



Berner Fachhochschule  
Haute école spécialisée bernoise  
Bern University of Applied Sciences



2024  
Abschlussarbeiten  
Travaux de fin d'études  
Graduation Theses

**BSc in Medizininformatik**

BSc en Informatique médicale

BSc in Medical Informatics

- ▶ Technik und Informatik
- ▶ Technique et informatique
- ▶ Engineering and Computer Science

# Inhalt

## Table des matières Contents

### Titel

2	Editorial
3	Medizininformatik an der BFH
6	Steckbrief
8	Interviews mit Studierenden
14	Zusammenarbeitsformen
16	Industriepartner
18	Liste der Studierenden
19	Abschlussarbeiten
34	Infoveranstaltungen
35	Alumni*ae BFH

### Titre

2	Éditorial
3	L'informatique médicale à la BFH
6	Fiche signalétique
8	Interviews d'étudiant-e-s
14	Formes de collaboration
16	Partenaires industriels
18	Liste des étudiant-e-s
19	Travaux de fin d'études
34	Séances d'information
35	Alumni BFH

### Title

2	Editorial
3	Medical Informatics at BFH
6	Fact Sheet
8	Interviews with students
14	Collaboration
16	Industry partners
18	List of students
19	Graduation theses
34	Information events
35	Alumni BFH

### Impressum

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik  
kommunikation.ahb-ti@bfh.ch

### Online

[bfh.ch/ti/book](http://bfh.ch/ti/book)

### Inserate

[bfh.ch/ti/book](http://bfh.ch/ti/book)

### Layout

Hot's Design Communication SA

### Druck

[staempfli.com](http://staempfli.com)

### Impressum

Haute école spécialisée bernoise  
Technique et informatique  
communication.ahb-ti@bfh.ch

### Online

[bfh.ch/ti/book-fr](http://bfh.ch/ti/book-fr)

### Annonces

[bfh.ch/ti/book-fr](http://bfh.ch/ti/book-fr)

### Mise en page

Hot's Design Communication SA

### Impression

[staempfli.com](http://staempfli.com)

### Imprint

Bern University of Applied Sciences  
Engineering and Information Technology  
communication.ahb-ti@bfh.ch

### Online

[bfh.ch/ti/book-en](http://bfh.ch/ti/book-en)

### Advertisements

[bfh.ch/ti/book-en](http://bfh.ch/ti/book-en)

### Layout

Hot's Design Communication SA

### Printing

[staempfli.com](http://staempfli.com)



**Prof. Michael Lehmann**  
**Leiter Fachbereich Medizininformatik**  
**Responsable du domaine Informatique médicale**  
**Head of Medical Informatics**

#### **Liebe Leserin, lieber Leser**

Im Zentrum des Fachbereichs Medizininformatik der Berner Fachhochschule stehen unsere Studierenden. Sie sind bei uns, weil sie überzeugt sind, eine exzellente Berufsausbildung zu erhalten. Die Digitalisierung im Schweizer Gesundheitswesen startet gerade durch: Sie ermöglicht eine neue Sichtweise auf die Patient\*innen, sowie neue Behandlungs- und auch Versorgungsformen. Der grosse Fachkräftemangel und die angespannte Situation in den Spitälern der Schweiz sollen ebenfalls mit der Digitalisierung entschärft werden.

Von grosser Bedeutung sind für uns die partnerschaftlichen Kooperationen und Projektarbeiten mit den Spitälern, der Wirtschaft und den Behörden. Auch dieses Jahr haben erneut zahlreiche Institutionen mit unserem Fachbereich zusammengearbeitet und ihre Arbeitswelten für unsere Studierenden geöffnet.

Die hier präsentierten Abschlussarbeiten zum Bachelor of Science in Medizininformatik zeigen eindrucksvoll, dass unsere Absolvent\*innen eigenständig komplexe Aufgaben bewältigen können, sich sehr viel Kompetenz und Fachwissen angeeignet haben sowie ihre Kreativität mit einfließen liessen. Somit sind sie bestens vorbereitet für vielfältige Aufgaben in der Berufswelt und können die Digitalisierung im Gesundheitswesen aktiv mitgestalten!

Ich gratuliere unseren Studierenden herzlich zum erfolgreichen Abschluss und wünsche für die berufliche und private Zukunft alles Gute!

#### **Chère lectrice, cher lecteur,**

Nos étudiant-e-s sont la priorité du domaine Informatique médicale de la Haute école spécialisée bernoise. Ils et elles ont opté pour notre haute école, mus par la conviction d'y bénéficier d'une excellente formation professionnelle. Ils et elles sont donc en droit d'attendre que nos enseignant-e-s et notre personnel hautement motivés et qualifiés leur transmettent une vaste palette de compétences axées sur la pratique et orientées vers l'avenir, les préparant ainsi aux défis professionnels de demain. La numérisation dans le système de santé suisse n'en est encore qu'à ses prémices. Elle offre une nouvelle vision des patient-e-s, sans oublier de nouvelles formes de traitement et de soins.

Les partenariats et les travaux de projet avec les hôpitaux, les milieux économiques et les autorités revêtent une grande importance à nos yeux. Cette année encore, de nombreuses institutions ont collaboré avec notre domaine de spécialité et ouvert leurs espaces de travail à nos étudiant-e-s.

Les travaux de fin d'études du Bachelor of Science en Informatique médicale le montrent avec force: nos diplômé-e-s se distinguent par leurs vastes compétences, leurs connaissances spécialisées, leur créativité ainsi que leur capacité à surmonter des tâches complexes de manière autonome. Ils et elles sont prêt-e-s à remplir les tâches diversifiées qui les attendent dans le monde professionnel et à participer activement à la numérisation du système de santé!

Chères étudiantes, chers étudiants, je vous félicite pour l'obtention de votre diplôme et vous adresse mes meilleurs vœux pour votre avenir professionnel et privé!

#### **Dear Reader**

The focus of the Medical Informatics division at Bern University of Applied Sciences rests firmly on the students. They are with us because they are convinced they will receive excellent vocational training. Similarly, they can also expect that the lecturers and staff will display commitment and professional expertise in providing a practice-driven, future-oriented education for a wide range of skills, and so prepare them for the coming challenges. The digitalisation of the Swiss healthcare system is opening up a new perspective on patients, as well as new forms of treatment and care.

The collaborative partnerships and project work with hospitals, businesses and the authorities are of great importance to us. Once again this year, numerous institutions have collaborated with our division and welcomed our students into their professional worlds.

The theses presented here show in compelling fashion that our graduates are able to independently get to grips with complex tasks and have gained a great deal of expertise and specialist knowledge, with no lack of creativity. They are now ideally prepared for a wide range of tasks in the professional world and can play an active part in shaping digitalisation in the healthcare sector!

I would like to congratulate all our students on their graduation and wish them every success in their professional and personal life.

# Medizininformatik an der BFH

## L'informatique médicale à la BFH

### Medical Informatics at BFH

3

An der Berner Fachhochschule BFH wird anwendungsorientiert gelehrt und geforscht. Das Zusammenspiel von Lehre, Forschung und Entwicklung sowie Weiterbildung gewährleistet am Departement Technik und Informatik Praxisnähe, innovative und zukunftsgerichtete Lösungen, gepaart mit unternehmerischem Spirit. Der Fachbereich Medizininformatik ist einer der sieben Fachbereiche des Departements, der Studiengänge und Vertiefungen auf Bachelor- und Masterstufe anbietet. Wer hier studiert, kann dies interdisziplinär, mit viel Nähe zur Wirtschaft und im internationalen Kontext tun.

Der seit der Corona-Krise verschärfte Fachkräftemangel und die auch damit verbundene herausfordernde finanzielle Situation der Schweizer Spitäler zeigen deutlich, wie wichtig umfassende Massnahmen rund um die Digitalisierung im Schweizer Gesundheitswesen sind. Die aufkommende KI, die Sicherstellung der Informationsflüsse zwischen den vielen Akteuren, die personalisierte Medizin (die genau auf den einzelnen Menschen abgestimmte Behandlung) und «predictive intervention» (das frühzeitige Erkennen von Erkrankungen anhand erhobener Vital- und Verhaltensdaten) sind wesentliche Aspekte. Ebenso bedeutend ist der Einsatz von sozial interagierenden kommunikationsfähigen Robotern in Verbindung mit Smarthome-Applikationen, sowohl im Kontext von Spitälern und Heimen als auch in Privathaushalten. Alle diese wichtigen Themen müssen dringend angegangen werden.

Digitalisierung wird häufig als eine vor-Ort-Prozessunterstützung mit der ICT verstanden. Doch greift diese Sichtweise zu kurz. Digitalisierung offeriert die Werkzeuge mit dem Potenzial, eine ganze Branche zu transformieren, die Abläufe neu zu denken und die Zusammenarbeitsformen neu zu definieren. Damit das gelingt, benötigen wir – unter Einhaltung aller datenschutzrelevanten Vorgaben – durchgehende Prozessunterstützung auf allen Ebenen: Innerhalb und zwischen den Institutionen, Zulieferern, Behörden und Verbänden und mit der Bevölkerung. Schon jetzt ist das Gesundheitswesen einer der grössten Arbeitgeber in der Schweiz – die digitale Transformation wird hier die Schaffung vieler weiterer erstklassiger Stellen ermöglichen.

#### Hoher Praxisbezug

Die Menschen im Gesundheitswesen stehen im Zentrum des Bachelor-Studiums

L'enseignement et la recherche à la Haute école spécialisée bernoise BFH sont axés sur les applications. Au sein du département Technique et informatique, l'interaction entre l'enseignement, la recherche et le développement, et la formation continue garantit une proximité avec la pratique, des solutions innovantes et orientées vers l'avenir, le tout couplé à l'esprit d'entreprise. Le domaine Informatique médicale est l'un des sept domaines de spécialité du département à proposer des filières d'études et des orientations aux niveaux bachelor et master. Les étudiant-e-s peuvent y suivre un cursus interdisciplinaire, offrant une grande proximité avec l'économie, dans un contexte international.

La pénurie de personnel qualifié, accentuée depuis la crise du coronavirus, et la situation financière difficile dans laquelle elle a placé les hôpitaux suisses, soulignent clairement l'urgence de mesures globales dans le domaine de la numérisation de notre système de santé. L'émergence de l'IA, la sécurisation des flux d'informations entre les nombreux acteurs, la médecine personnalisée (traitement individualisé de chaque patient-e) et l'intervention prédictive (détection précoce des maladies à partir des données vitales et comportementales) constituent des aspects essentiels à cet égard. Mais il convient également de démocratiser l'utilisation tout aussi importante des robots sociaux capables d'interagir et de communiquer en combinaison avec des applications smarthome. Et ce, aussi bien dans les hôpitaux et les foyers pour personnes âgées qu'au domicile des patient-e-s. Ces questions cruciales doivent être abordées de toute urgence.

La numérisation est souvent perçue comme un soutien informatisé des processus existants. Mais cette approche est trop superficielle. La numérisation offre des outils qui ont le potentiel de transformer tout un secteur, de repenser et de redéfinir les processus. Cet objectif ne peut être atteint qu'avec un soutien inconditionnel à tous les échelons: au sein et entre les institutions, les fournisseurs, les autorités et les associations, et à l'échelle de la population. Le tout dans le strict respect des prescriptions légales de protection des données. Si le système de santé est, aujourd'hui déjà, l'un des principaux employeurs de Suisse, la transition numérique permettra la création de

Teaching and research activities at Bern University of Applied Sciences BFH place a strong focus on application. At the School of Engineering and Computer Science, the fusion of teaching, research and development and continuing education – coupled with an entrepreneurial spirit – guarantees practice-driven, innovative and future-oriented solutions. The Medical Informatics Division is one of the school's seven divisions and offers degree programmes and specialisations at bachelor and master level. Studying here offers you an interdisciplinary approach, close links with industry and an international environment.

Due to the shortage of qualified staff, which has become more acute since the corona crisis, and the resulting difficult financial situation of Swiss hospitals, comprehensive urgent measures are needed for the digitalisation of healthcare. The emergence of AI, effective information flows between the many stakeholders, personalised medicine (treatments tailored to the individual patient) and predictive intervention (early detection of diseases based on vital and behavioural data collection) are essential aspects in this regard. Equally important is the use of social robots that are able to interact and communicate in conjunction with smart home apps, both in the context of hospitals and care homes and in private households. These important issues need to be addressed urgently.

Digitisation is often perceived as computerised support for existing processes. But it encompasses so much more than that. Digitisation provides the tools that embed the potential to transform an entire industry, rethinking and redefining processes. This objective can only be achieved with unconditional support at all levels: within and between institutions, suppliers, authorities and associations, as well as with the public. All in strict compliance with legal data protection requirements. The healthcare system is already one of the largest employers in Switzerland and digital transformation will enable the creation of many more first-rate jobs.

#### High degree of practical application

The medical informatics degree programme at Bern University of Applied Sciences focusses on the people in the healthcare system. In order to provide patients with optimal medical care,

4 in Medizininformatik an der BFH. Um den Patient\*innen eine optimale medizinische Versorgung zu bieten, braucht es auf Behandlung und Betreuung abgestimmte Prozesse, die in den Informatik-Lösungen adäquat abgebildet sind. User-centred Design ist dabei ein wichtiges Ausbildungselement. Weil die digitale Transformation nicht nur die technische, sondern auch die kommunikative und die organisatorische Ebene umfasst, vermittelt das Studium ganzheitliche Kenntnisse in all diesen Bereichen. Die zwei Vertiefungen «Design Thinking» (professionelles Projektmanagement, agile Projektmethoden, Systems Engineering und Abbilden von Prozessen) und «Advanced Data Processing» (vertiefter Einblick in Data Science, Datenmanagement und künstliche Intelligenz) widerspiegeln das Spannungsfeld, in dem sich das Studium bewegt. Von Anfang an spielen dabei der Praxisbezug und die vielschichtige Interoperabilität wichtige Rollen.

