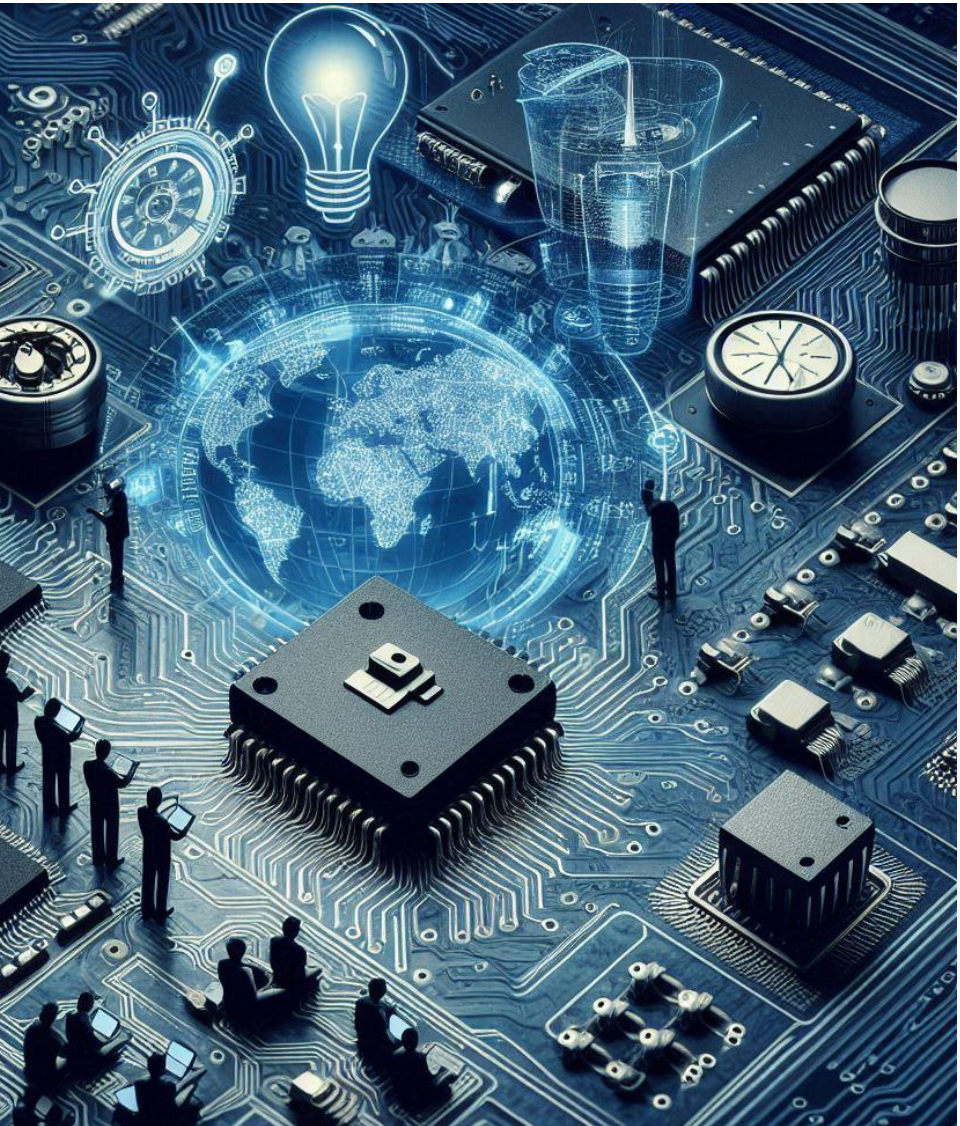




LabKits: Mobile Experimente

Um die Einführung der Mikroelektronik an Schulen weiter zu fördern, hat die Hochschule München zwei portable Experimentierkoffer als zusätzliche Lehrmittel entwickelt. Die Idee hinter diesen Koffern ist es, leicht zugängliche, kostengünstige Beispiele bereitzustellen, die von jeder Schule unabhängig von ihrer vorhandenen Ausstattung genutzt werden können. Die Koffer werden im Folgenden vorgestellt und erläutert.

