

„MINT-Schülerakademie“ 2023

Ablaufplan

Veranstaltungsort:

KLOSTER NEUSTADT Bildungs- und Gästehaus, Waldstraße 145, 67434 Neustadt

Sonntag, 23.07.2023

14:30 - 15:00 Uhr	Eintreffen der Teilnehmenden und Bezug der Zimmer
15:00 - 16:00 Uhr	Freies Kennenlernen
16:00 - 16:30 Uhr	Begrüßung
16:30 - 17:00 Uhr	Vorstellung der beteiligten Lehrer und Betreuer
17:00 - 18:00 Uhr	Plenarvortrag „Wie war das, Dr. Oppenheimer? Die Entwicklung der Atombombe und ein ungelöstes Rätsel“ Prof. Dr. Georg Steinhauser / Universität Wien, Wien
18:00 - 19:00 Uhr	Abendessen
19:00 - 21:00 Uhr	Kennenlernen in den Arbeitsgemeinschaften

Montag, 24.07.2023

07:30 - 09:00 Uhr	Frühstück
09:00 - 12:00 Uhr	Arbeiten in den Arbeitsgemeinschaften
12:00 - 13:00 Uhr	Mittagessen
13:30 - 16:30 Uhr	Arbeiten in den Arbeitsgemeinschaften
18:00 - 19:00 Uhr	Abendessen
19:00 - 21:00 Uhr	Spieleabend

Dienstag, 25.07.2023

07:30 - 09:00 Uhr	Frühstück
09:00 - 12:00 Uhr	Arbeiten in den Arbeitsgemeinschaften
12:00 - 13:00 Uhr	Mittagessen
13:30 - 16:30 Uhr	Arbeiten in den Arbeitsgemeinschaften
18:00 - 19:00 Uhr	Abendessen
19:00 - 20:00 Uhr	Abendvortrag „Elektrochemische Technologien für die Energiewende“ Prof. Dr.-Ing. Ulrike Krewer / Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe

Mittwoch, 26.07.2023

07:00 - 08:00 Uhr	Frühstück
08:15 Uhr	Abfahrt zur Exkursion
09:00 - 11:00 Uhr	PFW Aerospace GmbH, Speyer
12:00 - 13:00 Uhr	Mittagessen
13:30 - 16:30 Uhr	Arbeiten in den Arbeitsgemeinschaften
18:00 - 19:00 Uhr	Abendessen
19:00 - 20:00 Uhr	Vortrag „Warum bin ich Ingenieur geworden?“ Preisträger der Stiftung PfalzMetall

Donnerstag, 27.07.2023

07:30 - 09:00 Uhr	Frühstück
09:00 - 12:00 Uhr	Arbeiten in den Arbeitsgemeinschaften
12:00 - 13:00 Uhr	Mittagessen
13:30 - 16:30 Uhr	Arbeiten in den Arbeitsgemeinschaften
18:00 - 19:00 Uhr	Abendessen
19:00 - 20:00 Uhr	Abendvortrag „Local-first Software - wie wir die Kontrolle über unsere Daten wieder bekommen“ Prof. Dr. Annette Bieniusa / Technische Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern

Freitag, 28.07.2023

07:30 - 09:00 Uhr	Frühstück
09:00 - 12:00 Uhr	Arbeiten in den Arbeitsgemeinschaften
12:00 - 13:00 Uhr	Mittagessen

14:00 Uhr	Abschlussveranstaltung mit Eltern
14:00 - 14:20 Uhr	Begrüßung
14:20 - 14:40 Uhr	Vorstellung der Ergebnisse der AG 1
14:40 - 15:00 Uhr	Vorstellung der Ergebnisse der AG 2
15:00 - 15:45 Uhr	Pause mit kleinem Imbiss
15:45 - 16:05 Uhr	Vorstellung der Ergebnisse der AG 3
16:05 - 16:25 Uhr	Vorstellung der Ergebnisse der AG 4
16:25 - 16:45 Uhr	Urkunden und Schlussworte
16:45 Uhr	Ende

Arbeitsgemeinschaften

Mathematik

Titel: Grundlagen der Spieltheorie

Dozent: Christian Geyer

Als Geisteswissenschaft ist die Mathematik anschlussfähig an viele andere wissenschaftliche Disziplinen. Ein erfolgreiches Beispiel hierfür ist die Spieltheorie, die nicht nur in den Wirtschaftswissenschaften, sondern auch in der Biologie, der Politik, im Straßenverkehr und vielen anderen Situationen des Alltags angewendet werden kann.

