

1. Einführung

Informationstechnik II

Prof. Dr.-Ing. Eric Sax

Institutsleitung

Prof. Dr.-Ing. J. Becker

Prof. Dr.-Ing. E. Sax

Prof. Dr. rer. nat. W. Stork

Wir zeichnen auf



photoback.com • 123300954



Who am I?

- Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
- Dipl.-Ing. Etec.
@Universität Karlsruhe
- 10 Jahre
@Forschungszentrum Informatik
- 10 Jahre
@MBtech Group
 - Projekte mit Mercedes, Getrag, BMW, Marquardt, Hella, Bosch, ...
 - Leiter des Steuerkreises der EE-Entwicklung of für den SLS
- 5 Jahre
@Daimler Buses
 - Weltweite EE Entwicklungsverantwortung



- @KIT
 - Leiter des Instituts für Technik der Informationsverarbeitung (ITIV)
 - Mehr als 70 Papers und 1 Buch zum Thema Hardware in the loop testing (HiL)
- @FZI
 - Direktor der Abteilung Elektronische Systeme und Mikrosysteme (ESM)

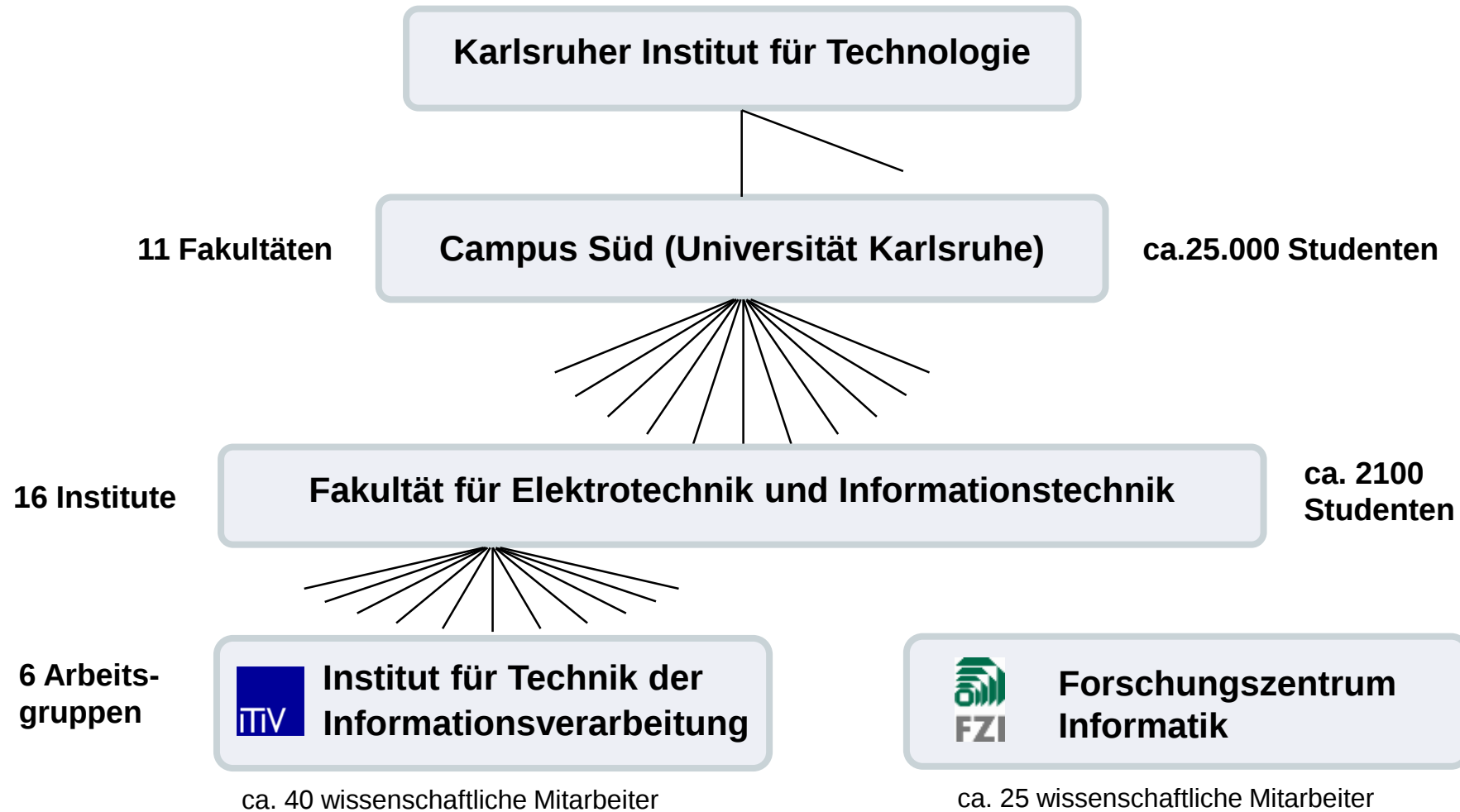


Meine persönlichen Meilensteine:

New Coaches and City Buses Euro6 (2009-2015)



ITIV: Institut für Technik der Informationsverarbeitung



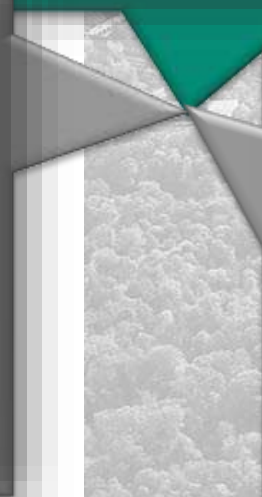




Um 1905 ...



Um 1960 ...



Fakultätentag trifft sich zum 25. in der Uni

Die Wiege der Informatik steht in der Fächerstadt

Auch der Name des Fachs stammt von Karl Steinbuch

Von unserem Redaktionsmitglied
Michael Nüchel

... mittels elektronischer Schaltungen in bisher unbekannter Geschwindigkeit Zahlenrechnung durchführen.“ Die Feuerzangenbowle? Nein. „Damit“, so fährt der Sprecher fort, „begann die automatische Datenverarbeitung – wir nennen sie heute Informatik.“ Der „Sprecher“ war kein geringerer als der renommierte Karlsruher Wissenschaftler Karl Steinbuch. Und er prägte bereits 1957 nicht nur den Begriff „Informatik“, er war zusammen mit seinem Wissenschaftskollegen Karl Nickel der Gründungsvater der Karlsruher Informatik, die 1969 bundesweit erstmals als Institut und 1972 als Fakultät der Universität entstand.

„An dem guten Ruf und der führenden Stellung der Karlsruher Informatik-Fakultät nichts verändert“, sagt er. Klar, daß nach der Gründung in Karlsruhe des neuen Studiengangs am 20. November die Fächerstadt über die bis dahin noch namenlose Bezeichnung „Informatik“ das Festkolloquium „Tag Informatik“ am 18. November, 18 Uhr, findet an der Universität statt – in der Fächerstadt. Wo

gen. Doch da verfügte die Karlsruher Fridericiana schon über ein langjähriges informatikbezogenes Lehrprogramm aus Mathematik, Physik und Elektrotechnik.

Nur so war es auch zu erklären, daß bereits im Frühjahr 1971, also kaum zwei Jahre nach der Gründung des Informatik-Instituts, die ersten Diplominformtiker Deutschlands die Fridericiana stolz verließen. Die „Seiteneinsteiger“ machten es möglich. Sie hatten davor schon ein informatikorientiertes Grundstudium absolviert, jetzt studierten sie in dem neuen Fach zu Ende. Genau 115 Studierende begannen am 1. Januar 1969. Und im Nu war die Informatik gefragt wie kaum ein anderes Fach. Zunächst „vorfinanziert“ durch die Universität, bis endlich das Geld vom Staat kam.

