

Protokoll

Saarlandbotschafter-Online-Veranstaltung mit Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Kurt Mehlhorn

„Die Saarbrücker Max-Planck-Institute – Forschung und Lehre für Alle“

02. März 2022, Zoom-Konferenz

1. Michael Hartz, Vorstand der SHS Foundation, heißt alle Teilnehmer und den Referenten Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Kurt Mehlhorn herzlich willkommen zur ersten Saarlandbotschafter *Online*-Veranstaltung. Insbesondere begrüßt er die anwesenden Saarlandbotschafter Prof. Dr. Claus Daniel, Dr. Hans-Peter Fröhlich, Dr. Hanspeter Georgi, Willy Kausch, Michael Leistenschneider und Dr. Beate von Keitz, sowie Stiftungsratsmitglied Dr. Andreas Karrenbauer.

Bevor Herr Hartz zum Vortrag überleitet, verliest er das Statement der SHS Foundation zur aktuellen Kriegssituation in der Ukraine:

„An dieser Stelle wollen wir an die Ukraine denken und unser tiefstes Mitgefühl den Menschen in diesem Land ausdrücken. Wir sind entsetzt über den Angriffskrieg von Putin und über das Leid, das er dem ukrainischen Volk zufügt. Freiheit und Demokratie sind Werte, die wir gemeinsam mit den Ukrainern verteidigen müssen. Auch unsere Stiftung wird das Saarland, das ukrainische Flüchtlinge aufnimmt, finanziell unterstützen.“

Anschließend kehrt Michael Hartz thematisch zur Veranstaltung zurück. Durch das Format des Online-Vortrages erweitert die SHS Foundation ihre Zuhörerschaft über die Grenzen des Saarlandes hinweg, so entsteht ein Mehrwert für beide Seiten.

Der Referent, Professor Mehlhorn, ist dem Saarland eng verbunden und wurde aufgrund seiner herausragenden Lebensleistung vom Ministerpräsidenten des Saarlandes mit dem Titel Saarlandbotschafter ausgezeichnet. Das Saarland ist das erste Bundesland mit dieser hohen Auszeichnung. Die Initiative der Saarlandbotschafter ist eine Public Private Partnership der saarländischen Landesregierung und der SHS Foundation. Die Saarlandbotschafter setzen sich ehrenamtlich für das Saarland ein und unterstützen durch ihr außergewöhnliches persönliches Engagement die Entwicklung eines positiven und innovativen Saarlandbildes.

Seit 1975 ist Prof. Mehlhorn Professor (jetzt Seniorprofessor) an der Universität des Saarlandes und war von 1990 bis 2019 Direktor am Max-Planck-Institut für Informatik. Für seine wissenschaftlichen Leistungen wurde er vielfach ausgezeichnet.

2. Zur Einführung stellt Professor Mehlhorn die Struktur seines Vortrages vor, der sich in drei Teile gliedert. Eingangs wird er über die Max-Planck-Gesellschaft referieren und die beiden Saarbrücker Max-Planck-Institute (für Informatik und Softwaresysteme) vorstellen. Anschließend gewährt er Einblicke in seine aktuelle Forschungsarbeit, die Optimierung in den Ford-Werken Saarlouis, sowie zu einer theoretischen Thematik. Abschließend geht er auf seine Vorlesung und den Kurs „Ideen und Konzepte der Informatik“ ein. Mit seinem Videokurs, der insgesamt vierundzwanzig Stunden umfasst, vertritt er die Meinung, dass jede/r Bürger/in ein Grundwissen in Informatik besitzen sollte. Dieses vermittelt er mit seinem Angebot.

Die Max-Planck-Gesellschaft und die Max-Planck-Institute

Die Max-Planck-Gesellschaft (MPG)

Zunächst stellt Prof. Mehlhorn die Max-Planck-Gesellschaft vor, die seit Kriegsende 1948 in ihrer heutigen Struktur existiert (vorher: Kaiser Wilhelm Gesellschaft). Das Logo der Gesellschaft ist die Minerva, da bei Ausgrabungen unter dem Institut am Standort Rom eine Büste der Minerva gefunden wurde.

Insgesamt betreibt die MPG 80 Institute, die meisten davon in Deutschland. Außerdem gibt es zwei kunsthistorische Institute in Italien, eines in Florenz und eines in Rom. Ein Institut für Psychologie in den Niederlanden, ein Institut für Verfahrensrecht in Luxembourg und ein Institut in der Biologie in Florida. Die Gesellschaft teilt sich dabei in drei Sektionen auf: Biologisch-medizinische Sektion, chemisch-physikalisch-technische Sektion und geistes-sozial-humanwissenschaftliche Sektion.

In der Informatik, dem Fachbereich von Prof. Mehlhorn, gibt es vier Institute: Zwei in Saarbrücken und z.T. in Kaiserslautern (Informatik und Softwaresysteme), die intelligenten Systeme in Tübingen und Stuttgart und das Institut für Sicherheit in Bochum.

Die Gesellschaft ist international sehr erfolgreich. In den letzten zehn Jahren gab es beispielsweise fünf Nobelpreise in Physik und Chemie.

Der Jahresetat der MPG setzt sich zu fünfzig Prozent aus Geldern vom Bund und zu fünfzig Prozent von den Ländern zustande und beläuft sich auf ungefähr zwei Milliarden Euro.

