

Komplexe Systeme

Institut für Ionenphysik und Angewandte Physik

Leitung: Alexander Kendl

Mitarbeiter: FF Locker, G. Zarate Segura, P. Balasubramanian, F. Grandner, E. Ghavidel, E. Reiter, I. Juen

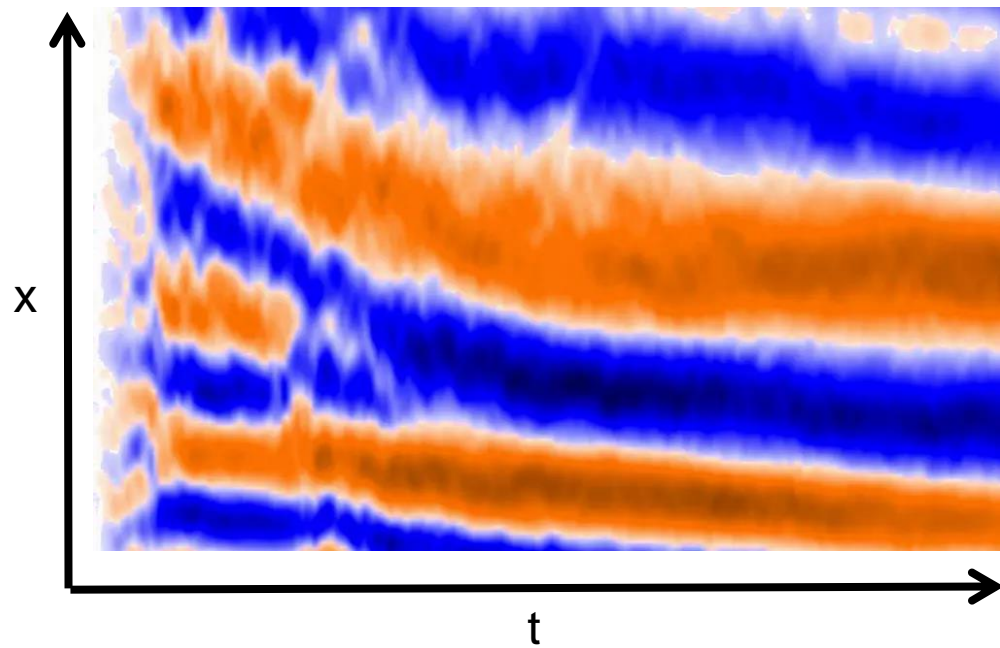
- Theorie und numerische Simulation
- nichtlineare Dynamik, Turbulenz und Strukturbildung
- komplexe Fluide und ionisierte Vielteilchen-Systeme
- Aktuelle Schwerpunkte:

Turbulenz und Transport in Plasmen

Komplexe Systeme

Entstehung von Strömungen
 $\langle v(x,t) \rangle$ aus starker Turbulenz
in einem Fusions-Plasma