In dieser Arbeitsgemeinschaft werden wir uns der Spieltheorie widmen und uns verschiedene Gesetzmäßigkeiten sowie Anwendungen anschauen. Dabei werden wir einfache und komplizierte Beispiele behandeln und unterschiedlich viel Mathematik einsetzen müssen. Spaß an der Mathematik, an logischem Denken und am Knobeln wird vorausgesetzt. Solide Kenntnisse aus der Mittelstufenmathematik sind erforderlich, ebenso **ein Laptop/Tablet zur Vorbereitung der Abschlusspräsentation**.

Informatik

Titel: Programmieren mit Mikrocontrollern

Dozent: Thorsten Moach

Mikrocontroller- und Mikroprozessorsysteme sind in allen Bereichen des Alltags zu finden. Sie kommen als Steuersysteme in vielen Geräten des Privatbereichs (z. B. SmartHome) und der industriellen Fertigung vor.

Aktuelle Entwicklungen finden gerade in den Schlüsseltechnologien der Zukunft (Machine to Machine Communication, Machine Vision, Artificial Intelligence, usw.) statt, welche unter anderem für den sicheren Betrieb autonomer Fahrzeuge von Bedeutung sind.

In dieser AG setzen wir zahlreiche Projekte mit unterschiedlichen Anforderungsstufen vom einfachen Temperatursensor bis hin zu gesteuerten oder autonom fahrenden Roboterfahrzeugen um.

Für Teamarbeit, Kreativität, eigene Ideen und Lösungsansätze steht uns ausreichend viel Zeit zur Verfügung.

Wir erstellen unsere Mikrocontroller-Programme wahlweise im „Blockcode“, in „MicroPython“ oder in „JavaScript“. Dabei wenden wir moderne Techniken und Werkzeuge der Programmierung, wie zum Beispiel „Ereignisorientierung“ und „Multitasking“ an.

Weiter lassen wir unsere Mikrocontroller über typische Schnittstellen (Bluetooth, USB, UART, I2C usw.) miteinander und mit unseren Laptops kommunizieren.

Es besteht die Möglichkeit, zusätzlich Programme in "Python" auf unseren Laptops zu erstellen, welche Daten von unseren Mikrocontrollern empfangen und auswerten oder diese umgekehrt selbst mit Daten und Anweisungen versorgen.

Für unsere Projekte benötigen wir ein **WLAN-fähiges Laptop mit Webbrowser** (ideal: Chromium, Chrome oder Microsoft Edge) und einer freien **USB-A-Buchse**.

Bei Bedarf setzen wir weitere freie Software wie die Python-IDE "Thonny" (<https://thonny.org/>) und einen Schnittstellenmonitor wie "PuTTY", "CuteCom" oder "HTerm" ein.

Vorkenntnisse in Informatik sind nicht erforderlich.

Physik

Titel: Halbleiter
Dozent: Dr. Klaus Baudendistel

In vielen technischen Anwendungen werden elektronische Bauelemente eingesetzt, die aus Halbleitermaterialien hergestellt sind. Halbleiter wie z. B. Germanium und Silizium sind Materialien, deren elektrische Leitfähigkeit zwischen der von Leitern und Nichtleitern liegt. Die andauernden Verbesserungen bei der Fertigung und Verarbeitung von Halbleitermaterialien haben zu immer leistungsstärkeren, komplexeren und kompakteren Halbleiterprodukten, wie z. B. den modernen Mikroprozessoren geführt. Die Anwendung von Leuchtdioden, Mikroprozessoren, Computern, Smartphones und anderen „smartem“ Geräten nimmt in unserem Alltagsleben ständig zu. Mit der Energiewende werden Halbleitermaterialien als Ausgangsmaterial für Photovoltaik-Produkte auch zu einem wichtigen Baustein der zukünftigen Energieversorgung.

Die Arbeitsgemeinschaft wird sich dem Thema Halbleiter sowohl von theoretischer als auch praktischer Seite nähern. Zielsetzung ist es, einen Einblick in die Welt der Halbleiter zu gewinnen und mehr über die Einsatzmöglichkeiten und die Bedeutung von Halbleitern für die Zukunft zu erfahren.

In den theoretischen Teilen werden die Grundlagen der Halbleitertechnologie behandelt. Dazu gehören z. B. die Erklärung der elektrischen Eigenschaften mit Hilfe des Bändermodells oder Wissen über die Herstellung, den Aufbau und die Funktionsweise von gängigen Halbleiterbauelementen wie Dioden, Leuchtdioden, Solarzellen, Transistoren und einfachen integrierten Schaltkreisen.

