

h_da
hochschule
darmstadt

member of
-eurt+
EUROPEAN UNIVERSITY
OF TECHNOLOGY

Jahresbericht 2024

diso
darmstadt institut
für statistik und
operations research

Inhaltsverzeichnis

1 Vorwort	3
2 Projekte	4
2.1 Modellierung von Mehrprodukt-Warteschlangennetzwerken mit Gruppenankünften und -bedienung	4
2.2 KISPo: KI-Verfahren zur Steuerung von Digitalen Portalroboterzwillingen	4
2.3 Verbesserung der Trainingseffizienz von Reinforcement-Learning-Agenten zur Steuerung verketteter Produktionsanlagen (VeTAVePa)	6
2.4 DFG-Antrag für die Implementierung einer Genom-Analyse-Pipeline für die Erforschung seltener Krankheiten	7
2.5 Verbesserte Schätzer für die Anzahl wahrer Null-Hypothesen bei multiplen diskreten Tests	8
2.6 Post-hoc Fehlerkontrolle bei multiplen diskreten Tests	8
2.7 Weiterentwicklung der R-Pakete für multiples Testen bei diskreten Tests	9
2.8 Anwendung diskreter FDR-Methoden auf Genexpressions- und Anreicherungsanalyse	10
2.9 IDEN: Ein interdisziplinärer Data-Science-Prozess zur effektiven Nutzbarmachung medizinischer Register- und Studiendaten	11
2.10 Optimierung der Langstreckentransporte in einem postalischen Distributionsnetzwerk	11
2.11 Ermittlung der Auslastung von h_da-Parkflächen	12
2.12 Nutzung von Radinfrastruktur mit S-Pedelecs am Beispiel der Radschnellverbindung zwischen Darmstadt und Frankfurt	13
3 Aktivitäten im Rahmen von EUt+	14
4 Data Literacy - Einführung in Data Science	14
5 Kurse und Seminare	15
6 Beratung von Studierenden	15
7 Veröffentlichungen unter Beteiligung des DISO	15
7.1 Vorträge	15
7.2 Publikationen	16
8 Betreute Abschlussarbeiten	17
8.1 Bachelor	17
8.2 Master	17
Mitglieder des DISO	18
Impressum	19

1 Vorwort

Auch im Jahr 2024 fanden zahlreiche Aktivitäten und Projekte im DISO statt, die im folgenden Jahresbericht dargestellt sind. Besonders hervorzuheben ist die Fortsetzung des Workshop on Statistical Data Science, die am 29. und 30. Mai an der UPCT in Cartagena stattfand und ursprünglich 2023 vom DISO initiiert sowie organisiert wurde.

Ebenfalls von besonderer Bedeutung ist das Data-Literacy-Programm, das sich seit seinem Start im Wintersemester 2023/2024 nun als anerkanntes Wahlpflichtfach im Katalog des Fachbereichs MK etabliert hat und auch Interessenten aus weiteren Studiengängen, u.a. aus den Fachbereichen BU und MD, angezogen hat.

Wie auch im vorangegangenen Jahr wurde eine große Anzahl von Abschlussarbeiten in den Studiengängen Angewandte Mathematik und Data Science am DISO betreut und viele Projekte - auch mit externen Partnern - durchgeführt.

2 Projekte

2.1 Modellierung von Mehrprodukt-Warteschlangennetzwerken mit Gruppenankünften und -bedienung

Kurzbeschreibung

Warteschlangennetzwerke sind ein vielseitiges Mittel u.a. zur Modellierung von Produktionsprozessen. In einigen Industriebranchen, wie der Halbleiterfertigung, werden Teile nicht einzeln, sondern in Gruppen (engl. batch) sowohl zwischen den Produktionsmaschinen hin und her transportiert als auch an den Maschinen prozessiert. Darüber hinaus werden häufig mehrere unterschiedliche Produkte in einer Produktion gefertigt, die gemeinsam in einem Modell abgebildet werden müssen, da sie sich Prozessequipment teilen. Bislang stehen Modelle entweder für die Modellierung von Gruppenankünften und -bedienung oder aber für Mehrproduktenetzwerke zur Verfügung. Ziele des Projekts ist es, Modelle zu entwickeln, die sowohl mehrere Produkte als auch Gruppenankünfte und -bedienung adäquat abbilden.