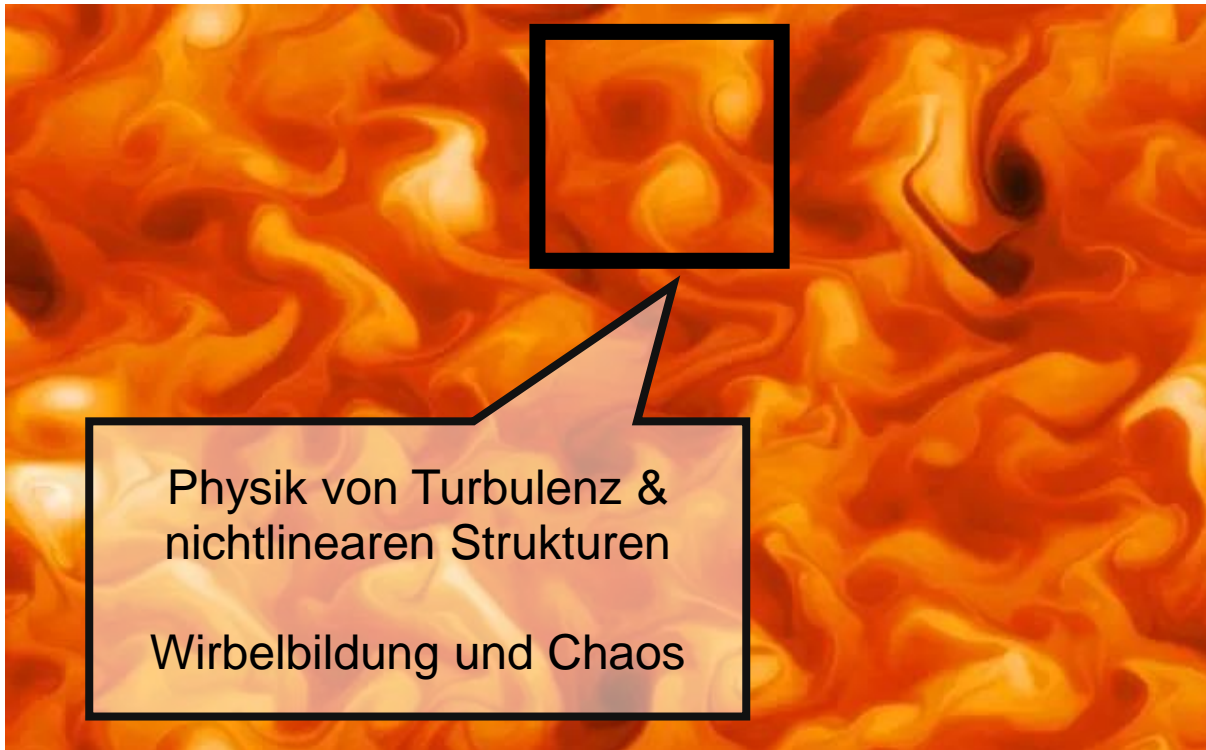
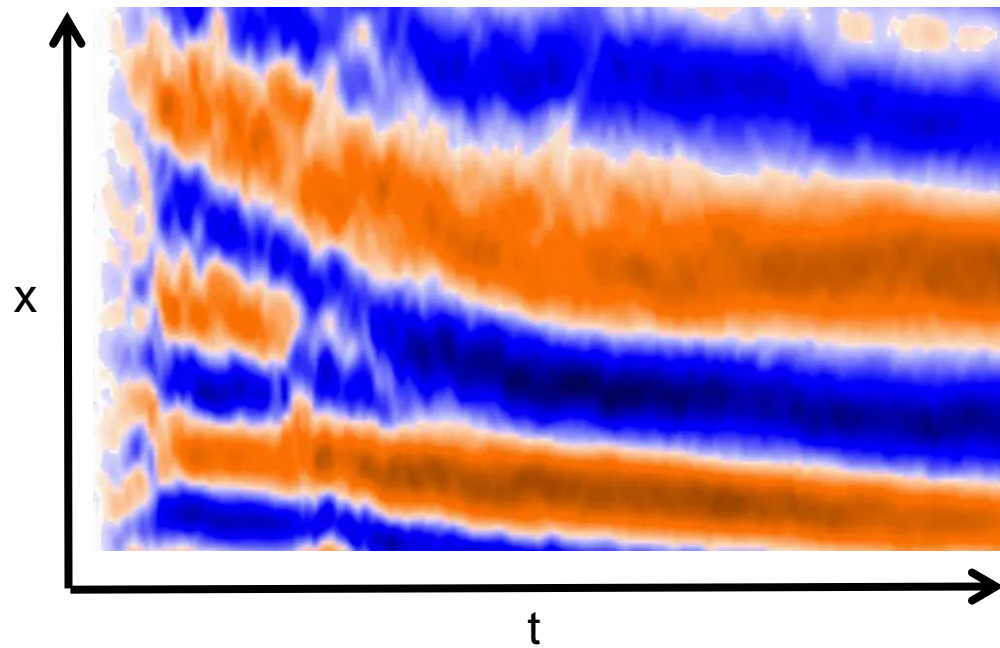
(„A highlight of the year 2018“
in *Nuclear Fusion*)



