

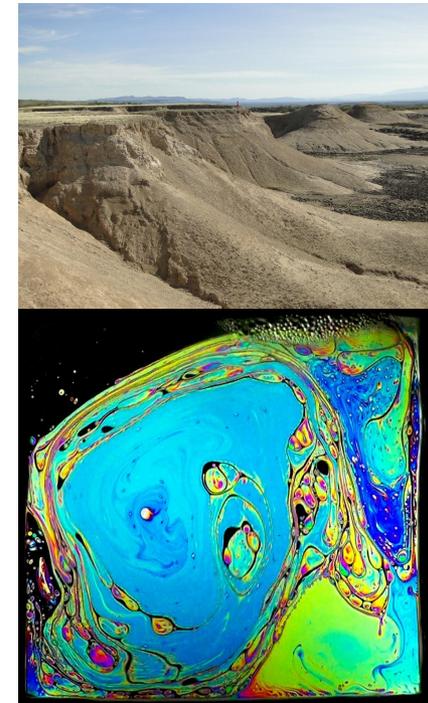


Komplexe Systeme



Analyse komplexer Systeme an der UP:

- Geowissenschaften
- Psychologie (Humanwiss. Fakultät)
- Biowissenschaften
- Physik und Astronomie
- Mathematik
- Informatik
- Chemie



Kooperation mit Instituten: GFZ, AIP, PIK, AWI

Merkmale des Profilbereichs

Experimentatoren ↔ Analytiker

- Einwerbung, Koordinierung, Beteiligung von/an interdisziplinären Projekten mit starker Methodik / Modellierungs Komponente
e.g. SPP PlanetMag, DFG Forschergruppe 868 (experimentelle Gruppen + theoretische Analytiker)
- Gewinnung von Qualitätsdaten, (Weiter)entwicklung von Werkzeugen zu deren Analyse
- Animation eines praxisorientierten Curriculums
Masterstudiengang "Mathematische Modellierung"

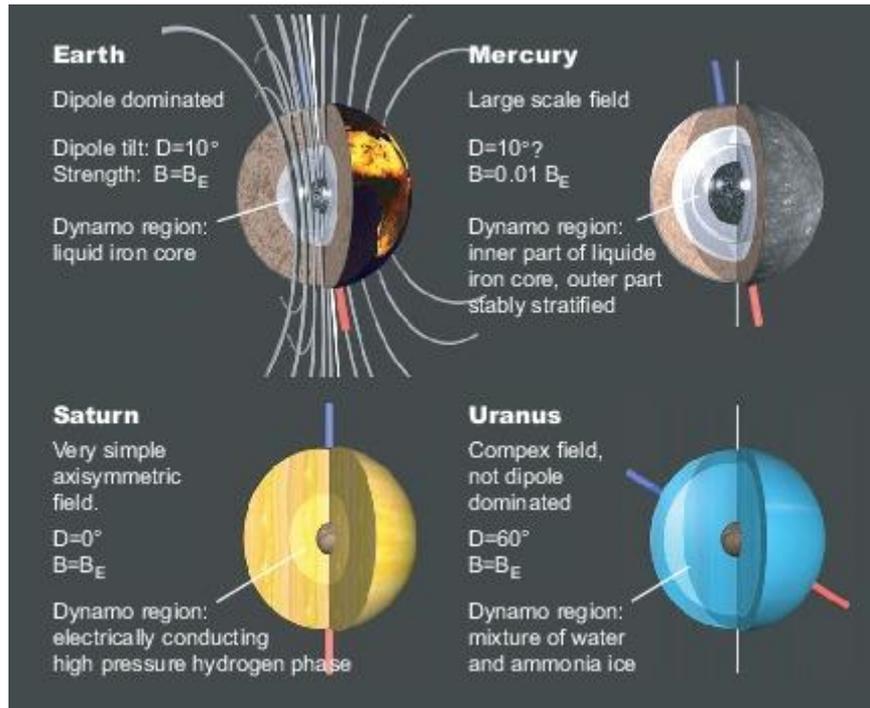
Merkmale des Profilbereichs

- 
- 
- Förderung des Informationsflusses zwischen den beteiligten Personen (Seminare, Retreats)
 - Erhöhung der internationalen Sichtbarkeit durch internationale Forschungs Kooperationen (e.g. Marie Curie Netzwerk QUEST)
 - Ausrichtung von internationalen Konferenzen (e.g. MATHPSYCH 2013)
 - Mitwirkung in internationalen Gremien (e.g. IUGG, CMG, IAGA)