Die zwei Saarbrücker Max-Planck-Institute (Saarbrücker MPis)

Beide Institute beschäftigen insgesamt ca. zweihundert internationale Mitarbeiter und arbeiten mit einem Jahresetat von ungefähr zwanzig Millionen Euro. Außerdem berichtet Prof. Mehlhorn, dass die Saarbrücker MPis bisher drei Leibnizpreisträger hervorbrachten und fünfzehn ERC Grants, den ACM Theory and Practice Award und drei Beckurtspreise gewinnen konnten. Im Jahr 2014 kam die beste Theoriepromotion in Europa aus den Saarbrücker Instituten und 2021 eine der drei besten Informatikpromotionen weltweit.

Die Institute wirken durch Veröffentlichungen, Vorträge und Beratungstätigkeiten. Hervorgegangene Professoren und Absolventen sind Mitarbeiter an Universitäten in ganz Europa und in namhaften Unternehmen wie IDS Scheer, Siemens, Bosch, VW, Start-ups etc..

Neben den beiden Instituten, sorgen die Universität des Saarlandes, das DFKI und das CISPA dafür, dass der Standort Saarbrücken in der Informatik in Deutschland führend ist und in Europa zu den Besten gehört.

Zwei Beispiele aus der Forschung

Beispiel 1: HIV-Server (Thomas Lengauer)

Um die Arbeit der Max-Planck-Institute greifbar zu machen, gibt Professor Mehlhorn Einblick in zwei erfolgreiche Forschungen. Die Arbeit von Thomas Lengauer beschäftigte sich über zwanzig Jahre hinweg mit der Entwicklung eines Servers (Beratungsdienstes) zur Behandlung von Personen, die mit HIV erkrankt sind. Für die Behandlung eines infizierten Patienten existieren mehr als eintausend Medikamentenkombinationen, da die Virenpopulation sehr patientenspezifisch ist; entsprechend

muss auch die Behandlung individualisiert sein. Lengauers Software trifft Voraussagen darüber, wie eine Wirkstoffkombination bei bestimmten Patienten am besten wirkt und wie sich der Virus unter der Behandlung wahrscheinlich entwickeln wird.

Das System nutzt dabei eine Datenbank, in der Therapien von mehr als 80.000 Patienten eingespeist sind und analysiert diese nach Mustern. Mehr als die Hälfte der HIV-Patienten im deutschsprachigen Raum werden mithilfe von Lengauers System therapiert. Laut Professor Mehlhorn eine Arbeit mit unglaublich positivem Einfluss auf die Gesellschaft.

Beispiel 2: YAGO (yet another great ontology)

Ein weiteres Beispiel von Prof. Mehlhorn ist die Arbeit von Prof. Dr. Gerhard Weikum und seinem damaligen Doktoranden Fabian Suchanek. Beide bauten eine riesige Wissensdatenbank u.a. mit Quellen aus Wikipedia, Wordnet und GeoNames auf, welche Fakten von über fünfzig Millionen Identitäten und über zwei Milliarden Fakten enthält. Professor Mehlhorn veranschaulicht die Zusammenhänge des Suchsystems mit einem Beispiel: Angela Merkel ist sowohl *Kanzlerin* als auch *Physikerin*; ein *Physiker* ist ein *Wissenschaftler*; ein *Wissenschaftler* ist eine *Person*; eine *Kanzlerin* ist eine *Politikerin* und ein *Politiker* ist auch eine *Person*.

Die Wissensdatenbank YAGO zeichnet sich durch eine enorme Genauigkeit und Konsistenz aus (95% der Fakten in YAGO sind korrekt). Die Datenbank wurde u.a. in einem System namens Watson (von IBM) benutzt (z.B. eingesetzt bei amerikanischer Wissensspielshow „Jeopardy“). Laut Professor Mehlhorn ist die Forschungsarbeit mit 4500 Zitationen herausstechend.

Prof. Mehlhorns aktuelle Forschungen

Praktische Forschung: Die Optimierung im Fordwerk Saarlouis

Bei dem Projekt handelt es sich um eine Zusammenarbeit mit den Ford-Werken in Saarlouis und der Fordoptimierungsgruppe in Köln. Eine Förderung erfolgt durch die Zentrale Technologieförderung Saar. Das Projekt findet unter der Leitung von Dr. Andreas Karrenbauer statt.

Professor Mehlhorn erklärt die drei großen Einheiten in einem Autowerk: Karosseriebau, Lackieren, Endmontage (Einbau von Sitzen, Stoßdämpfern, Kameras etc.). Beim Lackieren soll eine Optimierung im Hinblick auf möglichst wenige Farbwechsel erreicht werden (da Reinigung nach jedem Farbwechsel Kosten produziert). In der Endmontage gibt es achtzig einzuhaltende Regeln, beispielsweise dürfen nur zwei von drei Autos in Folge eine Rückfahrkamera brauchen, da sich das Auto nur eine geringe Zeitspanne in einem Arbeitsabschnitt befindet und der Arbeiter die Zeit nicht einhalten könnte, müsste er in jedes Auto eine Kamera einbauen. Folglich müsste das Fließband gestoppt werden, was nicht nur weniger produzierte Autos, sondern auch einen finanziellen Verlust bedeutet. Eine Chance ergibt sich in folgendem Prozessschritt: Bevor die Autos in die Endmontage gelangen, kommen sie auf Förderbänder (in Saarlouis 18 Stück á 12 Autos). Hier, im Puffer, ist eine Sortierung der Autos möglich. Daraus ergaben sich für die Forschung zwei Aufgaben: Die Bestimmung einer Reihenfolge für die Produktion eines Tages, die möglichst alle Regeln einhält und die Nutzung der Puffer und Substitution, um Störungen auszugleichen und einen Stillstand zu vermeiden.