Laufzeit

seit Januar 2020

Ansprechpartner im DISO

Prof. Dr. Horst Zisgen

Kooperationspartner

Prof. Dr. Thomas Hanschke

(TU Clausthal & Simulationswissenschaftliches Zentrum Clausthal/Göttingen)

2.2 KISPo: KI-Verfahren zur Steuerung von Digitalen Portalroboterzwillingen

Kurzbeschreibung

Die Herausforderungen, die im Zuge von Industrie 4.0 auf die Fertigungsindustrie zukommen, erfordern in vielen Bereichen neue Lösungskonzepte. Im Rahmen des Projekts **KI-Verfahren zur Steuerung von Digitalen Portalroboterzwillingen (KISPo)** wird ein innovatives Lösungskonzept für den Bereich der Fördertechnik in der Produktion vorgestellt. Mit KISPo soll eine autonome und selbstlernende Steuerungssoftware für sogenannte Portalsysteme auf der Basis von Methoden des Maschinellen Lernens und der Simulation entwickelt werden. In Portalsystemen fahren

Laufwägen voll automatisiert horizontal längs einer Achse Produktionsmaschinen zum Be- oder Entladen an. Die vertikale Bewegung hin zur Maschine übernimmt der sogenannte Greifer. Dabei können mehrere Maschinen von einem Portal angefahren werden.

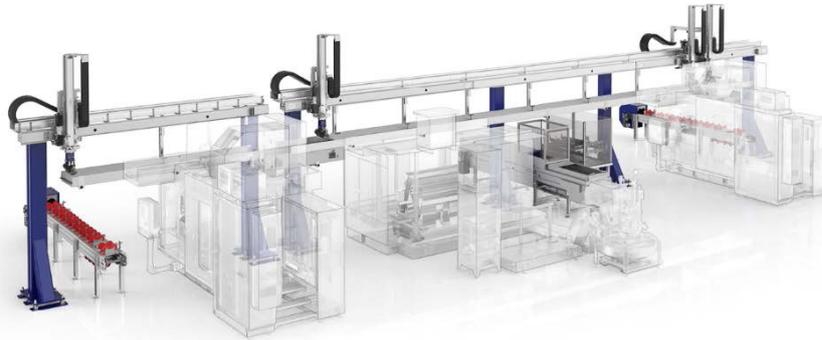


Abbildung 1: Bild eines Portalroboters

Nach derzeitigem Stand der Technik erfolgt die Steuerung der Portalsysteme mit Hilfe von einfachen Prioritätsregeln, die aus der Erfahrung heraus oft einmal festgelegt und dann starr in der Steuerung hinterlegt werden. Mit Hilfe solcher Regeln können aber nicht mehr die steigenden Anforderungen an die Produktionssteuerung erfüllt werden, die sich im Kontext von Industrie 4.0 und einem immer größeren Anpassungsdruck im produzierenden Gewerbe ergeben. Obwohl die Auswechslung der regelbasierten Steuerungen durch Systeme, die auf dem Maschinellen Lernverfahren Reinforcement Learning (RL) beruhen, eine allgemein anerkannte Lösungsstrategie ist, gibt es zurzeit keine kommerziell verfügbare Steuerungssoftware für Portale mit dieser Technologie. Im Gegenteil, der Branchenverband der Maschinen- und Anlagenbauer VDMA schreibt in seinem Leitfaden **Selbstlernende Produktionsprozesse - Einführungsstrategie für Reinforcement Learning in der industriellen Praxis**: „Insbesondere der Bereich des Reinforcement Learning zur autonomen Steuerung von Produktionsprozessen ist in der Industrie noch wenig bis gar nicht erschlossen.“

Das Ziel des Projekts KISPo ist es, in diese Lücke zu stoßen und einen RL-basierten Softwareagenten zu konzipieren und einen entsprechenden Prototyp zu entwickeln. Dieser soll mit Simulationsmodellen von Portalsystemen gekoppelt werden, um so eine autonome Anpassung der Portalsteuerung an sich neu einstellende Situationen im Produktionsumfeld zu ermöglichen und auf diese Weise den Herausforderungen der Produktionsunternehmen mit einem Lösungsbau-stein im Sinne von Industrie 4.0 zu begegnen.

Der RL-Agent basiert auf einem Deep-Q-Netzwerk(DQN)-Ansatz. Als Simulationssysteme kommen PlantSimulation von Siemens und Anylogic zum Einsatz.

Laufzeit

1. Januar 2022 bis 31. März 2024

Ansprechpartner im DISO

Prof. Dr. Horst Zisgen

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Robert Miltenberger (h_da)

Kooperationspartner

- Prof. Dr. Sven Spieckermann (TU Darmstadt sowie SimPlan AG, Hanau)
- Boris Bind (FLT, Haßmersheim)

Förderung

Dieses Projekt (HA-Projekt-Nr.: 1286/21-187) wurde im Rahmen der Innovationsförderung Hessen aus Mitteln der LOEWE (Landes-Offensive zur Entwicklung Wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz), Förderlinie 3: KMU-Verbundvorhaben, gefördert.