Wissenschaftliche Fragestellungen

- 
- 
- ➔ Gewinnung von innovativen experimentellen Daten
 - ➔ Quantitative Beschreibung und Analyse mit Hilfe mathematischer “state of the art” Werkzeugen
 - Neuentwicklung
 - Neuanwendung (neuer Kontext)
 - Import von Kompetenz nach Potsdam
 - ➔ "Statistics on big data / machine learning"
 - ➔ Quantifizierung von Unsicherheiten und Risiko
 - ➔ Bayes'sches Lernen und Datenassimilierung

SPP 1488 PlanetMag



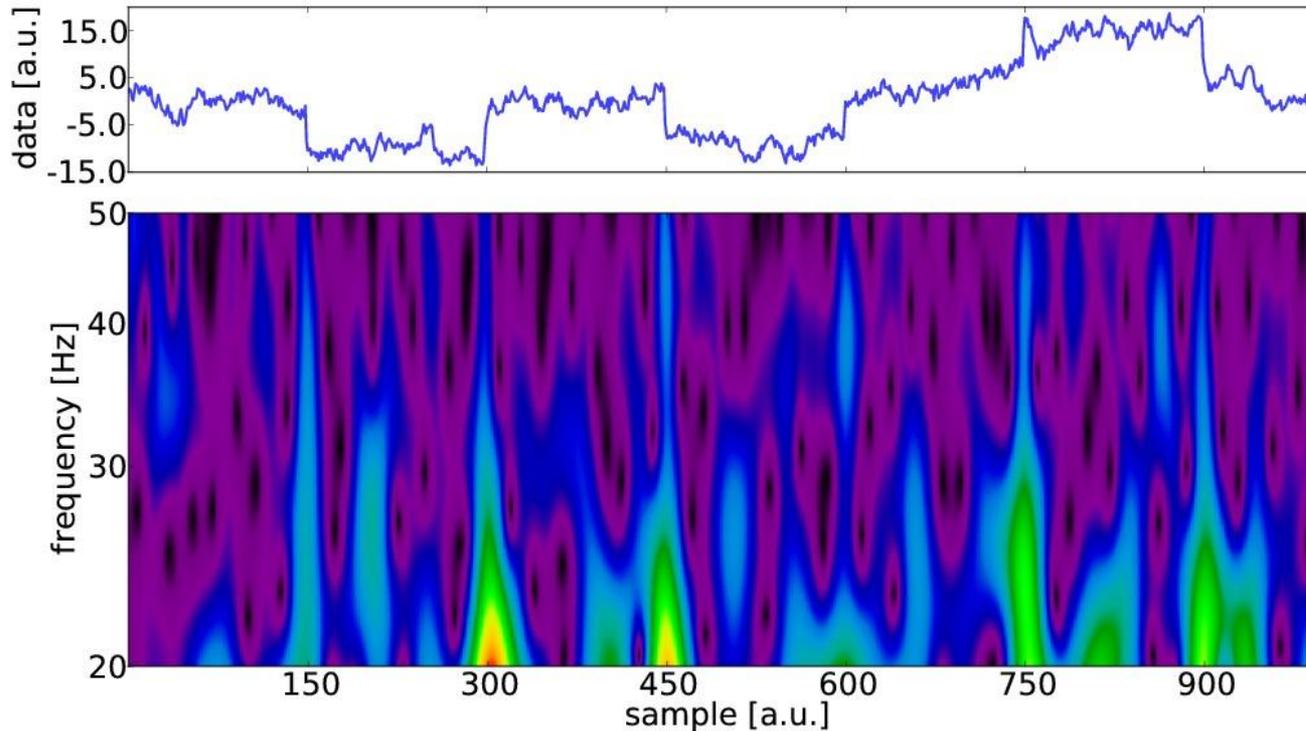
Wie kann die unterschiedliche Komplexität der Magnetfelder erklärt werden ?

Sprecher TU München oder Uni Potsdam ?