### **Einzigartig im deutschen Sprachraum**

Im «Living Lab» kommen die Student\*innen schon früh in Kontakt mit einer Laborumgebung, die alle wesentlichen Akteure des Schweizer Gesundheitswesens abbildet: Apotheken, Spitäler, das Bundesamt für Gesundheit und viele mehr. Auf vier Stockwerken umfasst diese im deutschen Sprachraum einzigartige Laborlandschaft unter anderem auch eine Zweizimmerwohnung, in der die virtuelle Modellpatientin Elisabeth Brönnimann-Bertholet lebt und vermehrt mit sozialen Robotern in Kontakt kommt. Viel Praxisbezug bieten auch die beiden integrierten Forschungsinstitute, das Institut für Medizininformatik (I4MI) und das Institut für Patient-centered Digital Health. Hier arbeiten die Studierenden mit Forschenden in Projekten zusammen und erfahren, welche Themen die Medizininformatik bewegen und in welche Richtung sich diese Disziplin entwickelt.

### **Tätigkeitsfeld der Zukunft**

Das vielfältige Gebiet der Medizininformatik wird im Rahmen der digitalen Transformation des Gesundheitswesens mit zahlreichen, neuen Herausforderungen konfrontiert. Als Generalist\*innen und Allrounder\*innen erfüllen die an der BFH ausgebildeten Medizininformatiker\*innen an der Schnittstelle zwischen Medizin und Informatik eine besonders wichtige Rolle. Sie agieren etwa in Spitälern als Projekt- oder Applikationsverantwortliche, entwickeln in der Industrie medizinische

nombreuses places de travail de premier ordre.

### **Forte orientation pratique**

Les êtres humains et leur place dans le système de santé se trouvent au cœur des études d'informatique médicale à la BFH. Afin d'offrir aux patient-e-s des soins médicaux optimaux, il faut mettre en place des processus adaptés au traitement et au suivi qui se reflètent dans les solutions informatiques. C'est pourquoi le « User Centred Design » est un élément prépondérant de la formation. Comme la transition numérique s'opère non seulement au niveau technique, mais aussi au niveau communicatif et organisationnel, le programme couvre l'ensemble de ces domaines de manière exhaustive. Les deux orientations « Design Thinking » (management professionnel de projet, méthodes de projet agiles, Systems Engineering et illustration de processus) et « Advanced Data Processing » (vision approfondie de la science des données, de la gestion des données et de l'intelligence artificielle) reflètent l'équilibre difficile dans lequel s'inscrivent les études. Dès le début, le rapport pratique et l'interopérabilité complexe jouent des rôles clés.

### **Unique dans l'espace germanophone**

Dans le « Living Lab », les étudiant-e-s découvrent très tôt un environnement de laboratoire qui implique tous les acteurs importants du système de santé suisse : pharmacies, hôpitaux, Office fédéral de la santé publique et bien d'autres encore. Cette installation sur quatre étages, unique dans l'espace germanophone, comprend un appartement de deux pièces dans lequel vit une patiente modèle virtuelle, Elisabeth Brönnimann-Bertholet, qui côtoie de plus en plus des robots sociaux. Les deux instituts de recherche intégrés, l'Institut d'informatique médicale I4MI et l'Institut pour Patient-centered Digital Health, accordent également une place de choix à la pratique. Les étudiant-e-s collaborent avec des équipes de recherche dans le cadre de projets et découvrent les sujets qui font l'actualité de l'informatique médicale et la direction que prend son développement.

### **Champ d'activité de demain**

En raison de la transition numérique du système de santé, le vaste domaine qu'est l'informatique médicale est confronté à de nombreux nouveaux défis. Généralistes et professionnel-le-s multitalents, les infor-

processes are needed that are geared towards treatment and care and are also reflected in the informatics solutions. User-centred design is a key element of the programme. Because digital transformation comprises not only technical factors but also communicative and organisational aspects, the programme covers all of these fields comprehensively. The two specialisations – “Design Thinking” (professional project management, agile project methods, systems engineering, and the mapping of processes) and “Advanced Data Processing” (in-depth insight into data science, data management and artificial intelligence) – reflect the difficult balance the programme seeks to strike. From the start, practical application and interoperability on multiple levels play an important role.

### **Unique in the German-speaking world**

Very early on, students are introduced to the “Living Lab”, a laboratory environment that depicts all key players in the Swiss healthcare system – pharmacies, hospitals, the Federal Office of Public Health and many more. This four-storey facility, which is unique in the German-speaking world, also includes a two-room apartment where a virtual model patient, Elisabeth Brönnimann-Bertholet, lives and increasingly comes into contact with social robots.

Our two integrated research institutes, the Institute for Medical Informatics I4MI and the Institute for Patient-centered Digital Health, also offer a great deal of practical relevance. There, students collaborate with researchers on projects and discover the topics that are causing a buzz in medical informatics and the direction this field is evolving in.

### **A future-oriented area of activity**

The highly diverse field of medical informatics will be confronted with many new challenges as part of the digital transformation of the healthcare system. As generalists and allrounders, BFH graduates in medical informatics perform a particularly important role at the intersection of medicine and IT. They fulfil project or application management roles in hospitals, develop specialist medical programs in industry, and work as product managers or software team leaders. With their extensive process knowledge, they are also in high demand amongst public authorities, in the insurance and

Fachapplikationen oder sind als Produktmanager\*innen oder Software-Teamleiter\*innen tätig. Dank ihrem umfangreichen Prozesswissen sind sie auch bei Behörden, in der Versicherungs- und Pharmabranche oder bei Beratungsunternehmen gesucht. Medizininformatiker\*innen gestalten das zukünftige digitale Gesundheitswesen aktiv mit. Die umfassenden Kenntnisse dafür eignen sie sich während ihres abwechslungsreichen und schweizweit einzigartigen Studiums an der BFH an.

Aufbauend auf dem Bachelor-Studium können Absolvent\*innen ein Master-Studium zur weiteren Spezialisierung im eigenen Fachgebiet absolvieren. Das Weiterbildungsangebot richtet sich an Ingenieur\*innen und angehende Manager\*innen, die ihre Kompetenzen erweitern oder ergänzen wollen. Nebst den Tätigkeiten in den Bereichen Lehre und Weiterbildung wird anwendungs- und marktorientierte Forschung betrieben, um den Wissenstransfer in die Wirtschaft und die Nähe zur Industrie zu gewährleisten.

### Erfahren Sie mehr über

- › den Fachbereich Medizininformatik: [bfh.ch/medizininformatik](http://bfh.ch/medizininformatik)
- › das Departement Technik und Informatik: [bfh.ch/ti](http://bfh.ch/ti)
- › Forschung an der BFH: [bfh.ch/forschung](http://bfh.ch/forschung)
- › Weiterbildungsangebote am Departement Technik und Informatik: [bfh.ch/ti/weiterbildung](http://bfh.ch/ti/weiterbildung)
- › ein Bachelor-Studium: [bfh.ch/ti/bachelor](http://bfh.ch/ti/bachelor)
- › ein Master-Studium: [bfh.ch/ti/master](http://bfh.ch/ti/master)
- › die Zusammenarbeit mit der Industrie: [bfh.ch/ti/projektidee](http://bfh.ch/ti/projektidee)
- › entrepreneurship an der BFH-TI: [bfh.ch/ti/entrepreneurship](http://bfh.ch/ti/entrepreneurship)

maticiennes médicales et informaticiens médicaux formé-e-s à la BFH jouent un rôle particulièrement important d'interface entre médecine et informatique. Dans les hôpitaux, par exemple, ils et elles dirigent des projet ou des applications, développent des logiciels médicaux spécialisés dans l'industrie ou travaillent comme responsables produits ou chef-fe-s d'équipe software. Grâce à leur connaissance approfondie des processus, ils et elles sont également demandé-e-s dans les administrations publiques, le secteur des assurances, la branche pharmaceutique ou les cabinets de conseil. Les informaticiennes médicales et les informaticiens médicaux participent activement à l'élaboration du futur système de santé numérique. Par leur variété, ces études uniques en Suisse les dotent du bagage de connaissances requis.

À l'issue de leur cursus de bachelor, la possibilité leur est offerte de se spécialiser dans leur domaine en effectuant un master. L'offre de formation continue s'adresse aux ingénieur-e-s et aux futur-e-s managers qui souhaitent étendre ou enrichir leurs compétences. Outre les activités dans les domaines de la formation et de la formation continue, ce domaine de spécialité propose des activités de recherche axées sur le marché et la pratique, garantissant ainsi le transfert des connaissances dans le monde de l'économie et la proximité avec l'industrie.

### En savoir plus sur

- › le domaine Informatique médicale: [bfh.ch/informatique-medecale](http://bfh.ch/informatique-medecale)
- › le département Technique et informatique: [bfh.ch/ti/fr](http://bfh.ch/ti/fr)
- › la recherche à la BFH: [bfh.ch/recherche](http://bfh.ch/recherche)
- › l'offre de formation continue du département Technique et informatique: [bfh.ch/ti/formationcontinue](http://bfh.ch/ti/formationcontinue)
- › les études de bachelor: [bfh.ch/ti/fr/bachelor](http://bfh.ch/ti/fr/bachelor)
- › les études de master: [bfh.ch/ti/fr/master](http://bfh.ch/ti/fr/master)
- › la collaboration avec l'industrie: [bfh.ch/ti/idee-projet](http://bfh.ch/ti/idee-projet)
- › l'entrepreneuriat à la BFH-TI: [bfh.ch/ti/entrepreneurship](http://bfh.ch/ti/entrepreneurship)

pharmaceutical sectors and at consultancy firms. Medical informatics specialists are actively shaping the digital healthcare system of the future. They acquire the extensive knowledge required for this on BFH's wide-ranging degree programme, which is unique in Switzerland.

Bachelor's degree graduates can undertake a master's degree programme to pursue in-depth specialisation in their particular field. The continuing-education programmes are aimed at engineers and prospective managers who wish to extend or enhance their skills. In addition to our activities in teaching and continuing education, we conduct application-led, market-oriented research to ensure an efficient knowledge transfer and close ties to industry.

### Learn more about

- › the Medical Informatics Division: [bfh.ch/medicalinformatics](http://bfh.ch/medicalinformatics)
- › the School of Engineering and Computer Science: [bfh.ch/ti/en](http://bfh.ch/ti/en)
- › research at BFH: [bfh.ch/research](http://bfh.ch/research)
- › continuing education courses at the School of Engineering and Computer Science: [bfh.ch/ti/continuingeducation](http://bfh.ch/ti/continuingeducation)
- › Bachelor studies: [bfh.ch/ti/en/bachelor](http://bfh.ch/ti/en/bachelor)
- › Master studies: [bfh.ch/ti/en/master](http://bfh.ch/ti/en/master)
- › cooperation with the industry: [bfh.ch/ti/projectidea](http://bfh.ch/ti/projectidea)
- › entrepreneurship at BFH-TI: [bfh.ch/ti/entrepreneurship](http://bfh.ch/ti/entrepreneurship)

# Steckbrief

## Fiche signalétique

### Fact Sheet

**6 Titel/Abschluss**  
Bachelor of Science (BSc)

**Studienform**  
Vollzeitstudium (6 Semester), Teilzeitstudium (8 Semester) oder Praxisintegriertes Studium (8 Semester)

**Unterrichtssprache**  
Deutsch

**Vertiefungen**  
Zur Auswahl stehen «Design Thinking» und «Advanced Data Processing». In diesen Richtungen werden die Basiskenntnisse der entsprechenden Themengebiete aus dem Grundstudium ab dem 4. Semester vertieft beleuchtet.

**Minor-Programme**

- Medizinische Grundlagen
- Medizininformatik
- Management und Organisation, Gesundheitsinformatik

**Bachelor-Arbeit**  
Während ihres Studiums beschäftigen sich die Student\*innen mit Projekten aus der Praxis, zunächst im Rahmen von Projektarbeiten, anschliessend in ihrer Bachelor-Arbeit. An unseren Forschungsinstituten werden jedes Semester Seminararbeiten, Praktika oder Bachelor-Thesen vergeben. Hier werden Forschungsapps, Robotersteuerung oder Studierendearbeiten in den Projekten «Healthcare of the Future», «MIDATA» und «eHealth/Elektronisches Patientendossier» vergeben.

**Kontakt**  
Haben Sie Fragen zum Studium in Medizininformatik an der BFH? Können Sie sich vorstellen, dass Studierende im Rahmen von Projekt- und Bachelor-Arbeiten etwas für Ihr Unternehmen entwickeln? Möchten Sie offene Stellen mit Studienabgänger\*innen des Fachbereichs Medizininformatik besetzen?

Wir freuen uns auf Ihre Kontaktaufnahme!  
032 321 64 36  
michael.lehmann@bfh.ch

**Mehr Informationen**  
bfh.ch/medizininformatik

**Titre/Diplôme**  
Bachelor of Science (BSc)

**Forme des études**  
Études à plein temps (6 semestres), à temps partiel (8 semestres) ou bachelor intégrant la pratique (8 semestres)

**Langue d'enseignement**  
Allemand

**Orientations**  
Les étudiant-e-s peuvent choisir entre «Design Thinking» et «Advanced Data Processing». Dans ces orientations, les connaissances fondamentales des thèmes correspondants acquises durant les études de base sont approfondies à partir du 4<sup>e</sup> semestre.