Das Kit besteht aus:

- Raspberry Pi – Kamera, KI (AI), 12MP (mit integriertem Prozessor für neuronale Netze)
- RASPBERRY PI 5 B 4GB ALL-IN (TensorFlow)
- Mikrofon
- Kabel und Box

Ungefähre Kosten: 150 €

Dieses LabKit ermöglicht eine Reihe interaktiver Lernerfahrungen, darunter drei zentrale Demonstrationen und Projekte. Dazu gehört Demonstration 1: Objekt- und Gestenerkennung, die das vortrainierte neuronale Netz der Kamera nutzt, um festgelegte Bilder zu erkennen und Schlüsselpunkte für die Gestenerkennung zu bestimmen.

Darüber hinaus ermöglichen Projekt 2: Objekterkennung und Projekt 3: Spracherkennung den Schülerinnen und Schülern, eigene Daten mit der Kamera bzw. dem Mikrofon zu sammeln und zu trainieren sowie die Software auf dem Raspberry Pi zu installieren. So entstehen praxisnahe Erfahrungen in der Bild- und Spracherkennung. Diese Demonstrationen und Projekte zeigen das Potenzial des LabKits, innovatives und motivierendes Lernen zu fördern.

Was ist in der Box, wie hoch sind die Kosten

Eigener Laptop, dient als Terminal und Tastatur

96 € Raspberry Pi – Kamera, KI, 12MP

verfügt über einen integrierten Prozessor für neuronale Netze

(30 € Raspberry Pi – Kamera, 12MP)