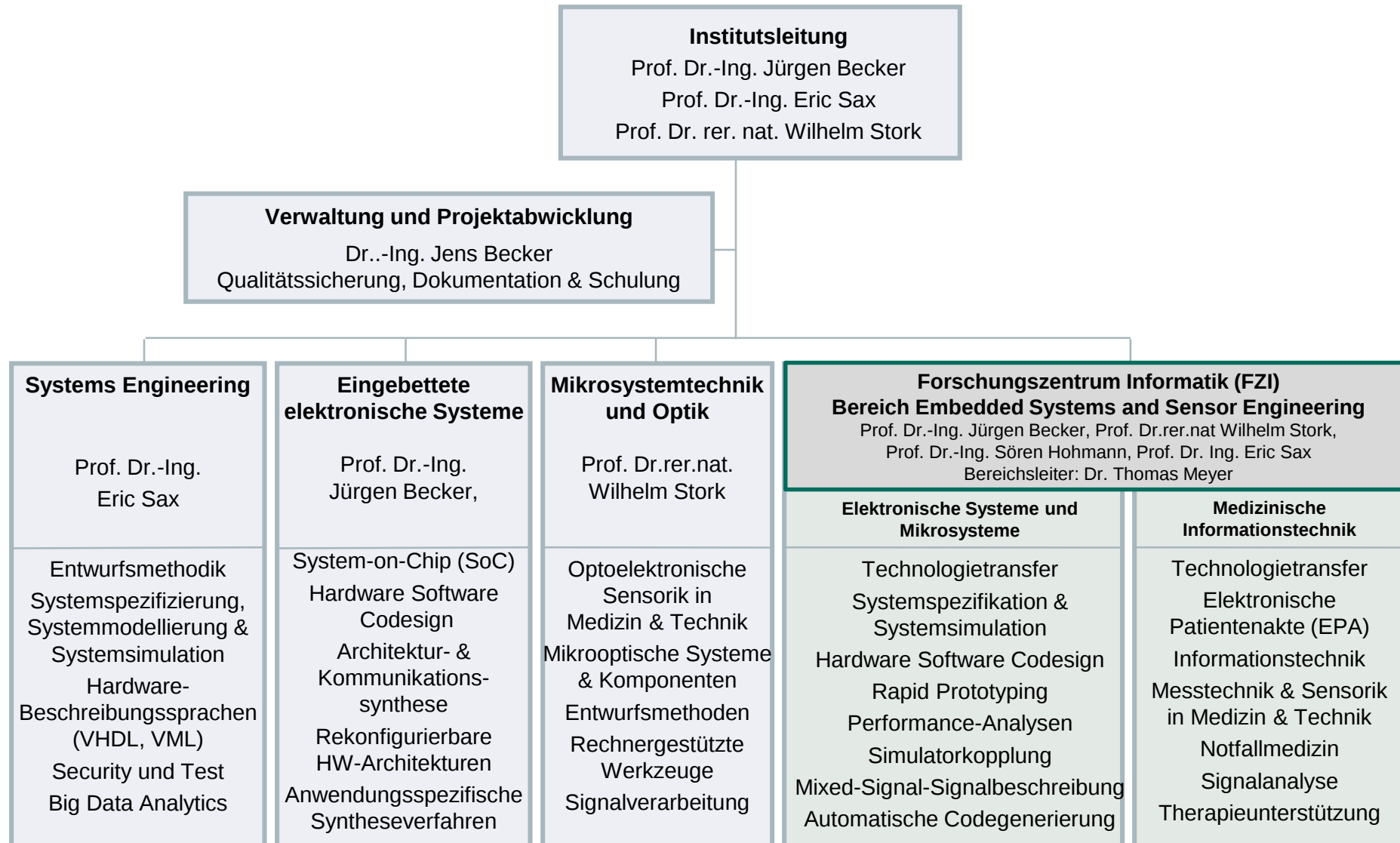
Wie aber der plötzlichen Nachfrage Herr werden? „Informatik ist zu einem Modestudium geworden“, beklagte sich das frischgebackene Institut in einem Brief an „alle Höheren Schulen“ und stellte warnend fest: „Informatik ist keine Ausbildung zum Programmierer“. Auf der anderen Seite scheuten sich die Herren Professoren aber auch nicht, dann und wann einmal gut zwei Drittel der Studierenden bei den Prüfungen durchfallen zu lassen.

Was half's? 1992 platzte die Informatik mit dem Rekord von 2 500 Studis erneut aus allen Nähten, 500 bewarben sich neu. Danach sanken die Bewerberzahlen bis fast auf 200 und stiegen in diesem Semester erstmals wieder auf 283 an. Frauen? Auch sie gibt es mittlerweile unter den Informatikern, aber sie haben den Höchstanteil (1992) von neun Prozent nie überschritten. Immerhin gibt es den Arbeitskreis „Frauen in der Informatik“. Und der ist auch beim Fakultätentag am Donnerstag vertreten. Die Festansprache zu dessen 25jährigem Bestehen über „Unternehmen im Info Age“ hält aber selbstverständlich ein Mann.



Um 1985: Forschungszentrum Informatik FZI





Ansprechpartner

■ Vorlesung

■ Prof. Dr.-Ing. Eric Sax

- Gebäude 30.10 - Raum 336
- Telefon: 608-42500
- eric.sax@kit.edu
- <http://www.itiv.kit.edu>
- Sprechstunden nach Vereinbarung



■ Übungen und Tutorium

■ M.Sc. Nathalie Brenner

- Wissenschaftliche Mitarbeiterin
- Gebäude 30.10 - Raum: 126
- Telefon 608-43093
- nathalie.brenner@kit.edu



Das ITIV im Internet

■ www.itiv.kit.edu

- Aktuelles
- Vorlesungsinformationen
- Abschlussarbeiten
- HiWi-Stellen



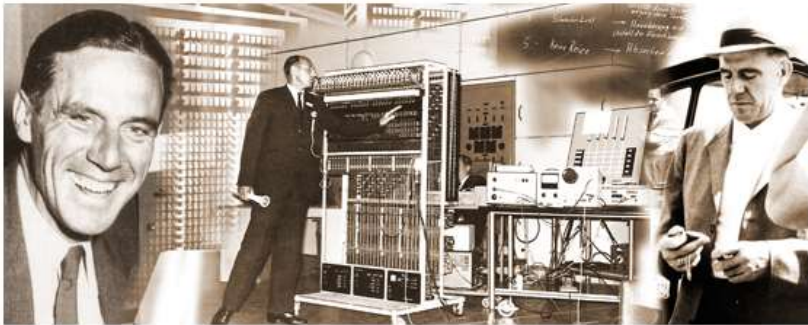
The screenshot shows the homepage of the Institut für Technik der Informationsverarbeitung (ITIV). The header includes the KIT logo and navigation links for English, Home, Impressum, and KIT. A blue banner with a circuit pattern features the ITIV logo. A left sidebar lists navigation options: Unser Profil, Mitarbeiter, Forschung, Studium und Lehre, Kooperationen, Ausgründungen, Aktuelles, Jobs, Alumni, and KIT-Einrichtungen. The main content area is titled 'Herzlich Willkommen am ITIV' and features a historical photograph of two men in a laboratory. Below the photo, text describes the institute's role within the Faculty of Electrical Engineering and Information Technology, its focus on research and teaching in electronic systems and microsystems, and its organizational structure under collegial leadership. A list of faculty members is provided: Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Jürgen Becker (Sprecher), Prof. Dr.-Ing. Eric Sax, and Prof. Dr. rer. nat. Wilhelm Stork. The right sidebar contains contact information for the institute, including telephone, fax, email, and physical address, as well as a 'Schnelleinstieg' section with links to student work, events, exams, and job offers.

ENGLISH | HOME | IMPRESSUM | KIT

 **KIT**
Karlsruher Institut für Technologie

Institut für Technik der Informationsverarbeitung (ITIV)

Herzlich Willkommen am ITIV



Das Institut für Technik der Informationsverarbeitung (ITIV) ist eines der dreizehn Institute der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik innerhalb des KIT.

Es beschäftigt sich in Forschung und Lehre mit den Methoden und rechnergestützten Werkzeugen zum Entwurf elektronischer Systeme und Mikrosysteme.

Das ITIV untersteht der **kollegialen Institutsleitung** von

- Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Jürgen Becker (Sprecher)
- Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
- Prof. Dr. rer. nat. Wilhelm Stork

Institut für Technik der Informationsverarbeitung (ITIV)
Tel.: +49 721 608-42501
Fax: +49 721 608-42511
E-Mail: info@itiv.kit.edu

Besucher:
Engesserstraße 5
(Gebäude 30.10)
76131 Karlsruhe

Postanschrift:
Postfach 6980
76049 Karlsruhe

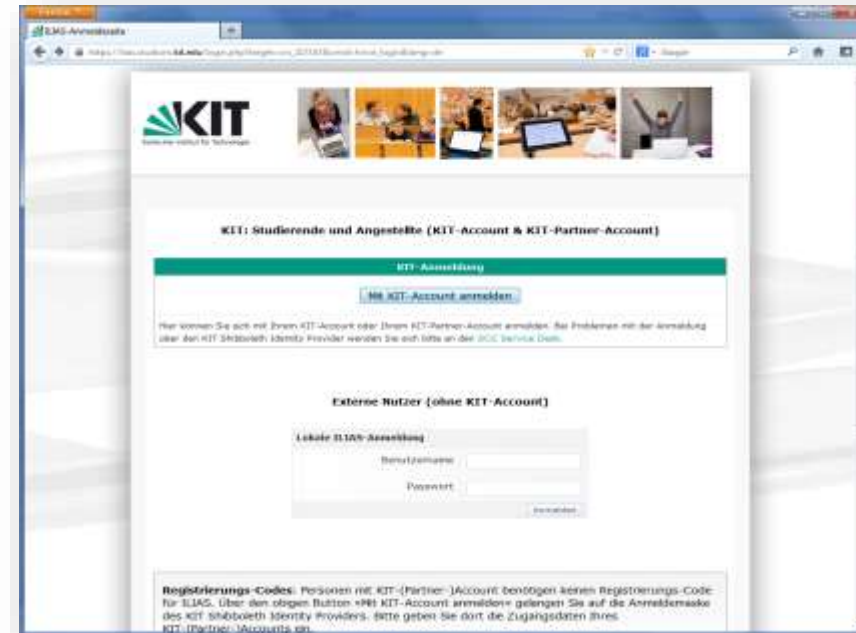
Schnelleinstieg



- ▶ [Studentische Arbeiten](#)
- ▶ [Lehrveranstaltungen](#)
- ▶ [Prüfungen](#)
- ▶ [Stellenangebote und Jobs](#)



- Nutzung der Lernplattform ILIAS
 - <https://ilias.studium.kit.edu>
 - Registrierung notwendig (falls noch nicht erfolgt)
 - Kurs: [2311654] Informationstechnik II und Automatisierungstechnik (SS 2019)
- Inhalt
 - Links zu den Webinaren, Vorlesungsfolien, Übungsblätter, Übungsfolien, Tutoriumsaufgaben, ...