Im Laufe dieses Monats werden die Ergebnisse der Forschung (und Simulation), die Potenziale zur Einsparung (bis zu 50%) aufzeigt, in Saarlouis vorgestellt.

Theoretische Forschung: Faire Zuteilung von Gütern

Bei seiner zweiten Forschung „Faire Zuteilung von Gütern“ arbeitet Prof. Mehlhorn mit einem Doktoranden und Post-Doktoranden zusammen. Dabei geht es um die Thematik für unteilbare Erbstücke (sprich kein Gelderbe), eine faire Zuteilung ohne Neid zu finden. Jeder Erbe hat seine eigene Bewertung der Güter, teilt das Erbe und fragt sich, wäre ich mit beiden Teilen zufrieden. Perfekte Fairness kann es nicht geben. Die Theorie der Forschung ist, hat man zwei leicht ungleiche Erbgüter, kann durch Entfernung einer Komponente aus einem Erbgut A und Hinzufügen zu Erbgut B, die Fairness wiederhergestellt werden. Bei zwei Erben löst dieser Algorithmus das Problem immer. Dr. Chaudbury fand heraus, dass es auch bei drei Erben anwendbar ist und wurde von Ariel Procaccia (Gutachter aus Harvard) für seine Resultate hoch gelobt.

Bei vier und mehr Erben ist die Forschung noch nicht zu einer Lösung gekommen. Bei zehn Erben hingegen, gibt es immer neun Güter: Spendet man die neun Güter für einen guten Zweck, gibt es eine Lösung für die restlichen Güter (keiner beneidet am Ende die Spende). Dies fand Professor Mehlhorn gemeinsam mit Prof. Alkmini Sgouritsa (Liverpool) und Prof. Kavitha Telikepalli (Indien) heraus.

Informatik für Alle: Ideen und Konzepte der Informatik

Zum Abschluss seines Vortrages geht Professor Mehlhorn auf seinen Kurs „Ideen und Konzepte der Informatik“ ein. Er bietet die Vorlesung u.a. an der Universität des Saarlandes an und hat in diesem Semester neunzig Hörer. Für ihn ist der Kurs gleichzeitig eine Freude und eine große Herausforderung, da er Hörer mit sehr unterschiedlichen Voraussetzungen und aller Altersgruppen hat und sich das Wissen in einigen Bereichen (über seine Fachkenntnisse hinaus) aneignen musste.

Informatik hat die Welt verändert und wird es weiterhin tun. Sie hat unsere Art zu arbeiten, zu kommunizieren, zu spielen verändert und wie wir unsere Freizeit verbringen. Unsere Wirtschaft funktioniert anders als früher, so sind die größten Firmen der Welt mittlerweile Informatikfirmen (z.B. Amazon, Google, Microsoft, SAP). Durch das Internet hat zudem unsere Möglichkeit zur Vernetzung enorm zugenommen, was sowohl positive (z.B. Kooperationen) wie negative Auswirkungen (z.B. Fake News, Verschwörungstheoretiker) mit sich bringt.

Da der Einfluss der Informatik auf unseren Alltag nach wie vor zunehmen wird, ist Professor Mehlhorn der Überzeugung, dass jede/r Bürger/in ein Grundwissen in Informatik haben sollte. Sein Kurs funktioniert daher nach dem Schema: Hier ist etwas, das Sie benutzen (z.B. Suchmaschine, Navigationssysteme, Smartphones) und was steckt dahinter? Unter anderem behandelt er folgende Themen: Grundbegriffe (Algorithmus, Programm Computer, etc.), wichtige Informatiksysteme (z.B. Internet, WWW, Suchmaschinen, Electronic Banking, Navigationssysteme, Blockchains, etc.), wichtige algorithmische Techniken (Maschinelles Lernen, Kryptographie, Suchen/Sortieren, etc.), Auswirkungen auf die Gesellschaft (Sicherheit/Privatheit, Wissenschaft und große Datenmengen).

Es gibt auch die Möglichkeit den Kurs außerhalb der Universität zu absolvieren. Über die Plattform *Iversity* oder Prof. Mehlhorns Homepage sind die insgesamt sechzehn Videos á neunzig Minuten abrufbar. Dort gibt es Folien, Videos, Übungen und die Teilnehmer können untereinander interagieren. Die Kurse sind i.d.R. kostenpflichtig, Professor Mehlhorn bietet jedoch an, jedem Interessenten freien Zugang zum Kurs zu verschaffen. Kontaktieren Sie dazu einfach die SHS Foundation unter info@saarlandbotschafter.de.

3. Herr Hartz dankt Professor Mehlhorn für seinen interessanten Vortrag und die Zuhörer applaudieren virtuell. Michael Hartz erkundigt sich mit einer ersten Frage, was nach Professor Mehlhorns Einschätzung der nächste große Trend werden könnte und eröffnet die Diskussionsrunde.

