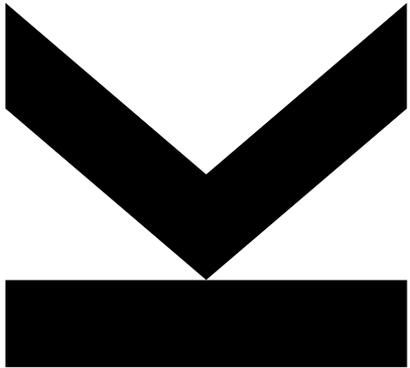
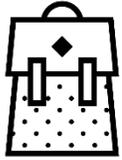


# NawiTec für Schulen



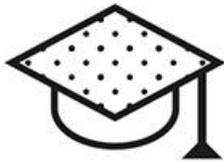
# Facts über die JKU Linz.



~ 21.000  
Studierende



~130 Professor\*innen  
an 120 Instituten



~ 100  
Studienrichtungen und  
Lehrgänge an 4 Fakultäten und  
3 Schools



~ € 497 Mio.  
Budget für die  
Leistungsvereinbarungs-  
periode 2019-2021



~3.400  
Mitarbeiter\*innen



364.000m<sup>2</sup>  
Platz



© JKU Linz

# **Allgemeine Infos zum NawiTec**

**= Naturwissenschaftliche Grundlagen der Technik.**



# Besonderheiten des **Bachelorstudiums NawiTec.**

- Österreichweit **einmaliges Angebot** eines technisch ausgerichteten, naturwissenschaftlichen **Orientierungsstudiums**
- Gemeinsames Bachelorstudium der Fachbereiche **Chemie, Mathematik und Physik**
- Das NawiTec-Studium richtet sich explizit an
  - **Studierende**, die ...
    - explizit ein **breiter angelegtes naturwissenschaftliches Studium** absolvieren möchten
    - **im Sommersemester** mit einem Studium **beginnen** wollen
    - noch **unentschlossen** sind
  - **SchülerInnen**, die an der JKU ihre naturwissenschaftlichen Kenntnisse vertiefen möchten

# Studienschwerpunkte. NawiTec: Profil und Einstieg

- 1. Semester bietet **Überblicksvorlesungen/Basiswissen** in **Chemie, Mathematik und Physik**
- **Know-how für Arbeiten** im chemischen und physikalischen **Labor**
- Anwendung **naturwissenschaftlicher Strategien** bei Fragestellungen aus dem Alltag
- **Soft Skills** wie selbständige Wissensbeschaffung, -bewertung und -kommunikation sowie interdisziplinäre Teamarbeit
  
- **Beginn** des Studiums regulär im **Sommersemester**, aber auch im **Wintersemester** möglich
  
- Einstieg in das 1. Semester auch
  - **schulbegleitend** in der 7. und 8. Klasse möglich
  - via **Distance-Learning** möglich

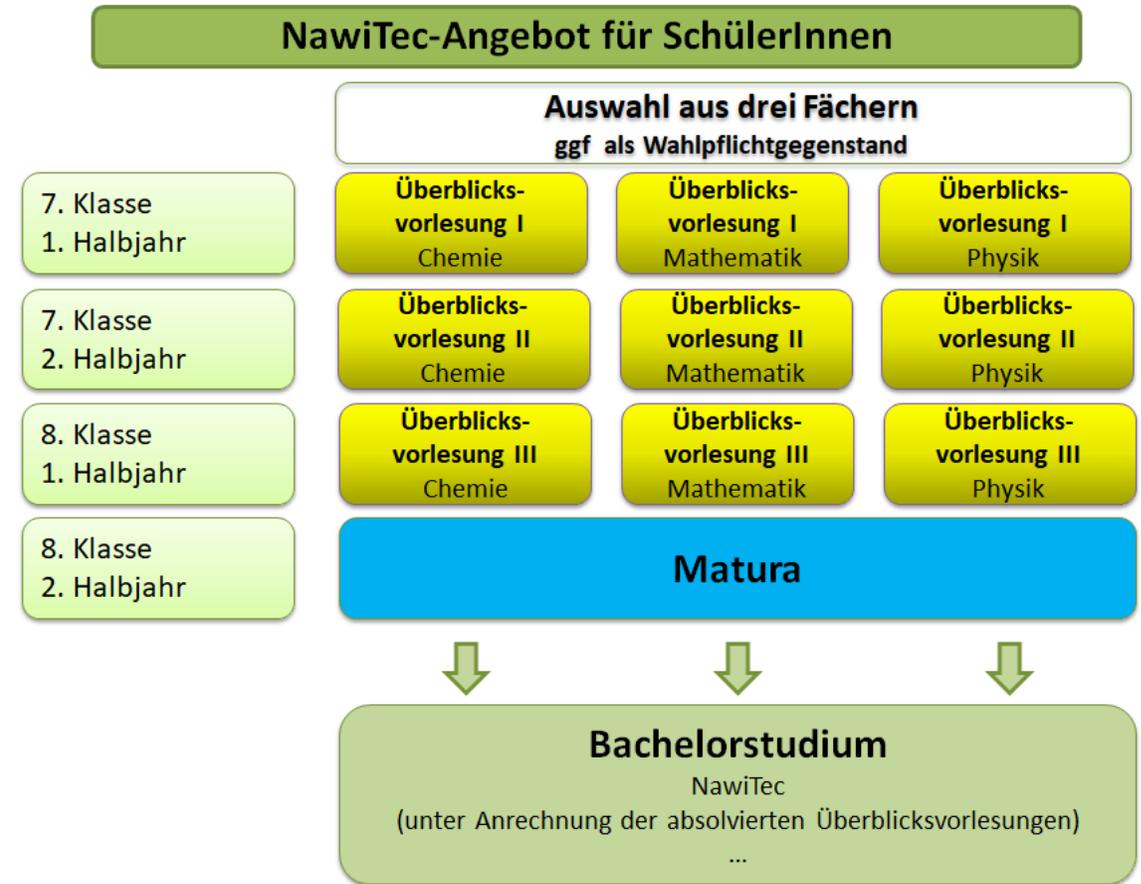
# Lehrinhalte **NawiTec**. Für Schüler\*innen