Sprecher ist Uni Potsdam wegen

- Interaktion dycos \longleftrightarrow GFZ
- starke Modellierung in Potsdam

Forscherguppe 868



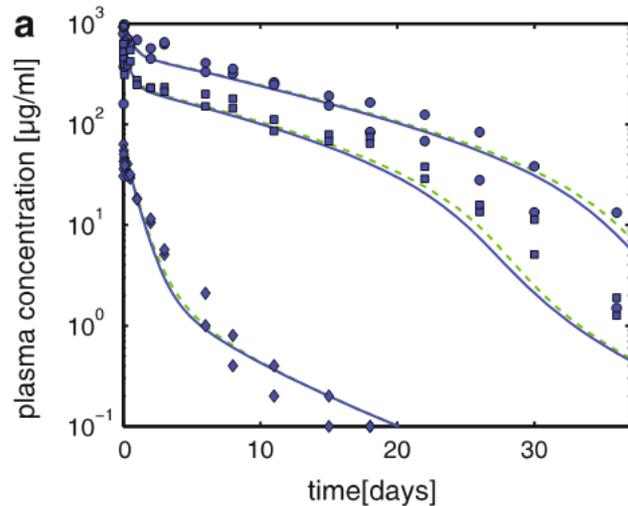
Messungen: Augen-
bewegungsdaten (UP-
Psychologie)

Wavelet Analyse (UP-
Mathematik)

Gemeinsame
Modellbildung

Wissens- und Methoden Transfer
Psychologie → Geowissenschaften

Forschungsausbildungsprogramm: PharMetriX



$$V_{\text{pla}} \frac{dC_{\text{pla}}}{dt} = -q_{\text{pl}} C_{\text{pla}} + q_{\text{ip}} C_{\text{int}} - \text{CL}_{\text{lin}} \cdot C_{\text{pla}}$$

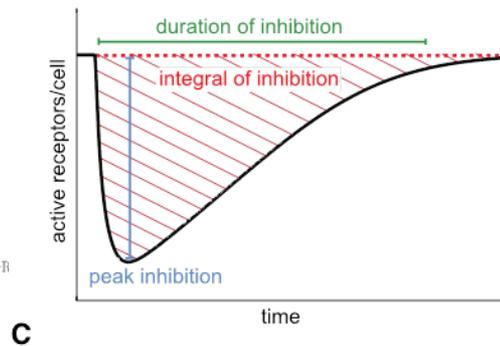
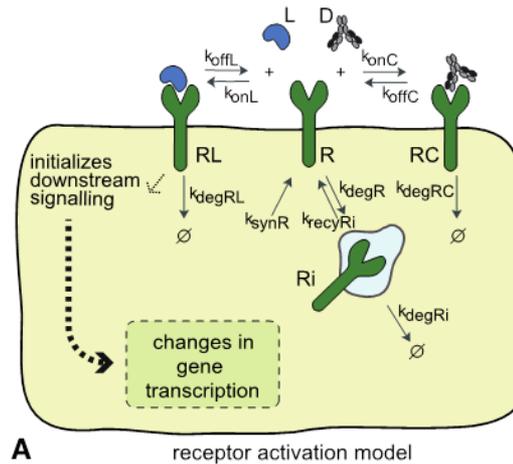
$$V_{\text{int}} \frac{dC_{\text{int}}}{dt} = +q_{\text{pl}} C_{\text{pla}} - q_{\text{ip}} C_{\text{int}} + N_{\text{cell}} \cdot \underbrace{(k_{\text{offC}} \cdot \text{SF} \cdot \text{RC} - k_{\text{onC}} \cdot \text{SF} \cdot R \cdot C_{\text{int}})}_{\text{whole-body single-cell level interaction}}$$

$$\frac{dR}{dt} = k_{\text{synR}} - k_{\text{onL}} R \cdot L - k_{\text{onC}} R \cdot C_{\text{int}} + k_{\text{offL}} RL + k_{\text{offC}} RC - k_{\text{degR}} \cdot R + k_{\text{recyR}}$$

$$\frac{dR_i}{dt} = k_{\text{degR}} \cdot R - k_{\text{recyR}_i} \cdot R_i - k_{\text{degR}_i} \cdot R_i$$

$$\frac{dRL}{dt} = k_{\text{onL}} \cdot L \cdot R - k_{\text{offL}} RL - k_{\text{degRL}} RL$$

$$\frac{dRC}{dt} = k_{\text{onC}} \cdot C_{\text{int}} \cdot R - k_{\text{offC}} RC - k_{\text{degRC}} \cdot RC$$