Drittmittel

326.000€: Finanzierung eines wissenschaftlichen Mitarbeiters (100%) über 2 Jahre und 3 Monate

2.3 Verbesserung der Trainingseffizienz von Reinforcement Learning Agenten zur Steuerung verketteter Produktionsanlagen (VeTAVePa)

Kurzbeschreibung

Die Transformation in Produktion und Logistik durch die Industrie 4.0 und die fortschreitende Digitalisierung bringt viele Herausforderungen für die Fertigungsindustrie. Dies beinhaltet u.a. die Fähigkeit von Zulieferbetrieben, ihre Produktionsprozesse noch dynamischer und flexibler an sich ändernde Gegebenheiten innerhalb der Lieferkette anzupassen. Dazu braucht es neue Konzepte für die Algorithmen in der Produktionssteuerung. Diese Algorithmen müssen sich mehr oder weniger selbstständig an sich ändernde Rahmenbedingungen anpassen können, was durch Machine Learning (ML), insbesondere mit Hilfe von Reinforcement Learning (RL), erreicht werden kann.

In einem Vorprojekt (KISPo) wurden bereits in Zusammenarbeit mit einem industriellen Anlagenbauer für verkettete Produktionsanlagen RL-Agenten entwickelt und in einer simulativen Umgebung implementiert. Diese sind in der Lage die Steuerung einer verketteten Anlage autonom zu erlernen. Das Training der RL-Agenten basiert auf dem DQN-Verfahren. Das übergeordnete Ziel des VeTAVePa-Projekts ist es, in einem nächsten Schritt die benötigte Trainingszeit für den Agenten zu reduzieren. Daher sollen mit einer Analyse von alternativen RL-Methoden, die sich hinsichtlich ihres Ansatzes grundlegend von DQN-Agenten unterscheiden, wie etwa Gradienten-basierte oder hierarchische Ansätze, Verbesserungspotenziale untersucht und umgesetzt werden.

Laufzeit

1. April 2024 bis 31. Dezember 2024

Ansprechpartner im DISO

Prof. Dr. Horst Zisgen

Wissenschaftliche Mitarbeiter

- Patrick Reckeweg
- Jannik Hinrichs

Kooperationspartner

Prof. Dr. Bernhard Humm (FZ AI, h_da)

Förderung

Dieses Projekt wurde aus dem Connectom-Vernetzungsfonds von hessian.AI gefördert.

Drittmittel

52.425€

2.4 DFG-Antrag für die Implementierung einer Genom-Analyse-Pipeline für die Erforschung seltener Krankheiten

Kurzbeschreibung

Das Hauptziel des Projekts besteht darin, verbesserte Methoden für die Forschung auf der Grundlage kleiner Stichproben, aber hochdimensionaler Daten zu entwickeln, wobei der Schwerpunkt auf der Untersuchung seltener Krankheiten liegt. Hier besteht ein hoher ungedeckter Bedarf und es werden innovative Ansätze benötigt, um Behandlungen zu entdecken und zu entwickeln.

Als biomedizinische Anwendung werden neue Methoden auf Daten von **Genom-wide Association Studies** (GWAS) von Patienten mit Bardet-Biedl-Syndrom (BBS) angewendet, um ein besseres Verständnis der molekularen Mechanismen zu erlangen, die dieser Krankheit und anderen mit ähnlichen Merkmalen zugrunde liegen.

Die Teilziele des Projekts sind im Einzelnen:

- Entwicklung einer statistischen Methodik zur Erkennung und Identifizierung schwacher und seltener Effekte in hochdimensionalen Daten und kleinen Stichproben.
- Implementierung der Methodik in eine benutzerfreundliche Software und deren Verwendung zur Identifizierung von infrage kommenden Einzel-Nukleotid-Polymorphismen (SNPs, single nucleotide polymorphisms), welche mit schweren BBS-Symptomen assoziiert sind und die anschließend weiter untersucht werden sollen.

Laufzeit

seit 2024

Projektleitung

Prof. Dr. Sebastian Döhler

Ansprechpartner im DISO

- Prof. Dr. Sebastian Döhler
- Florian Junge

Kooperationspartner

- Dr. Anat Reiner-Benaim (Ben-Gurion University of the Negev, Israel)
- Dr. Jacobo de Una-Álvarez (Universidade de Vigo, Spanien)
- Dr. Diana Valverde Pérez (Universidade de Vigo, Spanien)
- Dr. Carlos López Solarat (Universidade de Vigo, Spanien)

2.5 Verbesserte Schätzer für die Anzahl wahrer Null-Hypothesen bei multiplen diskreten Tests

Kurzbeschreibung

Im multiplen Testen können geeignete Schätzer für die Anzahl wahrer Null-Hypothesen, wie etwa der Storey-Schätzer, zu einer wesentlich verbesserten Signaldetektion beitragen. In diesem Projekt werden neue Methoden entwickelt, um bestehende Schätzer im Fall von diskreten Daten zu verbessern.