Komplexe Systeme

Entstehung von Strömungen
 $\langle v(x,t) \rangle$ aus starker Turbulenz
in einem Fusions-Plasma

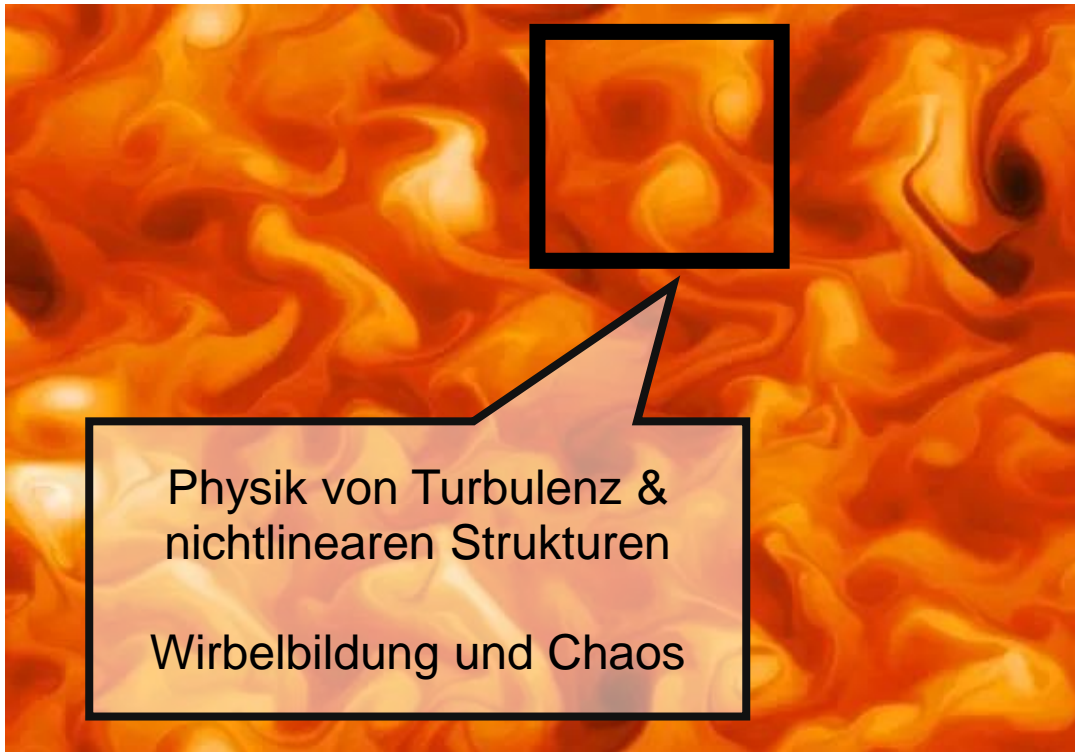
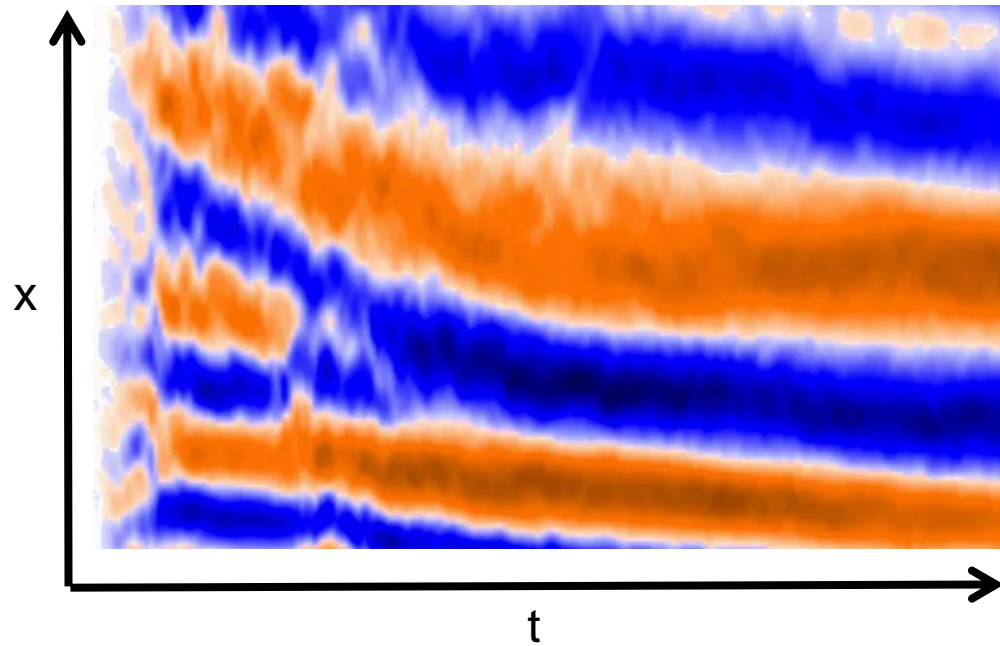
(„A highlight of the year 2018“
in *Nuclear Fusion*)



