

1. AG Biologie

Leitung: Dr. Michael Linkwitz

„Faszination Gehirn“ – Aktuelles aus der Hirnforschung

Eines der zentralen Themen der modernen Biologie ist die Hirnforschung. Dies zeigt nicht nur das ungebrochene öffentliche Interesse an den Erkenntnissen der Neuro- und Kognitionswissenschaften. Letztlich geht es bei der Hirnforschung um die für uns Menschen als bewussteinsfähige Menschen zentrale Frage. Wer oder was sind wir? Die Zielsetzung dieser AG ist es daher, grundlegende neurobiologische Methoden vorzustellen und einen Einblick in deren Anwendungsmöglichkeiten zu vermitteln (z. B. bildgebende Verfahren wie die PET oder die funktionelle Kernspintomographie). Neben der Vermittlung des notwendigen Grundlagenwissens sollen in dieser AG vor allen Dingen die neuesten Erkenntnisse der Hirnforschung thematisiert und diskutiert werden. Fragen wie: „Wie entstehen eigentlich Emotionen“, „Wie funktioniert unser Gedächtnis“ oder „Lässt sich moralisches Handeln neurobiologisch erklären“? stehen dabei im Zentrum des Interesses.

Ebenso bedeutsam ist die große Zahl der Probleme, die in diesem Wissenschaftszweig trotz bemerkenswerter Fortschritte der letzten Jahre immer noch auf eine Lösung warten. Einige dieser Schwierigkeiten sollen in dieser AG dargestellt und diskutiert werden. Dies betrifft z. B. die Geist-Gehirn bzw. Bewusstseinsdebatte, die Frage nach dem „Freien Willen“ oder die aktuelle Debatte um KI. Da es in der AG nicht möglich sein wird, alle neurobiologischen Methoden praktisch vorzustellen, sind Exkursionen zu Forschungsinstituten geplant (z. B. Forschungszentrum Jülich), die einen unmittelbaren Einblick in die aktuellen Forschungsprojekte und die Techniken der Neurobiologie ermöglichen.

Wir werden folgende Themenbereiche behandeln:

Grundlagen der Neurobiologie

- Bau und Funktion von Nervenzellen
- Bau und Funktion des Nervensystems (ZNS)
- Informationsweiterleitung im Gehirn
- Aufbau und Funktion des menschlichen Gehirns
- Funktion der Gehirnbereiche
- Bildgebende Verfahren in der Neurobiologie (PET, fNMR, Magnetresonanz)

Angewandte Neurobiologie

- Neurobiologische Grundlagen von: Gedächtnis, Lernen, Erinnern
- Neurobiologie der Emotionen (Angst, Schmerz, Depressionen, Trauer, Freude, Aggressionen, Liebe, etc.)
- Psychoaktive Stoffe: Drogen und Sucht („Wie entstehen Halluzinationen“?)
- Neurobiologie der Sprache
- Neurobiologische Grundlagen der Wahrnehmung (Schmecken, Riechen, Hören, Sehen, Fühlen)
- Neurodegenerative Erkrankungen (Alzheimer, Parkinson, etc.)
- Psychische Erkrankungen
- Biorhythmen und Schlaf
- Denken und fühlen Frauen anders als Männer?
- Neurobiologie und Religion: Wohnt Gott in unseren Köpfen?
- Neurobiologische Aspekte moralischen Handelns
- Neuroökonomie: Den Konsumenten ins Gehirn geschaut und die Kunst der Beeinflussung (Werbung und Neurobiologie)

Neurowissenschaften und Philosophie

- Überlegungen zu geschichtlichen Aspekten der Neurobiologie (z. B. Hirnforschung unter Hitler)
- Die neurobiologischen Grundlagen von Geist und Bewusstsein
- Neurobiologie der Entscheidungen und des Freien Willens
- Die Persönlichkeit aus neurobiologischer Sicht („das Selbstkonstrukt“)
- Neuroethik: Was darf Hirnforschung? KI, Brain-Computer-Interfaces, Neuroenhancement, etc.