**Dominantes**

- Bases médicales
- Informatique médicale
- Management et organisation, informatique de la santé

**Mémoire de bachelor**  
Pendant leurs études, les étudiant-e-s travaillent sur des projets issus de la pratique, tout d'abord dans le cadre de travaux de projet, puis dans le cadre d'un mémoire de bachelor. Tous les semestres, des travaux de séminaire, des stages ou des mémoires de bachelor, notamment dans le développement d'applications de recherche, d'unités de contrôle de robots, ainsi que des travaux d'étudiant-e-s dans les projets «Healthcare of the Future», «MIDATA» et «eHealth/Dossier électronique du patient», sont attribués au sein de nos instituts.

**Contact**  
Avez-vous des questions sur les études d'Informatique médicale à la BFH? Pouvez-vous concevoir que des étudiant-e-s développent quelque chose pour votre entreprise dans le cadre de travaux de projet ou de leur mémoire de bachelor? Souhaitez-vous recruter des diplômé-e-s de la filière Informatique médicale?

Nous sommes impatient-e-s d'avoir de vos nouvelles!  
032 321 64 36  
michael.lehmann@bfh.ch

**Pour en savoir plus**  
bfh.ch/informatique-medicale

**Title/degree**  
Bachelor of Science (BSc)

**Mode of study**  
Full-time (6 semesters), part-time (8 semesters) or work-study programme (8 semesters)

**Language of instruction**  
German

**Specialisations**  
The options are “Design Thinking” and “Advanced Data Processing”. The knowledge acquired on the foundation courses is explored in greater depth in these areas from the fourth semester onwards.

**Main fields**

- Basic principles of medicine
- Medical informatics
- Management and organisation, IT in healthcare

**Bachelor's thesis**  
During their studies, students complete practical projects, firstly in project assignments and then as part of a bachelor's thesis. Seminar projects, internships and bachelor's theses are also assigned each semester at our institutes, covering research apps, robot control systems and student assignments as part of the projects “Healthcare of the Future”, “MIDATA” and “eHealth/Electronic Patient Record”.

**Contact**  
Do you have any questions about the Medical Informatics degree programme at BFH? Can you envisage students developing something for your company as part of their project assignments or bachelor's theses? Do you have vacancies that you would like to fill with graduates from the Medical Informatics Division?

We look forward to hearing from you.  
032 321 64 36  
michael.lehmann@bfh.ch

**More information**  
bfh.ch/medicalinformatics

# HighTech Familiär Global

Das Medizintechnik-Unternehmen mit  
einer Vision für die Augenchirurgie.



**Bewirb dich jetzt!**  
[www.ziemergroup.com](http://www.ziemergroup.com)

# Interviews mit Studierenden

## Interviews d'étudiant-e-s

## Interviews with students

8



Moritz Pfyffer

### **Warum haben Sie sich für dieses Studium entschieden?**

Aus Interesse an Informatik und am Gesundheitswesen.

### **Was gefiel Ihnen besonders gut an diesem Studium?**

Mir gefiel besonders der Bezug zur Anatomie, Medizin und zu medizinischen Geräten sowie die Anbindung an das Gesundheitssystem.

### **Wie sah der Studienalltag aus?**

Der Studienalltag bestand aus Vorlesungen mit Praxisbezug und Übungsbeispielen aus der Praxis.

### **Arbeiteten Sie nebenher (während des Semesters oder während der Ferien)?**

Ja, ich arbeitete nebenher.

### **Was waren die grössten Herausforderungen im Studium?**

Die grösste Herausforderung für mich war, die Semesterarbeiten zeitgerecht abzugeben.

### **Was möchten Sie nach dem Studium machen und was machen Sie heute beruflich?**

Ich möchte im medizinischen Gebiet Medizingeräte einbinden.

### **Inwiefern können Sie von Ihrem Studium profitieren?**

Ich konnte Erfahrung im Gesundheitswesen sammeln und wertvolle Kontakte knüpfen.

### **Welchen Tipp haben Sie für jemanden, der dieses Studium in Betracht zieht?**

Das Studium erfordert Interesse am medizinischen Bereich und an der Informatik.



Dominic Willi

### Warum haben Sie sich für dieses Studium entschieden?

Ich habe während meiner Berufsmaturität einen Informationsanlass besucht. Was mir damals gezeigt wurde, hat mich sehr beeindruckt. Dazu kommt, dass Medizin und Informatik zwei Bereiche sind, für die ich mich sehr interessiere.

### Was gefiel Ihnen besonders gut an diesem Studium?

Ein Aspekt liegt sicherlich in der umfassenden Vielfalt von (gesellschaftlichen) Themen und Zusammenhängen, die im Laufe der Zeit für mich deutlicher wurden. Ein Beispiel hierfür ist das Verständnis dafür, wie die verschiedenen Akteure im Gesundheitswesen zusammenwirken und warum sich dieses nur sehr langsam weiterentwickelt. Der zweite Teil bezieht sich darauf, dass wir während des Studiums an umfangreicheren Projektarbeiten teilnehmen können. Das Besondere daran sind die Stakeholder aus der Industrie. Man erhält einen ersten Eindruck davon, wie das Zusammenspiel verschiedener Akteure funktioniert, auch im Hinblick auf ihre Interessen.

### Wie sah der Studienalltag aus?

Das Volumen des Stundenplans variierte von Semester zu Semester. Mal hatten wir mehr Projektarbeiten, welche im Selbststudium erarbeitet wurden, in anderen Semestern lag der Fokus mehr auf Vorlesungen.

### Arbeiteten Sie nebenher (während des Semesters oder während der Ferien)?

Ja, ich hatte eine Stelle als Digital Skills Coach an der BFH. Das Projekt ist Ende 2023 zu Ende gegangen.

### Was waren die grössten Herausforderungen im Studium?

Es war stets herausfordernd einzuschätzen, wie viel Zeit jede Aufgabe beanspruchen würde, und auch gelegentlich eine Aufgabe zu pausieren, ohne dabei darauf zu bestehen, hundertprozentig zufrieden zu sein. Immerhin hat man neben dem Studium auch ein Privatleben, das nicht vernachlässigt werden sollte.

### Was möchten Sie nach dem Studium machen und was machen Sie heute beruflich?

Nach meinem Studium strebe ich an,

das erworbene Wissen in der Praxis anzuwenden und einen Beitrag zum Gesundheitswesen in der Schweiz zu leisten. Die genaue Position, in der ich mich sehe, kann ich aufgrund der Vielfalt des Berufsfeldes gegenwärtig noch nicht konkret benennen. Aktuell bin ich nicht berufstätig.

### Inwiefern können Sie von Ihrem Studium profitieren?

Mit fortschreitendem Studium wurden zahlreiche Vorträge von Expert\*innen während der Vorlesungen angeboten. Dies hat mir klar vor Augen geführt, welchen Beitrag ich durch meine zukünftige berufliche Tätigkeit leisten kann. Dieses Erkenntnis hat mich motiviert.

### Welchen Tipp haben Sie für jemanden, der dieses Studium in Betracht zieht?

In den frühen Semestern werden zahlreiche grundlegende Konzepte vermittelt, die möglicherweise als etwas trocken und langweilig empfunden werden können. Dennoch zahlt sich das Durchhalten aus, da das Studium der Medizininformatik ein äusserst faszinierendes und tiefgreifendes Themengebiet ist.

# Interviews mit Studierenden

## Interviews d'étudiant-e-s

## Interviews with students

10



Pascal Leuthold und Michael Nguyen

### Warum haben Sie sich für dieses Studium entschieden?

P. Leuthold: Das Gesundheitswesen hat mich schon immer interessiert. Durch meine Erfahrungen im Zivildienst als Pfleger wurde mir klar, wie belastend es sein kann, wenn einfache Prozesse nicht digitalisiert sind und wie stark dies den Alltag behindern kann. Deshalb wollte ich mit meinem technischen Hintergrund einen Beitrag zur Digitalisierung im Gesundheitswesen leisten, wofür sich dieses Studium perfekt eignet.

M. Nguyen: Nach meiner Informatik-Lehre wollte ich den Kontakt zu diesem Bereich nicht verlieren, mich aber trotzdem in einem neuen Feld orientieren, in dem die Digitalisierung noch viel Potenzial bietet. Das Medizininformatik-Studium bot mir genau diese Möglichkeit: theoretisches Wissen mit praktischen Anwendungen zu verknüpfen und so echten Einfluss nehmen zu können.

### Was gefiel Ihnen besonders gut an diesem Studium?

P. Leuthold: Die kleineren Klassen. Dadurch entstand während des Studiums ein enger Zusammenhalt unter den Kommilitoninnen und Kommilitonen. So traf man sich nach den Vorlesungen regelmässig auf ein Feierabendbier oder fuhr gemeinsam in den Urlaub. In den Vorlesungen konnte man sich aufgrund der kleinen Klassengrösse öfter an den Diskussionen beteiligen.

M. Nguyen: Besonders gefallen hat mir der enge Kontakt zu den Kommilitoninnen und Kommilitonen sowie zu den Dozentinnen und Dozenten. Ein Highlight war die Studienreise nach Berlin zur DMEA. Auch die unmittelbare Anwendbarkeit des Gelernten in der Praxis war ein entscheidender Vorteil des Studiengangs. Darüber hinaus boten die projektorientierten Module die Möglichkeit, Erfahrungen in verschiedenen Institutionen des Gesundheitswesens zu

sammeln und so einen Überblick über mögliche berufliche Entwicklungsrichtungen zu erhalten.

### Wie sah der Studienalltag aus?

P. Leuthold: Der Tag begann morgens um 8.20 Uhr mit zwei Vorlesungen. Diese konnten unterschiedlich gestaltet sein, zwischen klassischer Vorlesung, Gruppenarbeit oder Präsentationen. Nach der Kaffeepause gab es in einigen Semestern zwei Lektionen lang keine Vorlesung. Diese Zeit konnte genutzt werden, um in der Living-Case-Arbeit weiterzuarbeiten oder sich mit den Gruppenpartner\*innen über laufende Arbeiten auszutauschen. Nach der Mittagspause fand in der Regel ein grösseres Modul statt, das vier Vorlesungsstunden in Anspruch nahm. Für bestimmte Gruppenarbeiten wurde die Vorlesung öfters in das Living Lab verlegt, um einen Praxisbezug zu haben.

M. Nguyen: Mein Studienalltag war geprägt von einer Kombination aus Flexibilität und Struktur, da ich mein Studium berufsbegleitend absolvierte. Von Montag bis Mittwoch arbeitete ich, am Mittwochabend nahm ich zu Hause an Online-Vorlesungen teil. Donnerstag und Freitag besuchte ich die Präsenzveranstaltungen an der Fachhochschule in Biel. Die Vorlesungen waren so gestaltet, dass sie als Vorbereitung für die nächste Woche dienten, und das Studium förderte das Lernen in Gruppen sowie das Präsentieren der erarbeiteten Ergebnisse.

### **Arbeiteten Sie nebenher (während des Semesters oder während der Ferien)?**

P. Leuthold: Ja, in einem der grössten Privatspitäler in Bern als Medizininformatiker mit einem Pensum von 60%.

M. Nguyen: Neben dem Studium arbeitete ich zu 60% im Privatspital der Lindenhofgruppe. Diese Tätigkeit bot nicht nur finanzielle Vorteile, sondern auch die Möglichkeit, das im Studium erworbene Wissen direkt in die Praxis umzusetzen. Die Vereinbarkeit von Studium und Beruf erforderte ein gutes Zeitmanagement und das Setzen von Prioritäten.

### **Was waren die grössten Herausforderungen im Studium?**

P. Leuthold: In einigen Semestern wurden sehr viele Gruppenarbeiten verlangt. Die Koordination zwischen allen Gruppenpartner\*innen und die termingerechte Abgabe mit der zusätzlichen Arbeitsbelastung war zeitweise relativ hoch. Daher war der Zusammenhalt im Studium unter den Mitstudierenden umso wichtiger, um diese

Zeit gemeinsam zu überstehen.

M. Nguyen: Die grösste Herausforderung während des Studiums war die Bewältigung der vielen kleinen Aufgaben während der Woche. Dies erforderte eine sorgfältige Zeitplanung und die Bereitschaft, auch am Wochenende Zeit in das Studium zu investieren.

### **Was möchten Sie nach dem Studium machen und was machen Sie heute beruflich?**

P. Leuthold: Nach dem Studium werde ich vorerst beim gleichen Arbeitgeber als Medizininformatiker weiterarbeiten und immer wieder grössere Projekte übernehmen. Später möchte ich wahrscheinlich einen CAD-Kurs besuchen, um mich in einem Bereich noch spezifischer weiterzubilden.

M. Nguyen: Mein Ziel ist es, mein Wissen weiter zu vertiefen und als Projektleiter innovative Themen in Spitälern einzuführen und zu digitalisieren. Das Gesundheitswesen befindet sich in einem Wandel, den ich aktiv mitgestalten möchte. Momentan bin ich als Anwendungsbetreuer tätig, hatte aber bereits die Möglichkeit, einige spannende Projekte zu leiten.

### **Inwiefern können Sie von Ihrem Studium profitieren?**

P. Leuthold: Durch die Breite aller Module konnte ich mir Wissen über das digitale Gesundheitswesen aneignen. Durch die verschiedenen Projektmanagementmodule konnte ich mich im Bereich der Projektorganisation weiterbilden. Zudem habe ich gelernt, dass das Schweizer Gesundheitswesen in Bezug auf die Digitalisierung noch viel Potenzial hat.