Laufzeit

seit 2021

Ansprechpartner im DISO

Prof. Dr. Sebastian Döhler

Kooperationspartner

Dr. Iqraa Meah (Institut national de la santé et de la recherche médicale, Paris)

2.6 Post-hoc Fehlerkontrolle bei multiplen diskreten Tests

Kurzbeschreibung

In der empirischen Forschung werden Daten üblicherweise – etwa im Rahmen einer explorativen Datenanalyse oder mittels Data Mining-Ansätzen – auf eine Post-hoc-Weise analysiert. Das bedeutet, dass die Analysemethoden abhängig von den vorliegenden Daten gewählt werden, was im Allgemeinen zu einem Bias und somit zu einer erhöhten Anzahl falsch positiver Ergebnisse führen kann (daher ist diese Vorgehensweise auch als „data dredging“ bekannt). In jüngerer Zeit wurden

Methoden für stetige p-Werte entwickelt, die es gestatten, trotz der eigentlich “verbotenen” Vorgehensweise, auch in solchen Situationen die Fehler erster Art zu kontrollieren, und somit Datenanalysten größere Freiheiten bei der Datenanalyse gewähren. In diesem Projekt werden auch für heterogene und insbesondere diskrete p-Werte entsprechende Verfahren entwickelt.

Laufzeit

seit 2024

Ansprechpartner im DISO

Prof. Dr. Sebastian Döhler

Kooperationspartner

- Dr. Etienne Roquain (Universität Sorbonne, Paris)
- Dr. Guillermo Durand (Universität Saclay, Paris)
- Prof. Dr. Gilles Blanchard (Universität Saclay, Paris)

2.7 Weiterentwicklung der R-Pakete für multiples Testen bei diskreten Tests

Kurzbeschreibung

In den R-Paketen `DiscreteFDR` und `FDX` sind die Methoden aus Döhler, Durand & Roquain (2019) zur Kontrolle der False Discovery Rate bei diskreten Testverteilungen bzw. Döhler & Roquain (2019) zur Kontrolle der False Discovery Exceedance implementiert. Diese wurden bereits 2018 bzw. 2020 im R-Paketnetzwerk CRAN veröffentlicht und nun funktional und in Bezug auf Geschwindigkeit stark verbessert.

Dazu wurden die Pakete `DiscreteTests` und `DiscreteDatasets` veröffentlicht. Ersteres berechnet p-Werte von einigen diskreten Tests (u.a. dem Binomialtest) und die dazugehörigen p-Wert-Verteilungen, welche von `DiscreteFDR` und `FDX` benötigt werden. Diese beiden erhielten ein Interface, um die Ergebnisse von `DiscreteTests`-Funktionen direkt, d.h. mit modernen R-Methoden wie den Forward-Pipe Operatoren, verarbeiten zu können. Das zweite neue Paket, `DiscreteDatasets` enthält Beispieldatensätze für multiple Testszenarien mit diskreten Tests. Zusätzlich wurde das Paket `DiscreteFWER` erstellt und veröffentlicht, das Methoden zur Kontrolle der Familywise Error Rate für diskrete Testverteilungen enthält. Dabei wurden Erfahrungen aus der Verbesserung von `DiscreteFDR` und `FDX` direkt umgesetzt.

Das `DiscreteFDR`-Paket, dessen Überarbeitung als erstes abgeschlossen war, wurde am 30. Mai 2024 auf dem Workshop on Statistical Data Science und am 10. Juli auf der `useR!` 2024 vorgestellt. Alle hier genannten Pakete sollen im Projekt “DFG-Antrag für die Implementierung einer Genom-Analyse-Pipeline für die Erforschung seltener Krankheiten” verwendet und, falls nötig, weiterentwickelt werden.