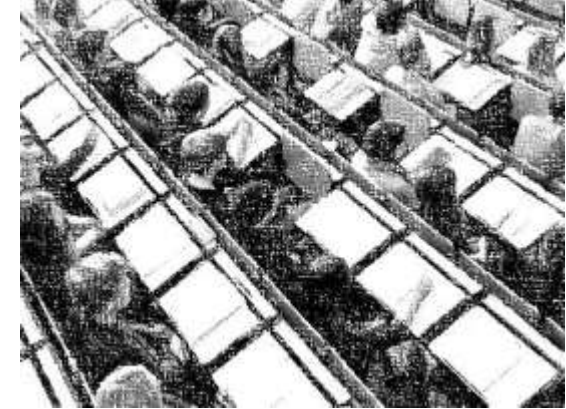


- Bachelor:
 - Verwendung der Selbstbedienungsfunktion des Studienbüros <https://campus.studium.kit.edu/>
- Andere oder nicht online freigeschaltete Studiengänge:
 - Direkte Anmeldung durch Abgabe des blauen Zettels oder Entsprechendem bei einem Betreuer (spätestens eine Woche vor der Prüfung)



Klausur (schriftlich)

- Inhalt: Vorlesung, Übung, Tutorium und Praktikum
- Termin: Mittwoch, **05.08.2020, 16:00 bis 18:00 Uhr**
- Ort:
 - Voraussichtlich Carl-Benz-Hörsaal, Gottlieb-Daimler-Hörsaal, Frit-Haller-Hörsaal, Gerthsen-Hörsaal und Gaede-Hörsaal
- Dauer: 2 Stunden
- Mitzubringen: Fricard oder Lichtbildausweis und Schreibzeug
 - Nicht Bachelorstudenten zusätzlich: Studienzeitbescheinigung
- Hilfsmittel: 1x A4 Blatt (2x A4 Seiten, handschriftlich, lesbar ohne Hilfsmittel)
- Hörsaalverteilung (nach Nachnamen, bei Doppelnamen ist der erste Nachname maßgebend)
 - Details werden vor der Prüfung bekannt gegeben.

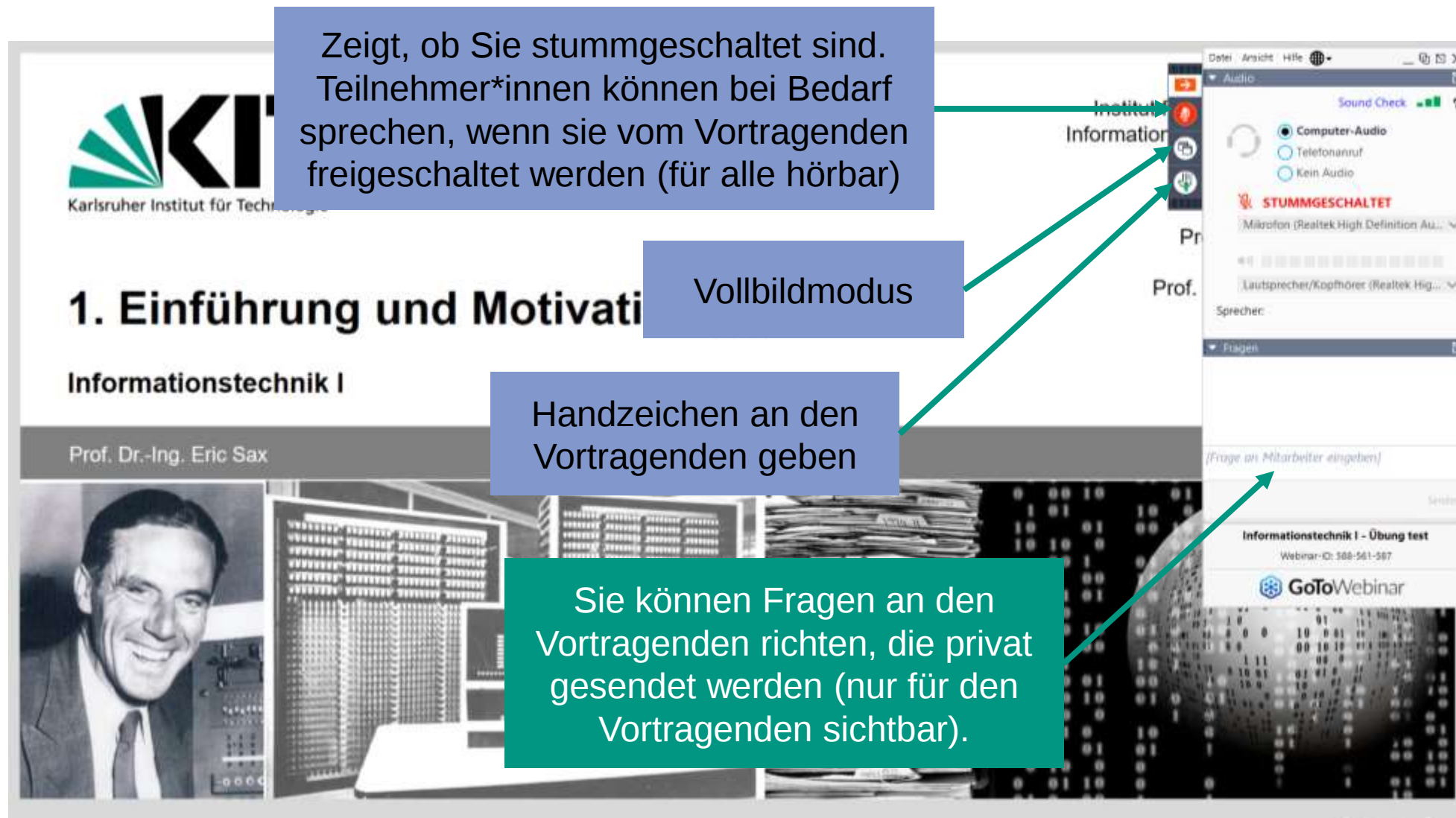


IT-Veranstaltungsplan SS2020

Veranstaltungsplan Informationstechnik 2 SS2020						
Vorlesung/Übung:		Mo, 8:00 - 9:30 Uhr		Online		
Vorlesung/Übung:		Fr, 9:45 - 11:15 Uhr		Online		
Woche	Datum M0.	Vorlesung	Datum Fr.	Übung	Inhalt Mo.	Inhalt Fr.
1.	20. Apr		24. Apr	VL		VL0: Einleitung und Motivation
2.	27. Apr	VL	01. Mai	frei	VL1: Algorithmische Grundlagen	Tag der Arbeit
3.	04. Mai	VL	08. Mai	VL	VL2: Sortialgorithmen	VL3: Algorithmen auf Graphen
4.	11. Mai	ÜB	15. Mai	VL	Organisatorisches; Übung 1	VL4: Optimierungsalgorithmen
5.	18. Mai		22. Mai	VL		VL5: Big Data Einführung
6.	25. Mai	ÜB	29. Mai	VL	Übung 2	VL6: Big Data - Prozesse
7.	01. Jun	frei	05. Jun	frei	Pfingsten	Pfingsten
8.	08. Jun	ÜB	12. Jun	VL	Übung 3	VL7: Big Data - Datenvorverarbeitung
9.	15. Jun		19. Jun	VL		VL8: Big Data - Modelling 1
10.	22. Jun	ÜB	26. Jun	VL	Übung 4	VL9: Big Data - Modelling 2
11.	29. Jun	ÜB	03. Jul	VL	Übung 5	VL10: Big Data - Evaluation
12.	06. Jul		10. Jul	VL		VL11: Big Data - Infrastruktur
13.	13. Jul	ÜB	17. Jul	VL	Übung 6	VL12: Anwendungen Institut
14.	20. Jul	ÜB	24. Jul	VL	Übung 7	VL13: Puffer

KW= Kalenderwoche; SW = Semesterwoche; VL = Vorlesung; ÜB = Übung; P= Praktikum;