Ziel:
 Entwicklung neuer
 mathematischer
 Methoden zur
 Vorhersage & Analyse
 (prä-)klinischer Daten

Finanzierung:
 Unterstützt durch fünf
 forschende
 Pharmafirmen

Brückenschlag Mathematik (UP) - Pharmazie (FU Berlin)

Koordinierung von Forschungsinitiativen

Folgende Initiativen werden derzeit bearbeitet/sind angedacht

- Leibniz-Graduiertenschule
»Quantitative Spektroskopie in der Astrophysik«
- Schwerpunktprogramm 1488 PlanetMag
- DFG Forschergruppe 868 “Computational Modeling of Behavioral, Cognitive, and Neural Dynamics”
- Emmy-Noether-Nachwuchsgruppe "Modellbildung aus Experimentaldaten"
- SFB Initiative mit Berliner Unis zur Theorie stochastischer Prozesse ist in Vorbereitung
- GRK-Antrag: Mathematics for Frontier Science

Initiativen in der Lehre

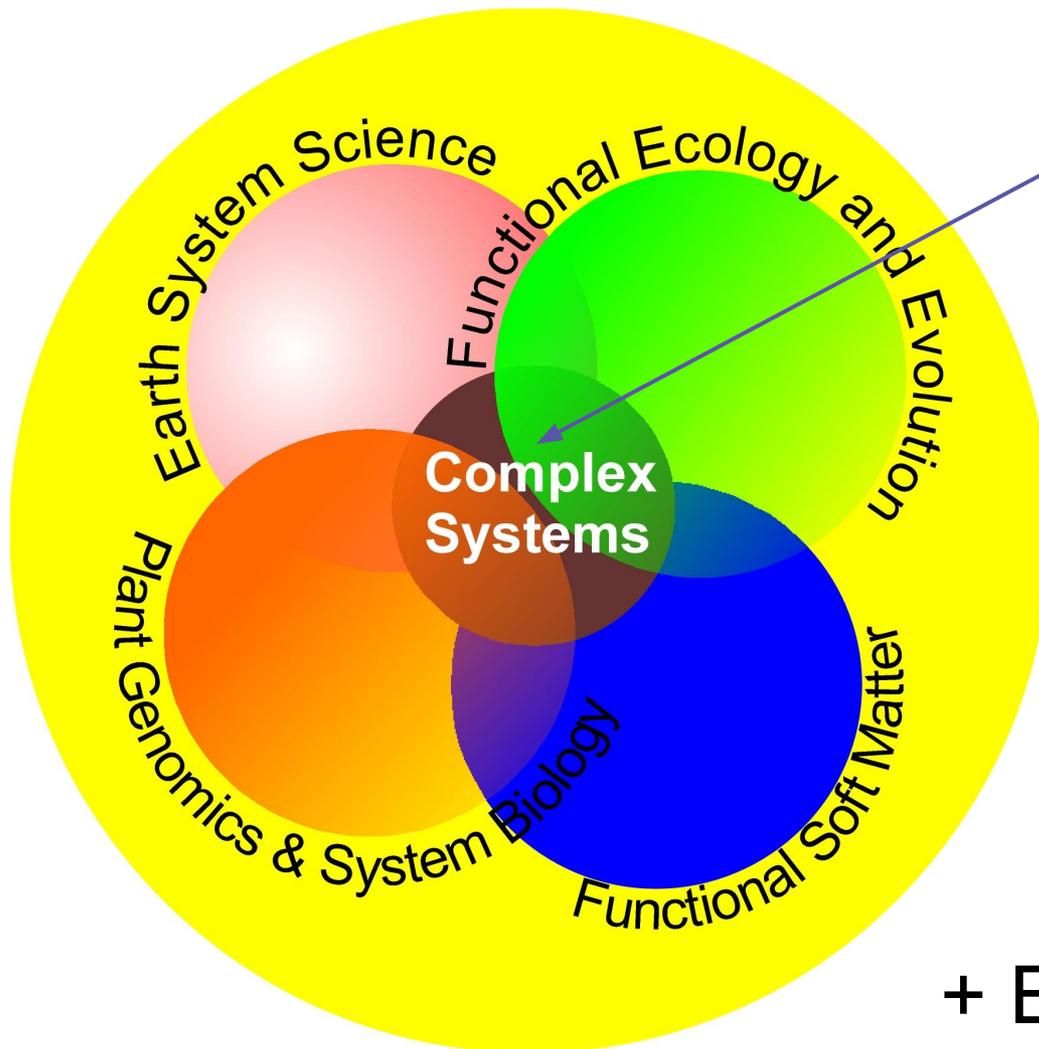
- Masterstudiengang “Angewandte Mathematik”
- Ringvorlesung “interdisziplinäre Mathematik”:
 - Studierende bekommen einen Einblick
in vier aktuelle Forschungsgebiete
- Masterstudiengang "Computational Science"
- Forschungsseminar “dycos”