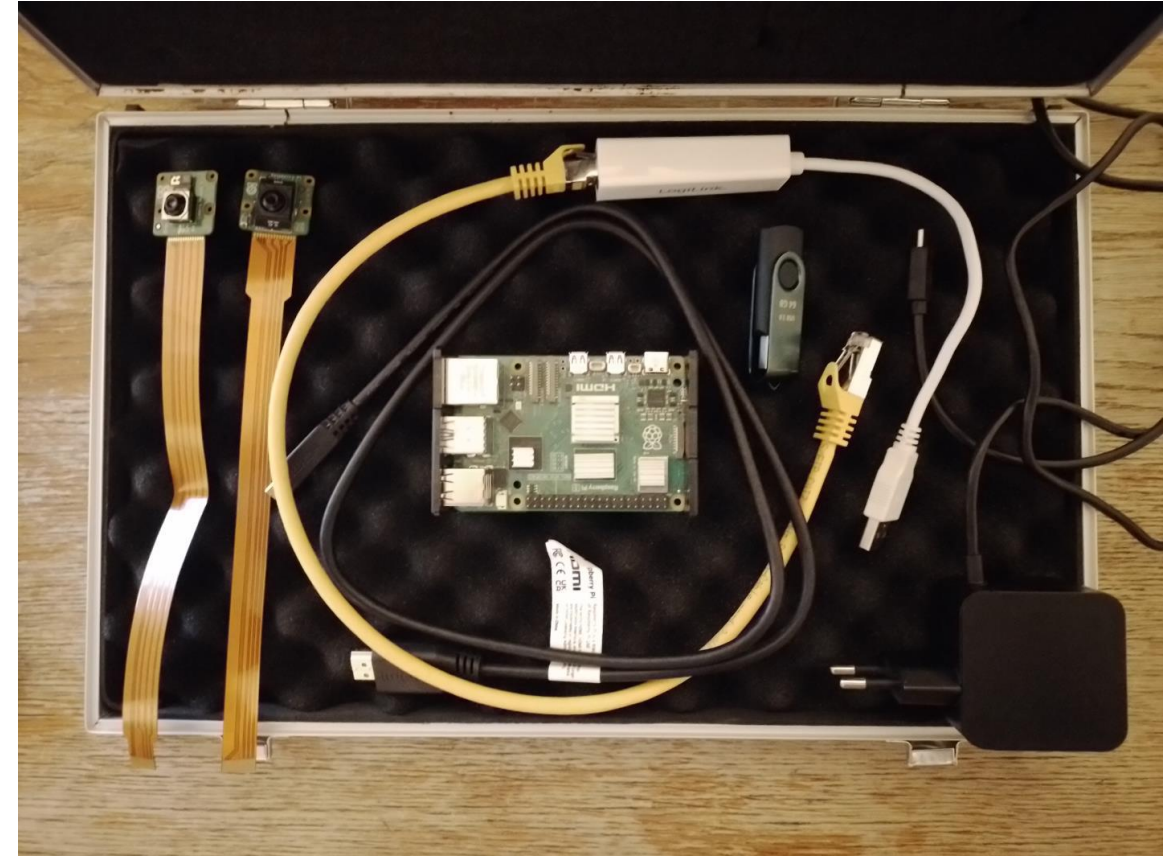
100€ RASPBERRY PI 5 B 4GB ALL-IN

TensorFlow

20 € Mikrofon

30 € Kabel und Box

Zusammen ~ 150 €



Aufbau von Demonstration 1

Demonstration 1: (geringer Aufwand)

Objekt- und Gestenerkennung mit KI-Kamera und einem vortrainierten neuronalen Netz (NN), das in der Firmware der Kamera installiert ist. Die zu erkennenden Bilder werden vorgegeben. Der Raspberry Pi dient nur zur Steuerung.



*Problem: Wie verbindet man sich mit dem RPi5?
Ist WLAN oder Kabel einfacher?*



Was kann noch gemacht werden



Leitgedanke: keine Software ohne Hardware

Status: Demonstration 1 funktioniert

Demonstration 1: (geringer Aufwand)

Objekt- und Gestenerkennung mit KI-Kamera und vortrainiertem neuronalem Netz (NN), installiert in der Firmware der Kamera. Die zu erkennenden Bilder sind vorgegeben. Raspberry Pi nur zur Steuerung.

Projekt 2: (größerer Aufwand)

Objekterkennung mit der Kamera auf Basis selbst gesammelter Daten. Bildaufnahme mit der Kamera, Training auf dem eigenen oder einem externen Computer, Installation der Software auf dem Raspberry Pi (> 100 eigene Bilder pro Label erforderlich).

Bildererkennung: (Wie funktioniert Gesichtserkennung am Flughafen?)

Bilder aus trainierten Klassen werden vorgegeben: Apfel, Banane, Mensch, Hund, ...

Gestenerkennung: (Wie funktioniert autonomes Fahren?)

Es werden nur Schlüsselpunkte erkannt; die Gestenerkennung erfordert zusätzliche Software.

Projekt 3: (größerer Aufwand)

Spracherkennung mit dem Mikrofon auf Basis selbst gesammelter Daten. Aufnahme von Sprachfragmenten mit dem Mikrofon, Training auf dem eigenen oder einem externen Computer, Installation der Software auf dem Raspberry Pi (> 100 eigene Fragmente pro Label erforderlich).

Aufwand für die Präsentation der portablen Experimente:



Die Kits können im Rahmen eines Schulklassenbesuchs an der Hochschule vorgestellt werden oder im Rahmen eines Besuchs des Dozenten in der Schule. Was ist effizienter?

Schulklassenbesuch an der Hochschule:

20+ Schülerinnen und Schüler, Lehrkraft reist zur Hochschule und zurück

An der Hochschule: Planung des Besuchs, meist sind mehrere Labore/Personen beteiligt

Vorteil: Die Schülerinnen und Schüler sehen zusätzlich zu den portablen Experimenten auch die Labore