Laufzeit

seit 2024

Projektleitung

Prof. Dr. Sebastian Döhler

Ansprechpartner im DISO

- Prof. Dr. Sebastian Döhler
- Florian Junge

Kooperationspartner

Dr. Guillermo Durand (Université Saclay, Paris)

Weiterführende Links

- DiscreteFDR: auf [CRAN](#) und auf [GitHub](#)
- FDX: auf [CRAN](#) und auf [GitHub](#)
- DiscreteTests: auf [CRAN](#) und auf [GitHub](#)
- DiscreteDatasets: auf [CRAN](#) und auf [GitHub](#)
- DiscreteFWER: auf [CRAN](#) und auf [GitHub](#)

2.8 Anwendung diskreter FDR-Methoden auf Genexpressions- und Anreicherungsanalyse

Kurzbeschreibung

Bei Genexpressions- und Anreicherungsanalysen werden oft tausende statistischer Tests durchgeführt, weshalb oft eine p-Wert-Korrektur auf Basis der False Discovery Rate (FDR) durchgeführt wird, um die Anzahl fälschlich als signifikant identifizierter Entdeckungen in den Daten zu reduzieren und dabei gleichzeitig nicht zu viele wahrhaftig signifikanter Signale auszufiltern.

Da bei diesen beiden Analysemethoden meist Hypothesentests mit diskret verteilten Testgrößen zum Einsatz kommen, werden durch klassische FDR-Methoden, wie z.B. der Benjamini-Hochberg-Prozedur, zu viele echt-positive Entdeckungen fälschlicherweise nicht als solche erkannt.

Im Rahmen einer Dissertation von Alberto Gilo-Navarro an der UPCT Cartagena werden solche Analysen für verschiedene Hanf-Pflanzen durchgeführt, wo dieses Diskretheitsproblem auftritt. Die Idee einer Kooperation auf diesem Gebiet entstand während des Workshop on Statistical Data Science.

Laufzeit

seit Juni 2024

Ansprechpartner im DISO

- Prof. Dr. Sebastian Döhler
- Florian Junge

Kooperationspartner

- Alberto Gila-Navarro (Instituto de Biotecnología Vegetal (IBV), UPCT Cartagena)
- Prof. Dr. Marcos Egea Gutiérrez-Cortines (Instituto de Biotecnología Vegetal, UPCT Cartagena)

2.9 IDEN: Ein interdisziplinärer Data-Science-Prozess zur effektiven Nutzbarmachung medizinischer Register- und Studiendaten

Kurzbeschreibung

In diesem BMBF-geförderten Drittmittelprojekt werden für verschiedene Fragestellungen Konzepte zur Modellierung von Studien- und Registerdaten unter Berücksichtigung zensierter Daten identifiziert sowie ein geeigneter Ergebnistransfer identifiziert.

Laufzeit

April 2022 bis Januar 2026

Ansprechpartner im DISO

Prof. Dr. Antje Jahn

Wissenschaftliche Mitarbeiter

- Lukas Klein
- Henrik Stahl

Kooperationspartner

- Prof. Dr. Gunter Grieser (h_da, Fachbereich Informatik)
- Dr. Heiko Götte (Merck Healthcare KGaA)
- Armin Schüler (Merck Healthcare KGaA)
- Deutsche Stiftung Organtransplantation
- Accso GmbH

Drittmittel

265.000€: Finanzierung zweier wissenschaftlicher Mitarbeiter (je 50%) über 4 Jahre

2.10 Optimierung der Langstreckentransporte in einem postalischen Distributionsnetzwerk

Kurzbeschreibung

Langstreckentransporte in einem postalischen Distributionsnetzwerk sind aufgrund der Entfernung zeitkritisch, da sie am Zielort noch sortiert werden müssen. Gesucht wird ein mittelfristig festzulegender Transport-Zeitplan, der die passenden Fahrzeuge auswählt und die Abfahrt- und Ankunftszeiten so wählt, dass ein bestimmter Anteil aller Sendungen rechtzeitig sortiert werden kann.

Laufzeit

seit 2022

Ansprechpartner im DISO

Prof. Dr. Tobias Bedenk

Kooperationspartner

Dr. Li Sun (Auburn University, Alabama, USA)

2.11 Ermittlung der Auslastung von h_da-Parkflächen

Kurzbeschreibung

Seit dem Wintersemester 2023/2024 bewirtschaftet die h_da ihre Parkflächen, d.h. für die Nutzung wird von Angestellten und Studierenden eine Gebühr erhoben. Bei Angestellten wird die Zugangsberechtigung bei der Einfahrt über die Schlüssel-Transponder des Türschließ-Systems kontrolliert, bei Studierenden über den Studierenden-Ausweis. Dadurch können an jeder Schranke die Einfahrten erfasst und gezählt werden.

Da die Stadt Darmstadt laufende Berichte über die Auslastung der Parkflächen verlangt, mussten einige Schranken mit einem zusätzlichen System zur Erfassung der Ausfahrten versehen werden, da dies bei den meisten Parkflächen nicht per Transponder oder Studierenden-Ausweis erfolgt.