In den praktischen Teilen sollen Erfahrung und Verständnis im Umgang mit einfachen Halbleiterbauelementen gewonnen werden. Deshalb werden wir elektronische Schaltungen aufbauen und erklären. Dabei werden wir mit einfachen Schaltungen, die Dioden und Transistoren enthalten, beginnen und zunehmend komplexere Schaltungen aufbauen. Die Bandbreite der Anwendungen, die abgedeckt werden können, reicht dabei vom Lauflicht über den Dämmerungsschalter mit Fototransistor bis hin zur Darlington-Schaltung und zum Tongenerator. Die Auswahl der Schaltungen kann nach den Wünschen der Teilnehmenden angepasst werden. Arbeiten in Gruppen ist möglich.

Dabei wird auch auf andere elektronische Bauelemente, wie z. B. Widerstände und Kondensatoren, eingegangen, die in den Schaltungen benötigt werden, sowie das Wissen über elektrische Stromkreise vertieft.

Alle elektronischen Schaltungen werden zunächst auf handelsüblichen Laborsteckplatten aufgebaut. Einzelne Schaltungen sollen auch mit dem Computer simuliert werden. Die Materialien werden gestellt, **für die Simulation der Schaltungen ist ein Laptop mitzubringen.**

Vorkenntnisse in Elektronik sind nicht erforderlich.

Technik

Titel: SmartHome mit dem KNX
Dozent: Hilmar Matheis

SmartHome ist im Prinzip eine Unterdisziplin der sogenannten Gebäudesystemtechnik, die sich in erster Linie an den Heimnutzer richtet. Anhand des Gebäudesystemtechnikbusses KNX sollen die Möglichkeiten solcher Anlagen gezeigt werden. KNX bietet sich hier deshalb an, weil damit sowohl Kleinanlagen in Einfamilienhäusern als auch Großprojekte wie die Wirtschaftsuniversität Wien oder das neue Flughafen-terminal in Peking realisierbar sind.

Über den Bus kommunizieren die Geräte miteinander. Ein einzelner Lichtschalter ist nicht wie bei einer klassischen Elektroinstallation mit einer Lampe verbunden, sondern die Kommunikation erfolgt über Telegramme. Bei passender Adressierung reagieren die Geräte aufeinander. Die Adressierung kann jederzeit geändert werden. Dadurch kann man mit einem Lichtschalter im Wohnzimmer - wenn man möchte - problemlos auch das Licht in einem Kinderzimmer schalten oder vielleicht auch auf der Terrasse. Dies kann jederzeit durch einfache Neuordnung (Umparametrierung) geändert werden, ohne dass neue Leitungen gelegt oder umverdrahtet werden müssten. Wir werden uns mit den Grundlagen der Bustechnik beschäftigen. Hauptsächlich stehen dann der Aufbau und die Ansteuerung verschiedener Anlagen im Vordergrund. Wir werden z. B. Lampen schalten und dimmen, Zeitfunktionen realisieren, Jalousien inkl. Windwächter fahren lassen und Szenen steuern. Vorkenntnisse sind nicht erforderlich.

Die Teilnehmer benötigen einen Laptop mit Windows-Betriebssystem und einem freien USB-A-Port.

Vorträge

Wie war das, Dr. Oppenheimer? Die Entwicklung der Atombombe und ein ungelöstes Rätsel

Prof. Dr. Georg Steinhauser

Universität Wien, Wien

Als die USA im Dezember 1941 in den Zweiten Weltkrieg eintraten, hatten die Achsenmächte Deutschland und Japan die Welt fest im Würgegriff. Doch damit nicht genug. Es bestand Grund zur Sorge, dass Deutschland eine neue Waffe entwickeln würde, die den Krieg schlagartig entscheiden könnte: Die Atombombe. Die USA entschieden sich, an diesem Wettrennen teilzunehmen und investierten unglaubliche Ressourcen in ein Projekt, das mit dem Namen „Manhattan Project“ in die Geschichte eingehen würde. Unter allen Herausforderungen stach ein Problem hervor: Das vielversprechendste Konzept einer Atombombe basierte auf dem Element mit dem Namen „Plutonium“: Berechnungen und Modelle sagten voraus, dass es sich gut für eine Bombe eignen würde. Jedoch gab es von diesem Element bis ins Jahr 1944 nur wenige Atome. Ein Reaktor musste her und das neue Element in zunächst Gramm-, später Kilogrammengen hergestellt werden - und das binnen weniger Monate.