Nachteil: großer Aufwand für die Hochschule

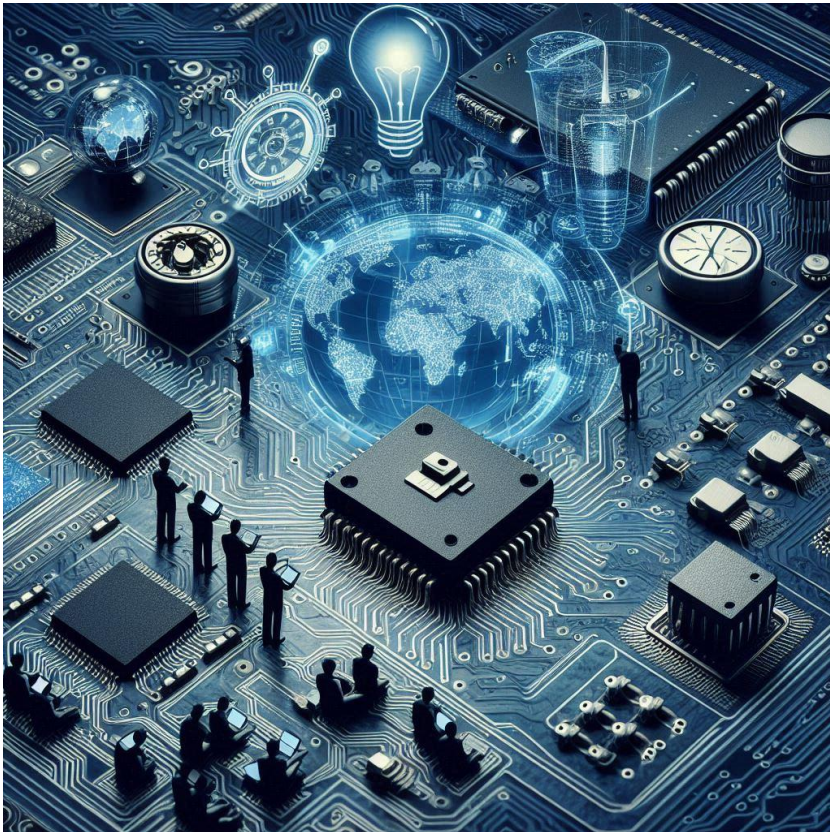
Besuch des Dozenten in der Schule:

Nur der Dozent reist zur Schule

In der Schule: Es ist nur die Planung der Präsentation in einem Klassenzimmer nötig

Vorteil: geringerer Aufwand für die Hochschule, weil ...