Bei der vom DISO durchgeführten Auswertung der seit Mai 2024 aufgelaufenen Daten wurde festgestellt, dass das zur Ausfahrten- Erfassung angeschaffte System keine zuverlässige Zählung ermöglicht. Dies wurde durch eine manuelle Kontrollzählung bestätigt. Derzeit werden von der Abteilung Bau- und Liegenschaften Alternativen evaluiert, die eine verlässliche Zählung ermöglichen sollen.

Laufzeit

seit Juni 2024

Projektleitung

Rüdiger Keil (Bau und Liegenschaften)

Ansprechpartner im DISO

Florian Junge

2.12 Nutzung von Radinfrastruktur mit S-Pedelecs am Beispiel der Radschnellverbindung zwischen Darmstadt und Frankfurt

Kurzbeschreibung

Auf der Radschnellverbindung Frankfurt-Darmstadt läuft seit Mai 2024 ein vom Hessischen Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr, Wohnen und ländlichen Raum (HMWEVW) und dem Regierungspräsidium Darmstadt initiiertes und durchgeführtes Verkehrsversuch.

Während des Versuchszeitraums darf der bislang fertig gestellte Abschnitt zwischen Langen und Darmstadt-Nord auch von sogenannten S-Pedelecs genutzt werden. Diese sehen zwar aus wie herkömmliche Pedelecs, fallen aber unter die Kategorie der versicherungs- und kennzeichenpflichtigen Kleinkrafträder und dürfen generell nicht auf Radwegen fahren. S-Pedelecs verfügen wie normale Pedelecs über eine elektrische Tretunterstützung, die jedoch nicht bei 25 km/h, sondern erst bei einer Geschwindigkeit von 45 km/h abschaltet.

Mit dem Verkehrsversuch soll mit wissenschaftlicher Begleitung durch die Hochschule Darmstadt ergebnisoffen untersucht werden, ob ausgewählte Strecken wie beispielsweise Radschnellverbindungen auch für die Nutzung durch S-Pedelecs geeignet sein könnten.

Das DISO unterstützt den Fachbereich BU bei der Auswertung einer Umfrage mit der Statistik-Programmiersprache R.

Laufzeit

seit Mai 2024

Projektleitung

Prof. Dr. Axel Wolfermann (Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwesen)

Ansprechpartner im DISO

Florian Junge

Kooperationspartner

- Thomas Marx (Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwesen)
- Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr, Wohnen und ländlichen Raum

3 Aktivitäten im Rahmen von EUt+

Am 30. und 31. Mai 2024 fand der Workshop on Statistical Data Science in Cartagena statt. Dieser wurde zum zweiten Mal abgehalten, wobei der erste am 11. und 12. Mai 2023 an der h_da durchgeführt wurde. Dabei wurden insgesamt zwölf Vorträge zu verschiedenen Anwendungen statistischer Methoden im Bereich Data Science gehalten. Davon wurden vier von der h_da beigetragen, wovon wiederum zwei von Doktoranden stammen. Eine Fortsetzung dieses erfolgreichen Workshops ist für den 5. und 6. Juni 2025 an der TU Dublin geplant.

Um die weitere Vernetzung voranzutreiben, wurde im Nachgang ein regelmäßig stattfindendes Online-Seminar angeregt, bei dem Forschende der beteiligten EUt+-Partnerhochschulen - neben der h_da sind dies derzeit die UPCT in Cartagena, die TU Dublin und die Università degli studi di Cassino - Vorträge aus ihren jeweiligen Forschungsgebieten halten. Außerdem sollen dort auch weitere Schritte bezüglich weiterer Vernetzung, auch im Kontext des EUt+ Data Science Research Institute (DSRI), diskutiert werden. Das erste Seminar fand im September 2024 statt und wird seitdem im monatlichen Rhythmus abgehalten.

4 Data Literacy - Einführung in Data Science

Nach erfolgreicher Pilot-Lehrveranstaltung wurde die Veranstaltung im Sommersemester 2024 und im Wintersemester 2024/25 wiederholt. Mit Beginn des Wintersemesters 2024/25 wird Data Literacy als Wahlpflichtfach für Bachelor-Studiengänge im Fachbereich MK anerkannt. Daher sind aktuell 11 der insgesamt 14 Teilnehmenden aus dem Fachbereich MK.

Durch die Erfahrungen aus den bisherigen Durchgängen wurden die Inhalte auf grundlegende Kompetenzen im Umgang mit Daten, elementare Programmierkenntnisse in Python und einer abschließenden Datenanalyse mit Python präzisiert.