Bei Absolvierung

- von 3 Überblicksvorlesungen (je 2 ECTS)
- und dem dazugehörigen Einführungspraktikum (Chemie)/den dazugehörigen Einführungsübungen (Mathematik, Physik) (je 3 ECTS)

gilt die StEOP für die Studien

- NawiTec,
  - Chemistry and Chemical Technology, Biological Chemistry,
  - Technische Physik und
  - Technische Mathematik
- als abgeschlossen.

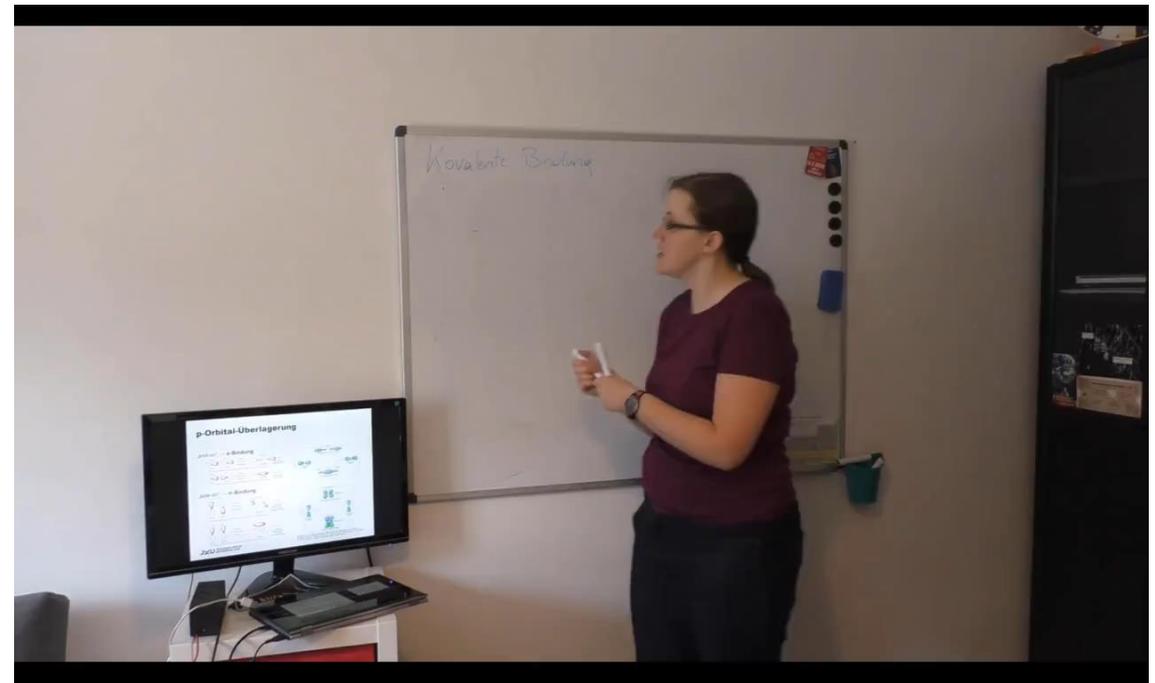


# Vorlesungsinhalte & Impressionen



# Überblick Chemie I

- Grundlagen der allgemeinen Chemie
  - Einführung
  - Atombau und Periodensystem
  - Chemische Bindungen
  - Intermolekulare Wechselwirkungen
- Ausgewählte Kapitel der physikalischen Chemie
  - Aggregatzustände und Thermochemie
  - Oberflächenspannung

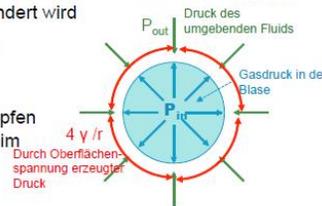


## GEKRÜMMTE FLÜSSIGKEITSOBERFLÄCHEN

- Seifenblasen
  - Dünner Flüssigkeitsfilm mit Gas im Inneren
  - Der Film besteht aus vielen Molekülschichten
    - Im Inneren des Films  $\Rightarrow$  Volumeneigenschaften
    - Schrumpfen der Blase  $\Rightarrow$  Molekülen können in den inneren Teil der Flüssigkeit zu gelangen

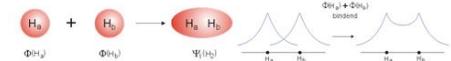


- Frage
  - Warum schrumpft die Blase nicht, um die Gesamtoberfläche zu reduzieren?
- Antwort
  - Dies geschieht jedoch nur so lange, bis sich ein so hoher Druck aufgebaut hat, dass weiteres Schrumpfen verhindert wird
    - $\Rightarrow$  Innerhalb der Blase herrscht ein Überdruck im Vergleich zur Außenseite
    - $\Rightarrow$  Der Energiegewinn beim Schrumpfen der Blase entspricht der Arbeit beim Verdichten der Luft im Inneren