M. Nguyen: Das Studium hat sich für mich gelohnt, weil es mir neben dem Fachwissen auch administrative und soziale Kompetenzen vermittelt hat. Als Medizininformatiker agiert man an der Schnittstelle zwischen Medizin und Informatik, was die Fähigkeit voraussetzt, mit Menschen zu arbeiten und zu interagieren. Dies zeigte sich unter anderem bei unserer Bachelor-Arbeit, in der ein analoges Huddle-Board digitalisiert wurde, um den Anwender\*innen einen Mehrwert zu bieten.

### **Welchen Tipp haben Sie für jemanden, der dieses Studium in Betracht zieht?**

P. Leuthold: Durch die kleinen Klassengrössen und den Zusammenhalt kommt bei den Diskussionen mit den Dozierenden nicht immer das Gefühl eines Studiums auf. Das schmälert aber keineswegs die Qualität der einzelnen Module, ganz im Gegenteil. Jeder Studierende findet Gehör und Vorschläge werden offen diskutiert. Zudem geben die einzelnen Module einen Überblick über das digitale Gesundheitswesen in der Schweiz und bereiten auf die Arbeitswelt vor.

M. Nguyen: Ein vierjähriges Studium kann eine lange Zeit sein, aber es lohnt sich. Ich würde Studieninteressierten raten, alles Schritt für Schritt anzugehen und Woche für Woche die Zeit gut einzuteilen. Die Dozentinnen und Dozenten sind offen, sodass man zu jeder Zeit Fragen stellen kann und Feedback erhält. Ausserdem ist es ratsam, die Informationsveranstaltung des Studiengangs zu besuchen, da diese hilfreich bei der Entscheidungsfindung sein kann.

# Interviews mit Studierenden

## Interviews d'étudiant-e-s

### Interviews with students

12



Christoph Beiner

#### **Warum haben Sie sich für dieses Studium entschieden?**

Ich bin der Meinung, dass die modernen Technologien zum Wohle der Menschen eingesetzt werden sollten. Unter diesem Aspekt erschien mir der Studiengang Medizininformatik als spannende Kombination aus Informatik und Medizin.

#### **Was gefiel Ihnen besonders gut an diesem Studium?**

Mir gefällt immer wieder die Herausforderung, die beiden so unterschiedlichen Fachgebiete Medizin und Informatik möglichst gewinnbringend für alle Beteiligten unter einem Hut zusammenzubringen.

#### **Wie sah der Studienalltag aus?**

Mal sonnig, ab und zu bewölkt und selten regnerisch.

#### **Arbeiten Sie nebenher (während des Semesters oder während der Ferien)?**

Ja ich arbeitete im 50%-Pensum neben dem Studium.

#### **Was waren die grössten Herausforderungen im Studium?**

Da wir gerade zu Beginn des Studiums mit den Auswirkungen der Pandemie klarkommen mussten, war sicher das Thema Selbstdisziplin die grösste Herausforderung.

#### **Was möchten Sie nach dem Studium machen und was machen Sie heute beruflich?**

Ich arbeite während des Studiums als Automatiker. Für danach habe ich noch keinen konkreten Plan, aber ich kann mir vorstellen, als Applikationsbetreuer oder Projektleiter zu arbeiten.

#### **Inwiefern können Sie von Ihrem Studium profitieren?**

Ich glaube, dieses Studium bereitet uns sehr gut auf die Herausforderungen vor, welche es im Gesundheitswesen zu bewältigen gibt.

#### **Welchen Tipp haben Sie für jemanden, der dieses Studium in Betracht zieht?**

Besuche einen der Infoanlässe und lass dich nicht abschrecken, falls du nicht auf Anhieb schon alles verstehst.

# Spannende Kunden mit deiner eigenen Lösung begeistern? Mach mit uns den Unterschied!

Mitarbeitende von Noser Engineering genießen erstklassige Anstellungsbedingungen bei einem lokal verankerten Unternehmen und arbeiten bei renommierten, national und international agierenden Kunden. Sie machen den Unterschied, Projekt für Projekt.

[noser.com/jobs](https://noser.com/jobs)  
IT-Projekte,  
einzigartig wie du.

Simon, Software Engineer

# Zusammenarbeitsformen

## Formes de collaboration

### Collaboration

14 Neue Erkenntnisse gewinnen, Synergien schaffen, Praxisnähe erfahren: Die Berner Fachhochschule arbeitet in der angewandten Forschung und Entwicklung eng mit der Wirtschaft und der Industrie zusammen. Dadurch wird die Verknüpfung von Forschung und Lehre gestärkt und es fließt neues Wissen in den Unterricht ein. Dies führt zu einer qualitativ hochwertigen und praxisnahen Lehre. Damit Unternehmen bereits heute die Spezialistinnen und Spezialisten von morgen kennenlernen oder sich an eine Thematik herantasten können, besteht die Möglichkeit, Projekt- oder Abschlussarbeiten in Zusammenarbeit mit Studierenden durchzuführen. Als Wirtschaftspartner können Sie Themen vorschlagen. Werden Themen gewählt, bearbeiten Studierende diese alleine oder in kleinen Gruppen in dafür vorgesehenen Zeitfenstern selbstständig. Dabei werden die Studierenden von ihrer Fachperson sowie einer Dozentin oder einem Dozenten der Berner Fachhochschule betreut. Die Rechte und Pflichten der beteiligten Parteien werden in einer Vereinbarung geregelt.

Möchten Sie Themen für studentische Arbeiten vorschlagen und mehr über eine mögliche Zusammenarbeit erfahren? Kontaktieren Sie uns und überzeugen Sie sich vom Innovationspotenzial unserer Studierenden.

[bfh.ch/ti/projektidee](https://bfh.ch/ti/projektidee)

Acquérir de nouvelles connaissances, créer des synergies, découvrir la pertinence pratique: dans le domaine de la recherche appliquée et du développement, la Haute école spécialisée bernoise travaille en étroite collaboration avec l'économie et l'industrie. Le lien entre la recherche et la formation est ainsi renforcé et l'enseignement profite des nouvelles connaissances. Il en résulte une formation de grande qualité, axée sur la pratique. Pour que les entreprises puissent faire aujourd'hui déjà la connaissance des spécialistes de demain ou aborder un sujet particulier, elles ont la possibilité de réaliser des projets ou des travaux de fin d'études en collaboration avec des étudiant-e-s. En tant que partenaire économique, vous pouvez proposer des thèmes. S'ils sont choisis, les étudiant-e-s les traitent ensuite de manière autonome, seul-e-s ou en petits groupes, dans les créneaux horaires prévus à cet effet. Ils et elles sont encadré-e-s par votre spécialiste ainsi que par un-e enseignant-e de la Haute école spécialisée bernoise. Une convention régit les droits et obligations des parties au projet.

Souhaitez-vous proposer des thèmes pour des travaux d'étudiant-e-s et en savoir plus sur une éventuelle collaboration? Contactez-nous et laissez-vous convaincre par le potentiel d'innovation de nos étudiant-e-s.

[bfh.ch/ti/idee-projet](https://bfh.ch/ti/idee-projet)

Gain new insights, create synergies, experience practical relevance: Bern University of Applied Sciences BFH works closely with business and industry in areas of applied research and development. This strengthens the link between research and education, allowing new knowledge to flow into our teaching, which leads to high-quality and practice-oriented degree programmes. In order for companies to meet our future specialists or to explore a topic, they can carry out projects or theses in cooperation with our students. As a business partner, you can suggest topics. Once these topics are selected, the students work on the projects independently, either individually or in small groups, within designated time frames. They are supervised by both your specialist and a BFH lecturer. The rights and obligations of the parties involved are set out in a written agreement.

Would you like to suggest topics for student projects and find out more about a possible cooperation? Contact us and convince yourself of the innovation potential of our students.

[bfh.ch/ti/projectidea](https://bfh.ch/ti/projectidea)

### Studentische Arbeiten | Travaux d'étudiant-e-s | Student projects

Das Modell einer flexiblen Zusammenarbeit mit Industrie und Wirtschaft wird in studentischen Arbeiten erfolgreich umgesetzt:  
La flexibilité du modèle de collaboration avec l'industrie et l'économie se concrétise avec succès dans les travaux d'étudiant-e-s:  
The model of flexible cooperation with industry and business is successfully implemented in student projects:



Semesterarbeiten, Bachelor-Thesis, Master-Thesis  
Travaux de semestre, travail de bachelor, mémoire de master  
Semester projects, bachelor thesis, master thesis



Wochen bis Monate  
De quelques semaines à plusieurs mois  
Several weeks or months



Kostenbeitrag zulasten des Auftraggebers  
Frais à charge du donneur d'ordre  
Costs are at the expense of the client

### Auftragsforschung und Dienstleistungen | Recherche sous contrat et prestations de service | Contract Research and Services

Wir bieten Auftragsforschung und erbringen vielfältige Dienstleistungen für unsere Kundinnen und Kunden (inkl. Nutzung der BFH-Infrastruktur sowie des Forschungsnetzwerkes). | Nous effectuons des recherches sous contrat et fournissons une vaste palette de prestations de services à nos clientes et clients – y compris l'utilisation des infrastructures BFH et du réseau de recherche. | We carry out contract research and provide a wide range of services for our clients, such as exclusive use of the BFH infrastructure and the research network.



Planung, Coaching, Tests, Expertisen, Analysen;  
durchgeführt von Expertinnen und Experten  
Planification, coaching, tests, expertises, analyses par des expert-e-s  
Planning, coaching, tests, expertise, analysis: done by experts



Wochen bis Monate  
De quelques semaines à plusieurs mois  
Several weeks or months



Marktübliche Preise  
Prix du marché  
Prevailing prices

### F&E-Kooperationen | Coopérations R&D | R & D Collaboration

Die BFH-TI erbringt Leistungen im Bereich der angewandten Forschung und Entwicklung:  
La BFH-TI fournit des prestations de service dans le domaine de la recherche appliquée et du développement:  
BFH-TI provides services in Applied Research and Development:



Kooperationen mit Fördermitteln – mittlere und  
grössere Projekte mit:  
Coopérations bénéficiant de subventions – projets de moyenne  
et grande envergure avec:  
Public Aid – medium and large-sized projects with:  
Innosuisse, SNF / FNS / SNSF, EU / UE



Monate bis Jahre  
De quelques mois à plusieurs années  
Several weeks or months



Teilfinanziert durch  
öffentliche Fördergelder  
Financement partiel par  
des subventions publiques  
Partly public funding

# Industriepartner

## Partenaires industriels

## Industry partners

16 Eine enge Zusammenarbeit mit Industriepartnern ist uns äusserst wichtig. Zahlreiche Abschlussarbeiten sind in Kooperation mit Firmen aus der ganzen Schweiz entstanden. Wir bedanken uns bei diesen Firmen für die fruchtbare Zusammenarbeit!

[bfh.ch/ti/forschung](http://bfh.ch/ti/forschung)

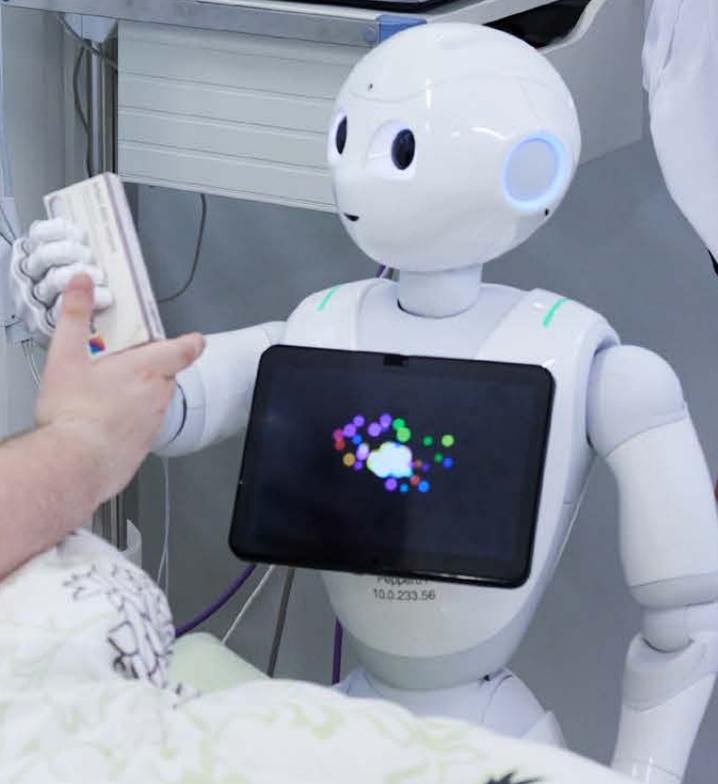
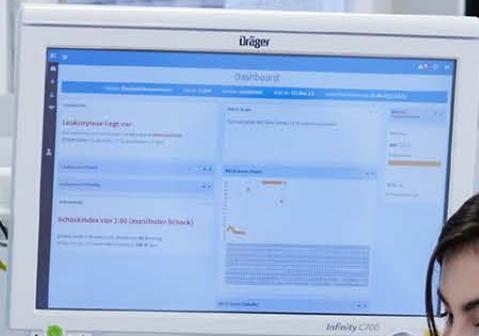
À nos yeux, une collaboration étroite avec des partenaires industriels est extrêmement importante. De nombreux mémoires se font en partenariat avec des entreprises de toute la Suisse. Nous remercions ces entreprises pour cette fructueuse collaboration !

[bfh.ch/ti/recherche](http://bfh.ch/ti/recherche)

A close cooperation with industrial partners is very important to us. Numerous bachelor's theses have been produced in cooperation with companies from Switzerland. We thank these companies for the fruitful collaboration!