Professor Mehlhorn vermutet, dass es zunächst einmal noch mehr maschinelles Lernen geben wird und dieses auch immer wichtiger wird. Möglicherweise könnte auch 3D-Internet (Metaverse) künftig v.a. bei der jüngeren Generation eine große Rolle spielen. Er selbst kann sich nur vorstellen z.B. in einem Museum durch eine VR-Brille und ein Video mehr „erlebbare“ Informationen über eine Situation auf einem Gemälde zu erhalten.

Saarlandbotschafter Prof. Dr. Claus Daniel fragt zum Thema schnelle Verbreitung von Informationen und Vernetzung im Internet nach: Welche Möglichkeiten hat die Informatik Fehlinformationen und Soziale Medien ohne zu starke Zensur zu kontrollieren?

Professor Mehlhorn verweist auf die vorgestellte Forschung von Herr Prof. Dr. Weikum (YAGO), der mit seiner Wissensdatenbank eine Menge geleistet hat, damit dieses System „Fake News“ erkennen kann. Außerdem würde es seiner Meinung nach eine Menge nützen, Soziale Medien zu Faktenchecks zu verpflichten. Es sei unverantwortlich, was manche Personen des öffentlichen Lebens über soziale Medien wie Twitter verbreiten können.

Saarlandbotschafter Dr. Hans-Peter Fröhlich fragt nach Prof. Mehlhorns Meinung zu der Fragestellung, ob das Wissen, was heute in Kursen vermittelt wird, möglicherweise in wenigen Jahren schon wieder obsolet ist.

In seiner Lehre hat sich Professor Mehlhorn gegen das Beibringen einer Programmiersprache entschieden. Erstens sieht er es als zeitlich sehr aufwendig an, zweitens als nicht wichtig. Viel wichtiger sei das Verstehen der Welt um uns herum.

Ein Zuhörer erkundigt sich, ob YAGO auch in andere Bereiche z.B. Softwaredokumentation adaptierbar wäre.

Professor Mehlhorn schätzt, dass man ein System wie YAGO auch auf diesen Bereich anwenden könnte. YAGO setzt für das Wissen z.B. auf große Enzyklopädien wie Wikipedia. Es hängt also auch davon ab, ob man in einem Bereich dieses Grundwissen in einer sehr hohen Qualität zur Verfügung hat.

Saarlandbotschafter Dr. Hanspeter Georgi geht auf Professor Mehlhorns Aussage ein, dass die Geschwindigkeit der Veränderungen weiter zunehmen wird. Veränderungen werden promoviert durch Akteure. Werden die Akteure überwiegend in China und den USA sitzen oder werden wir solche Akteure auch in Europa erleben?

Seine zweite Frage betrifft das Lengauer-Projekt, das eine große Rolle im Gesundheitsbereich spielt. Wäre auf dieser Grundlage ein Geschäftsmodell denkbar?

Professor Mehlhorn führt aus, dass durch Geschehnisse auf EU-Ebene die Stellung Europas verbessert wurde. Inzwischen gehören immer mehr europäische Arbeiten zu den meist zitierten,

daran hatte der Europäische Forschungsrat mit Sicherheit seinen Anteil. Zur zweiten Frage, zur Umsetzung des Lengauer-Projektes als Geschäftsmodell, und zur Umsetzung von Wissenschaft in Innovation ist Professor Mehlhorn der Auffassung, dass es Europäern schwerer fällt als beispielsweise Amerikanern. Jedoch ist gerade in der jüngeren Generation eine Einstellungsänderung für ihn sichtbar z.B. in der schnelleren Gründung von Start-ups.

Eine Zuhörerin interessiert sich dafür, wie andere Menschen, die den Vortrag nicht gehört haben, von dem Kurs erfahren und ihn erleben können.

Professor Mehlhorn bietet an, dass er gerne jedem Zugang zu dem Kurs ermöglicht und natürlich Werbung dafür gemacht werden darf. Wer freien Zugang zum Kurs erhalten möchte, kann sich direkt an info@saarlandbotschafter.de wenden.

Prof. Dr. h.c. Peter Hartz gefiel die Ausführung über die Optimierung in den Ford-Werken Saarlouis. Er stellt heraus, dass die Forschung ein Wettbewerbsvorteil gegenüber dem Ford-Werk in Valencia sein könnte. Außerdem empfindet er den Informatikkurs sehr interessant für das SHS-Konzept der Longinos (Projekt *Arbeitsmodelle für Hochaltrige*). Er fragt nach, ob Professor Mehlhorn den Kurs auch für Longinos empfiehlt oder ob eine Adaption des Kurses denkbar wäre.

Professor Mehlhorn erläutert, dass seine Forschungsarbeiten für die Entscheidung für den Standort Saarlouis wohl zu spät kämen und evtl. auch auf den Standort Valencia anwendbar seien. In diese Entscheidungen sei er jedoch nicht involviert. Zur Frage, ob der Informatikkurs auch für Longinos geeignet sei, stimmt Professor Mehlhorn zu und schlägt vor, dass die Longinos und Longinos gerne das Selbstexperiment wagen sollen.