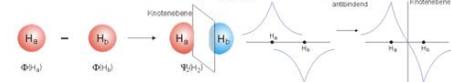


## Molekülorbitale Beispiel Wasserstoff H<sub>2</sub>

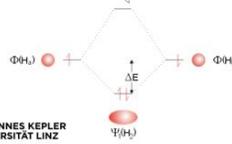
### Bindendes Molekülorbital ( $\sigma_{(1s)}$ )



### Antibindendes Molekülorbital ( $\sigma^*_{(1s)}$ )



### MO-Schema



Grafiken aus  
[http://www.chemgapedia.de/vsengine/vlu/vso/de/ch/2/vlu/chemische\\_bindung/mo\\_theorie\\_mo\\_wasserdampf\\_vso.html](http://www.chemgapedia.de/vsengine/vlu/vso/de/ch/2/vlu/chemische_bindung/motheorie_vlu/Pages/vso/de/ch/2/vlu/physikalische_grundlagen/chemische_bindung/mo_theorie_mo_wasserdampf_vso.html) (abgerufen am 26.4.2016).  
[http://www.chemgapedia.de/vsengine/vlu/vso/de/ch/2/vlu/chemische\\_bindung/mo\\_theorie\\_mo\\_welle\\_vso.html](http://www.chemgapedia.de/vsengine/vlu/vso/de/ch/2/vlu/chemische_bindung/motheorie_vlu/Pages/vso/de/ch/2/vlu/physikalische_grundlagen/chemische_bindung/mo_theorie_mo_welle_vso.html) (abgerufen am 26.4.2016) &  
[http://www.chemgapedia.de/vsengine/vlu/vso/de/ch/2/vlu/physikalische\\_grundlagen/chemische\\_bindung/mo\\_theorie\\_energie\\_vo\\_vso.html](http://www.chemgapedia.de/vsengine/vlu/vso/de/ch/2/vlu/chemische_bindung/motheorie_vlu/Pages/vso/de/ch/2/vlu/physikalische_grundlagen/chemische_bindung/mo_theorie_energie_vo_vso.html) (abgerufen am 26.4.2016).

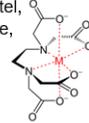
# Überblick Chemie II

- Grundlagen der allgemeinen Chemie
  - Redoxreaktionen
  - Chemisches Gleichgewicht
  - Säuren und Basen
  - Grundlagen der Koordinationschemie
  - Mehr über chemische Gleichgewichte
- Beispiele der analytischen Chemie
  - Quantitative vs. qualitative Analytik
  - Titration
  - Gravimetrie
  - Spektroskopische Verfahren
  - Chromatographie

## Chelatkomplexe – Beispiele

### EDTA

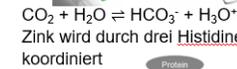
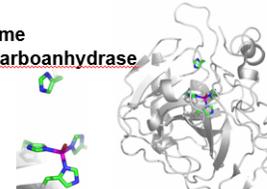
- sechszähliger Ligand
- bildet sehr stabile 1:1-Komplexe mit Metallkationen mit Ladung +2 oder höher
- Verbrauch ~40.000 t/Jahr in EU & Norwegen
- Verwendung:
  - Textil- und Papierindustrie, Industrielle Reinigung, Konservierungsmittel, Analytische Chemie, Detergenzien, Agrochemie, Photoindustrie



JKU JOHANNES KEPLER UNIVERSITÄT LINZ

### Enzyme

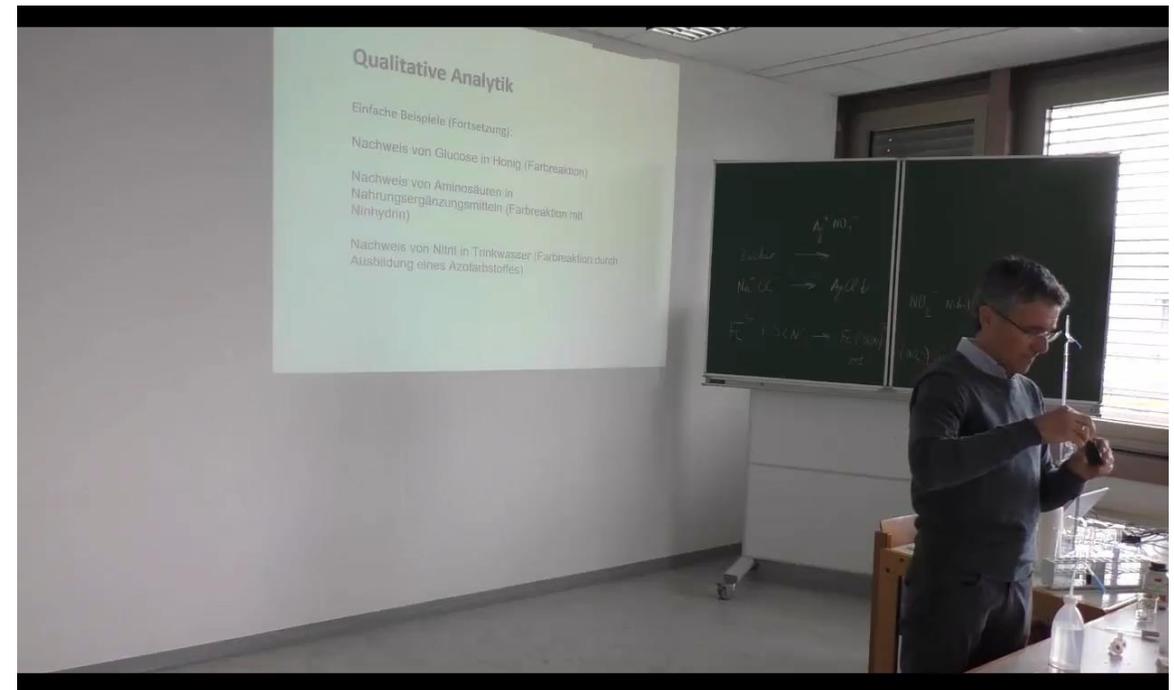
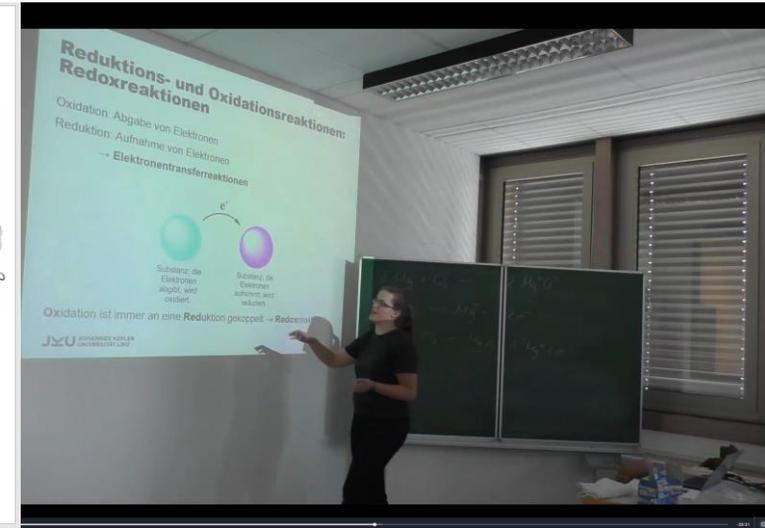
- Carboanhydrase