Voraussetzungen:

Es sind keine grundlegenden Kenntnisse der Neurobiologie erforderlich; Interesse an den neuesten Erkenntnissen der neurobiologischen Forschung sollte bestehen.
Falls möglich, bitte eigenen Laptop mitbringen!

2. AG Forensik

Leitung: Regina Lützenkirchen

Kriminalbiologie

Eine stark verwesene Leiche wird in einem Wald gefunden.

Wer ist die Person? Ist sie männlich oder weiblich? Wird sie vermisst? Woran ist sie gestorben? War es ein Verbrechen? Wie lange liegt die Leiche schon im Wald? Ist sie hier gestorben oder wurde sie hierher transportiert? Oder auch so: Ein Säugling wird in einer Sporttasche vor einem öffentlichen Gebäude gefunden. Wer sind die Eltern? Dies sind nur zwei Szenarien, bei denen die Kriminalbiologie helfen kann.

In diesem Kurs wollen wir uns mit den verschiedenen Methoden der Kriminalbiologie und ihren Teilgebieten beschäftigen. Leichenliegezeitbestimmung, Blutspurenanalyse und Daktyloskopie sind die bekanntesten Themen, die wir im Kurs theoretisch und praktisch behandeln werden. Wir werden aber auch über den Tellerrand hinausschauen und uns mit Fragen der Rechtsmedizin und anderer nahe verwandter Disziplinen auseinandersetzen, da bei der Aufklärung eines Verbrechens das Gesamtbild nicht vernachlässigt werden darf.

Wir benutzen für wenigstens ein Langzeitexperiment zum Thema Verwesung tote Ratten.

3. AG Mathematik

Leitung: Dr. Thoralf Räsch

Faszination Mathematik – Auf den Spuren der Unendlichkeit

In der Mathematik gibt es wunderschöne und bezaubernde Momente, die wir uns exemplarisch im Kurs anschauen wollen. Konkret versuchen wir die Fassetten des Banach-Tarski-Paradoxons zu erkunden. Dieses ist auch bekannt als "Aus eins mach zwei": Wir werden besprechen, wie man einen Apfel in eine kleine endliche Anzahl von Stücken aufteilen kann und das so geschickt, dass diese, neu zusammengesetzt, am Ende zwei Äpfel der gleichen Größe ergeben. Kann das überhaupt sein? Ja, klar.

Um diese Ideen zu verstehen, müssen wir stets und unter allen Umständen immer nur eine gute Wahl treffen können. Das klingt doch einfach: Wenn Du eine nicht-leere Tüte mit Äpfeln vor Dir hast, kannst Du doch stets verdeckt hineingreifen und einen Apfel aus der Menge aller in der Tüte auswählen. Das ändert sich auch nicht, wenn alle Teilnehmenden der Sommerakademie gleichzeitig einen Apfel aus der eigenen Tüte wählen sollen. Einer klatscht und kurz darauf halten alle einen Apfel hoch.

Was passiert aber, wenn nun auf einmal unendlich viele Schüler/innen mitmachen. Geht das immer noch so einfach? Die Antwort kann einen überraschen. Was ändert sich denn hierbei überhaupt und welche Auswirkungen für die Sprache der Mathematik ergeben sich bei dieser Fragestellung? Offenbar müssen wir formaler an die Sache herangehen. Und hier startet unsere kleine Expedition ins Land der mathematischen Unendlichkeit mit all ihren schillernden, aber auch manchmal einschüchternden Farben. Auf unserer mathematischen Safari lernen wir Aspekte von formalen Sprachen kennen, gehen mit der mathematischen Logik in den Grundlagenkeller der Mathematik und spielen dort mit unendlichen Zahlen, um aus einem Apfel am Ende zwei der gleichen Größe machen zu können.

Auf dem Weg dorthin lernen wir Antworten auf spannende Fragen kennen: Wie viele reelle Zahlen gibt es und gibt es noch etwas Mächtigeres sogar? Wie viele Unendlichkeiten kann es überhaupt geben? Wie rechnet man mit unendlichen Zahlen und wie sicher sind wir, dass es keine Widersprüche in der Mathematik gibt?