Nachteil: kaum weitere Informationen über die Hochschule



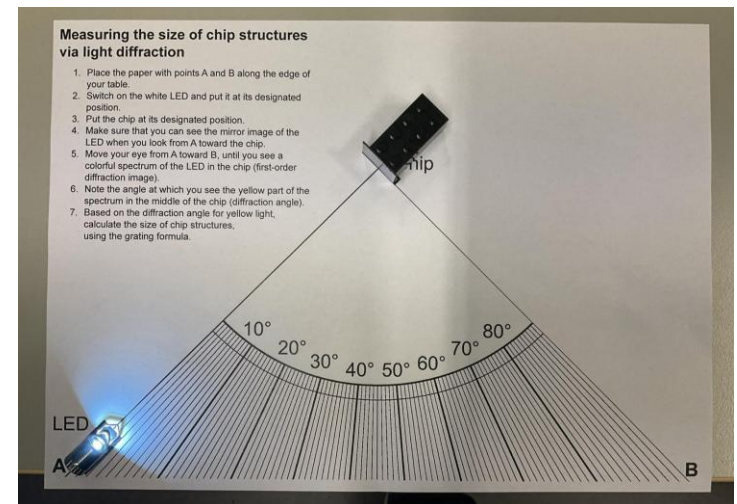
LabKit: Messung von Chipstrukturen

LabKit – Messung von Chipstrukturen

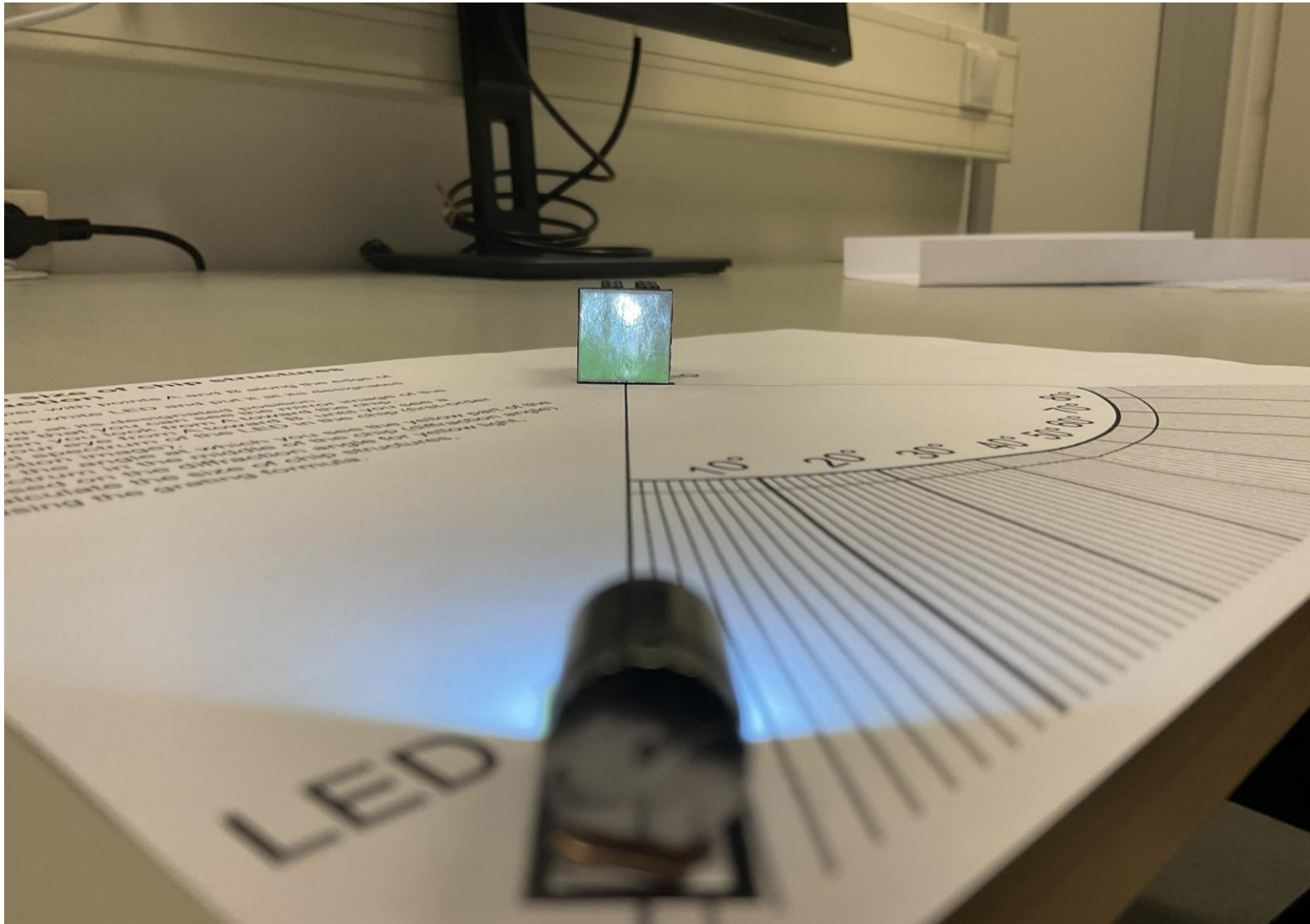
Dieses LabKit ermöglicht die Messung der Größe von Chipstrukturen mithilfe des Prinzips der Lichtbeugung. Indem Licht durch den Chip geleitet und das entstehende Beugungsmuster beobachtet wird, können Nutzerinnen und Nutzer die Größe der Chipstrukturen mithilfe der Gitterformel berechnen – eine zerstörungsfreie und präzise Methode zur Charakterisierung von Chipmerkmalen.

Anleitung:

1. Legen Sie das Blatt mit den Punkten A und B an den Rand Ihres Tisches.
2. Schalten Sie die weiße LED ein und platzieren Sie sie an der vorgesehenen Position.
3. Platzieren Sie den Chip an der vorgesehenen Position.
4. Stellen Sie sicher, dass Sie das Spiegelbild der LED sehen können, wenn Sie von A aus in Richtung des Chips blicken.
5. Bewegen Sie Ihr Auge von A in Richtung B, bis Sie ein farbiges Spektrum der LED im Chip sehen (Beugungsbild erster Ordnung).
6. Notieren Sie den Winkel, bei dem Sie den gelben Teil des Spektrums in der Mitte des Chips sehen (Beugungswinkel).
7. Berechnen Sie anhand des Beugungswinkels für gelbes Licht die Größe der Chipstrukturen mithilfe der Gitterformel.



Spiegelbild (0. Ordnung)



Beugungsbild (1. Ordnung)