- Häm b (Hämoglobin)



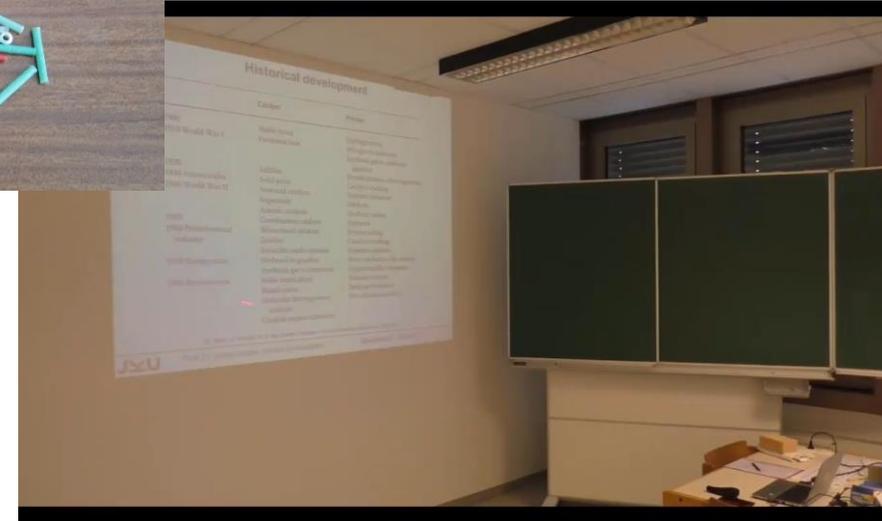
Quellen von [https://www.cup.jku.de/fach/biochem/hompage/1\\_bac.html](https://www.cup.jku.de/fach/biochem/hompage/1_bac.html) und <http://www.axel-schunk.de/experiment/edta1003.html>



# Überblick Chemie III



- Chiralität
  - Kurze Einführung in die Organische Chemie
  - Überblick funktionelle Gruppen
  - Isomerie
  - Chiralität
  - Reaktionen in der organischen Chemie
  - Nukleophile Substitution
  - Homochiralität
- Katalyse
- Polymerchemie



## Chirale Amnesie

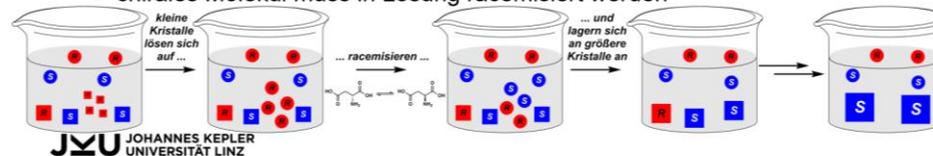
### Achirale Moleküle – Beispiel Natriumchlorat

- gesättigte Lösung mit beiden enantiomeren Kristallen wird in Gegenwart von Glasperlen gerührt
- gelöste Teilchen sind achiral → können sich an beiden chiralen festen Phasen anlagern