Komplexe Systeme

Entstehung von Strömungen
 $\langle v(x,t) \rangle$ aus starker Turbulenz
in einem Fusions-Plasma

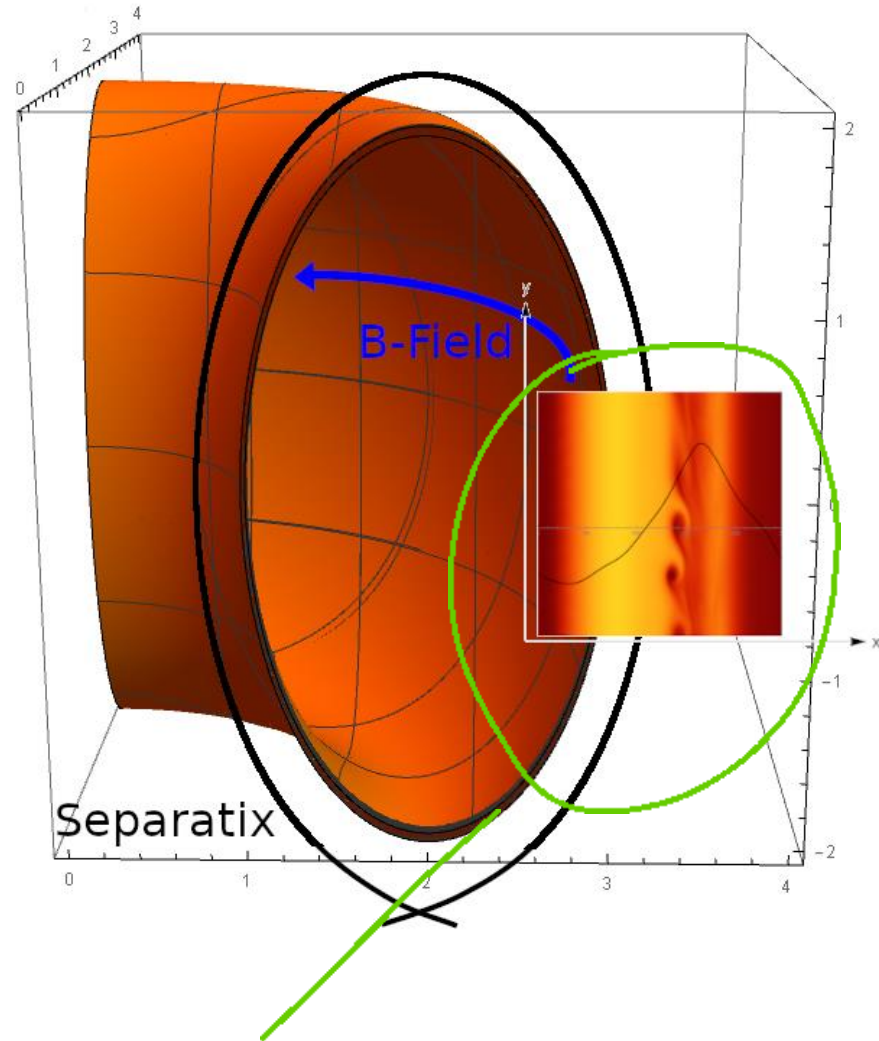
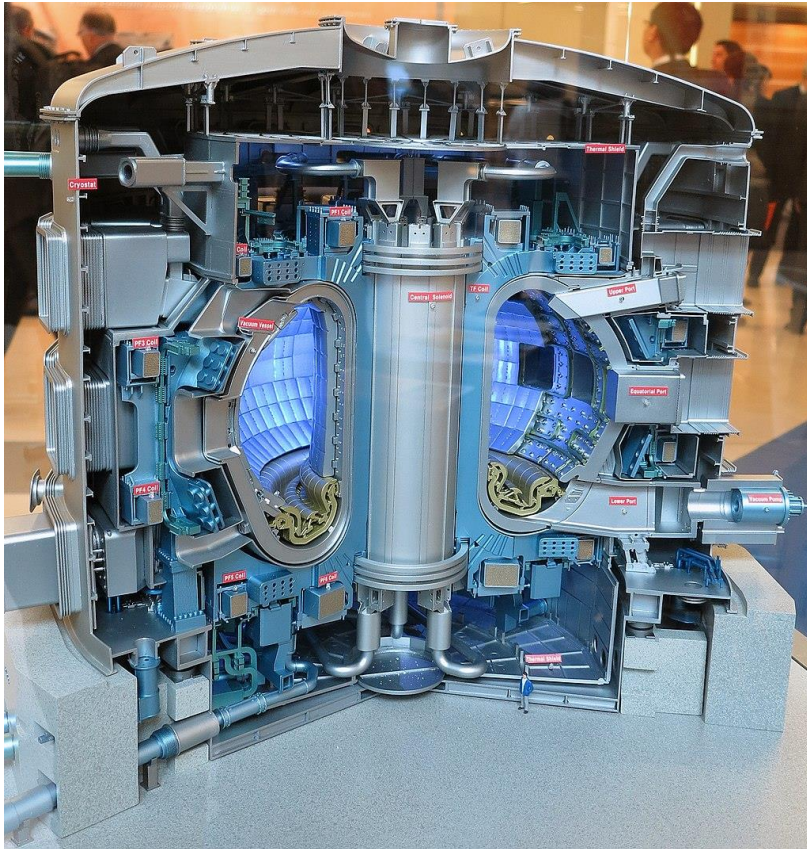
(„A highlight of the year 2018“
in *Nuclear Fusion*)