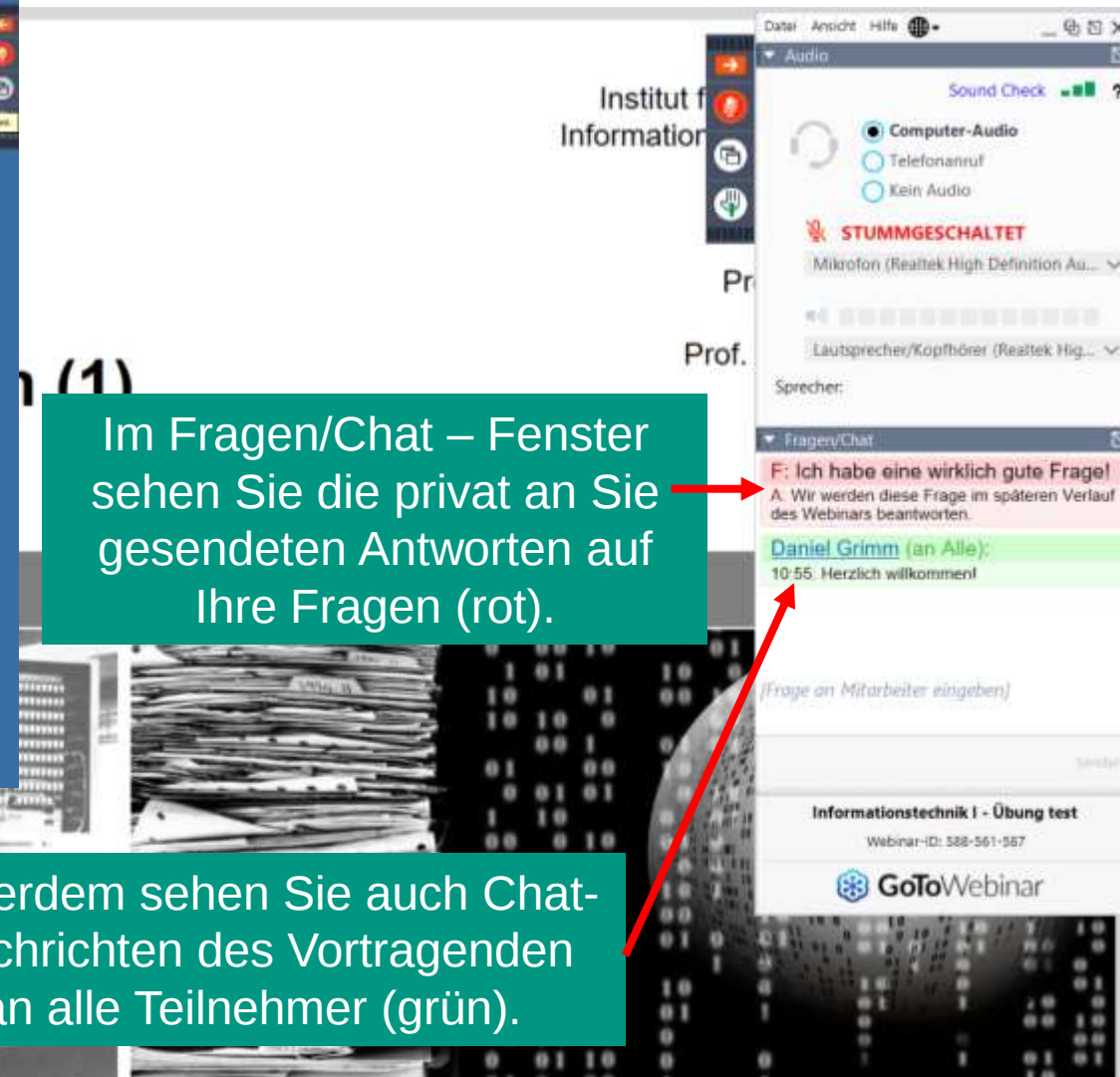
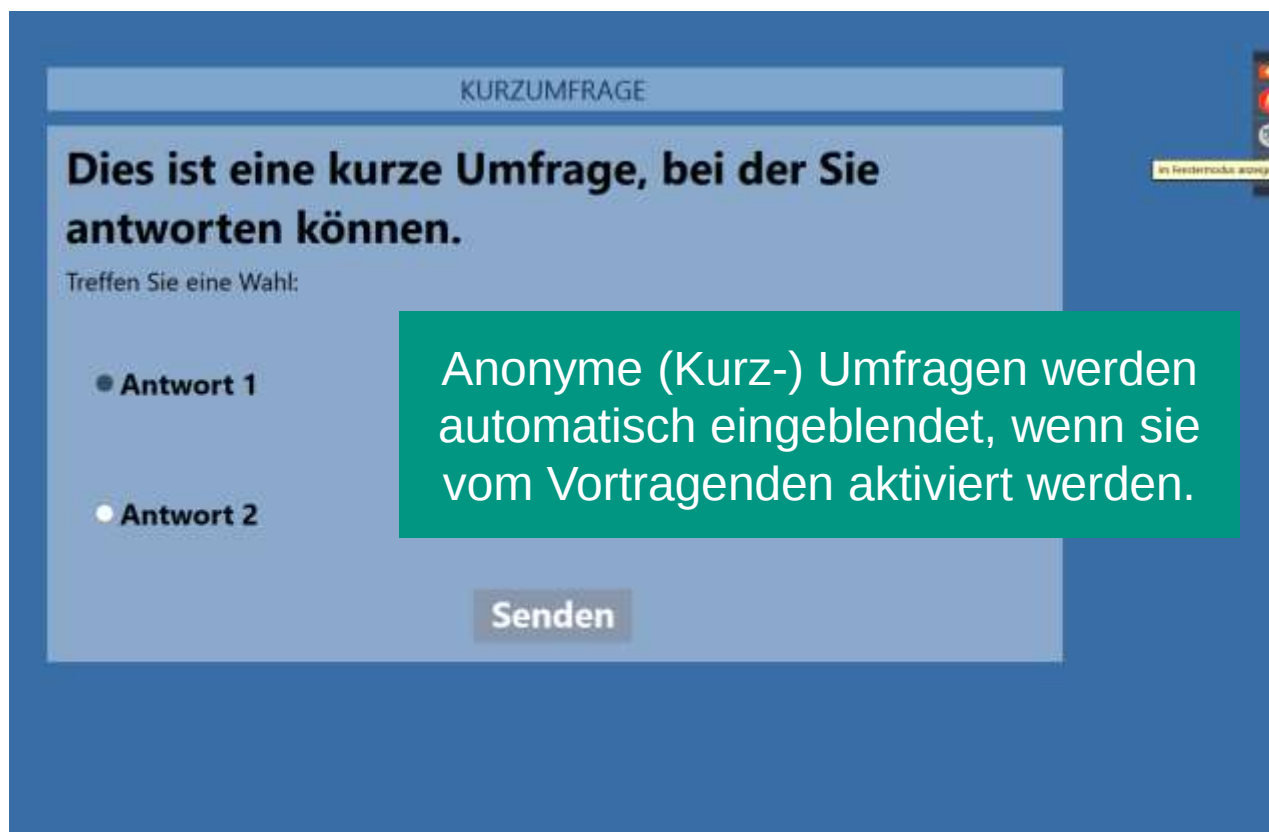


The screenshot shows a GoToWebinar interface during a session titled "1. Einführung und Motivati" (part of "Informationstechnik I") by Prof. Dr.-Ing. Eric Sax. The interface includes a video feed of the presenter, a sidebar with navigation options, and a bottom panel for questions and audio settings. Annotations with arrows point to specific features:

- Zeigt, ob Sie stummgeschaltet sind. Teilnehmer*innen können bei Bedarf sprechen, wenn sie vom Vortragenden freigeschaltet werden (für alle hörbar)**: Points to the "Audio" section in the sidebar, specifically the "STUMMGESCHALTET" (Muted) status.
- Vollbildmodus**: Points to the "Vollbild" (Full Screen) icon in the sidebar.
- Handzeichen an den Vortragenden geben**: Points to the "Handzeichen" (Hand Icon) icon in the sidebar.
- Sie können Fragen an den Vortragenden richten, die privat gesendet werden (nur für den Vortragenden sichtbar).**: Points to the "Fragen" (Questions) section in the sidebar.

The bottom panel shows the "Informationstechnik I - Übung test" with a "GoToWebinar" logo and a "Webinar-ID: 568-561-567".





Außerdem sehen Sie auch Chat-Nachrichten des Vortragenden an alle Teilnehmer (grün).

1. Einleitung und Motivation

- Organisatorisches
- Begriffe
- Typische Anwendungen

2. Programmiersprachen

- Software-Komponenten
- Was ist eine Programmiersprache?
- Formale Sprachen
- Höhere Sprachen
- Programmierparadigmen
- Wichtige Programmiersprachen
- Elemente einer Programmiersprache
- Weg zum ausführbaren Programm



3. Programmstrukturen

- Programmablaufpläne
- Nassi-Shneiderman-Diagramme
- Gegenüberstellung

4. Objektorientierung

- Grundidee und Motivation
- Klassen
- Objekte
- Datenkapselung
- Vererbung
- Polymorphie

5. Betriebssysteme

- Threads
- Zustände
- Weg zum ausführbaren Programm



6. Rechnerarchitekturen

- Einführung
- Allgemeiner Aufbau der internen Hardware Architektur
- Instruction Set Architecture (ISA) am Beispiel AVR8
- Klassifikation von Rechnerarchitekturen
- Performanzsteigerung
- ausgewählte Beispiele



7.1 Datenstrukturen

- Array
- Liste
- Stack
- Queue
- Hash-Tabelle
- Baum
- Haufen

7.2 Datenbanken

- Motivation
- Begriffsklärung: Datenbank, Datenbankmanagementsystem und Datenbanksystem
- Nähere Erläuterung:
 - Datenbanksystem
 - Datenbank
 - Datenbankmanagementsystem
- Datenbankmanagementsysteme
 - SQL
 - Oracle



8. Prozesse, Methoden, Tools

- Systems Engineering
- Software-Entwicklung
- Testing

9. Projektmanagement

- Definitionen und Begriffe
- Motivation für Projektmanagement
- Grundsätze
- Organisation (Projekt-/Zeitplan, Arbeitspakete, Meilensteine)
- Qualitäts- und Validierungsplan
- Fortschritts-Tracking
- Präsentation und Erstellung von Berichten
- Risikomanagement
- Projektabschluss



1. Einführung

- Aufbau Modul IT 2 / Verbindung zu IT1 und anderen Lehrveranstaltungen
- Anwendungsbeispiele und Motivation
- Definitionen und Begriffe

2. Algorithmische Grundlagen/Eigenschaften

- Definition Algorithmus et al.
- Klassifikation von Algorithmen (Komplexität, Problemstellung, Anwendung)
- Merkmale
- Algorithmen-Analyse (Laufzeit, Effizienz, Effektivität)