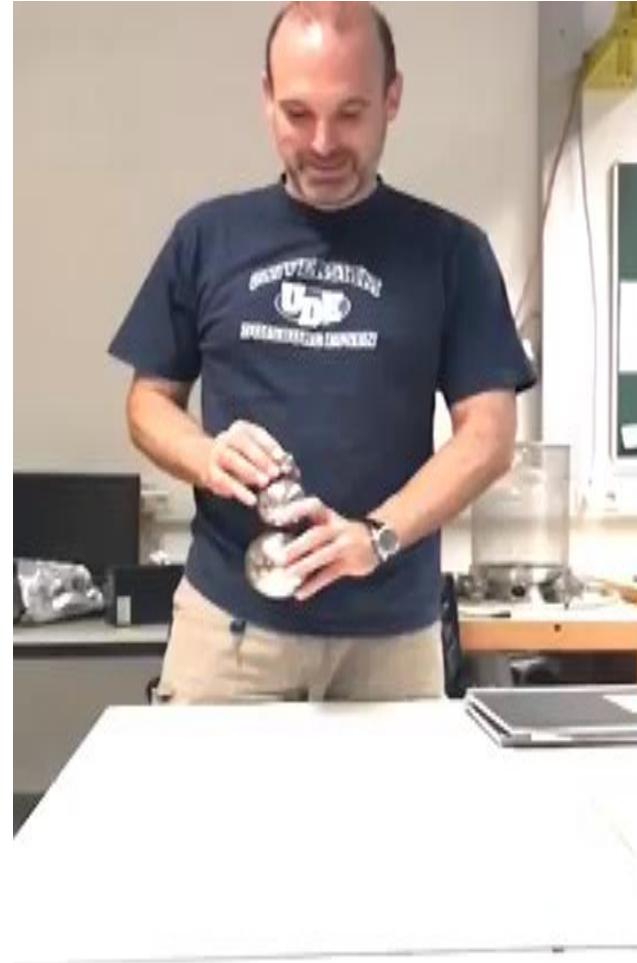
### Chirale Moleküle – Beispiel Asparaginsäure

- chirales Molekül muss in Lösung racemisiert werden

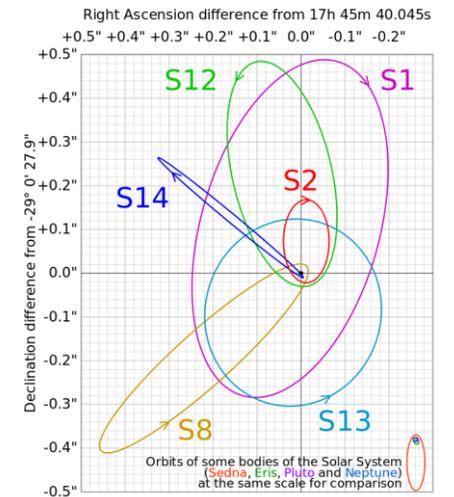


# Überblick Physik I

- Kinematik
- Dynamik
  - Newtonsche Gesetze
  - Erhaltungssätze
- Gravitation
  - Keplersche Gesetze
- Flüssigkeiten und Gase
  - Druck
  - Kontinuitätsbedingung
  - Bernoulli-Gleichung
  - Ideale/reale Gase
  - Hauptsätze der Thermodynamik



Gravitationskollaps

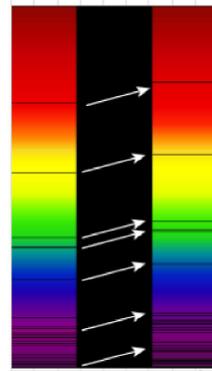


Physik Nobelpreis  
2020: R. Penrose, R.  
Genzel und A. Ghez

# Überblick Physik II

- Mechanische Wellen
  - Wasserwellen
  - Medizinischer Ultraschall
  - Dopplereffekt
- Spezielle Relativität
  - Zeitdilatation
  - Längenkontraktion
  - Lorentz-Transformation
  - Relativistischer Dopplereffekt
- Elektromagnetischen Kräfte
  - Maxwell-Gleichungen
  - Elektromagnetischen Wellen

## Beispiel: Rotverschiebung des Lichts von Galaxien



↑ Spektrum von der Galaxie aus gesehen/emittiert  
↑ Spektrum auf der Erde gemessen

Galaxie bewegen  $v = 0,825c$  von der Erde weg  
⇒ EM-Welle mit  $\lambda = 0,525 \text{ m}$  wird im Bezugssystem der Galaxie emittiert.

$$c = \lambda \cdot \nu \quad \rightarrow \quad \lambda' = \lambda \cdot \sqrt{\frac{c+v}{c-v}}$$

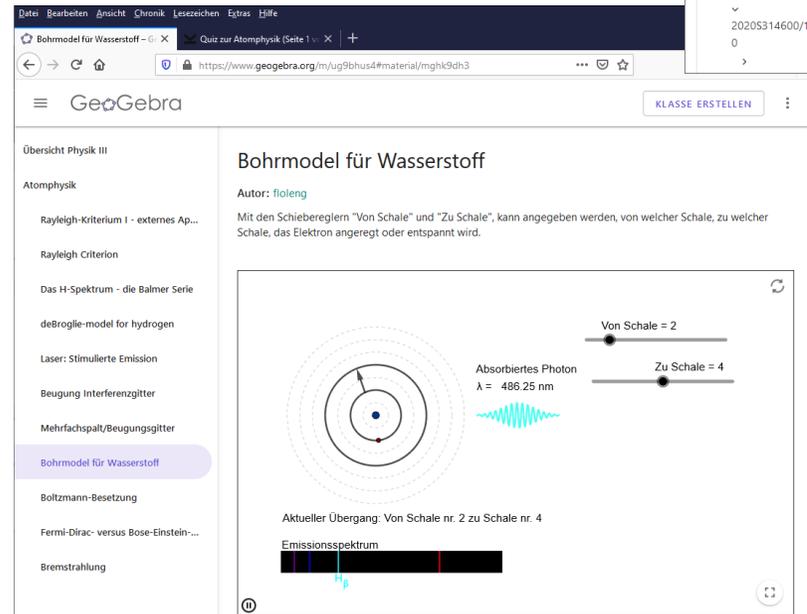
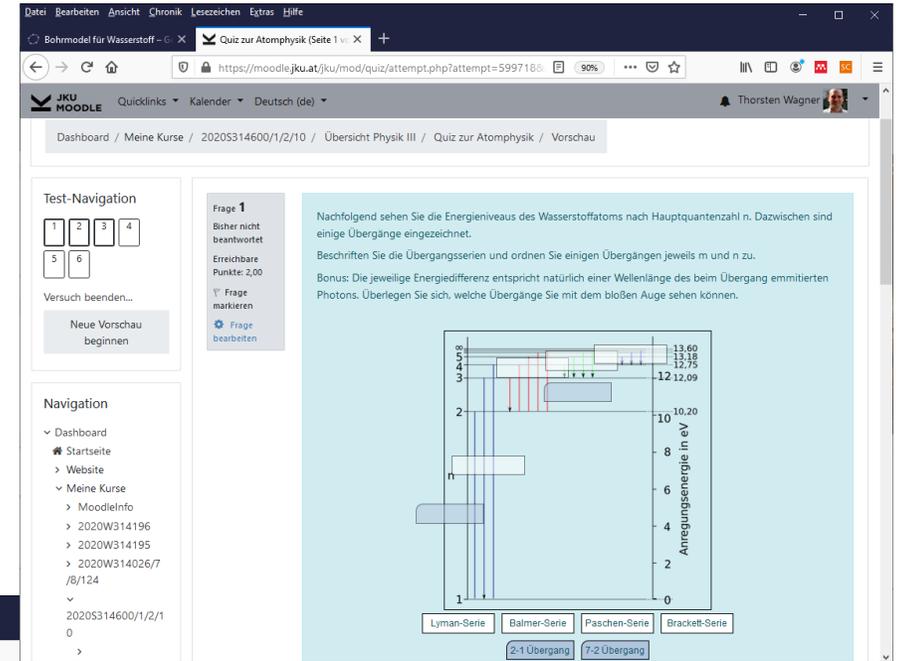
$$\rightarrow 0,525 \text{ m} \cdot \sqrt{\frac{1+0,825}{1-0,825}} \approx 1,7 \text{ m}$$