Instabilitäten und Transport

Anwendungsgebiet Tokamak

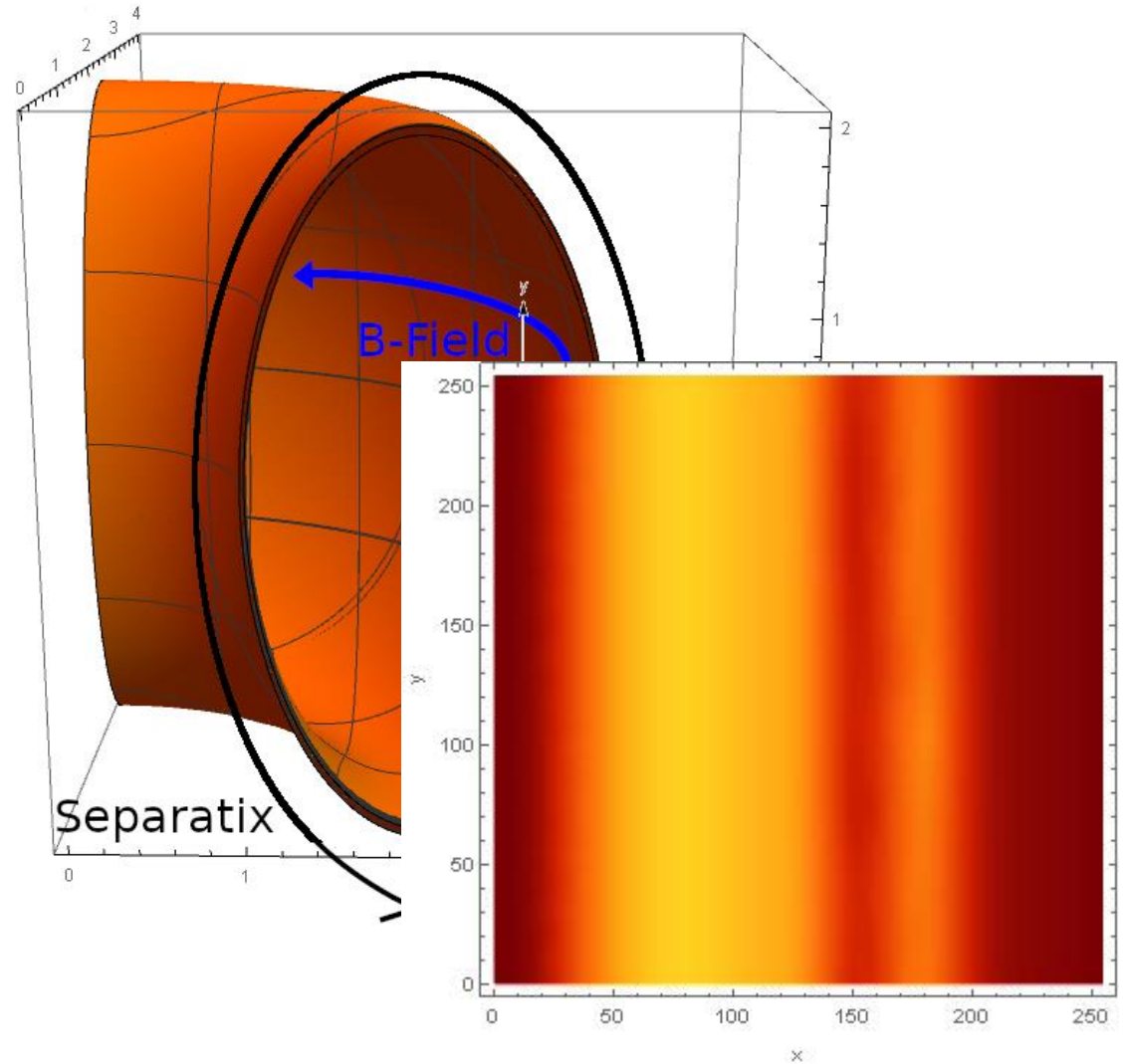