An den bisherigen Veranstaltungen nahmen neben Studierenden aus den Fachbereichen MK, BU, GW und MD auch Mitarbeiter der Hochschule teil. An der Kompatibilität der Veranstaltung mit anderen Bachelor- und Masterstudiengängen wird weiter gearbeitet.

Das Skript, die Übungsblätter und weitere Materialien wurden im Laufe des vergangenen Jahres ergänzt, um die unterschiedlichen Studiengänge und die damit verbundenen Vorkenntnisse optimal zu unterstützen.

5 Kurse und Seminare

- Einführung in SPSS für Mitarbeiterinnen des Fachbereichs Soziale Arbeit am 7. Februar 2024
- Einführung in R für den Fachbereich Mathematik und Naturwissenschaften vom 08. bis 10. April 2024
- Weiterführende Themen in SPSS für Mitarbeiterinnen des Fachbereichs Soziale Arbeit am 22. April 2024
- Einführung in R für den Fachbereich Mathematik und Naturwissenschaften vom 07. bis 09. Oktober 2024

6 Beratung von Studierenden

- Technische Unterstützung von Studierenden bei verschiedenen Fragen zum Umgang mit R
- Technische Unterstützung von Studierenden bei verschiedenen Fragen zum Umgang mit SPSS
- Dissertation *Geschlechterverhältnisse im wissenschaftlichen Diskurs der Sozialen Arbeit* (FB S, laufend). Unterstützung bei Programmierung für die Datenaufbereitung

7 Veröffentlichungen unter Beteiligung des DISO

7.1 Vorträge

- Becker, C. (Januar). *Finanzsystem und Werte*. [YouTube-Video](#)
- Klein, L., Grieser, G. & Jahn, A. (1. März). *Oversimplifying machine learning on event time data - results of a literature and software review*. (Poster-Präsentation). Biometrisches Kolloquium der IBS-DR, Lübeck, Deutschland
- Becker, C. (April). *Das Finanzsystem und die Selbstbestimmung des Menschen*. [YouTube-Video](#)
- Becker, C. (22. April). *Das Finanzsystem und die Selbstbestimmung des Menschen*. Ringvorlesung Finanzen, Staat, Digitalisierung & Demokratie, Technische Universität Darmstadt, Deutschland
- Döhler, S. (30. Mai). *Improved Adaptive Benjamini Hochberg p-value adjustment procedure*. Workshop on Statistical Data Science, Cartagena, Spanien
- Junge, F. (30. Mai). *The DiscreteFDR Package for Multiple Testing with Discrete Data*. Workshop on Statistical Data Science, Cartagena, Spanien
- Stahl, H. (30. Mai). *Strategies for identifying subgroups in clinical studies and for correcting selection bias*. Workshop on Statistical Data Science, Cartagena, Spanien
- Klein, L. (31. Mai). *Bias of Machine Learning Classification in the Context of Right-Censored Survival Data – a Simulation Study*. Workshop on Statistical Data Science, Cartagena, Spanien
- Zisgen, H. (6. Juni). *Two moment approximation of multi-server queues with bulk arrivals and batch service*. 8th Stochastic Modelling Meeting (STOCHMOD 2024), Mailand, Italien

- Becker, C. (7. Juli). *Private Altersvorsorge - Wie sicher ist die Rente wirklich?*. Stiftung Demokratie Saarland, Saarbrücken, Deutschland
- Junge, F. (10. Juli). *The DiscreteFDR Package for Multiple Testing with Discrete Data*. useR! 2024, Salzburg, Österreich
- Döhler, S. (27. August). *A unified class of null proportion estimators with plug-in FDR control*. COMPSTAT 2024, Justus-Liebig-Universität Gießen, Deutschland
- Becker, C. (30. August). *Der Ausverkauf unseres Bankensystems*. [Podcast bei Deutschlandfunk Nova](#)
- Becker, C. (20. September). *The Deceptive Nature of Large Market-Based Financial Systems*. 24th MathFinance Conference, Trechtingshausen, Deutschland
- Becker, C. (Oktober). *Schein und Wirklichkeit großer marktbasierter Finanzsysteme*. [Youtube](#)
- Döhler, S. (7. Oktober). *Small data meets high dimensions: Some approaches from multiple testing*. SmallData Symposium, Freiburg, Deutschland
- Jahn, A. (24. Oktober). *Künstliche Intelligenz in der Transplantationsmedizin - Chancen und Risiken*. Jahreskongress der Deutschen Stiftung Organtransplantation, Frankfurt am Main, Deutschland
- Döhler, S. (13. Dezember). *The False Discovery Rate story: Some explanations and comments*. EUt+ Online Seminar on Statistical Data Science 2024 (Online)