Wellenlänge vom Beobachter auf der Erde gesehen.

⇒ Messung der Geschwindigkeit von Sternen / Galaxien

# Überblick Physik III

- Atomphysik
  - Spektrometer und Spektren
  - Quantenzahlen
  - Wechselwirkung von Licht und Materie
  - Röntgenstrahlung
- Atomkern
  - Bindungsenergie
  - Tröpfchenmodell
  - Radioaktivität
- Festkörperphysik
  - Kristalle
  - Röntgenbeugung



# Überblick Mathematik I

- Vektorrechnung
- Matrizen
- Lineare Gleichungssysteme
- Unterräume des  $\mathbb{R}^n$
- Orthogonalität in  $\mathbb{R}^n$
- Lineare Abbildungen

## 9. Das Invertieren von Matrizen

Betrachtet man die Gleichung  $5x = 7$ , so erhält man die Lösung  $x = \frac{7}{5}$  durch Multiplikation beider Seiten mit  $\frac{1}{5}$  (des Inversen von 5). Wir betrachten das Gleichungssystem

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & -5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 12 \\ -20 \end{pmatrix}$$

Seien wir nun optimistisch, und stellen wir uns vor, wir haben eine Matrix  $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ , sodass

$$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & -5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Für die Lösungen des Gleichungssystems muss dann auch gelten:

$$\begin{aligned} A \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & -5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} &= A \cdot \begin{pmatrix} 12 \\ -20 \end{pmatrix} \\ \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} &= A \cdot \begin{pmatrix} 12 \\ -20 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

Wie bestimmen wir so eine Matrix  $A$ ? Wir suchen eine Matrix  $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ , die folgende Eigenschaft besitzt:

$$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & -5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Durch Ausmultiplizieren erhalten wir folgendes Gleichungssystem:

$$\begin{aligned} 2a + 5b &= 1 \\ 3a - 5b &= 0 \\ 2c + 5d &= 0 \\ 3c - 5d &= 1 \end{aligned}$$

# Überblick Mathematik II

- Wahrscheinlichkeitstheorie
  - Problemstellungen der Wahrscheinlichkeitstheorie
  - Wahrscheinlichkeit
  - Erwartungswert und Varianz
  - Das schwache Gesetz der großen Zahlen
  - Konstruktion von Zufallsvariablen

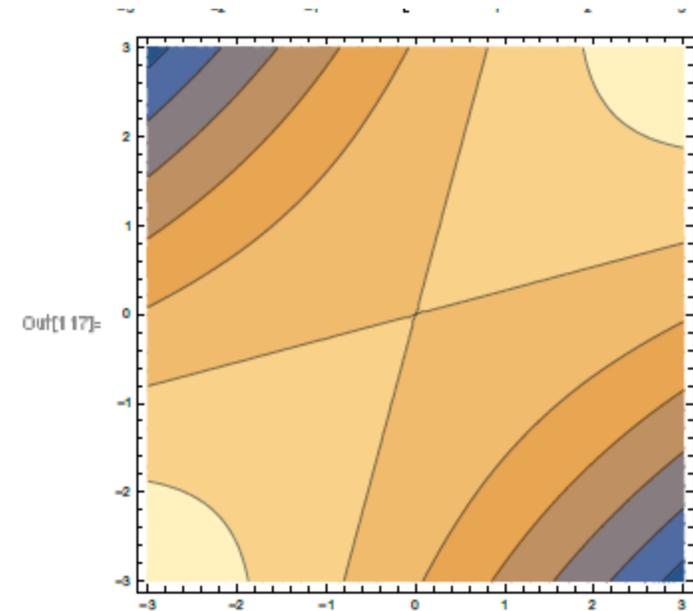
DEFINITION 1.8 (Bedingte Wahrscheinlichkeit). Sei  $(\Omega, P)$  ein Wahrscheinlichkeitsraum, seien  $M, N$  Mengen, und seien  $X : \Omega \rightarrow M$  und  $Y : \Omega \rightarrow N$  Zufallsvariablen. Sei  $A$  eine Teilmenge von  $M$  und  $B$  eine Teilmenge von  $N$  mit  $P[Y \in B] \neq 0$ . Dann definieren wir

$$P[X \in A | Y \in B] := \frac{P[X \in A \text{ und } Y \in B]}{P[Y \in B]},$$

und nennen die linke Seite *die Wahrscheinlichkeit, dass  $X$  in  $A$  ist, wenn wir schon wissen, dass  $Y$  in  $B$  ist*.