3. Sortialgorithmen

- Bubble Sort
- Insertion Sort
- Merge Sort
- Quick Sort



4. Algorithmen auf Graphen

- Graphendefinition
- Binäre Suche
- Breitensuche
- Tiefensuche
- Zyklensuche
- Kürzester und kritischer Pfad

5. Optimierungsalgorithmen

- Partitionierung
- Anlagerungsverfahren
- Random Interchange
- Kernighan-Lin
- Greedy
- Simulated Annealing
- Evolutionäre Algorithmen



6. Big Data & Maschinelles Lernen

- Definitionen, Verwendung (Charakteristik, Risiken, Chancen)
- Motivation und Anwendungsfälle
- Data Science Prozesse:
 - KDD
 - CRISP-DM
- CRISP-DM im Detail
 - Business Understanding
 - Data Understanding
 - Data Preparation
 - Modeling
 - Evaluation
- Infrastruktur für Big Data
 - Verfahren zur Datenanalyse
 - Anomalie-Erkennung



7. Aktuelle Anwendungen aus dem Institut

- Mustererkennung auf Fahrzeugdaten
- Anomalieerkennung im Fahrzeug
- Rekonstruktion und Klassifikation von Öl-Daten

8. Cyber Security, Datenschutz

- Definition, Begriffe
- Angreifertypen- und ziele
- Schutzziele
- Kryptographie
 - Symmetrische Verschlüsselung
 - Asymmetrische Verschlüsselung
- Datenschutz



9. Automatisierung

To be defined



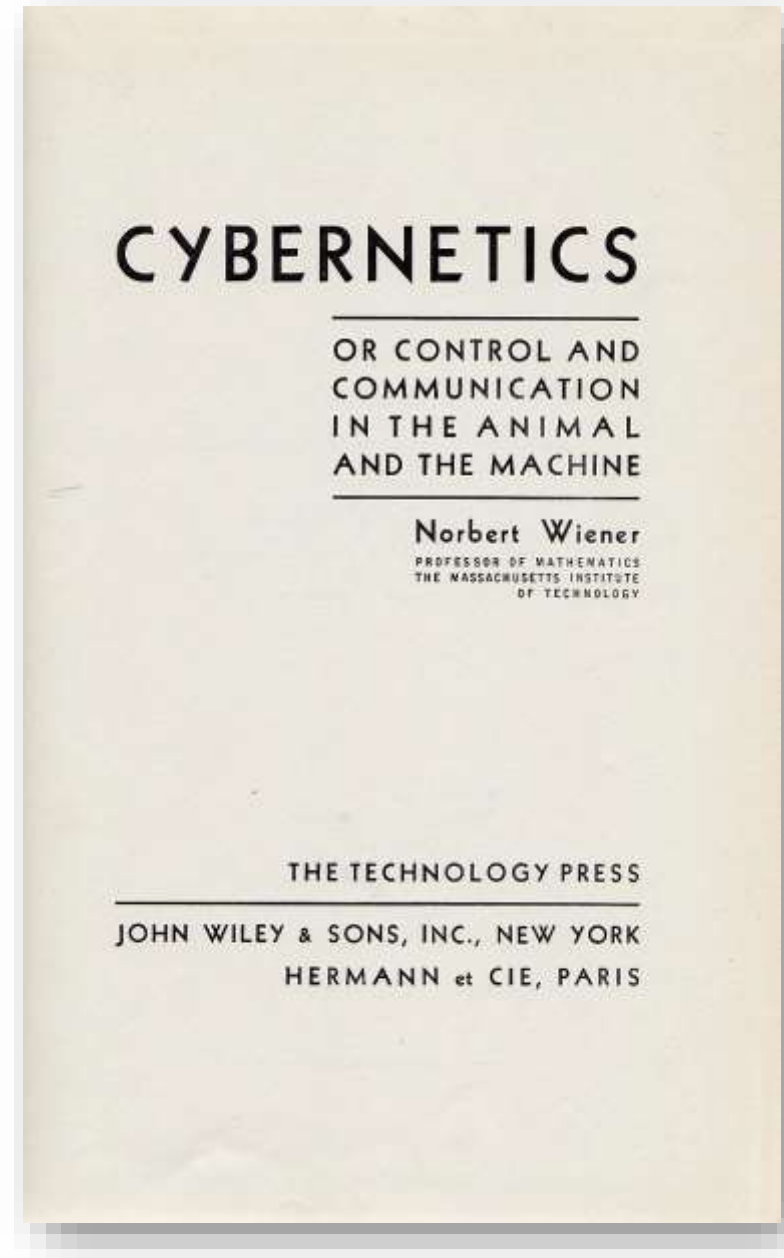
■ Organisatorisches



Kybernetik

Begriffe

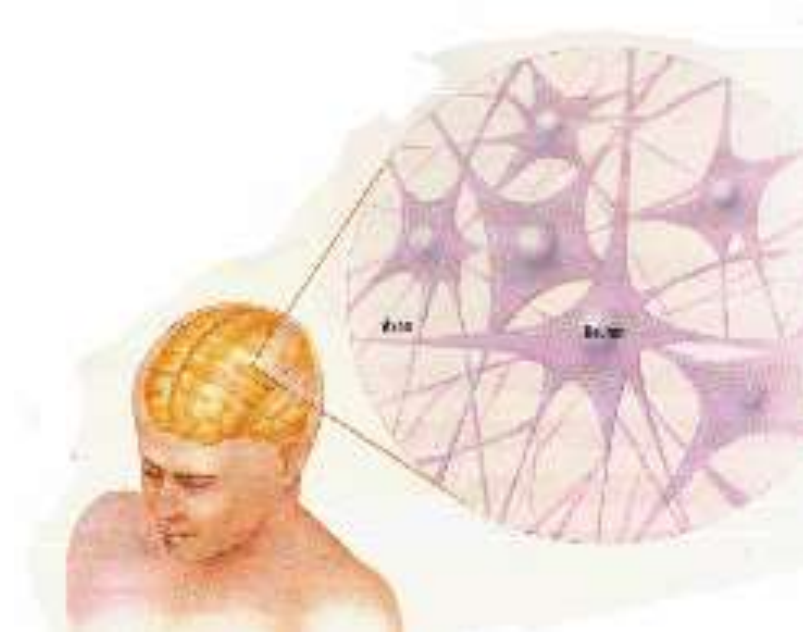
- Nach Norbert Wiener, 1948
- Seit 1953 Lehrfach von Georg Klaus an der Humboldt-Universität Berlin
- **Kommunikationswissenschaft**, die sich mit der Übertragung und Steuerung von Informationen im weitesten Sinn befasst.
- Geht auf das griechische Wort für Steuermann (nach Homer) zurück
- Synonym: **Allg. Informationstheorie**



Neuronales Netz

Begriffe

- Hirn:
 - 10 bis 100 Mrd. Neuronen mit je 1.000 bis 10.000 Nachbarn
 - 1.000 Impulse pro Sekunde
- Neuronen wechseln Ihre Zustände in Abhängigkeit von der Summe der momentan anliegenden Verbindungsgewichte.
- Ein Zustandswechsel führt beim Überschreiten eines Schwellwertes zur Weitergabe eines Wertes an ein Nachbar-Neuron



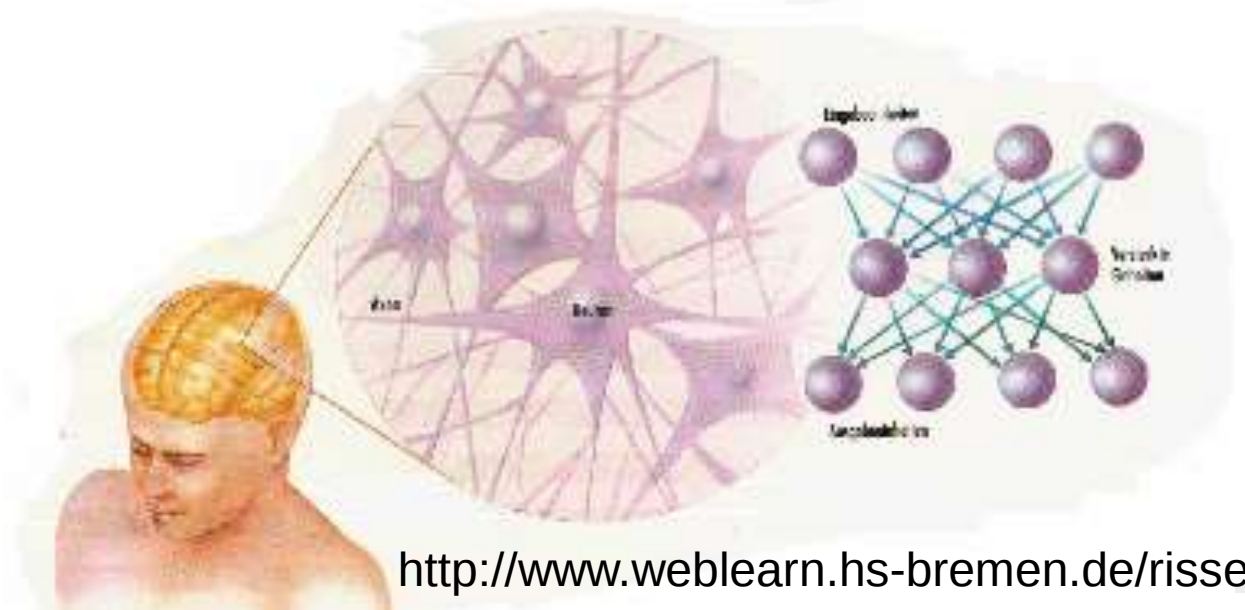
<http://www.weblearn.hs-bremen.de/risse>

<http://www.takimo.de/lexikon/neuro2.html>

Künstliches Neuronales Netz

Begriffe

- Wissensverarbeitendes System, das sich am menschlichen Hirn orientiert.
- Werden nicht im herkömmlichen Sinn durch ein Programm zu einem Verhalten angeleitet → sie werden mittels Testdaten trainiert!
- Realisiert durch Multiprozessor-Systeme mit einer sehr großen Anzahl sehr einfacher Prozessoren
 - Jeder Prozessor modelliert dabei ein Neuron.
- Das Perzeptron ist ein vereinfachtes künstliches neuronales Netz, das zuerst von Frank Rosenblatt 1958 vorgestellt wurde.
 - Es besteht in der Grundversion aus einem einzelnen künstlichen Neuron mit anpassbaren Gewichtungen und einem Schwellenwert.