[bfh.ch/ti/research](http://bfh.ch/ti/research)

Centre Neuchâtelois de Psychiatrie, Marin-Epagnier  
HCI Solutions AG, Bern  
LEP AG, St.Gallen  
Lindenhofgruppe, Bern  
Réseau de l'Arc SA, Biel/Bienne  
Schweizerische Gesundheitsobservatorium (Obsan), Neuchâtel  
Solothurner Spitäler AG, Solothurn



# Liste der Studierenden

## Liste des étudiant-e-s

## List of students

18 Im Folgenden präsentieren wir Ihnen die Zusammenfassungen der Abschlussarbeiten des Jahres 2024.

Die Studierenden sind in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt.

Die Studierenden haben die Texte – teils mit Unterstützung der betreuenden Dozierenden – selbst verfasst. Die Texte wurden vor Publikation nicht systematisch redigiert und korrigiert.

Ci-après, nous vous présentons les résumés des travaux de fin d'études de l'année 2024.

Les étudiant-e-s sont présenté-e-s par ordre alphabétique.

Ils et elles ont rédigé les textes de façon autonome, parfois avec l'aide des enseignant-e-s qui les encadrent. Les textes n'ont pas systématiquement été relus ou corrigés avant publication.

On the next pages, we have summarised the 2024 graduation theses.

The students are listed in alphabetical order.

The texts were written by the students themselves, with some support from their lecturers. They were not systematically edited or corrected before publication.

Adam Lucien .....	19	Küffer Sabrina .....	26	Schmid Luana Nina.....	31
Aeschbacher Dominik Andrej.....	20	Leung Anthéa Helene .....	19	Seljmani Albnora .....	26
Amrein Joël Pierre.....	21	Leuthold Pascal .....	27	Shanmugaratnam Sinthuja.....	32
Andres Aline.....	22	Magdub Fatma-Zahra.....	28	Steiner Jorma Cédric .....	24
Beiner Christoph Andreas .....	23	Mansour Mariem.....	29	Vassella Leoluca Maximilian .....	33
Flück Laura Patricia.....	22	Meisner Jessica .....	20	Willi Dominic .....	25
Gujer Nicolas Joël .....	24	Nguyen Michael Thanh Tinh.....	27	Yilmaz Fatma .....	29
Kennel Karin.....	25	Novak Lucie .....	30	Zuberbühler Michael .....	31
Krishnakumar Thivvirthan .....	23	Pfyffer Moritz Lorenz.....	21		

# Mit dem WHO-Framework unsere Gesundheitspolitik verbessern

Studiengang: BSc in Medizininformatik  
Betreuer: Prof. Dr. Murat Sariyar  
Experte: Markus Nufer (Nufer Consulting AG)  
Industriepartner: Schweizerische Gesundheitsobservatorium (Obsan), Neuchâtel



19

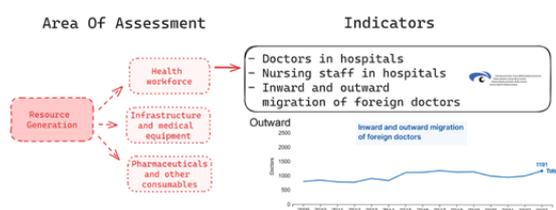
**Kostendruck, demografischer Wandel, Fachkräftemangel – Gesundheitssysteme stehen vor grossen Herausforderungen. Doch welcher Ansatz ist der richtige? Welchen Reformbedarf gibt es und wie können diese Reformen mit den richtigen Informationen evidenzbasiert erarbeitet werden? In dieser Arbeit geht es um die Operationalisierung des HSPA-Frameworks, welches zur Verbesserung der Gesundheitspolitik beitragen soll.**

## Einleitung

Die kontinuierlich steigenden Kosten im Gesundheitswesen stellen ein vielschichtiges und komplexes Problem dar, das schwer zu lösen ist. Das Health Systems Performance Assessment (HSPA) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) ist ein Framework, das die Leistung von Gesundheitssystemen systematisch bewertet. Gemeinsam mit dem Schweizer Gesundheitsobservatorium (Obsan) verfolgt diese Bachelorarbeit das Ziel, die Schweizer Gesundheitsindikatoren systematisch in das HSPA-Framework der WHO zu integrieren und zu strukturieren.

## Methodik

Auswahl und Zuordnung der Gesundheitsindikatoren: Jedes Teammitglied wählte eine Reihe von Gesundheitsindikatoren des Obsan aus, um eine repräsentative Menge zu erhalten. Diese individuelle Auswahl wurden zusammengeführt, um eine endgültige Sammlung zu erstellen. Das Framework wurde detailliert analysiert und in seine Einzelteile zerlegt. Die Zuordnung der Indikatoren erfolgte durch qualitative semantische Analyse. Zur Validierung der Zuordnung wurde eine quantitative Analyse mittels Word Embedding durchgeführt. Umsetzung: Die technische Umsetzung erfolgte durch die Visualisierung des interaktiven WHO-Frameworks in einer R Shiny App. Diese Anwendung bietet nicht nur einen umfassenden Überblick über die Struktur und Komponenten des Frameworks, sondern integriert auch die Ergebnisse der Indikatoren Zuordnung, um eine ganzheitliche und leicht zugängliche Bewertung zu ermöglichen.



In der Abbildung werden einer Assessment Area des Frameworks Indikatoren des Obsan zugeordnet

## Ergebnisse

Die ausgewählten Indikatoren des Obsan konnten durch den von uns gewählten hybriden Ansatz zufriedenstellend und in validierter Form zugeordnet werden. Die R Shiny App erlaubt es, das vorgenommene Mapping interaktiv zu verstehen und ggf. anzupassen. Zur intuitiven Darstellung des Frameworks wurde ein Mind-Map verwendet.

## Diskussion

Die Zuordnung der Indikatoren in das Framework und die Darstellung ihrer Zusammenhänge und Abhängigkeiten mittels einer Shiny App ermöglicht es, Informationen über das Gesundheitswesen systematisch einzuordnen und in Beziehung zu setzen. Besteht Reformbedarf in einem bestimmten Bereich, wie zum Beispiel in der Finanzierung des Gesundheitswesens, können nun spezifische Indikatoren untersucht werden, die mit der Finanzierung des Gesundheitssystems in Verbindung stehen. Des Weiteren lassen sich mit der Shiny App Abhängigkeiten innerhalb des Gesundheitssystems analysieren, was besonders für die Evaluation von potenziellen Effekten einer Reform relevant ist. Für eine nachhaltige und skalierbare Umsetzung des Frameworks müssten die in diesem Projekt manuell eingelesenen Indikatoren über technische Schnittstellen strukturiert verfügbar gemacht werden.

Eine breite Verfügbarkeit von Daten und die Möglichkeit, deren Abhängigkeiten zu identifizieren, könnte weitere Entwicklungen fördern. Dazu gehören zum Beispiel die Erstellung von Mikrosimulationsmodellen oder die Analyse von Korrelationen zwischen neuen Reformen des Gesundheitssystems und deren Auswirkungen auf Indikatoren. Dies könnte schliesslich die Gesundheitspolitik der Schweiz verbessern.



Lucien Adam  
lucien-adam@outlook.com  
Advanced Data Processing



Anthea Helene Leung  
anthea.leung09@gmail.com  
Advanced Data Processing

# Einsatz von GANs und LLMs zur Erzeugung von synthetischen Daten in der Pharmakogenetik

Studiengang: BSc in Medizininformatik  
Betreuer: Prof. Dr. Murat Sariyar

20

Synthetische Daten sind künstlich erzeugte Daten, die ähnliche statistische Eigenschaften wie reale Daten aufweisen und daher für eine Vielzahl von Anwendungen verwendet werden können. Ziel dieser Arbeit war es, mithilfe von GANs (Generative Adversarial Networks) und einem LLM (Large Language Model) synthetische Daten für die Beobachtungsstudie der Pharmaceutical Care Research Group der Universität Basel zu generieren und deren Qualität zu bewerten.



Dominik Andrej Aeschbacher  
Advanced Data Processing

## Einführung

Die Pharmakogenetik (PGx) untersucht den Einfluss der individuellen genetischen Disposition auf die Wirksamkeit und Verträglichkeit von Arzneimitteln. Die Pharmaceutical Care Research Group der Universität Basel hat zu diesem Thema eine Beobachtungsstudie gestartet. Im Rahmen der Studie werden Daten von Patienten gesammelt, die unerwünschte Arzneimittelwirkungen oder Therapieversagen erleiden. Um den Bedarf an zusätzlichen PGx-Daten für die oben genannte Beobachtungsstudie zu decken, wurden im Rahmen des Projektes synthetische Daten mithilfe von drei Methoden generiert. Dazu wurden zwei GANs (Generative Adversarial Networks), CT-GAN und CTAB-GAN+, sowie ein LLM (Large Language Model) namens Tabula verwendet.



Jessica Meisner  
Advanced Data Processing

## Methode

GANs sind ein maschinelles Lernmodell, das aus zwei neuronalen Netzen besteht: einem Generator, der Daten generiert, und einem Diskriminator, der diese von realen Daten unterscheiden soll. Über mehrere Iterationen lernt der Generator, die statistischen Eigenschaften der Originaldaten zu imitieren, während der Diskriminator immer besser synthetische von realen Daten unterscheiden kann. Im Rahmen dieses Projekts werden zwei Arten von GANs verwendet, die den beschriebenen Mechanismus leicht modifizieren: CTGAN und CTAB-GAN+. Zum Vergleich wurde ein sogenanntes Large Language Model (LLM) verwendet. Dieses versucht, Zusammenhänge in der Sprache zu erkennen und kontextangepassten Text zu generieren. Obwohl LLMs in erster Linie für die Textgenerierung entwickelt wurden, können sie auch für die Erzeugung von tabellarischen Daten verwendet werden. Mit Hilfe von Korrelationsmatrizen wurde überprüft, ob Zusammenhänge zwischen den Spalten der Datensätze erhalten geblieben sind. Mit einem weiteren Testverfahren (Identifiability) wurde sichergestellt, dass die synthetischen Daten den Originaldaten nicht zu ähnlich sind und keine Rückschlüsse auf die Ori-

ginaldaten zulassen. Zusätzlich wurde untersucht, wie gut sich Klassifikationsaufgaben, wie die Vorhersage einer Medikationsänderung, mit synthetischen Daten lösen lassen.

## Resultate

Im Gegensatz zu den GANs hatte das LLM Probleme mit der Datengenerierung. Die Anzahl der Spalten musste für das LLM stark reduziert werden. Generell wurde durch die angewandten Verfahren eine hohe Ähnlichkeit mit den Originaldaten erreicht. Es zeigte sich, dass die synthetischen Daten einen hohen Anonymisierungsgrad aufweisen, wobei CTGAN hier die besten Werte erzielte. Zudem wurde festgestellt, dass die synthetischen Daten unabhängig von der Generierungsmethode eine ähnliche Leistung wie die Originaldaten erbringen. Bei der Klassifikation realer Daten schnitten Modelle, die mit einer grossen Anzahl synthetischer Daten trainiert wurden, leicht besser ab als Modelle, die mit realen Daten trainiert wurden.

## Diskussion

In diesem Projekt hat sich gezeigt, dass PGx-Daten besondere Eigenschaften aufweisen, die eine synthetische Datengenerierung erschweren. Dies liegt zum einen an der geringen Anzahl von Beobachtungen und zum anderen an der hohen Anzahl von Spalten. Aus diesem Grund war das LLM nicht in der Lage, komplexe Datensätze nachzubilden. Obwohl das LLM sehr gute Daten mit Datensätzen erzeugen kann, die über ein geringe Anzahl Spalten verfügen, ist das Verfahren im Gegensatz zu GANs für PGx-Daten weniger geeignet. Bei den GANs wies CTABGAN+ insgesamt eine höhere Ähnlichkeit mit den Originaldaten auf als CTGAN und eignet sich somit besonders gut für den vorliegenden Use Case.

# Beauftragung und Leistungserbringung mittels Social Robot

Studiengang: BSc in Medizininformatik  
Betreuer: Prof. Dr. Thomas Bürkle  
Experte: Ingenieur Pierre-Yves Voirol (Abacus Research AG)  
Industriepartner: LEP AG, St.Gallen

VIDEO



21

Assistenzroboter im Gesundheitswesen könnten durch die Übernahme repetitiver Aufgaben sowohl für Patienten als auch medizinischem Fachpersonal Vorteile bieten. Diese Arbeit untersucht die Effektivität des Tēmi-Roboters zur Sturzerkennung bei Patienten und seine Integration in ein simuliertes klinisches Arbeitsplatzsystem.

## Ausgangslage

Assistenzroboter im Gesundheitswesen versprechen eine Entlastung des Pflegepersonals. Eine Studie von Kramer et al. (2022) zeigt die Akzeptanz und den Nutzen sozialer Roboter in der Pflege. Diese Bachelorarbeit untersucht die spezifische Anwendung des Tēmi-Roboters zur Sturzerkennung bei Patienten und seine Integration in ein klinisches Arbeitsplatzsystem (KAS). Die zentrale Fragestellung lautet: „Wie kann ein Assistenzroboter eine Intervention nach LEP (Leistungserfassung in der Pflege) durchführen, diese an das KAS übermitteln und das Pflegepersonal über die Ergebnisse benachrichtigen, um die Dokumentation zu unterstützen?“

## Umsetzung

Es wurde eine Literaturrecherche zu Assistenzroboter und Interoperabilität durchgeführt. Zudem stellte der Stakeholder LEP AG Hintergrundinformationen über LEP Codierung zur Verfügung. Ferner wurde mit einem KIS-Hersteller die technische Machbarkeit der Integration des Tēmi-Roboters in klinische Systeme evaluiert, wobei FHIR im JSON-Format als Standard für die Datenübermittlung empfohlen wurde. Basierend auf diesen Informationen wurde ein Systemkonzept erstellt.