Saarlandbotschafterin Dr. Beate von Keitz stellte bei der Beschäftigung mit der aktuellen Technik fest, dass sie oft das Gefühl verspürt, aufgrund der Schnelligkeit nicht gut folgen zu können. Sie fragt, ob dies ein Generationenproblem sei, dass z.B. Senioren sich länger einarbeiten müssen oder ob es sich um ein generelles Problem handelt, dass Menschen nicht mehr mitgenommen werden und letztlich aufgeben, weil sie nicht mehr verstehen.

Professor Mehlhorn glaubt, dass beide Aspekte eine Rolle spielen. Die Geräte sind nicht so leicht zu bedienen wie sie es sein könnten, aber Kinder haben beispielsweise auch einen anderen, intuitiveren Zugang zur Technik. Kinder, die heute beispielsweise noch nicht schreiben können, wissen jedoch bereits wie ein Sprachinterface auf dem Smartphone ihnen bei der Suche eines Videos behilflich sein kann. Der Umgang ist natürlich für sie.

4. Michael Hartz bedankt sich für die rege Fragerunde und das Interesse der Zuhörer. Abschließend dankt er Professor Mehlhorn für den spannenden Vortrag, sowie dem Team des Büros der Saarlandbotschafter für die Organisation der Online-Veranstaltung. Er hofft auf ein Wiedersehen bei kommenden Veranstaltungen.

Anlage: Präsentationsfolien zum Vortrag von Prof. Dr. Dr. h.c.mult. Kurt Mehlhorn

Die Saarbrücker MPIs, aktuelle Forschung, Ideen und Konzepte der Informatik

Treffen der Saarlandbotschafter

Kurt Mehlhorn



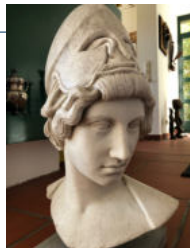
2. März 2022



SIC Saarland
Informatics Campus

- Die Max-Planck-Gesellschaft und die Saarbrücker Max-Planck-Institute
 - Die MPG
 - Die Saarbrücker MPIs
 - Zwei Beispiele aus der Forschung
- Aktuelle Forschung
 - Optimierung im Fordwerk Saarlouis
 - Faire Zuteilung von unteilbaren Gütern
- Informatik für Alle: Ideen und Konzepte der Informatik
 - Jede Bürgerin/jeder Bürger sollte Grundwissen in Informatik haben.
 - Mein Antwort: Ein Videokurs [Ideen und Konzepte der Informatik](#).
 - [Meine Bitte an Sie: Machen Sie Werbung für den Kurs](#)





Minerva

- gegründet 1948; Kaiser-Wilhelm Gesellschaft ab 1911.
- 80+ Institute in drei Sektionen
 - Biologisch-Medizinische Sektion, 27 Institute
 - Chemisch-Physikalisch-Technische Sektion, 32 Institute
 - GeistesSozialHumanwissenschaftliche Sektion, 19 Institute
- **Jahresetat:** ca. 2 Milliarden, 50% Bund, 50% Länder.
- **5 Nobelpreise in den letzten 10 Jahren:** Stefan Hell (2014), Emmanuelle Charpentier (2020), Reinhard Genzel (2020), Benjamin List (2021), Klaus Hasselmann (2021)
- **4 Institute in der Informatik:** Informatik (SB) , Softwaresysteme (60% in SB, 40% in KL), Intelligente Systeme (Tübingen/Stuttgart), Sicherheit (Bochum)



Die Saarbrücker MPIs

- 30 leitende Wissenschaftler
- 30 weitere promovierte Mitarbeiter
- 150 Doktoranden
- 50 Verwaltung, Technik, Rechner- und Softwarebetrieb.
- Jahresetat (einschließlich KL): ca 20 Mio Euro
- Internationalität: Direktoren: 5 Deutsche, 2 Inder, 1 Thai, 1 Kanadier, 1 Amerikaner
Mitarbeiter ähnlich.



Die MPIs sind gut: drei Leibnizpreise, 15 ERC Grants, ACM Theory and Practice Award, 3 Beckurtspreise, beste Theoriepromotion in Europa in 2014, eine der drei besten Informatikpromotionen weltweit in 2021,....

Und sie sind nur 1/3 des Standorts: Universität mit Informatik, Computerlinguistik, ... ; DFKI; CISPA



Die Saarbrücker MPIs



- 30 leitende Wissenschaftler
- 30 weitere promovierte Mitarbeiter
- 150 Doktoranden
- 50 Verwaltung, Technik, Rechner- und Softwarebetrieb.
- Jahresetat (einschließlich KL): ca 20 Mio Euro
- Internationalität: Direktoren: 5 Deutsche, 2 Inder, 1 Thai, 1 Kanadier, 1 Amerikaner
Mitarbeiter ähnlich.