7.2 Publikationen

- Becker, C. (2024). Die künftige Finanzierung des deutschen Mittelstands. [Preprint](#)
- Döhler, S., Meah, I., & Roquain, E. (2024). Online multiple testing with super-uniformity reward. *Electronic Journal of Statistics*, 18 (1), 1293-1354. [doi: 10.1214/24-EJS2230](https://doi.org/10.1214/24-EJS2230)

8 Betreute Abschlussarbeiten

8.1 Bachelor

- *Berechnung einer Lösung für das TSP unter Berücksichtigung der erwarteten Tourlänge* (betreut von Tobias Bedenk)
- *Die Lösung des Kürzeste-Wege-Problems mit Ressourcenbeschränkung unter Anwendung der Lagrange-Relaxation* (betreut von Tobias Bedenk)
- *Entwicklung und simulationsbasierte Analyse eines Konzepts für den Warenumsschlag an Tramhaltepunkten* (betreut von Horst Zisgen, in Kooperation mit der SimPlan AG)
- *Implementierung des Christofides-Algorithmus für das Travelling-Salesman-Problem mit Hilfe von GAMS* (betreut von Tobias Bedenk)
- *Implementierung und Vergleich zweier heuristischer Verfahren zur Lösung des Vehicle-Routing-Problems mit GAMS* (betreut von Tobias Bedenk)
- *Optimierung von Artikelplatzierung innerhalb manueller Lagersysteme* (betreut von Julia Kallrath, in Kooperation mit der Miebach GmbH)
- *Schätzung und Prognose im linearen Regressionsmodell mit heteroskedastischen oder autokorrelierten Störgrößen* (betreut von Christine Bach)
- *Stochastische Analyse von Reservierungsverfahren* (betreut von Christine Bach)
- *Validierung von Ausfallwahrscheinlichkeiten mittels multiple testing* (betreut von Sebastian Döhler)

8.2 Master

- *Analyse von Saliency Map Methods mittels Adversarial Examples* (betreut von Horst Zisgen)
- *Dynamic Scheduling of Gantry Robots using Cooperative Multi-Agent Reinforcement Learning* (betreut von Horst Zisgen)
- *Modellierung der minimalen Haltezeit und deren Einfluss auf die Pünktlichkeit im Schienenpersonenverkehr* (betreut von Antje Jahn, in Kooperation mit der Deutsche Bahn AG)
- *Prediction Uncertainty in Weighted Machine Learning for Survival Data: Concepts and Application to Organ Transplantation Registry Data* (betreut von Antje Jahn)
- *Regression, Bayesian and Machine Learning Methods for Media Mix Modeling - A Comparative Study* (betreut von Antje Jahn)

Mitglieder des DISO

Prof. Dr. Sebastian Döhler (Leiter)

Risikomanagement, Statistik

Prof. Dr. Horst Zisgen (Stellvertretender Leiter)

Machine Learning, Simulation

Prof. Dr. Christine Bach

Versicherungsmathematik, Statistik

Prof. Dr. Christoph Becker

Finanzmathematik, Zeitreihenanalyse

Prof. Dr. Tobias Bedenk

Operations Research

Prof. Dr. Jutta Gross

Medizin- und Biostatistik

Prof. Dr. Jan-Philipp Hoffmann

Finanzmathematik, Risikomanagement

Prof. Dr. Antje Jahn

Medizin- und Biostatistik

Prof. Dr. Julia Kallrath

Operations Research

Florian Junge, M.Sc. (Mitarbeiter)

Statistik, Versicherungsmathematik

Wissenschaftliche Mitarbeiter

Jannik Hinrichs

Projekt *VeTAVePa*

Lukas Klein

Projekt *IDEN*

Robert Miltenberger

Projekt *KISPo*

Patrick Reckeweg

Projekt *VeTAVePa*

Alexander Siebert

Data Literacy

Henrik Stahl

Projekt *IDEN*

Impressum

Postanschrift

Darmstadt Institut für Statistik und Operations Research
Hochschule Darmstadt
Schöfferstraße 3
64295 Darmstadt
eMail: diso.fbmh@h-da.de
Telefon: +49 6151 533-67719

Impressum

Herausgeber: Darmstadt Institut für Statistik und Operations Research
Redaktion: Florian Junge, Hochschule Darmstadt
Layout und Satz: Service Print Medien, Hochschule Darmstadt

Bildnachweise
h_da/Foto: Anja Behrens (Titelbild)
Fibro Läßple Technology GmbH: S. 5