{wrapfigure}
```

2

1.1. Einführung aus biologischer Sicht

organisation) vollbringen. Organismen einfacher Bauart Leistungen, welche das menschliche Schöpfungspotential im direkten Vergleich gering ansetzen lassen. Der Schöpfungsfähigkeit der Natur sind hier offenbar keine Grenzen gesetzt; vom schier unendlichen Aggregationsphänomen des Schlimpfs *Dictyostelium discoideum* [Haken 2006, Camosine et al. 2003], (siehe Abb. 1.1¹ sowie Glossar: *D. discoideum*, Tübingen Münster) über die Pilzfrucht von Blattläusen [Hilberhold, Wilson 2010] hinaus zur kollektiven Thermoregulation des Nestes bei der Honigseife *Vespa crabs* emigrieren (siehe Glossar: Emergenz) in Systemen mit Elementen minimaler Funktionalität Muster und Eigenschaften, die uns inebeln und staunen lassen. Die moderne biologische Systemtheorie stellt einen umfangreichen Begriffssapparat zur Erklärung derartigen Phänomene zur Verfügung. Schlagworte wie Emergenz, Selbstorganisation, Autopoiesis und viele weitere haben schon lange ihren Eingang in die wissenschaftlichen Publikationen bekommen [Camosine et al. 2003, Erch 2008, Mikhalov, Calabrese 2002]. Ebenfalls zentral für zahlreiche aktuelle Diskussionen in der biologischen Systemtheorie sind verschiedene Konzepte von biologischer Information und Komplexität [Simpson 1996, Sauer 2010]. Zahlreiche Arbeiten setzen sich mit der Anwendung des Shannonschen Kommunikations- und Informationsbegriffes auf biologische Problemstellungen auseinander [Booster 1993, Lyre 2002]. Ein grundlegendes Problem bei derartigen Ansätzen besteht in der statistisch-syntaktischen Natur des Shannonschen Begriffsapparates [Berendberg 2004]. Als Mitarbeiter der ATPT Bell Labs (American Telephone & Telegraph Corporation Laboratories) veröffentlichte Shannon seine vielbesetzte Arbeit *A Mathematical Theory of Communication* [Shannon 1948], in der er sich der Frage zuzuwende, wie eine verlustfreie Übertragung von Daten über elektronische Kanäle möglich sei. Das Shannonsche Kommunikationsmodell (siehe Kap. 4.2) löst jedoch sowohl die Bedeutung einer übermittelten Nachricht als auch deren Wirkung auf den Empfänger außer Acht, was eine Anwendung dieser Konzepte auf die Biologie stark erschwert.



Abbildung 1.1.: *D. discoideum*

Die vorliegende Arbeit versucht, an diesem Punkt anzusetzen und eine mathematische Theorie elementarer biologischer Kommunikation zu entwickeln, welche die Wirkung einer Botschaft auf den Empfänger berücksichtigt und sich so um einen Denkwechsel zwischen Syntax und Semantik einer Nachricht bemüht. Zentral für die Umsetzung dieser Idee ist die Unterscheidung zwischen einer Botschaft und ihrer Bedeutung, bzw. zwischen externen Signalgrößen und internen Kontrollgrößen.

¹<https://genetics.sciencemuseum.org.uk/resources/resources/development.jpg>

2

Die Umgebung subfig

Die subfig- Umgebung gestattet es, Grafiken als Palette einzubinden. Durch

```
\usepackage{subfig}
```

wird das Package eingebunden.

Befehlssyntax:

```
\begin{figure}
\subfigure[]{\includegraphics[]{}}
\subfigure[]{\includegraphics[]{}}
\caption[unterschrift Kurz]{Lang}
\label{Referenzierung}
\end{figure}
```

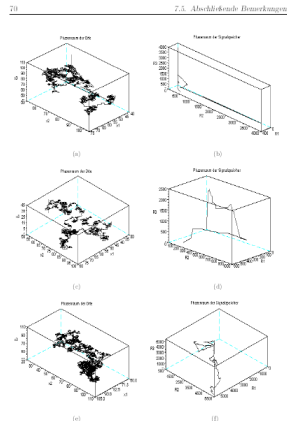


Abbildung 7.4: (a), (c), (e): Die Phasennetze der Orte, (b), (d), (f): Phasennetze der Signalpaarung der drei Simulationen.

Operatoren

Falls verfügbar, sollte man für Standardausdrücke $\text{\LaTeX}$ Operatoren nutzen. **Beispiel:**

`\lim_{x \rightarrow \infty} 1/x = 0`

erzeugt $\lim_{x \rightarrow \infty} 1/x = 0$,

`\lim_{x \rightarrow \infty} 1/x = 0`

hingegen $\lim_{x \rightarrow \infty} 1/x = 0$. Eigene Operatoren kann man durch

`\DeclareMathOperator{\Name}{Name}`

in der Präambel definieren und durch

`\operatorname{Name}`

aufrufen.

Die Umgebung `multline`

Der einfache Zeilenumbruch durch `\\` funktioniert in Gleichungsumgebungen nicht. Hierzu verwendet man die Umgebung `multline`.

Beispiel:

```
\begin{multline*}  
X= 1+2+3+4+5+6+7+8+9+10 \\  
+11+12+13+14+15+16+\Pi  
\end{multline*}
```

erzeugt

$$X = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 \\ + 11 + 12 + 13 + 14 + 15 + 16 + \Pi$$

Diagramme mit $\text{\LaTeX}$

Mit $\text{\LaTeX}$ kann man wunderbar Diagramme erstellen. Das genutzte Package wird eingebunden durch

```
\usepackage[arrow , matrix , curve]{xy}
```

Die Syntax für die zugehörige Umgebung sieht so aus:

```
$$  
\begin{xy}  
    \xymatrix{  
        ...  
    }  
\end{xy}  
$$
```


Diagramme mit $\text{\LaTeX}$

Die Pfeile werden mit Hilfe von

$\backslash ar$

erzeugt. Pfeilrichtungen werden relativ zur aktuellen Zelle angegeben. Dies geschieht durch die Richtungsangaben r, l, u, d welche anzeigen, zu welcher Zelle der Pfeil zeigen soll:

$\backslash ar[r]$

zeichnet z.B. einen Pfeil zu dem Objekt in der benachbarten rechten Zelle, bei

$\backslash ar[ddl]$

geht der Pfeil zwei Zellen nach unten und eine nach links, usw.

Diagramme mit $\text{\LaTeX}$

Die Beschriftungen der Pfeile werden wie folgt angehängt:

- ▶ „^“ setzt die Beschriftung in Pfeilrichtung links vom Pfeil
- ▶ „\“ setzt die Beschriftung in Pfeilrichtung auf der rechten Seite
- ▶ „|“ setzt die Beschriftung auf den Pfeil

$\backslash ar[rrd]^a_{\{b\}}$

Setzt demnach einen Pfeil, der von der aktuellen Zelle zwei Zellen nach rechts sowie eine nach unten geht, mit einem a über dem Pfeil und einem b darunter.

Diagramme: Das klassische Quadrat

Matrixschema:

A	B
C	D

```
\begin{xy}
\xymatrix{
A \ar[r]^f \ar[d]_i & B \ar[d]_j \\
C \ar[r]_g & D
}
\end{xy}
```

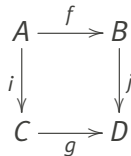


Diagramme: Das Dreieck

```
\begin{xy}
\xymatrix{
A \ar[rr]^f \ar[rd]_g
& & B \ar[dl]^h \\
& C &
}
\end{xy}
```

Matrixschema:

A		B
	C	

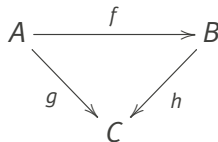
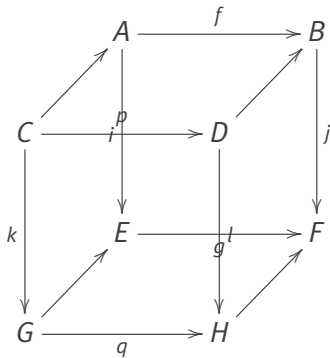


Diagramme: Der Würfel

Matrixschema:

	A		B
C		D	
	E		F
G		H	

```
\begin{xy}
\xymatrix{
& A \arrr^f & B \\
C \arrr^p & & D \\
& E \arrr_g & F \\
G \arrr_q & & H
}
\end{xy}
```



Literatur und Quellen zur Vertiefung

Quellen zur weiteren Information:

1. Das ist o.B.d.A trivial! von Albrecht Beutelspacher
2. <http://www.anne-fries.de/pdf/Stil-Leitfaden.pdf>
3. <http://www.math.washington.edu/~lee/Courses/441-2004/writing.pdf>
4. <http://www.math.ubc.ca/~cytryn/teaching/scienceOneF10W11/handouts/OS.writingMathCommented.pdf>
5. http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Writing_better_articles
6. http://www.sciencesurvivalblog.com/wp-content/uploads/2009/01/all_aup_links.pdf

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

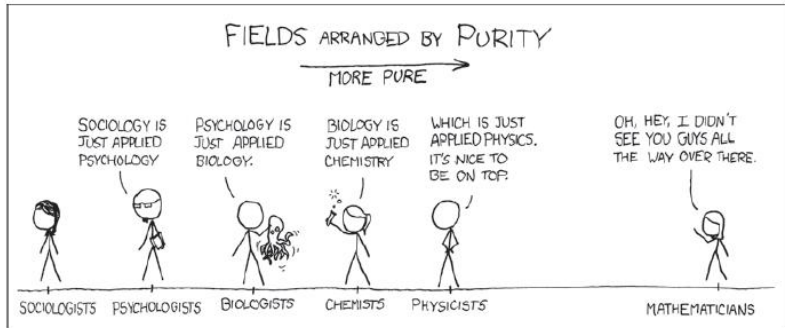


Abbildung: <http://xkcd.com/435/>