Wir wirken durch

- **Veröffentlichungen, Vorträge und Beratungstätigkeit**
- **Personen:** Professoren (≥ 100) für TUM, Uni M, Freiburg, Stuttgart, Erlangen, Frankfurt, . . . , ETH, EPFL, Cambridge, . . . , 6 IITs, Mitarbeiter für IDS Scheer, Start-Ups, Siemens, Bosch, VW,
- **Artifakte (Software, Datensammlungen, . . .)**





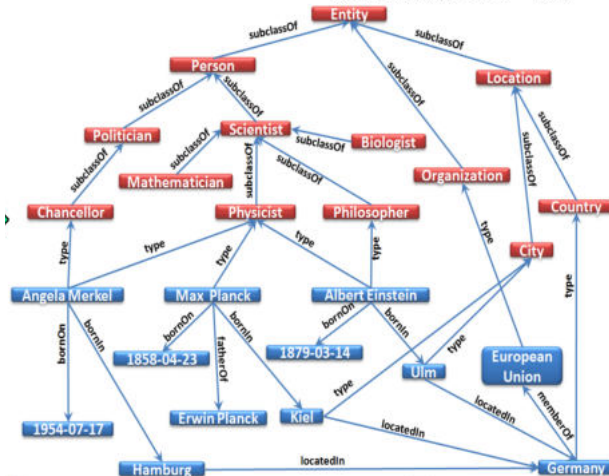
- Für HIV-Patienten stehen mehr als 20 Wirkstoffe zur Verfügung, mehr als 1000 Kombinationen möglich.
- Virenpopulation ist patientenspezifisch, daher individualisierte Behandlung.
- HIV-Software von Lengauer sagt voraus, welche Kombination bei welchem Patienten am besten wirkt und macht die Vorhersage für den Arzt interpretierbar.
 - Eingabe für das System: Sequenz der Virus-DNA
 - Ausgabe: Wirkstoff Kombination, Resistenzvorhersage, Erklärung.
- Mehr als die Hälfte der deutschen HIV-Patienten werden mit Hilfe dieses Systems therapiert.
- System nutzt Datenbank mit 170.000 Therapiewechseln von mehr als 80.000 Patienten.



YAGO (yet another great ontology)



- Gerhard Weikum und Fabian Suchanek.
- Yago ist eine Wissensbank; sie enthält 2 Milliarden Fakten über 50 Millionen Entitäten.



YAGO (yet another great ontology)



- Gerhard Weikum und Fabian Suchanek.
- Yago ist eine Wissensbank; sie enthält 2 Milliarden Fakten über 50 Millionen Entitäten.
- Quellen: Wikipedia, Wordnet, GeoNames, ...
- Bessere Suche: Wer war deutscher Nationaltrainer, als Schweinsteiger geboren wurde?

1982, Jupp Derwall



IBMs Watson gewinnt Jeopardy





- Gerhard Weikum und Fabian Suchanek.
- Yago ist eine Wissensbank; sie enthält 2 Milliarden Fakten über 50 Millionen Entitäten.
- Quellen: Wikipedia, Wordnet, GeoNames, ...
- Herausforderung und Leistung: Umfang, Konsistenz und Genauigkeit.
 - Yago kennt Regeln, z.B., nur einen Vater oder Person \neq Ort
 - leitet neue Regeln aus den Daten her: falls m die Mutter von k ist und m mit v verheiratet ist, dann ist v wahrscheinlich auch der Vater von k .
 - benutzt diese Regeln, um Fehler auszumerzen.
 - 95% der Fakten in Yago sind korrekt.
- mehr als 4500 Zitationen.

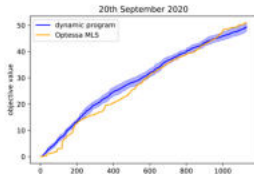
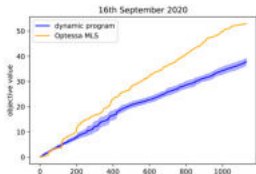
Karosseriebau → Lackieren → Endmontage

- Die an einem Tag zu bauenden Autos werden in **einer geschickt gewählten** Reihenfolge eingespeist
- Lackieren: möglichst wenige Farbwechsel.
- Endmontage = Folge von Stationen:
 - Autos bewegen sich kontinuierlich, Abstand = 60sec.
 - **Regel: Rückfahrkamera für höchstens 2 von 3 aufeinanderfolgenden Autos.** Es gibt 80 solcher Regeln.
 - Auto verbringt 120 sec in einer Station. Einbau Kamera dauert 80 sec.
- Nichteinhaltung der Regeln ⇒ Anhalten des Bandes.
- Zwischen Body und Lack und Lack und Endmontage gibt es Puffer zum Umsortieren.



Optimierung der Fertigung bei Ford

Aufgabe 1: Bestimme eine Reihenfolge für die Produktion eines Tages, die möglichst alle Regeln einhält.



Tiefer ist besser.

Planungsabteilung von Ford ist angetan.

Sind Ende März im Werk.

Anna Twelsiek



Leitung: Dr. Andreas Karrenbauer

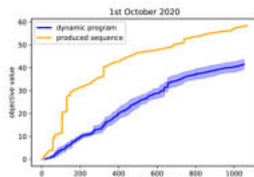
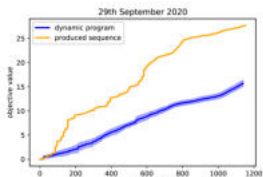


Optimierung der Fertigung bei Ford

Aufgabe 1: Bestimme eine Reihenfolge für die Produktion eines Tages, die möglichst alle Regeln einhält.

Lack bringt diese Reihenfolge durcheinander.

Aufgabe 2: Benutze die Puffer und Substitution, um Störungen auszugleichen.



Tiefer ist besser.

Planungsabteilung von Ford ist angetan.

Sind Ende März im Werk.