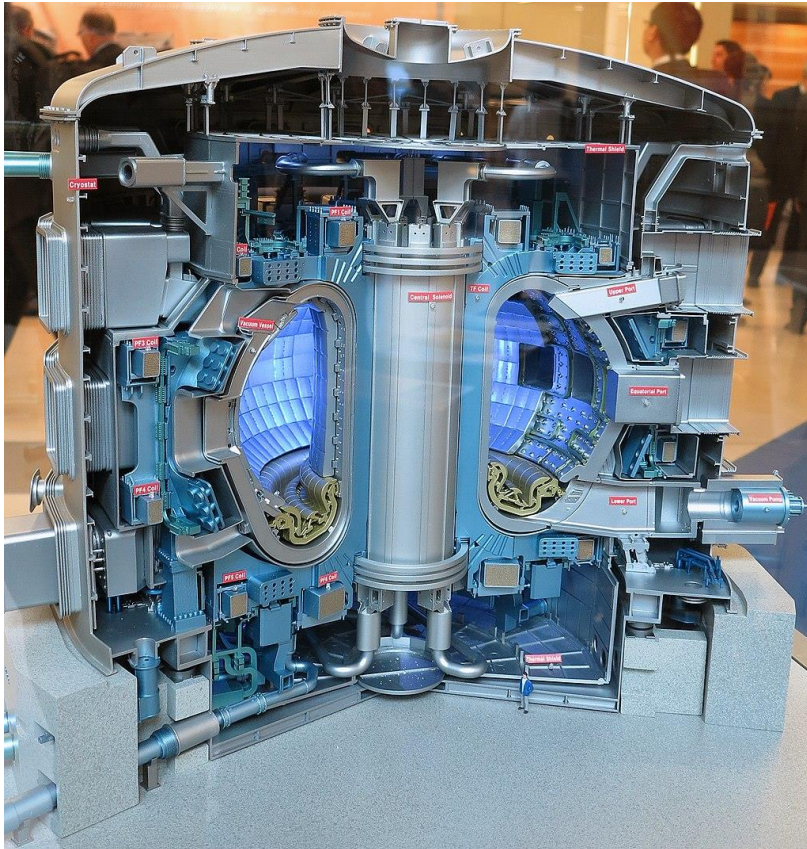
Fusionsreaktor ITER (*International Thermonuclear Experimental Reactor*)