Du brauchst weder Apfel noch Taschenrechner. Spaß haben an Mathematik und logischem Denken ist sicher hilfreich. Du bist herzlich eingeladen, Dich dieser Entdeckungsreise anzuschließen. Aber beachte, danach wirst Du die Welt mit anderen Augen sehen - entscheide selbst, ob Du dafür bereit bist...

4. AG Psychologie

Leitung: Annalena Runge

Menschliches Erleben und Verhalten

Wie entsteht eigentlich unsere Persönlichkeit? Was motiviert uns? Welche Lernstrategien können mir für's Abi helfen? Was ist der Unterschied zwischen schlechter Laune und einer Depression? Wie verhalten sich Menschen in Gruppen?

... solche und ähnliche Fragen sind Inhalt der Wissenschaft der Psychologie, welche menschliches Erleben und Verhalten auf Basis empirischer Erkenntnisse zu erklären versucht. Psychologie umfasst also Themen wie Motivation, Lernen, Emotionen, Sozialverhalten, Persönlichkeit, Entwicklung über die Lebensspanne, Wahrnehmung und Gedächtnis.

Wir werden in diesem Kurs feststellen, dass Psychologie weit mehr ist als die Therapie von psychischen Störungen – ein Bereich, den wir uns näher anschauen werden. Daneben werden wir nicht nur einige faszinierende psychologische Theorien und Modelle kennenlernen, sondern uns auch damit beschäftigen, wie empirischer Erkenntnisgewinn funktioniert - unter anderem anhand der Durchführung eigener psychologischer Studien.

5. AG Performing Literature

Leitung: Kristina Köhl

Räume – Körper – Identität(en)

Der Körper ist „die Form, in der ich der Welt, aber auch mir selbst erscheine. Er ist die Form, in der ich mich der Welt zeige und damit den Blicken und Wahrnehmungen der Anderen aussetze, und zwar im Bewusstsein dieser Tatsache“
(Liebau: *Skulptur, Plastik, Performance. Pädagogische Betrachtungen über den Körper, 2002, S. 36*).

Im Verlauf der AG werden wir anhand von zeitgenössischen Inszenierungen und darstellerischen Methoden zum Thema „(Un-)Sichtbarkeit des Menschen“ Merkmale des postdramatischen Theaters kennenlernen und selbst erfahren. Körper, Raum, Stille und Stimmen treten im postdramatischen Theater als szenisches Material hervor und werden zu eigenständigen Bedeutungsträgern, die mit dem Text ein Zusammenspiel eingehen. Der literarische Text wird indes im postdramatischen Theater zur Partitur, zum Material, und ist nicht mehr, wie im klassischen Theater, Vorlage.

Die Rezeption und szenische Arbeit mit Stücken der Gegenwartsliteratur (u.a. von Elfriede Jelinek und Laura de Weck) ermöglichen die Einsichtnahme in die literarische Verarbeitung der eigenen Zeit, ein Wahrnehmen bzw. Erkennen von existierenden oder fehlenden Strukturen, in die der Mensch eingebunden ist, und die Erfahrung, dass Sinn- und Identitätsbildungsprozesse unabgeschlossen sind. Dies wird u.a. im Verfassen von eigenen Texten, im (Zusammen-)Spiel mit der eigenen Stimme, den Stimmen der anderen Teilnehmer:innen und dem Raum, und innerhalb szenischer Darstellungen der (selbst verfassten) literarischen Texte verhandelt.

Das eigene Hervorbringen theatraler Zeichen, ihre Wahrnehmung und ihre Rezeption sind Teil ästhetischer Bildung, die im Rahmen der AG gefördert werden soll. Die dabei erworbene und prozessuale Kompetenz, kritisch mit literarischen Texten, Inszenierungen, ihren Interpretationen von Autor:innen, Regisseur:innen und Literaturkritik umzugehen, führt letzten Endes zum kritischen Umgang mit Entwürfen und Interpretationen, die die Sicht auf die Welt, den Menschen allgemein und die eigene Person betreffen.

Voraussetzung für die Teilnahme an der AG ist lediglich die Offenheit für ästhetische Erfahrungen und die Bereitschaft, sich mit anderen Teilnehmer:innen auszutauschen.