Ergebnisse zeigen Potential auf,



Faire Zuteilung von Gütern (Chaudhury/Garg/Mehlhorn)

Wir wollen ein Erbe unter Erben verteilen. Die Erbstücke sind unteilbar, z.B. Haus oder Auto. Jeder Erbe hat seine eigene Bewertung. Die Zuteilung soll fair sein (= möglichst kein Neid).



Perfekte Fairness gibt es nicht: Zwei Erben, ein Gut, beide möchten das Gut.

Abschwächung: Es darf zwar sein, dass eine Erbin A eine andere Erbin B beneidet, aber nach Entfernung eines beliebigen Guts aus B 's Erbe ist das nicht mehr der Fall.

A erbt = $\{ \dots \}$ B erbt = $\{ \dots, \text{Haus, Streichhölzer} \}$

A würde B s Erbe vorziehen, aber nach Entfernen der Streichhölzer ist das nicht mehr der Fall.

Geht das immer?



Faire Zuteilung von Gütern (Chaudhury/Garg/Mehlhorn)

Wir wollen ein Erbe unter Erben verteilen. Die Erbstücke sind unteilbar, z.B. Haus oder Auto. Jeder Erbe hat seine eigene Bewertung. Die Zuteilung soll fair sein (= möglichst kein Neid).



Perfekte Fairness gibt es nicht: Zwei Erben, ein Gut, beide möchten das Gut.

Abschwächung: Es darf zwar sein, dass eine Erbin *A* eine andere Erbin *B* beneidet, aber nach Entfernung eines beliebigen Guts aus *B*'s Erbe ist das nicht mehr der Fall.

A erbt = { ... } B erbt = { ..., Haus, Streichhölzer }

A würde *B*s Erbe vorziehen, aber nach Entfernen der Streichhölzer ist das nicht mehr der Fall.

Geht das immer?



Faire Zuteilung von Gütern (Chaudhury/Garg/Mehlhorn)

Wir wollen ein Erbe unter Erben verteilen. Die Erbstücke sind unteilbar, z.B. Haus oder Auto. Jeder Erbe hat seine eigene Bewertung. Die Zuteilung soll fair sein (= möglichst kein Neid).



Perfekte Fairness gibt es nicht: Zwei Erben, ein Gut, beide möchten das Gut.

Abschwächung: Es darf zwar sein, dass eine Erbin A eine andere Erbin B beneidet, aber nach Entfernung eines beliebigen Guts aus B 's Erbe ist das nicht mehr der Fall.

A erbt = $\{ \dots \}$ B erbt = $\{ \dots, \text{Haus, Streichhölzer} \}$

A würde B s Erbe vorziehen, aber nach Entfernen der Streichhölzer ist das nicht mehr der Fall.

Geht das immer?



Geht das immer?

Bei zwei Erben geht das immer!!! uns zwar folgendermaßen:

- Erbe A teilt das Erbe in zwei Teile und fragt sich, wäre ich mit beiden Teilen zufrieden.
- Falls ja: B nimmt sich den Teil, der ihr lieber ist.
- Falls nein: dann gibt es ein Gut g in einem der beiden Teile, so dass A den Teil auch nach Entfernen von g vorzieht. Gib g in den anderen Teil.

Algorithmus terminiert, weil

$$\min(\text{Wert}_A(\text{Teil 1}), \text{Wert}_A(\text{Teil 2}))$$

in jeder Iteration wächst. Sobald er terminiert, ist A mit beiden Teilen zufrieden.

Und bei mehr als zwei Erben?



Geht das immer?

Bei zwei Erben geht das immer!!! uns zwar folgendermaßen:

- Erbe A teilt das Erbe in zwei Teile und fragt sich, wäre ich mit beiden Teilen zufrieden.
- Falls ja: B nimmt sich den Teil, der ihr lieber ist.
- Falls nein: dann gibt es ein Gut g in einem der beiden Teile, so dass A den Teil auch nach Entfernen von g vorzieht. Gib g in den anderen Teil.

Algorithmus terminiert, weil

$$\min(\text{Wert}_A(\text{Teil 1}), \text{Wert}_A(\text{Teil 2}))$$

in jeder Iteration wächst. Sobald er terminiert, ist A mit beiden Teilen zufrieden.

Und bei mehr als zwei Erben?



Und bei mehr als zwei Erben?

Bei drei Erben geht das auch immer.

Der Beweis erstreckt sich über mehr als 20 Seiten in der Doktorarbeit von Bhaskar Ray Chaudhury.

Ariel Procaccia (Harvard): His dissertation includes some of the most significant and mathematically elegant results to have **ever** been established in the area.



Bei vier und mehr Erben weiß man es nicht.

Aber!!! Bei 10 Erben gibt es immer 9 Güter so dass: Nachdem man die 9 Güter für einen guten Zweck gespendet hat, gibt es eine Lösung für die restlichen Güter (und keiner beneidet am Ende die Spende).

Und bei mehr als zwei Erben?

Bei drei Erben geht das auch immer.

Der Beweis erstreckt sich über mehr als 20 Seiten in der Doktorarbeit von Bhaskar Ray Chaudhury.

Ariel Procaccia (Harvard): His dissertation includes some of the most significant and mathematically elegant results to have **ever** been established in the area.



Bei vier und mehr Erben weiß man es nicht.

Aber!!! Bei 10 Erben gibt es immer 9 Güter so dass: Nachdem man die 9 Güter für einen guten Zweck gespendet hat, gibt es eine Lösung für die restlichen Güter (und keiner beneidet am Ende die Spende).