Strömungsverhalten der Randschicht?

Anwendungsgebiet Tokamak

Fusionsreaktor ITER (*International Thermonuclear Experimental Reactor*)



Komplexe Systeme

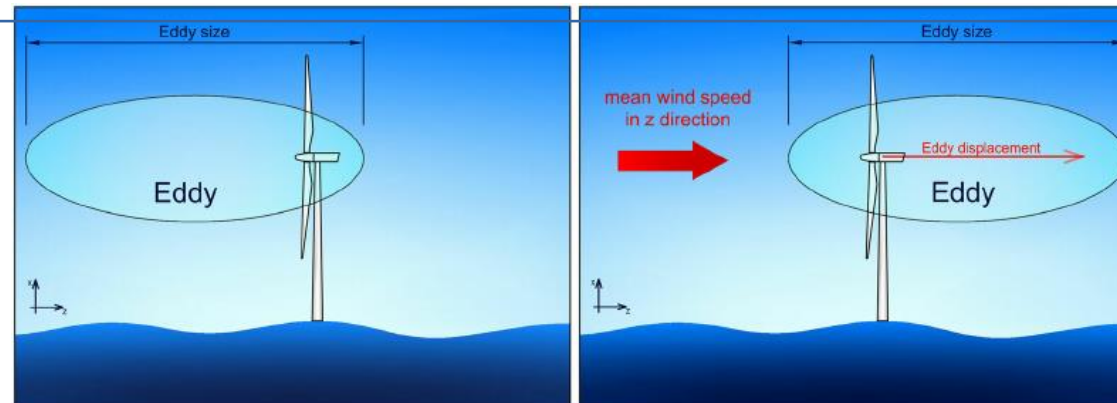
Aktuelle Themenvorschläge für Bachelor-Arbeiten

(SE Seminar mit Bachelorarbeit am Institut für Ionenphysik und Ang. Physik)

(1) Numerische Überprüfung der Taylor-Hypothese (Frozen-Turbulence-Hypothesis):

Frequenz- und Wellenzahlspektren in Fluid- und Plasma-Turbulenz

Ist der zugrundeliegende Transport von Turbulenz oder Hintergrundströmung dominiert?