# Überblick Mathematik III

- Differentialrechnung
- Differenzieren von Funktionen in mehreren Variablen
- Integralrechnung
- Fourier-Analyse



# Bisherige Erfahrungen mit Schülerinnen und Schülern im NawiTec



# WS 2019 – das erste Semester mit Schülerabhaltungen

Anmeldungen Überblick I + abgeschlossene Prüfungen Überblick I (nur Schüler/990er)

- **Chemie**
  - 11 SuS angemeldet\*
  - 4 positiv abgeschlossen
- **Physik**
  - 8 SuS angemeldet\*
  - 5 positiv abgeschlossen
- **Mathematik**
  - 10 SuS angemeldet\*
  - 6 positiv abgeschlossen

\* Mehrfachmeldungen möglich (das heißt, manche SuS haben sich für alle Kurse angemeldet, aber nur einen besucht)

# SS 2020 – zweites Semester inklusive Corona

## Anmeldungen Überblick II + abgeschlossene Prüfungen Überblick I (nur Schüler/990er)

- **Chemie**

- 6 SuS angemeldet
  - ca. 3 SuS anwesend bei den ersten beiden Termine
  - nach Umstellung auf Videostream kein Kontakt mehr zu SuS
- 1 positiv abgeschlossen

- **Physik**

- 4 SuS angemeldet
- 3 positiv abgeschlossen

- **Mathematik**

- 4 SuS angemeldet
- 3 positiv abgeschlossen

# **WS 2020 – für manche das dritte Semester an der JKU**

## **Anmeldungen Überblick III**

- **Chemie**
  - 1 SuS angemeldet (BRG Solarcity)
  - auf Schülerwunsch nur Distance Learning Material
- **Physik**
  - 3 SuS angemeldet (Europagymnasium Auhof, BRG Hamerling, BG/BRG Khevenhüller)
- **Mathematik**
  - 7 SuS angemeldet

# WS 2020 – zweiter Durchgang startet

## Anmeldungen Überblick I

- **Chemie**

- 11 SuS angemeldet (BORG Leonfelden, Aloisianum, Rose Steyr, Gymnasium Baumgartenberg)
- ca. 10 Präsenz, 1 Distance Learning Material

- **Physik**

- 4 SuS angemeldet (BRG Solarcity, BG/BRG Khevenhüller, Europagymnasium Baumgartenberg)
- ca. 10 Präsenz, 1 Distance Learning Material

- **Mathematik**

- wird im WS2020 nicht abgehalten (stattdessen kann die Überblick Mathematik III besucht werden, Inhalte sind nicht aufbauend)

# Termine für Abhaltungen Studienjahr 2020/2021

## Wintersemester

- Überblick I:
  - Chemie: Dienstag 15:30-17:00 Uhr
  - Physik: Dienstag 15:30-17:00 Uhr
  - Mathematik: wird im WS2020 nicht angeboten
- Überblick III
  - Chemie: Donnerstag 15:30-17:00 Uhr\*
  - Physik: Montag 15:30-17:00 Uhr\*
  - Mathematik: Dienstag 15:30-17:00 Uhr

\* Termin wird in Absprache mit den SuS festgelegt, die die Überblick II besuchen!

# Termine für Abhaltungen Studienjahr 2020/2021

## Sommersemester

- Überblick II:
  - Chemie: Dienstag 15:30-17:00 Uhr
  - Physik: Dienstag 15:30-17:00 Uhr
  - Mathematik: Dienstag 15:30-17:00 Uhr

# Termine für Abhaltungen Studienjahr 2021/2022

## Wintersemester

- Überblick I:
  - Chemie: Dienstag 15:30-17:00 Uhr
  - Physik: Dienstag 15:30-17:00 Uhr
  - Mathematik: Dienstag 15:30-17:00 Uhr
- Überblick III
  - Chemie: Donnerstag 15:30-17:00 Uhr (?)\*
  - Physik: Montag 15:30-17:00 Uhr (?)\*
  - Mathematik: wird im WS2021 nicht angeboten

\* Termin wird in Absprache mit den SuS festgelegt, die die Überblick II besuchen!