Informationsaustausch



- wöchentliches Forschungsseminar dycos
- Ringvorlesung
- kollegialer direkter Austausch
- Retreats der Forschungsprojekte
- Internationale Gäste werden "herumgereicht"

Neue strategische Struktur ?



Zentrum für die
Modellierung komplexer Systeme

- Fachübergreifende Modellierung Kompetenz
- Interdisziplinärer Transfer von Modellierungs-Werkzeugen
- Pool für die zwingend notwendige Mathematik-/ Modellierungs- Komponente von Großprojekten der Profildomänen
- Integrierender, Synergien hebender Bereich der Universität Potsdam

+ Einbeziehung der
anderen Fakultäten

Zukünftige Struktur

Profilbereich 

Interdisziplinäres Zentrum für Modellierung komplexer Systeme (Dycos)

- Starke Vernetzungswirkung
- Mathematische Modellierung spielt eine immer größere Rolle
- Uni Potsdam ist Universität der kurzen Wege: direkter Kontakt Modellierer  Anwender

Bedarf

- Solidere Grundfinanzierung
- Zielgerichtete Allokierung von Ressourcen
- Stipendien, Stellen zur strategischen Zwischenfinanzierung
- Unterstützung bei der Entwicklung eines professionellen Daten-Methoden Portals
- Wissenschaftlicher Sekretär

Organisationsstruktur



- Direktorium
 - beschließt gemeinsame bilaterale und koordinierte Projektinitiativen
 - entscheidet über strategischen Einsatz der Personalstellen und Investitionsmittel
- Sprecher
 - primus inter pares
 - organisiert Direktoriumstreffen (1 per Semester)

Conclusion

- Die Forschungsschwerpunkte der Universität brauchen die "state of the art" Modellierungs Kompetenz von **dycos**
- Universität Potsdam zeichnet sich durch ein direkte Zusammenarbeit zwischen Modellierern und Anwendern aus
- Die neue Struktur sollte dem Rechnung tragen durch ein transversales **"Zentrum für die Modellierung komplexer Systeme" (dycos)**

Akteure des Profilbereichs

Prof. Dr. Carsten Beta, Lehrstuhl für Biophysik, UP

Prof. Dr. Gilles Blanchard, Lehrstuhl für mathematische Statistik, UP

Prof. Dr. Klaus Dethloff, AWI Potsdam

Prof. Dr. Ralf Engbert, Lehrstuhl für Allgemeine und Biologische Psychologie, UP

Prof. Dr. Ursula Gaedke, Lehrstuhl für Ökologie / Ökosystem-Modellierung, UP

Prof. Dr. Matthias Holschneider, Lehrstuhl für Angewandte Mathematik, UP

Prof. Dr. Wilhelm Huisinga, Lehrstuhl für Computationale Physiologie, UP

Prof. Dr. Anders Levermann, PIK

Prof. Dr. Ralf Metzler, Lehrstuhl für Theoretische Physik, UP

Prof. Dr. Arkadiy Pikovsky, Lehrstuhl für Statistische Physik und Chaostheorie, UP

Prof. Dr. Sebastian Reich, Lehrstuhl für Numerische Mathematik, UP

Prof. Dr. Michael Rosenblum, Lehrstuhl für Statistische Physik und Chaostheorie, UP

Prof. Dr. Tobias Scheffer, Lehrstuhl für Maschinelles Lernen, UP

Prof. Dr. Frank Scherbaum, Institut für Erd- und Umweltwissenschaften, UP

Prof. Dr. Joachim Selbig, Lehrstuhl für Bioinformatik, UP

Prof. Dr. Frank Spahn, Lehrstuhl für Theoretische Physik, UP

Prof. Dr. Claudia Stolle, Technical University of Denmark, National Space Institute