Elektrochemische Technologien für die Energiewende

Prof. Dr.-Ing. Ulrike Krewer

Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe

Unsere Gesellschaft befindet sich im Umbruch hin zu einer nachhaltigeren Energie- und Rohstoffversorgung.

Elektrische Energie, gewonnen aus Wind- und Sonnenenergie, ist dabei ein wichtiger Pfeiler. Wie aber kann diese gespeichert werden, sodass wir auch nachts, bei Windstille oder auch abseits des Stromnetzes, z. B. im Auto, genug Energie zur Verfügung haben? Hier helfen Batterien, Brennstoffzellen und Elektrolyseure, sprich: Elektrochemische Technologien. Batterien können sehr effizient und rasch Energie speichern und wieder abgeben; neben E-Autos finden sich hier auch z. B. Batteriekraftwerke.

Für große Mengen, z. B. im Winter, reicht die Kapazität von Batterien nicht aus. Hier helfen Elektrolyseure, die aus Wasser und Elektrizität den lange lagerbaren Brennstoff Wasserstoff herstellen. Der kann bei Bedarf zum Heizen verbrannt werden oder aber effizienter in einer Brennstoffzelle zu Strom und Wärme gewandelt werden.

Elektrochemische Technologien können aber noch mehr und zwar CO₂ in wertvolle Brennstoffe und Chemikalien wandeln.

Damit gelingt dann hoffentlich auch die Energiewende in der chemischen Industrie - weg von der Petrochemie aus Raffinerien und hin zu einer nachhaltigen Chemie auf Basis von Wasser, CO₂ und regenerativen Energien.

Warum bin ich Ingenieur geworden?

Preisträger der Stiftung PfalzMetall

Jedes Jahr zeichnet die Stiftung PfalzMetall zwei herausragende Ingenieure/Ingenieurinnen aus. Die beiden Preisträger werden über ihre Erfahrungen während des Studiums berichten und Einblicke in den persönlichen Lebensweg geben. Anschließend können die Teilnehmenden ausführlich Fragen stellen.

Local-first Software - wie wir die Kontrolle über unsere Daten wieder bekommen

Prof. Dr. Annette Bieniusa

Technische Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern

Apps speichern unsere Daten oft in der Cloud auf weltweit verteilten Servern. Dies verringert die Wahrscheinlichkeit von Datenverlust und ermöglicht es uns, Dokumente, Fotos, Spielzustände etc. mit anderen zu teilen. Es erlaubt aber auch, detaillierte Informationen über uns Nutzer zu sammeln und unser Verhalten zu analysieren. Wenn es Probleme bei der Netzwerkverbindung gibt, können wir solche Apps nicht nutzen. Und wenn der Anbieter die Anwendung nicht mehr bereitstellt, sind unsere Nutzerdaten (meist) einfach weg.

Local-first Software ist eine alternative neue Art der App-Entwicklung, die diese Abhängigkeit durchbricht. Sie ermächtigt Nutzer, die Kontrolle über Anwendungsdaten zu behalten und jederzeit auf diese zuzugreifen. In diesem Vortrag werden wir die Ideen hinter Local-first Software kennenlernen und verstehen, welche technischen Herausforderungen beispielsweise bei der gemeinsamen Bearbeitung von Dokumenten dabei zu lösen sind.

Exkursion zu PFW Aerospace GmbH, Speyer



Am Mittwoch, 26.07.2023, findet unsere Exkursion statt, die uns zu einem führenden Anbieter der Luftfahrtindustrie führt.

Gegründet wurden die Pfalz-Flugzeugwerke (PFW) im Jahr 1913 von dem Neustädter Alfred Eversbusch. Zunächst wurden in Speyer Doppeldecker-Flugzeuge in Lizenz gebaut. Nach 1945 kam die Produktion zum Erliegen, doch bereits 1956 wurden erneut Flugzeuge zusammen mit dem Ingenieur Ernst Heinkel gebaut.

Ab 1983 entwickelte sich die Firma dann vorübergehend zum Hubschrauberhersteller.

Heute beliefert PFW die Firmen Airbus, Boeing, Bombardier und andere führende Luft- und Raumfahrt-technikunternehmen mit Systemen, Strukturbauteilen, Komponenten und Dienstleistungen. Die Kompetenz der PFW bezieht sich dabei nicht nur auf die Gebiete Projektplanung/Systemanalyse, Entwicklung/Konstruktion, Fertigung, Supply Chain Management (Lieferkettenmanagement) und Wartung ihrer Kernprodukte, sondern auch auf fundiertes Fachwissen auf dem Gebiet der Metallurgie, speziell in Bezug auf Titan.