Tēmi-Roboter erkennt eine gestürzte Person, alarmiert das KAS und startet einen Teams-Anruf.

Es wurde ein Prototyp umgesetzt, der zwei spezifische Anwendungsfälle betrachtet: Rundgang/Nachtdienst durchführen mit und ohne Patientensturzereignis.

## Ergebnisse

Der entwickelte Prototyp umfasste zwei Aspekte: Die Simulation der Kommunikation zwischen dem Tēmi-Roboter und einem KAS sowie die Entwicklung eines Modells zur Sturzerkennung und Rundgangsimulation. Die Kommunikation zwischen dem Tēmi und einem simulierten KAS wurde via WebSocket implementiert und getestet. Zur Sturzerkennung wurde ein YOLO v8-Modell trainiert und validiert. Der Tēmi kann Rundgänge durchführen und bei Sturzerkennung einen Alarm auslösen, der das Pflegepersonal durch die Tēmi eigene App per Teams Anruf benachrichtigt. Die gesammelten Daten werden im FHIR-Format im KAS gespeichert.

## Fazit und Ausblick

Die Arbeit zeigt, dass Tēmi LEP-Interventionen wie Sturzerkennung durchführen und die Ergebnisse an ein simuliertes KAS übermitteln kann. Durch die Integration des Roboters in das KAS kann das Pflegepersonal über erkannte Stürze benachrichtigt und in der Dokumentation unterstützt werden. Das trainierte YOLOv8-Modell weist einige Schwächen auf und meldet falsch positive Alarmer bei wechselnden Lichtverhältnissen. Für eine zuverlässigere Sturzerkennung wird empfohlen, ein besser trainiertes Modell zu verwenden, das auch unter wechselnden Lichtverhältnissen zuverlässig arbeitet. Für zukünftige Arbeiten wäre es sinnvoll, weitere Benachrichtigungssysteme nebst Teams-Anrufe zu evaluieren. Zudem sollte die Implementierung in einer realen Umgebung getestet werden, da die Übermittlung an das KAS bisher nur simuliert wurde. Eine weitere Verbesserung könnte die Integration der Personen- und Sturzerkennung in einem einzigen CNN-Modell sein, um die Genauigkeit zu erhöhen.



Joël Pierre Amrein  
Design Thinking



Moritz Lorenz Pfyffer  
Advanced Data Processing

# Integration von Dosierungsempfehlungen aus Guidelines in den digitalen Medikationsprozess

Studiengang: BSc in Medizininformatik  
Betreuer: Prof. Michael Lehmann  
Experte: Ulrich Schaefer  
Industriepartner: HCI Solutions AG, Bern

22

VIDEO



Medizinische Guidelines sind systematisch entwickelte Empfehlungen, die Ärztinnen und Ärzte bei evidenzbasierten Entscheidungen bezüglich Diagnose und Therapie unterstützen. Ihr Einbezug verbessert Therapieentscheidungen, doch das Nachlesen wird als zeitaufwändig und kompliziert empfunden. Die Webapplikation GuideApp wurde als Proof of Concept entwickelt, um diese Probleme anzugehen, und dient als Basis für zukünftige Projekte in diesem Bereich.



Aline Andres  
andres.aline@besonet.ch  
Design Thinking

## Ausgangslage

Im Vorprojekt «Medizinische Guidelines in Docu-medix» wurde untersucht, wie Guidelines in den digitalen Medikationsprozess integriert werden können. Dafür wurde eine Datenbankstruktur für Dosierungsempfehlungen sowie ein Mockup erarbeitet. Auf dieser Basis wurde in der Bachelorthesis die Webapplikation GuideApp als Proof of Concept entwickelt. Weiter wurde für die GuideApp eine summative Evaluation durchgeführt und ein Konzept erstellt, um die Frage zu klären, wie das Produkt marktauglich gemacht werden kann.



Laura Patricia Flück  
laura.flueck@hotmail.com  
Design Thinking

## Ergebnisse

Die entwickelte Webapplikation ermöglicht Hausärztinnen und Hausärzten die Suche nach Dosierungsempfehlungen basierend auf den 15 Guidelines der Schweizerischen Gesellschaft für Infektiologie (SSI) (vgl. Abbildung 1). Die strukturierten Daten erlauben eine Filterung der Resultate, sodass nur die relevanten Empfehlungen angezeigt werden. Darüber hinaus wurden Funktionalitäten eingebaut, welche

das Potenzial einer solchen Applikation aufzeigen. Dazu gehört die automatische Altersfilterung anhand des Geburtsdatums und die Dosierungsberechnung bei Kindern basierend auf dem eingegebenen Gewicht. Bei der summativen Evaluation wurde die GuideApp mit der Webseite ssi.guidelines.ch verglichen. Dazu wurden mit acht Hausärztinnen und Hausärzten jeweils vier Testfälle durchgeführt. Die Evaluation zeigte, dass die Effizienz mit der GuideApp etwas geringer, die Qualität jedoch leicht erhöht war. Die Gebrauchstauglichkeit der GuideApp wurde im Durchschnitt mit 4,88 von 5 Punkten bewertet. Das Konzept zeigt auf, wie die GuideApp mit Quellen und Inhalten erweitert und wie eine Integration in Primärsysteme realisiert werden könnte. Zudem werden verschiedene Datenerfassungsprozesse aufgezeigt, sodass die Aktualität in Zukunft gewährleistet werden kann.

## Fazit

Der Proof of Concept bildet eine solide Grundlage für die Digitalisierung von Dosierungsempfehlungen aus Guidelines. Die Gebrauchstauglichkeit konnte durch die summative Evaluation bestätigt werden, die Effizienz und die Qualität hingegen waren schwierig zu messen. Für eine marktaugliche Lösung ist die Integration in Primärsysteme essenziell. Einerseits kann das Fehlen einer solchen Anbindung ein Hindernis für die Benutzung von Guidelines sein. Andererseits können so weitere Hindernisse, wie beispielsweise der Mangel an Zeit oder der erschwerte Zugang zu Guidelines, reduziert werden. Auch die Effizienz der GuideApp könnte dadurch verbessert werden. Schlussendlich entsteht der grösste Mehrwert durch die Weiterverwendung der strukturierten Daten. Als Beispiele dafür haben die Testpersonen die Dosiberechnung für Menschen mit Niereninsuffizienz genannt.

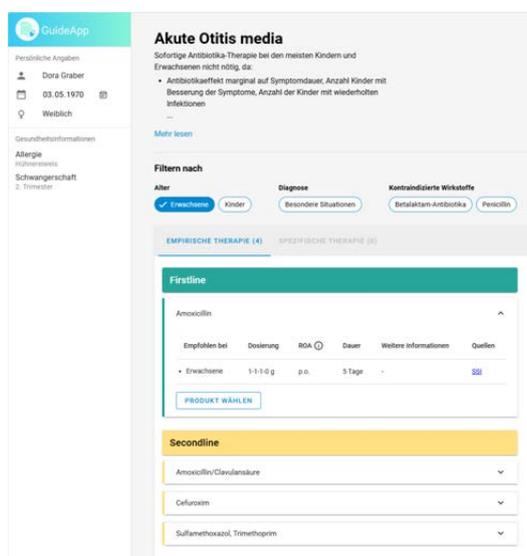


Abbildung 1 - Benutzeroberfläche GuideApp

# Die Zukunft der Pflege: Temi und die künstliche Intelligenz im Altersheim

Studiengang: BSc in Medizininformatik  
Betreuer\*in: Prof. Dr. Sang-Il Kim  
Experte: Thierry Hafner

VIDEO



23

Kann ein Roboter den hektischen Alltag in Pflegeeinrichtungen erleichtern? Diese Frage stand im Mittelpunkt unseres Projekts, das den Roboter Temi in einer Pflegeeinrichtung auf die Probe stellte. Die Ergebnisse versprechen neue Möglichkeiten, zeigen aber auch unerwartete Hürden.

## Einleitung

Der zunehmende Personalmangel und die steigenden Anforderungen in der Pflegebranche erfordern neue Lösungen. Roboter wie Temi könnten einen Beitrag leisten, indem sie Routineaufgaben übernehmen und so die Pflegekräfte entlasten. Dieses Projekt hat den Einsatz von Temi in einer Pflegeeinrichtung untersucht, um die Machbarkeit und den Nutzen solcher Technologien zu bewerten.

## Methode

In unserem Projekt haben wir einen Prototypen entwickelt und diesen in einer Pflegeeinrichtung im Rahmen einer Usability-Studie getestet. Ziel war es, die praktische Anwendbarkeit und den Nutzen von Temi im Pflegealltag zu evaluieren. Dabei wurde der Roboter genutzt, um Sprachaufnahmen von Pflegekräften aufzunehmen und diese in Text zu transkribieren. Der transkribierte Text wurde schliesslich direkt in der Pflegedokumentation des ausgewählten Bewohnenden abgespeichert. Bei der Usability-Studie ging es darum, den Prototypen auf seine Beweglichkeit, die Interaktion mit dem Pflegepersonal und die Funktionalität der Spracherkennung zu überprüfen.

## Ergebnisse

Die Studie zeigte, dass Temi schneller als der zuvor getestete Roboter Cruzr ist, jedoch für den hektischen Pflegealltag immer noch etwas behäbig unterwegs ist.



Abbildung 1: Der Temi Roboter

Abbildung 1 zeigt den Temi Roboter, bestehend aus einem Tablet, welches auf einer fahrbaren Plattform aufgebaut ist. Die Spracherkennung weckte großes Interesse, insbesondere bei Pflegekräften, die wenig Computererfahrung oder Sprachbarrieren haben. Die implementierte Transkribierung lieferte zuverlässig korrekte Ergebnisse. Allerdings stiess die Sprachaufnahme in Bewohnerzimmern und offenen Stationen auf datenschutzrechtliche Bedenken. Die direkte Integration in die Pflegedokumentation wurde als grosser Mehrwert bewertet, und das Frontend des Systems wurde als benutzerfreundlich und intuitiv gelobt. Das Frontend unserer Applikation ist auf Abbildung 2 zu sehen.

## Diskussion

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass der Einsatz von Robotern wie Temi in der Pflege Potenzial hat, jedoch noch Optimierungsbedarf besteht. Während die Beweglichkeit und die Nutzung von Spracherkennung positive Aspekte darstellen, müssen Geschwindigkeit und Datenschutz weiter verbessert werden. Besonders die automatische Dokumentation direkt in der Pflegedokumentation und die Unterstützung bei Sprachbarrieren könnten den Pflegealltag erheblich erleichtern. Zukünftige Projekte sollten diese Erkenntnisse nutzen, um spezifische Use Cases zu entwickeln, die den tatsächlichen Bedürfnissen der Pflegekräfte gerecht werden.



Christoph Andreas Beiner  
Design Thinking



Thivvirthan Krishnakumar  
Design Thinking

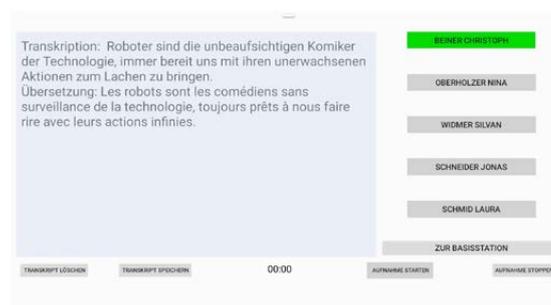


Abbildung 2: Frontend unserer Applikation

# Finetuning von Open-Source Sprachmodellen (LLMs) für die Analyse medizinischer Texte

Studiengang: BSc in Medizininformatik  
Betreuer\*in: Prof. Dr. Gert Krummrey  
Expertin: Dr. Mirjam Hofer

24

VIDEO



Die medizinische Dokumentation ist unverzichtbar, doch der grosse Anteil an unstrukturierten Daten erschwert deren effektive Nutzung. Large Language Models (LLMs) bieten in diesem Kontext eine vielversprechende Lösung zur automatisierten Informationsgewinnung. Diese Arbeit befasst sich mit der Entwicklung eines lokal nutzbaren Modells, das in der Lage ist, medizinische Texte strukturiert aufzubereiten.



Nicolas Joël Gujer  
nicolas.gujer@protonmail.com  
Advanced Data Processing

## Einleitung

Die medizinische Dokumentation ist entscheidend für die Patientenversorgung. Der Grossteil besteht jedoch aus unstrukturierten Daten, was die Weiterverarbeitung und effektive Nutzung erheblich erschwert. Traditionelle Methoden des Natural Language Processings (NLP), wie regelbasierte Systeme und statistische Modelle, stossen dabei an ihre Grenzen. Large Language Models (LLMs), eine spezielle Anwendung der künstlichen Intelligenz mit ausgeprägtem Sprachverständnis, bieten in diesem Zusammenhang neue Möglichkeiten zur automatisierten Extraktion relevanter Informationen aus unstrukturierten Texten. Das Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines lokal einsetzbaren Modells, mit dem unstrukturierte medizinische Texte automatisch in strukturierte Daten umgestaltet werden können.

GM, OPS und ATC. In einem nächsten Schritt wurden mehrere LLMs ausgewählt, die mit dem erstellten Trainingsdatensatz angepasst und anschliessend untereinander verglichen wurden.