<http://www.weblearn.hs-bremen.de/risse>
<http://www.takimo.de/lexikon/neuro2.html>

Künstliche Intelligenz

Das Gehirn als Vorbild

- Wenn von künstlicher Intelligenz die Rede ist, werden Daten wie in einem künstlichen neuronales Netz verarbeitet.
- Es handelt sich also um reine Software.
 - Die kann auch auf einem herkömmlichen Computer laufen, ist aber wesentlich leistungstärker, wenn die Hardware für diese spezifische Form der Datenverarbeitung optimiert ist.
- Mittlerweile sind entsprechende Prozessoren erhältlich
 - Googles Tensor Flow Processing Units (TPU)
 - Bei Smartphones ist Huawei mit der Neural Processing Unit (NPU) auf dem aktuellen Chipsatz Kirin 970
 - Ihre Architektur ist an einem klassischen Grafikprozessor (GPU) orientiert, weil dieser für die parallele Berechnung vieler kleiner Einheiten optimiert ist.
- Hinter KI stehen Konzepte der Informationsverarbeitung, die mehr als 50 Jahre alt sind und sich in ihrer Struktur am menschlichen Gehirn orientieren.
 - Sie unterscheiden sich grundlegend von einer klassischen Softwarearchitektur, die eintreffende Daten sequenziell nach dem immer gleichen Muster verarbeitet.
 - Diese liefert Ergebnisse mit hundertprozentiger Präzision, aber sie setzt Genauigkeit vor Geschwindigkeit und das Verarbeitungsschema ist statisch.

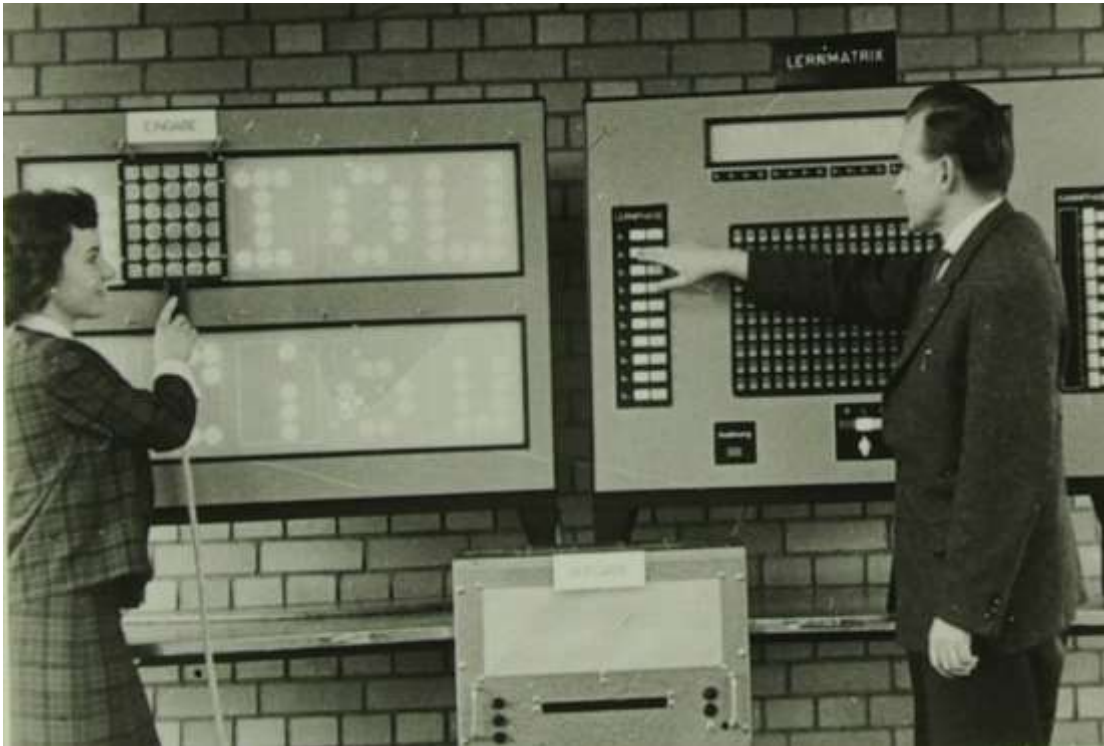


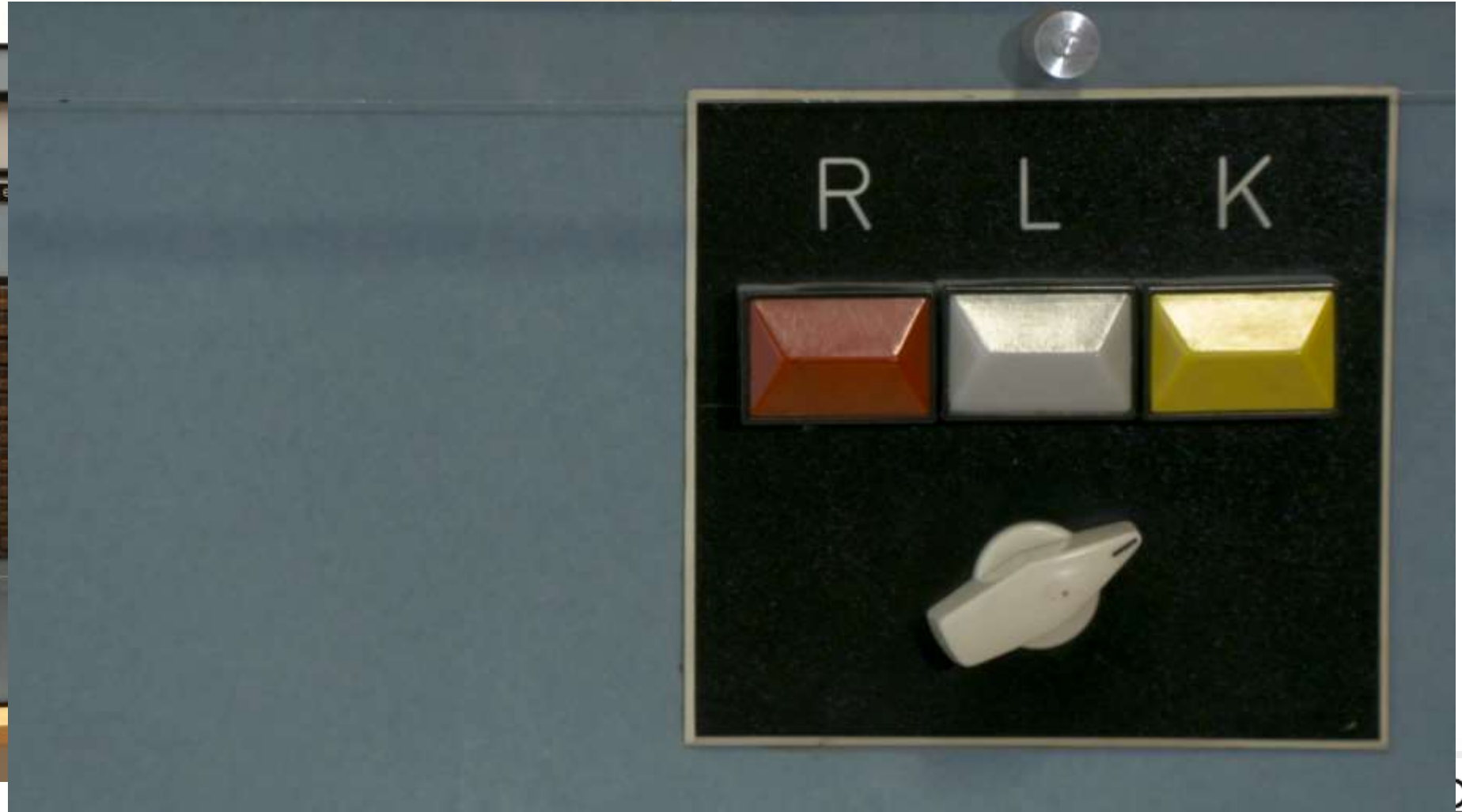
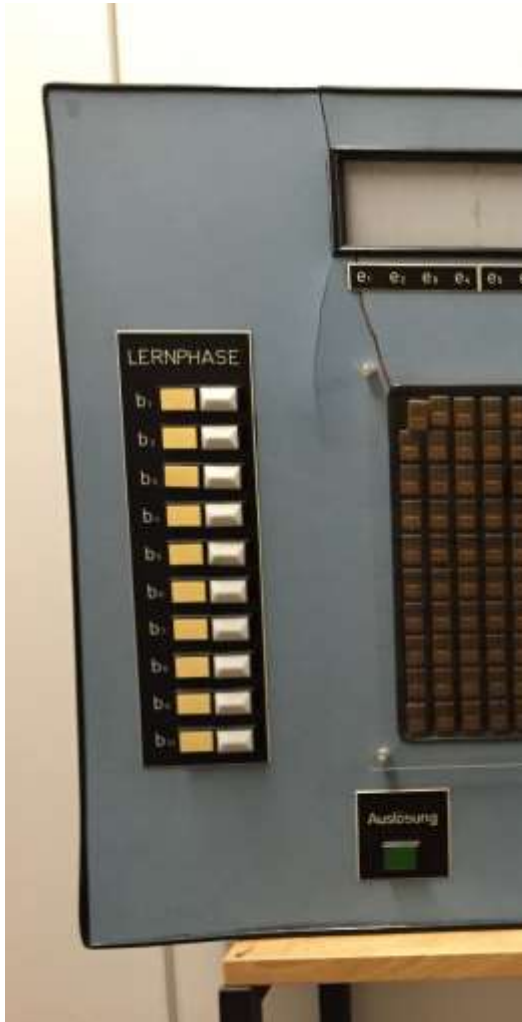