# Termine für Abhaltungen Studienjahr 2020/2021

## Sommersemester

- Überblick II:
  - Chemie: Dienstag 15:30-17:00 Uhr
  - Physik: Dienstag 15:30-17:00 Uhr
  - Mathematik: Dienstag 15:30-17:00 Uhr

# Derzeitiger Stand & Ausblick

## Termine für Abhaltungen Studienjahr 2020/2021

- **Wintersemester**

- Überblick I: Dienstag 15:30-17:00 Uhr
- Überblick III
  - Termin wird in Absprache mit den SuS festgelegt, die die Überblick II besuchen!
  - Physik: Montag 15:30-17:00 Uhr
  - Chemie: Donnerstag 15:30-17:00 Uhr
  - Mathematik – wird im WS2020 nicht angeboten

# Ergänzende Praktika/Übungen

- Einführungspraktikum Chemie
  - zw. 7. & 8. Klasse
  - Woche vor Schulbeginn
- Einführungsübungen Physik
  - nach der 8. Klasse
  - Ende September
- Einführungsübungen Mathematik
  - nach der 8. Klasse
  - Ende September

## Introductory Lab Course Einführungspraktikum Chemie

Abteilung für Allgemeine Chemie  
JKU

Johanna Novacek, Nicole Meisinger

# Vorlesungsunterlagen

- Kombinierte moodle-Kurse für Physik I-III bzw. Chemie I-III
  - moodle.jku.at
  - wer in einem der Kurse angemeldet ist, hat Zugriff auf die Unterlagen aller Kurse dieses Faches
  - jedes Semester ein neuer Kurs (= neuer Link)
  - beschränkter Zugriff für Lehrkräfte möglich (Passwort via Mail erhältlich)
    - Zugriff auf Skripten, Videomitschnitte
    - kein Zugriff auf interaktives Material, z.B. Foren, Tests,...
- Mathematik-Skripten:
  - <http://www.algebra.uni-linz.ac.at/Slides/#lectureNotes>

# NawiTec als Wahlpflichtgegenstand

## NawiTec als Teil eines WPGs

- 10 Termine im Oktober/November/Dezember
- Möglichkeit einer fächerübergreifenden Exkursion gegen Ende des Semesters, z.B. Block am Samstag (z.B. 9-17 Uhr), 1 Tag je Semester
  - Chemische und physikalische Experimente und deren Auswertung mithilfe von Mathematik, Physik und Chemie
  - Teilnahme für alle, die an einer der Vorlesungen teilgenommen haben

# Wir unterstützen Sie gerne

- mit Infobroschüren
- Vorstellung des Programms direkt an Ihrer Schule (gerne auch online)
  - für interessierte Lehrkräfte
  - für die Schülerinnen und Schüler
- Wahlpflichtgegenstand-Bewerbung an Schulen persönlich möglich, November/Dezember (vor Entscheidung für die WPGs im Jänner?)
- Zugang zu den Distance Learning Materialien

# Studienbeitrag

## ÖH-Beitrag

- ca. 20 € im Semester
- muss rechtzeitig bezahlt werden, ansonsten wird man exmatrikuliert

## Studienbeitrag:

- wird für außerordentliche Studierende grundsätzlich vorgeschrieben
- Schülerinnen und Schüler werden aber, sobald sie für eine der Überblicksvorlesungen angemeldet sind, davon befreit!

# Was bringt NawiTec für Schülerinnen und Schüler?

- JKU & Campus kennenlernen
  - Arbeiten im Labor im Zuge der Exkursion
- Hineinschnuppern in ein naturwissenschaftliches Studium
  - Wie unterscheidet sich Schulunterricht von einer Vorlesung?
  - Was ist der Unterschied z.B. zwischen Mathematik in der Schule und einem Mathematikstudium?
  - Möglichkeit zur Orientierung
- ECTS bereits während der Schulzeit sammeln
  - können für facheinschlägige Studien z.T. direkt genutzt werden
  - können für alle Studien als freie ECTS genutzt werden
- andere Schülerinnen und Schüler mit gleichen Interessen kennenlernen

# Anmeldung zum Studium.



# Anmeldung zum Studium – Studienrichtung ohne Aufnahmeverfahren.



## Wintersemester:

- Voranmeldung zum Studium ab Anfang Mai unter [jku.at/voranmeldung](http://jku.at/voranmeldung)
- Allgemeine Zulassungsfrist:  
Anfang Juli – September persönlich mit Originaldokumenten vor Ort
  - **Weitere Infos unter:** [jku.at/zulassung](http://jku.at/zulassung)
- Anmeldung zu Lehrveranstaltungen:  
ab Anfang September

## Sommersemester:

- Datenerfassung ab Anfang Dezember
- Allgemeine Zulassungsfrist: Anfang Jänner – Anfang Februar

# Wichtige Kontaktadressen.



# Homepage

**NawiTec für Schulen – aktuelle Informationen (von StuKo betreut):**

<https://www.jku.at/institut-fuer-analytische-chemie/abteilung-fuer-allgemeine-chemie/informationen-fuer-studierende/nawitec-fuer-schuelerinnen-und-schueler/>

**NawiTec für Schulen – allgemeine Informationen (von Universitätskommunikation betreut):**

<https://www.jku.at/schule/nawitec/>

**NawiTec Bachelorstudium – allgemeine Informationen:**

<https://www.jku.at/studium/studienarten/bachelordiplom/ba-nawitec/>

# Wichtige Kontaktadressen

## Schulmarketing

T +43 732 2468 3016 – Bernadette Weinreich

T +43 732 2468 3013 – Katharina Heidel

<https://www.jku.at/universitaetskommunikation/team/>

schulprojekte@jku.at

## Studienkommission NawiTec

Aktueller StuKo-Leiter:

T +43 732 2468 3131

nawitec@jku.at

- Chemie: oliver.brueggemann@jku.at
- Mathematik: aicke.hinrichs@jku.at
- Physik: andreas.ney@jku.at

# Wichtige Kontaktadressen

## Zulassungsservice

T +43 732 2468 2010

zulassung@jku.at

jku.at/zus

## Prüfungs- und Anerkennungsservice

T +43 732 2468 2020

pas@jku.at

jku.at/pas

## Studierendeninfo- und -beratungsservice (SIBS)

T +43 732 2468 3450

studium@jku.at

jku.at/sibs

**Danke.**