Und bei mehr als zwei Erben?

Bei drei Erben geht das auch immer.

Der Beweis erstreckt sich über mehr als 20 Seiten in der Doktorarbeit von Bhaskar Ray Chaudhury.

Ariel Procaccia (Harvard): His dissertation includes some of the most significant and mathematically elegant results to have [ever](#) been established in the area.



Bei vier und mehr Erben weiß man es nicht.

Aber!!! Bei 10 Erben gibt es immer 9 Güter so dass: Nachdem man die 9 Güter für einen guten Zweck gespendet hat, gibt es eine Lösung für die restlichen Güter (und keiner beneidet am Ende die Spende).



Telikapelli Kavitha

Alkmini Sgouritsa

Informatik hat die Welt verändert und wird sie weiter verändern.

Wie wir arbeiten, wie wir kommunizieren, wie wir spielen und unsere Freizeit verbringen, wie unsere Wirtschaft funktioniert, was unsere Gesellschaft zusammenhält.

Die Geschwindigkeit der Änderungen wird eher zunehmen.

Jede Bürgerin/jeder Bürger sollte Grundwissen
in Informatik haben.

Meine Antwort: Videokurs Ideen und Konzepte der Informatik



Informatik hat die Welt verändert und wird sie weiter verändern.

Wie wir arbeiten, wie wir kommunizieren, wie wir spielen und unsere Freizeit verbringen, wie unsere Wirtschaft funktioniert, was unsere Gesellschaft zusammenhält.

Die Geschwindigkeit der Änderungen wird eher zunehmen.

**Jede Bürgerin/jeder Bürger sollte Grundwissen
in Informatik haben.**

Meine Antwort: Videokurs Ideen und Konzepte der Informatik



Informatik hat die Welt verändert und wird sie weiter verändern.

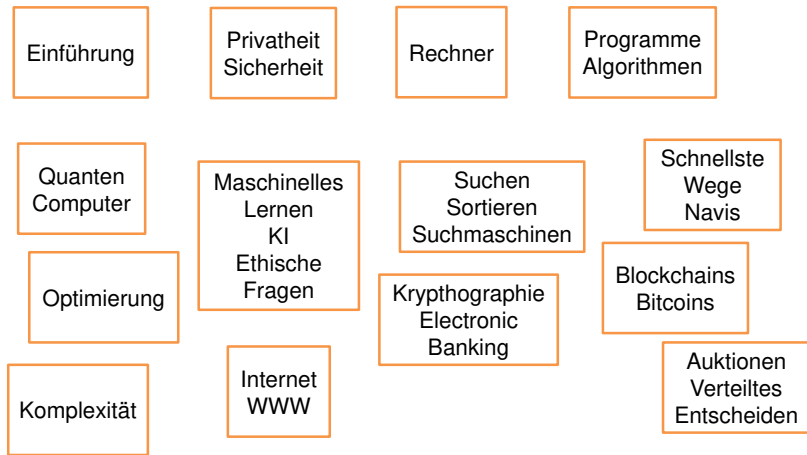
Wie wir arbeiten, wie wir kommunizieren, wie wir spielen und unsere Freizeit verbringen, wie unsere Wirtschaft funktioniert, was unsere Gesellschaft zusammenhält.

Die Geschwindigkeit der Änderungen wird eher zunehmen.

Jede Bürgerin/jeder Bürger sollte Grundwissen
in Informatik haben.

Meine Antwort: Videokurs Ideen und Konzepte der Informatik





Videos sind insgesamt 16 x 90 Minuten.

- Grundbegriffe: Algorithmus, Programm, Computer.
- Wichtig Informatiksysteme, z.B. Internet, WWW, Suchmaschinen, Electronic Banking, Navigationssysteme, Blockchains, ...
 - Wissenschaftliche Grundlagen
 - Grenzen
- Wichtige algorithmische Techniken
 - Maschinelles Lernen
 - Kryptographie
 - Blockchains
 - Optimierung
 - Suchen und Sortieren
- Auswirkungen auf die Gesellschaft
 - Sicherheit und Privatheit
 - Wissenschaft und große Datenmengen

- An der UdS

- Kurs Ideen und Konzepte der Informatik, seit 2016
- 90 Hörer im WS 21/22
30% Juristen, 30% Lehrer, 30% MINT-Studenten, ...

- Bei Iversity

- Iversity = Tochter von Springer Nature, Videokurse
- insgesamt 1000+ Anmeldungen
- Folien, Videos, Übungen, Interaktion zwischen Teilnehmern
- Kurse sind kostenpflichtig, aber

Mitglieder der UdS und alle heutigen Zuhörer haben freien Zugang über meine Homepage

<https://people.mpi-inf.mpg.de/~mehlhorn/> oder nach Kurt Mehlhorn googlen.



Homepage Kurt Mehlhorn

► People ► Personal Homepage Kurt Mehlhorn

Homepage



Kurt Mehlhorn

Algorithms and Complexity Group
Max-Planck-Institut für Informatik
Saarland Informatics Campus
Campus E1 4
66123 Saarbruecken
Germany
[Contact information](#)

[Videovorlesung: Ideen und Konzepte der Informatik, Teaser
iversity Academy \(nur für Berechtigte\)](#)



Bitte an Sie

Danke fürs Zuhören