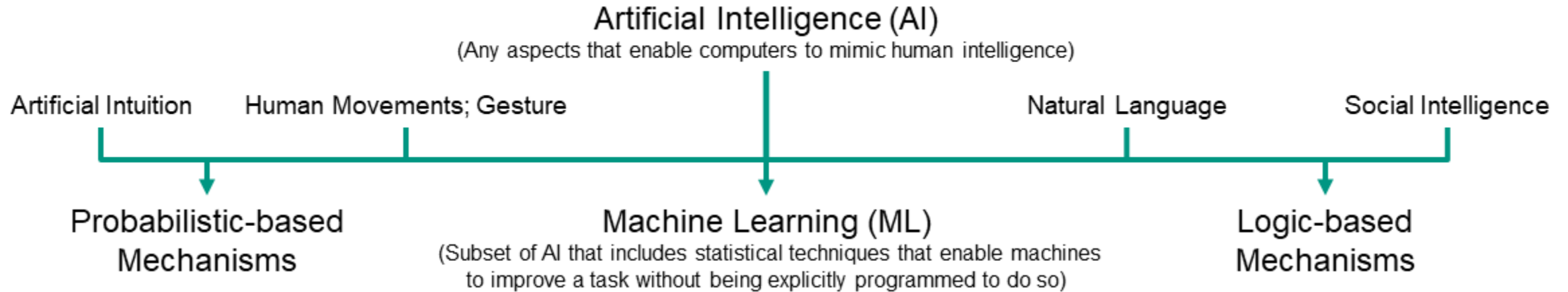
Lernmatrix

Historie

- Die Lernmatrix ist ein besonderer Typ eines künstlichen Neuronalen Netzes, die vom Informatik- und KNN-Pionier Karl Steinbuch um 1960 erfunden wurde.





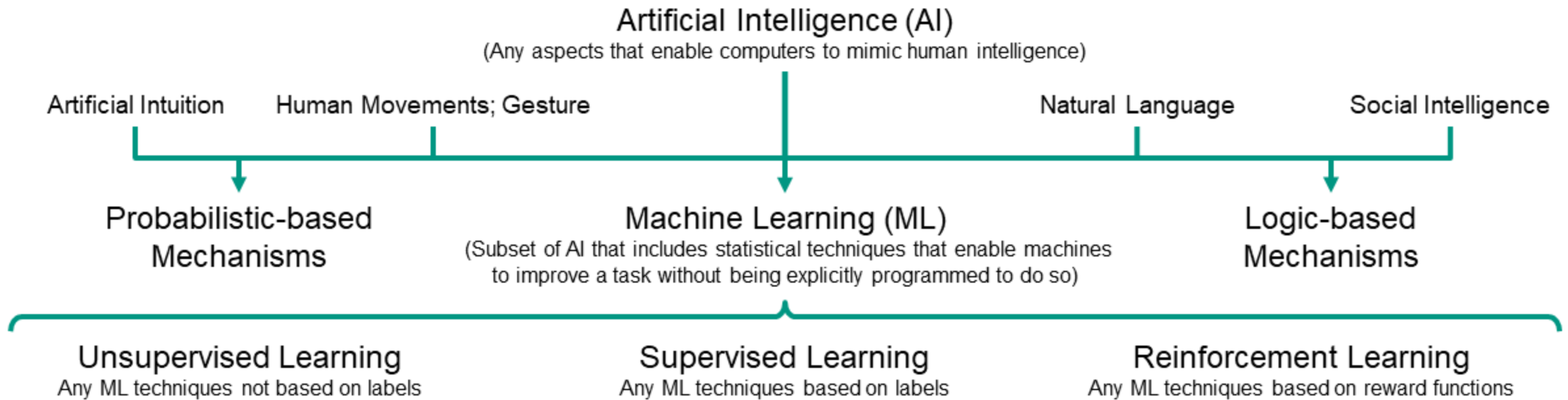


- Machine Learning, im Deutschen maschinelles Lernen, ist ein Teilgebiet der künstlichen Intelligenz.
 - Durch das Erkennen von Mustern in vorliegenden Datenbeständen sind IT-Systeme in der Lage, eigenständig Lösungen für Probleme zu finden.
 - Machine Learning ist ein Teilbereich der künstlichen Intelligenz.
 - Mithilfe des maschinellen Lernens werden IT-Systeme in die Lage versetzt, auf Basis vorhandener Datenbestände und Algorithmen Muster und Gesetzmäßigkeiten zu erkennen und Lösungen zu entwickeln.
 - Es wird quasi künstliches Wissen aus Erfahrungen generiert.
 - Die aus den Daten gewonnenen Erkenntnisse lassen sich verallgemeinern und für neue Problemlösungen oder für die Analyse von bisher unbekannten Daten verwenden.



- Damit die Software eigenständig lernen und Lösungen finden kann, ist ein vorheriges Handeln von Menschen notwendig.
 - Beispielsweise müssen die Systeme zunächst mit den für das Lernen relevanten Daten und Algorithmen versorgt werden.
 - Zudem sind Regeln für die Analyse des Datenbestands und das Erkennen der Muster aufzustellen.
 - Sind passende Daten vorhanden und Regeln definiert, können Systeme mit maschinellem Lernen unter anderem folgendes:
 - Relevante Daten finden, extrahieren und zusammenfassen
 - Vorhersagen auf Basis der analysierten Daten treffen
 - Wahrscheinlichkeiten für bestimmte Ereignisse berechnen,
 - sich an Entwicklungen eigenständig anpassen
 - Prozesse auf Basis erkannter Muster optimieren.





- Algorithmen nehmen beim maschinellen Lernen eine zentrale Rolle ein. Sie sind für das Erkennen von Mustern und das Generieren von Lösungen verantwortlich und lassen sich in verschiedene Lernkategorien einteilen.
 - überwachtes Lernen
 - teilüberwachtes Lernen
 - unüberwachtes Lernen
 - bestärkendes Lernen

Die verschiedenen Arten des „Machine Learnings“

Kategorien

- Beim überwachten Lernen sind im Vorfeld Beispielmuster definiert, um die neuen Informationen passend den Modellgruppen der Algorithmen zuzuordnen (Stichwort „Mustererkennung“)
- Beim unüberwachten Lernen erfolgt die Ordnung automatisiert aufgrund eigenständig erkannter Muster.
- Teilüberwachtes Lernen stellt eine Mischung aus beiden Methoden dar.
- Das bestärkende Lernen basiert auf „Belohnungen“ und Bestrafungen.
 - Dem Algorithmus wird durch diese Interaktion mitgeteilt, wie er auf verschiedene Situationen zu reagieren hat.
 - Diese Lernweise ist dem menschlichen Lernen sehr ähnlich.