## Ergebnisse

Die Modelle wurden trainiert, um folgende Aufgaben zu lösen; die Extraktion von Informationen wie Diagnosen, die automatisierte Klassifikation der extrahierten Entitäten mit entsprechenden klinischen Codes und die Zusammenfassung eines vorhandenen Textes. Die Sammlung der Datensätze wurde in Anweisungs- und Antwortpaare für jede der Aufgaben transformiert. Das Training wurde für die Basismodelle LeoLM Mistral-7B, LLama-3-8B und das kleinere Gemma-2B durchgeführt. Die Evaluierung der angepassten Modelle ergab einen F1-Score von über 80% bei der Extraktion und über 70% bei der Kodierung. Damit können die angepassten Modelle mit derzeitigen state-of-the-art Methoden mithalten. Bemerkenswert ist, dass Gemma-2B trotz seiner geringeren Parameteranzahl Ergebnisse erzielt, die mit denen der beiden grösseren Modelle vergleichbar sind.

## Fazit & Ausblick

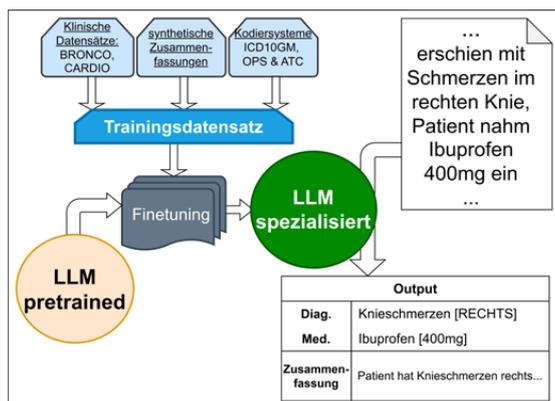
Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, dass ein Modell zur Analyse medizinischer Texte mit begrenzten Ressourcen angepasst werden kann. Durch den Einsatz von Supervised Finetuning kann ein LLM für verschiedene Aufgabenbereiche genutzt werden und dabei vielversprechende Ergebnisse liefern. Allerdings sind die verwendeten Trainingsdaten nicht repräsentativ für alle medizinischen Fachbereiche, sondern umfassen lediglich einen begrenzten Umfang. Es ist daher noch unklar, wie sich die Leistung der Modelle für unbekannte Daten verändert. Zusätzlich sind Herausforderungen wie der Zeitaufwand, die Kosten der Entwicklung, sowie eine notwendige Medizinproduktzertifizierung zu bewältigen. Dennoch zeigt diese Arbeit, dass auch kleinere Institutionen die Möglichkeit haben, LLMs effektiv für eigene Anwendungsfälle anzupassen.



Jorma Cédric Steiner  
jorma.steiner@outlook.com  
Advanced Data Processing

## Methodik

Um ein LLM effektiv für die Analyse medizinischer Texte zu nutzen, ist eine gezielte Anpassung erforderlich. Diese Vorgehensweise wird als Supervised Finetuning bezeichnet, bei dem ein LLM anhand umfangreicher Datensätze trainiert wird. Für die Umsetzung dieser Arbeit wurden verschiedene Datenquellen genutzt: zwei deutschsprachige klinische Datensätze, synthetische Zusammenfassungen klinischer Texte und Kodierungen aus den Klassifikationen ICD10-



Grafische Darstellung der Arbeitsschritte zur Spezialisierung eines LLMs für die Analyse medizinischer Texte

# Digitale PREMs-Datenerhebung für Cancer Survivors

Studiengang: BSc in Medizininformatik  
Betreuer: Prof. Serge Bignens  
Experte: Markus Nufer



25

Patient Reported Experience Measures (PREMs) können dazu beitragen, Behandlungen patientenzentriert zu verbessern. Durch dieses Instrument können die Erfahrungen von Menschen, die mit und nach einer Krebserkrankung leben, den sogenannten Cancer Survivors, erhoben werden. Ziel der Bachelorarbeit ist es, für die Krebsliga Schweiz spezifische Verbesserungsmöglichkeiten in der Nachsorge anhand der erhobenen Daten aufzuzeigen.

## Ausgangslage und Ziel

Bis zum Jahr 2030 wird in der Schweiz gemäss Hochrechnungen über eine halbe Million Menschen mit oder nach einer Krebsdiagnose leben. Obwohl Daten über die Krebsprävalenz verfügbar sind, mangelt es in der Schweiz an einem Instrument, das die oft vernachlässigte Patientenperspektive erfasst. Die Erhebung von PREMs stellt somit eine wichtige Grundlage für die Krebsliga Schweiz dar. Es wird durch diese Arbeit erforscht, inwieweit die Erhebung von PREMs es ermöglicht, gezielte Massnahmen für das Nachsorgeprogramm der Krebsliga zu identifizieren.

## Methodik

Um die besonders schützenswerten Personendaten erheben zu können, wurde bei der Ethikkommission Bern eine Zuständigkeitsabklärung eingereicht, um die Datenerhebung in anonymisierter Form analysieren zu können. Die Rekrutierung erfolgte über die sozialen Medien der Krebsliga Schweiz und eine Information an deren Betroffenenrat. Als wissenschaftliche Grundlage diente der Fragenkatalog des SCAPE-CH-Studie, welcher von der Unisanté Lausanne zur Verfügung gestellt wurde. Die Web-Applikation wurde mit dem Quasar-Framework programmiert und der Fragenkatalog mittels FHIR-Ressourcen abgebildet. Die Verwaltung und Export der Daten, wurde mittels der Dienste der MIDATA-Plattform realisiert. Zur Evaluierung der Akzeptanz und Qualität der entwickelten Lösung wurde ein Usability-Test mit der System Usability Scale durchgeführt. Um Optimierungspotenziale in der Nachsorge der Cancer Survivors zu identifizieren, wurden die Daten anhand einer Korrelationsmatrix und einem Regressionsmodell analysiert.

## Ergebnisse

Insgesamt konnten 77 Cancer Survivors rekrutiert werden, die den Fragebogen ausfüllten. Die Ergebnisse des Usability-Tests belegen die gute Bedienbarkeit und eine hohe Zufriedenheit der Nutzer\*innen, mit einem Gesamtscore von 92 / 100 Punkten auf der System Usability Scale. Die Resultate der Korrela-

tionsmatrix (siehe Abb. 1) und der Regression zeigen einen Zusammenhang der Gesamtzufriedenheit von 0-10 (Q19) und beispielsweise, wie die Leistungserbringer zusammengearbeitet haben (Q14). Zudem weist die Information über mögliche Nebenwirkungen der Behandlungen (Q1, Q2) einen Einfluss auf. Diese Erkenntnisse bieten der Krebsliga das grösste Potenzial, gezielte Verbesserungsmassnahmen zu ergreifen.

## Fazit & Diskussion

In der vorliegenden Bachelorthesis konnte gezeigt werden, dass eine datenschutzkonforme digitale Anwendung für PREMs realisierbar und für Patient\*innen benutzerfreundlich bedienbar ist. Der SCAPE-Fragenkatalog ermöglichte die Identifikation von potenziellen Optimierungen für die Krebsliga. Diese Erkenntnisse aus der Datenanalyse liefern wertvolle Informationen, um konkrete Massnahmen zur Verbesserung zu ergreifen. In einem weiteren Schritt kann die Krebsliga spezifische Umsetzungsmöglichkeiten in Zusammenarbeit mit den Leistungserbringern festlegen.



Karin Kennel  
karin.kennel@hotmail.com  
Design Thinking



Dominic Willi  
do.willi98@gmail.com  
Advanced Data Processing



Abbildung 1: Korrelationsmatrix

# Entwicklung der Webapplikation PROMCare zur Erfassung von psychometrischen Skalen

Studiengang: BSc in Medizininformatik  
Betreuer: Michaël Laurac  
Experte: Markus Nufer (Nufer Consulting AG)  
Industriepartner: Réseau de l'Arc SA, Biel/Bienne

26

VIDEO



In der Schweiz sind 36 % der Bevölkerung von Depressionen betroffen [1]. Die Bachelorarbeit untersucht die Erfassung von Patient-Reported Outcome Measures (PROMs), einem Instrument zur Erhebung von psychometrischen Skalen und Berechnung der Scores, in Form der Webapplikation PROMCare. Die psychische Gesundheit von Patienten wird in fiktiven Szenarien untersucht. PROMCare soll dazu beitragen, potenziell depressive Patienten in der Grundversorgung frühzeitig zu erkennen.



Sabrina Küffer  
sabrina.kueffer@gmail.com  
Design Thinking

## Ausgangslage

Aktuell steht in der Grundversorgung kein digitales Früherkennungsinstrument zur Verfügung, welches eine schnellere psychologische Versorgung durch eine Überweisung ermöglicht.

## Methodik

Als medizinische Leitlinie dient der integrierte klinische Prozess von Kaiser Permanente [2]. Zur Bewertung des psychologischen Zustands werden die Fragebögen PHQ-2 (ersten beiden Fragen des PHQ-9) und PHQ-9 eingesetzt [3]. Die Antworten aus den Fragebögen werden als FHIR-Ressourcen modelliert. Wenn die Ergebnisse positiv ausfallen, deutet dies auf einen möglichen Bedarf an psychologischer Unterstützung hin. PROMCare erfasst die PROMs-Daten der Patienten und berechnet die Scores. Ein Usability-Test, der die Benutzerfreundlichkeit der Webapplikation prüft, wird mit dem PSSUQ (Post-Study System Usability Questionnaire) in fiktiven Szenarien durchgeführt.



Albnora Seljmani  
albnoras01@hotmail.com  
Design Thinking

## Ergebnisse

PROMCare ermöglicht die PROMs-Datenerhebung und Auswertung der Scores. Der Usability-Test mit sieben potenziell betroffenen Testpersonen ergibt eine Gesamtzufriedenheit von 78 %. Es kann nachgewiesen werden, dass alle Patienten in der Lage sind, PROMs-Daten erfolgreich zu erheben. Die PROMs-Datenerhebung wird sicher und datenschutzkonform auf der MIDATA-Testinstanz gespeichert.

## Diskussion

Die Durchführung der Usability-Tests kann die Funktionalität und technische Machbarkeit von PROMCare sicherstellen. Einige Testpersonen benötigen Unterstützung bei der Nutzung von PROMCare. Um regulatorische und rechtliche Bedingungen einzuhalten, ist PROMCare auf der MIDATA-Testinstanz verfügbar, ein Konzept für den produktiven Einsatz ist erstellt.

## Ausblick

Um den Bedarf an psychologischer Betreuung frühzeitig zu erkennen, muss die Implementierung für Gesundheitsfachpersonen fortgeführt werden und in den klinischen Behandlungsprozess integriert werden. Es bestehen regulatorische Regelungen für Medizinprodukte, die zu beachten sind. In Zukunft besteht die Möglichkeit, PROMCare in Primärsysteme von medizinischen Einrichtungen zu integrieren, um Patienten in der Grundversorgung eine schnellere psychologische Versorgung und Überweisung zu bieten.

## Referenzen

1. Psychische Gesundheit | OBSAN [Internet]. 2023 [zitiert 10. Mai 2024]. <https://www.obsan.admin.ch/de/publikationen/2023-psychische-gesundheit-erhebung-herbst-2022>
2. depression.pdf [Internet]. [zitiert 10. Mai 2024]. <https://wa.kaiserpermanente.org/static/pdf/public/guidelines/depression.pdf>
3. PHQ-Screeners [Internet]. [zitiert 6. Mai 2024]. <https://www.phqscreeners.com/select-screener/>

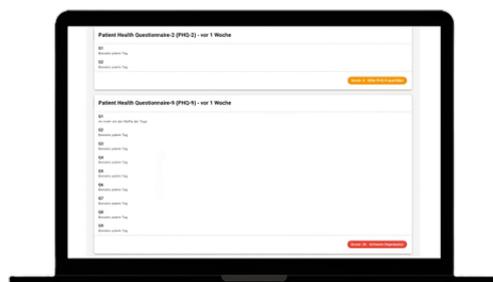


Abbildung 1: PROMCare Webapplikation - PHQ-2 und PHQ-9 Fragebogen



Abbildung 2: PROMCare Webapplikation - Ausführliche Auswertung

# Digitalisierung des Huddle-Boards im OP Sonnenhof

Studiengang: BSc in Medizininformatik  
Betreuer: Prof. Michael Lehmann  
Experte: Alain Joray  
Industriepartner: Lindenhofgruppe, Bern



27

Im Operationssaal Sonnenhof der Lindenhofgruppe wird ein Whiteboard als analoges Informationsmedium für die täglichen Besprechungen genutzt. Dieses Vorgehen ist mit erheblichen Nachteilen verbunden, darunter hoher Planungsaufwand, Informationsverluste und Unübersichtlichkeit durch eine Vielzahl von Papieren und redundante Informationen. Daher wird ein nutzerspezifisches digitales Huddle-Board entwickelt und dessen Mehrwert evaluiert.

## Methode

Die Anforderungen und Konzepte basieren auf Literaturrecherche, Marktanalyse und einer Vorarbeit. Die Implementierung der Webanwendung „infOPhuddle“ erfolgte auf einem Windows Webserver mit Nginx und einer MSSQL-Datenbank. Das Frontend wurde mit Vue.js und das Backend mit Node.js entwickelt. Dieser Prototyp wurde in einer zweiwöchigen Testphase produktiv eingesetzt. Dabei wurden das analoge und das digitale Huddle-Board verglichen. Zusätzlich wurde eine Usability-Studie zu Akzeptanz und Funktionalität durchgeführt.

## Ergebnisse

Der Prototyp verfügt über eine Schnittstelle zur Personaleinsatzplanungssoftware (PEP), so dass die anwesenden Mitarbeitenden angezeigt und per Drag & Drop in die Schichten verschoben werden können. Des Weiteren können wichtige Informationen erfasst werden. Er ist mit dem E-Mail-Server für den Versand von Rückmeldungen sowie dem File-Server für die Ablage von PDFs verbunden. Das Huddle-Board kann auf dem installierten 75-Zoll Touch-Monitor im Korridor des Operationstraktes sowie auf allen PCs der

Lindenhofgruppe aufgerufen werden. Die Evaluation zeigt eine hohe Akzeptanz, intuitive Funktionen und eine gesteigerte Effizienz der Prozesse.