(2) Reynolds-Spannung in turbulenten Fluiden und Plasmen:

Theorie und numerische Untersuchungen von Navier-Stokes basierten Modellen bezüglich des Spannungstensors.

$$\text{Reynolds Stress } \rho \tau_{ij} \equiv \rho \overline{u'_i u'_j}$$

$$6 \text{ unknowns} = \rho \begin{pmatrix} \overline{u'_1 u'_1} & \overline{u'_1 u'_2} & \overline{u'_1 u'_3} \\ \overline{u'_2 u'_1} & \overline{u'_2 u'_2} & \overline{u'_2 u'_3} \\ \overline{u'_3 u'_1} & \overline{u'_3 u'_2} & \overline{u'_3 u'_3} \end{pmatrix}$$

Turbulence
Models

Komplexe Systeme

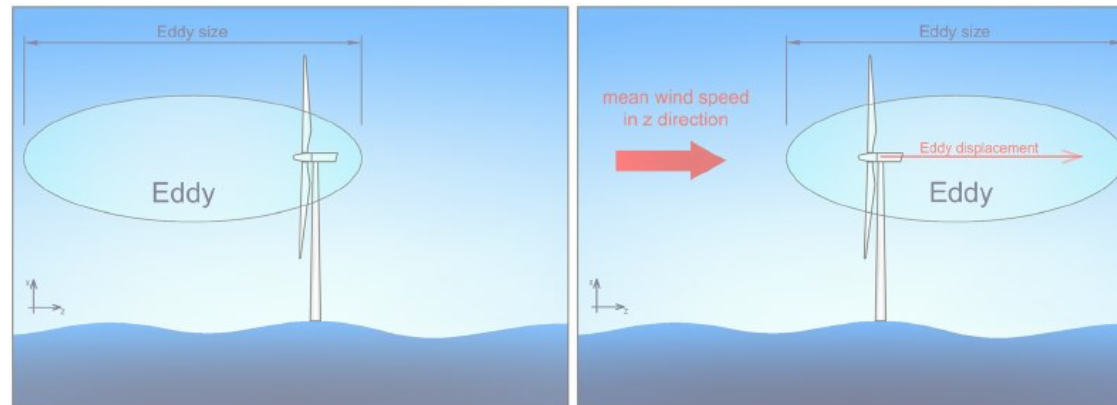
Aktuelle Themenvorschläge für Bachelor-Arbeiten

(SE Seminar mit Bachelorarbeit am Institut für Ionenphysik und Ang. Physik)

(1) Numerische Überprüfung der Taylor-Hypothese (Frozen-Turbulence-Hypothesis):

Frequenz- und Wellenzahlspektren in Fluid- und Plasma-Turbulenz

Ist der zugrundeliegende Transport von Turbulenz oder Hintergrundströmung dominiert?



(2) Reynolds-Spannung in turbulenten Fluiden und Plasmen:

Theorie und numerische Untersuchungen von Navier-Stokes basierten Modellen bezüglich des Spannungstensors.

Reynolds Stress $\rho\tau_{ij} \equiv \rho\overline{u'_i u'_j}$

$$6 \text{ unknowns} = \rho \begin{pmatrix} \overline{u'_1 u'_1} & \overline{u'_1 u'_2} & \overline{u'_1 u'_3} \\ \overline{u'_2 u'_1} & \overline{u'_2 u'_2} & \overline{u'_2 u'_3} \\ \overline{u'_3 u'_1} & \overline{u'_3 u'_2} & \overline{u'_3 u'_3} \end{pmatrix}$$

Turbulence Models

Komplexe Systeme

Aktuelle Themenvorschläge für Master-Arbeiten

Zuordnung im Curriculum:

Vertiefungsrichtungen im Master:

- Ion physics and applied physics
- Many-body theory
- Computational Physics

Themen:

- 1.) Analyse des Arakawa-Schemas bzgl. Erhaltung der Enstrophie, des Transports, der Vortexverformung und Konvergenz.
- 2.) Parameterstudie im 2D Hasegawa Wakatani Modell bezüglich KH-Instabilität.

Wünschenswerte Voraussetzungen:

- Grundkenntnisse in Programmierung (C/C++) sehr hilfreich
- Grundkenntnisse in Plasmaphysik und / oder Fluidodynamik (Vorlesungen im MSc)

A hand holding a magnifying glass over a circular metallic surface. The surface shows a colorful, iridescent pattern, likely a thin film or coating. The background is dark.

Komplexe Systeme

Institut für Ionenphysik und Angewandte Physik

www.plasmaphysik.at