Die verschiedenen Arten des „Machine Learnings“

Kategorien

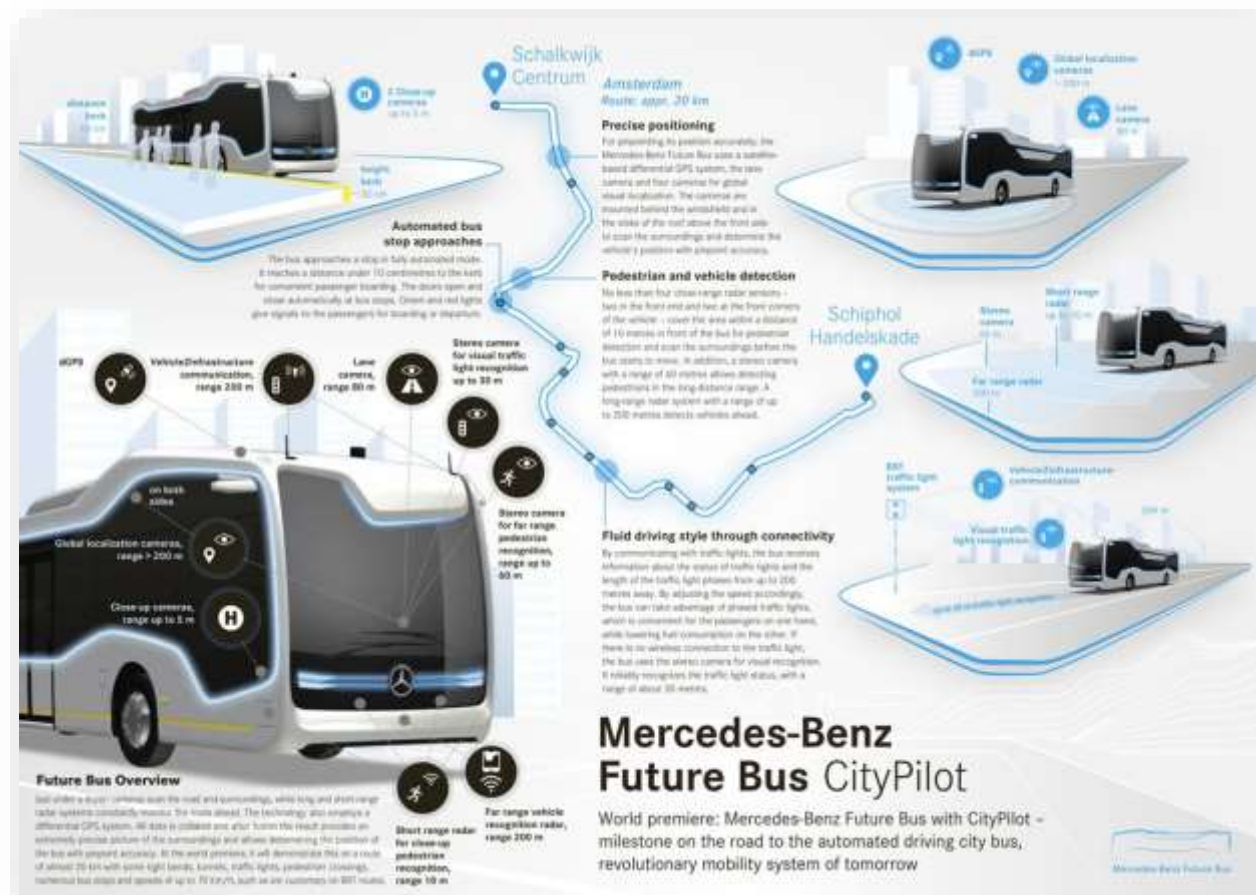
- Abhängig vom jeweiligen System kann die Datenbasis offline oder online vorliegen und wiederholbar oder nur einmalig für das maschinelle Lernen zur Verfügung stehen.
 - Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal des Machine Learnings ist das gleichzeitige Vorhandensein der Ein- und Ausgabe-Paare oder deren zeitlich versetzte Entwicklung.
 - Je nach Art spricht man vom Batch-Lernen oder vom sequenziellen Lernen.



- Abgrenzung des Deep Learnings vom rein maschinellen Lernen
 - Deep Learning ist ein Teilbereich des Machine Learnings
 - Der entscheidende Unterschied besteht darin, dass beim maschinellen Lernen der Mensch in die Analyse der Daten und den eigentlichen Entscheidungsprozess eingreift.
 - Beim Deep Learning sorgt der Mensch lediglich dafür, dass die Informationen für das Lernen bereitstehen und die Prozesse dokumentiert sind.
 - Die eigentliche Analyse und das Ableiten von Prognosen oder Entscheidungen überlässt er der Maschine selbst.
 - Der Mensch hat keinen Einfluss auf die Ergebnisse des Lernprozesses. Es lässt sich im Nachhinein nicht mehr vollständig zurückverfolgen, auf Basis welcher genauen Muster eine Maschine eine bestimmte Entscheidung getroffen hat.
 - Zudem werden die Entscheidungen ständig hinterfragt und die Entscheidungsregeln selbstständig optimiert.
- Deep Learning lehrt Maschinen zu lernen.
 - Die Maschine wird in die Lage versetzt, selbstständig und ohne menschliches Zutun ihre Fähigkeiten zu verbessern.
 - Das erreicht man, indem aus vorhandenen Daten und Informationen Muster extrahiert und klassifiziert werden.
 - Die gewonnenen Erkenntnisse lassen sich wiederum mit Daten korrelieren und in einem weiteren Kontext verknüpfen.
 - Schließlich ist die Maschine fähig, Entscheidungen auf Basis der Verknüpfungen zu treffen.



- Vollautomatisiertes Fahren im Shuttle-Betrieb
- 3 Tage im regulären Service zwischen Schiphol und Amsterdam/Harlem
- Spurführung durch KIT (FZI)



Referenz: Automatisierter Betriebshof

- Projekte mit Verkehrsbetrieben in Stuttgart, Potsdam und München
- Fahr-Modellerstellung zur Demonstration der Automatisierungsidee in 1:87



■ Automatisiertes Fahren als Besucherspaß!

MA

Masterarbeit



Umfeld:

Der Europapark ist der größte Freizeitpark Europas und besteht seit über 40 Jahren. Neben neuesten Attraktionen gibt es folglich auch die ein oder andere Bahn, die etwas in die Jahre gekommen ist. Dazu zählt ein Fahrspaß, der es erlaubt mit mechanisch geführten Fahrzeugen Rennen zu fahren. Zu untersuchen gilt es nun, inwieweit automatisiertes Fahren mit neuester Sensor- und Kommunikationstechnik einen Ersatz für die Mechanik erlaubt. Alternative Lösungsideen, die nach Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit zu untersuchen sind, sollten am Ende der Arbeit in ein umsetzbares Konzept münden.

Aufgabe:

- Erfassung und Gegenüberstellen der einsetzbaren Technologien (Sensoren etc.)
- Konzepterstellung (Nutzungsmöglichkeit bestehender Fahrzeuge, Besucher-Kapazität, Praktikabilität,...)
- Darstellung der möglichen Fahrmanöver
- Vergleich Vor- und Nachteile zu bestehenden Systemen (klassisch ohne automatisiertes Fahren)
- Betriebswirtschaftlichkeitsberechnung, ggf. auch lediglich Kostenaufstellung
- Ermittlung der technischen und operativen Voraussetzungen (z.B. Anforderungen an Wartung, Attraktionsmitarbeiter usw.)

Voraussetzungen:

- Endphase eines Masterstudiums in Info, ETIT, WiWi o. ä.
- Erfahrung im Umgang mit Hardware (Sensoren, HW-Plattformen) und erste Programmiererfahrung
- Eigenständige und lösungsorientierte Arbeitsweise
- Bereitschaft zur Arbeit und Analyse auch vor Ort im Europapark

Bei Interesse bitte melden bei: **eric.sax@kit.edu**, Raum: 326

Referenz: Durchführbarkeitsstudie INTERACT

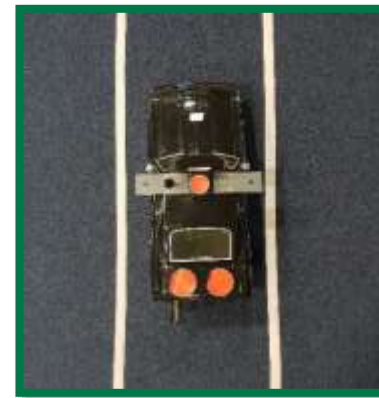
Autonomes Fahren in Terminalbereichen

- Motivation:
- Derzeitige Herausforderungen im Transportsektor:
 - gesteigerter Wettbewerb
 - erhöhter Kostendruck
 - steigendes Verkehrsaufkommen
 - Mangel an qualifiziertem Fahrpersonal
 - erhöhte Anforderungen und Bewusstsein für Verkehrssicherheit und Umwelt
- Autonome Lkw können einen Beitrag zur Bewältigung dieser Herausforderungen leisten
- Inhalt:
 - Analyse welche technischen, operativen und rechtlichen Anforderungen an Transportdienstleister und Terminals zu stellen sind
 - Überprüfung inwieweit autonom fahrende LKWs in den Containertransportablauf integriert werden können

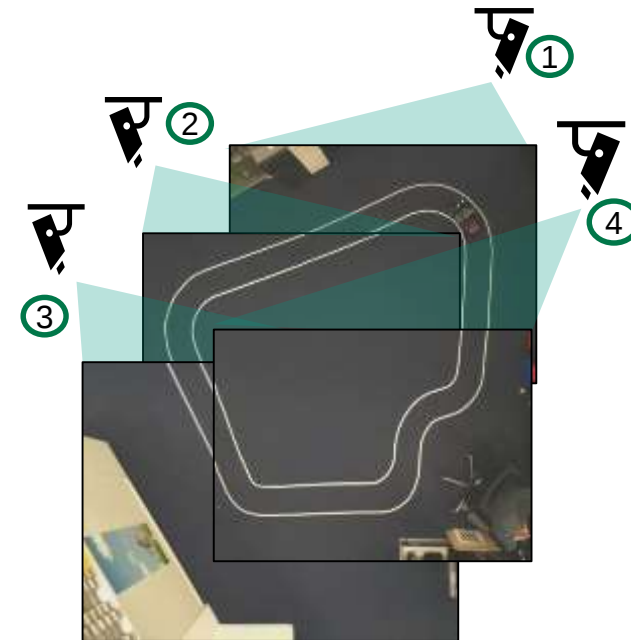


Demonstrator Teststrecke

- Die Teststrecke ist mit **4 Raspberry Pi Deckenkameras** ausgestattet
- Die 4 einzelnen Bilder werden mit einem Stitching-Algorithmus zusammengefügt
- Das Demonstrator Fahrzeuge wird über farbige Marker lokalisiert



Demonstrator mit roten Markern



Remote Access



10 Jahre später ...



■ Begriffe

Fragen?



Backup



Anwendungen Big Data und selbst lernende Systeme