## Fazit und Ausblick

Der Prototyp hat wesentliche Vorteile gegenüber dem analogen gezeigt:

- **Reduktion des Verwaltungsaufwandes:** Die PEP-Schnittstelle zeigt anwesendes Personal in Echtzeit und sorgt für eine effiziente Teamplanung.
- **Verbesserte Zugänglichkeit:** Der Zugriff von allen PCs spart Wegezeiten und gewährleistet, dass alle stets informiert sind.
- **Strukturierte Anordnung:** Weniger Papierkram und bessere Übersicht verhindern Informationsverluste und Redundanzen.
- **Einfache Bedienung:** Die klare Gestaltung erleichtert die Nutzung, auch für neu eingestellte oder weniger technikaffine Mitarbeitende. Daher kann es als Grundlage für weitere Projekte wie das Flow-Board oder andere OP-Säle dienen.

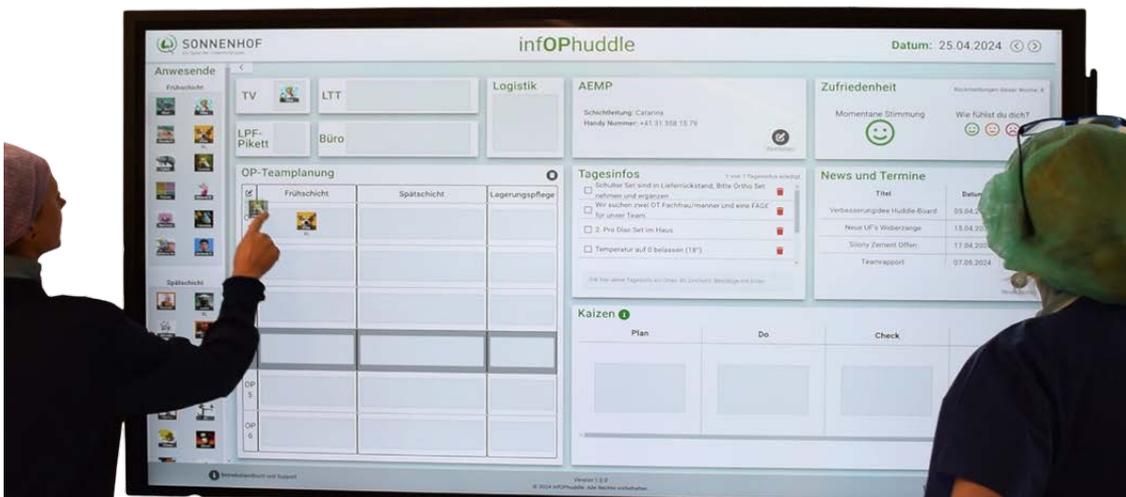
Das digitale Huddle-Board steigert nicht nur die Effizienz, sondern stärkt auch die Zusammenarbeit und Kommunikation im Team.



Pascal Leuthold  
pascal.leuthold@hotmail.com  
Design Thinking



Michael Thanh Tinh Nguyen  
michael.nguyen@ggs.ch  
Advanced Data Processing



Webanwendung «infOPhuddle» im OP-Saal Sonnenhof

# Einführung eines Open-Source-KIS in einem nicht-europäischen Spitalkontext

Studiengang: BSc in Medizininformatik  
Betreuer: Prof. Dr. Murat Sariyar

28

VIDEO



Die Einführung eines Open-Source-Krankenhausinformationssystems (KIS) kann die Gesundheitsversorgung erheblich verbessern. Diese Bachelorarbeit untersucht die Möglichkeit der Implementierung eines solchen Systems in Libyen, insbesondere im Hinblick auf die zunehmende Digitalisierung des Gesundheitswesens.



Fatma-Zahra Magdub  
Design Thinking

## Einleitung

Das Open-Source-Konzept gewinnt in Ländern, deren technologische Entwicklung noch nicht weit fortgeschritten ist, zunehmend an Bedeutung. Ein bemerkenswertes Beispiel ist Brasilien, wo die Akzeptanz von Open-Source-Plattformen in den letzten Jahren stark zugenommen hat [1]. Ein Open-Source-Krankenhausinformationssystem (KIS) bietet Spitälern eine nicht-kommerzielle und flexible Lösung für die administrative und medizinische Verwaltung. Eine wesentliche Herausforderung besteht darin, sich in die Komplexität des Open-Source-KIS einzuarbeiten und es effektiv anzuwenden. In diesem Projekt wird der Einsatz eines Open-Source-KIS im Al Salam Spital in Libyen im Kontext der chirurgischen Abteilung untersucht.

## Methodik

Zunächst wird eine IST-Analyse der postoperativen Dokumentationsprozesse in der chirurgischen Abteilung durchgeführt, die in eine detaillierte SOLL-Beschreibung mündet. Die daraus resultierenden Anforderungen werden durch gezielte Parametrierung in einem Open-Source-KIS umgesetzt. Die Entscheidung für eine spezifische Lösung basiert primär auf den Ergebnissen einer vorhergehenden Bachelorarbeit zu diesem Thema.

## Ergebnisse

Als Open-Source-KIS wurde GNU Health ausgewählt. GNU, eine Abkürzung für „GNU's Not Unix“, steht für die freie Nutzung und Weiterentwicklung des vorhandenen Codes einer Software [2]. GNU Health ist modular aufgebaut und kann an eine Vielzahl von Anwendungsszenarien angepasst werden. Die vorhandenen Module können erweitert werden, um zusätzliche Anforderungen zu erfüllen [3]. Das Datenflussdiagramm in Abbildung visualisiert die datenzentrierten SOLL-Prozesse, die im Rahmen der Parametrierung in GNU Health umgesetzt wurden.

## Diskussion

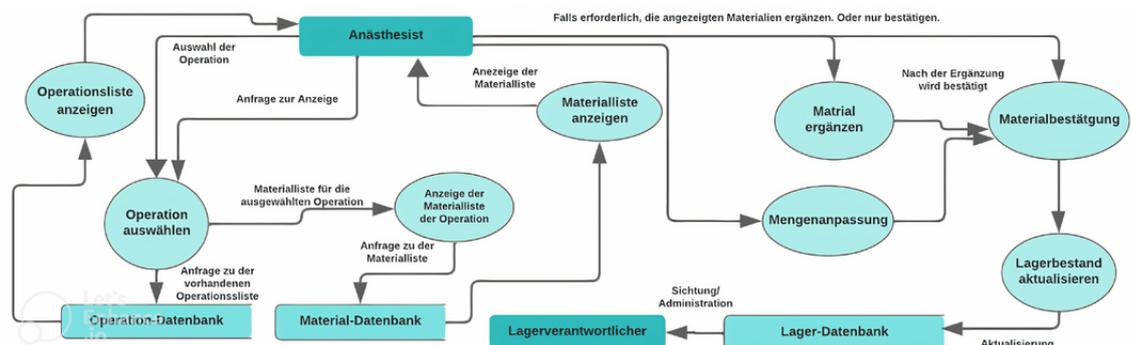
Die Anforderungen des Spitals konnten nicht vollständig entsprechend dem definierten SOLL-Prozess umgesetzt werden. Aufgrund anfänglicher Schwierigkeiten beim Aufsetzen von GNU Health konnten die Bedürfnisse des Spitals nur durch schon vorhandene Module von GNU Health abgedeckt werden und nicht durch eine Weiterentwicklung von diesen, was erforderlich gewesen wäre. Die Komplexität betraf dabei nicht nur den technischen Aspekt, sondern lag auch in der Notwendigkeit einer fachlichen Kompetenz hinsichtlich der Abbildung der Prozesse in das Open-Source-KIS.

## Quelle

[1] [www.oreilly.com/content/open-source-in-brazil](http://www.oreilly.com/content/open-source-in-brazil)

[2] [www.gnu.org](http://www.gnu.org)

[3] [www.gnuhealth.org](http://www.gnuhealth.org)



SOLL-Analyse Datenflussdiagramm - Ansicht Anästhesist

# Klinische Textanalyse und ICD-Code Zuweisung mit vortrainierten NLP-Modellen

Studiengang : BSc in Medizininformatik | Vertiefung : Advanced Data Processing  
Betreuer : Prof. Dr. Murat Sariyar

VIDEO



29

Die steigende Komplexität der ICD-10 Codes in Spitälern, begleitet von einer massiven Zunahme der Diagnosecodes, stellt medizinische Kodierer vor Herausforderungen. Vortrainierte Natural Language Processing (NLP)-Modelle können dazu beitragen, den Kodierungsprozess zu unterstützen und zu vereinfachen.

## Einleitung

Die kontinuierliche Weiterentwicklung der ICD-10 Kodierung in Spitälern und die Erweiterung der Diagnosecodes von etwa 18'000 auf über 155'000 stellen eine immer grösser werdende Aufgabe für medizinische Kodierer dar. Die Übersetzung komplexer klinischer Informationen in standardisierte Codes ist ein zeitaufwendiger und fehleranfälliger Prozess. Die Anwendung von vortrainierten NLP-Modellen kann hierbei unterstützen, indem sie die Genauigkeit in der Diagnosekodierung verbessert und den Kodierungsprozess vereinfacht.

## Methodik

Ein Algorithmus zur automatisierten ICD-10 Kodierung wird mithilfe der vorhandenen MIMIC-IV Daten entwickelt. Dieser Ansatz beruht auf einer gründlichen Literaturrecherche und nutzt eine breite Palette effizienter und bewährter NLP-Modelle aus der Hugging-Face-Bibliothek. Die Datenanalyse erfolgt durch den Einsatz von Power Query, während MongoDB als Speicherlösung für die MIMIC-IV Daten dient.

## Ergebnisse

Die vortrainierten Modelle BioBERT, ClinicalBERT, ClinicalLongformer, ClinicalBigBird und Llama2 wurden für das Projekt adaptiert. Spezifische Preprocessing-Methoden wurden eingesetzt, um eine effiziente Nutzung der limitierten Kontextlänge zu ermöglichen. Dies umfasste das Entfernen von Zahlen und unnötigen Zeichen sowie die Auswahl der Tokens ab dem Stichwort «discharge». 512 Tokens - BioBERT, ClinicalBERT, ClinicalLongformer und ClinicalBigBird zeigen eine ähnliche Accuracy von 92% bei den Top 50

ICD-10 Codes. 1'024 Tokens - ClinicalLongformer und ClinicalBigBird erreichen eine Accuracy von 93.4% bzw. 93.6%.

Diese Ergebnisse zeigen, dass eine erhöhte Anzahl an Tokens einen - wenn auch kleinen - positiven Effekt auf die Accuracy hat. Bei 4'096 - Tokens zeigt ClinicalLongformer eine Accuracy von 94.6%. Dies bestätigt den positiven Einfluss einer erhöhten Token-Anzahl auf die Accuracy. Die maximale Token-Kapazität von ClinicalBigBird und Llama2 konnte aufgrund der begrenzten Serverkapazität nicht vollständig ausgeschöpft werden. Die Nutzung bereitgestellter Informationen auf einer zentralen Plattform wie GitHub, insbesondere in Form detaillierter technischer Dokumentationen, soll neuen Studierenden den Einstieg in die NLP-Analyse mithilfe von Large-Language-Modellen erleichtern.

## Diskussion

Die Token-Kapazität spielt eine entscheidende Rolle, da Modelle wie BioBERT und ClinicalBERT bei längeren Texten an ihre Grenzen stossen. Die Leistung beider Modelle entspricht weitgehend den Ergebnissen aus wissenschaftlichen Studien. Hingegen erzielt ClinicalLongformer bessere Ergebnisse bei seiner maximalen Tokenlänge. Obwohl unsere Ergebnisse im Vergleich zu Fachstudien geringer sind, beruhen sie auf einer kleineren Datenmenge. Dies unterstreicht die Wichtigkeit eines effektiven Preprocessings und des Umgangs mit Stoppwörtern für NLP-Modelle. In diesem Projekt wurden Stoppwörter beibehalten, da die Modelle auf den gesamten Kontext angewiesen zu sein scheinen.



Mariem Mansour  
Advanced Data Processing



Fatma Yilmaz  
Advanced Data Processing

# Application of business process intelligence methods in a hospital of ophthalmology using R

Degree programme : BSc in Medical Informatics | Specialisation : Advanced Data Processing  
Thesis advisor : Prof. Dr. Murat Sariyar  
Expert : Dr Mirjam Hofer

30

VIDEO



## Exploring data-driven process optimization in a Swiss eye hospital's emergency department, this study leverages process mining to unveil the complexities of patient care flow, aiming to enhance healthcare delivery through strategic operational improvements



Lucie Novak  
lgm.novak@gmail.com  
Advanced Data Processing

### Introduction

Process mining, a subset of business intelligence, is particularly adept at deciphering complex healthcare processes, revealing the reality of patient flow and care delivery. By harnessing the capabilities of the statistical programming language R, this thesis seeks to map out the current state of emergency department operations and to identify opportunities for improvement.

Throughout the results different systems are looked at. These include the O system for patient admission; C for doctor consultations; M for medical care provided by doctors; E for examinations conducted by nurses; and T for nurse-led triage. With C and M, E and T representing identical steps in varying workflow sequences.

### Objectives

The thesis focuses on two main objectives. Firstly, it aims to analyze emergency department workflows using R for process optimization. This involves a detailed examination of current processes. Secondly, it seeks to identify and recommend strategies for operational improvements based on data-derived insights.

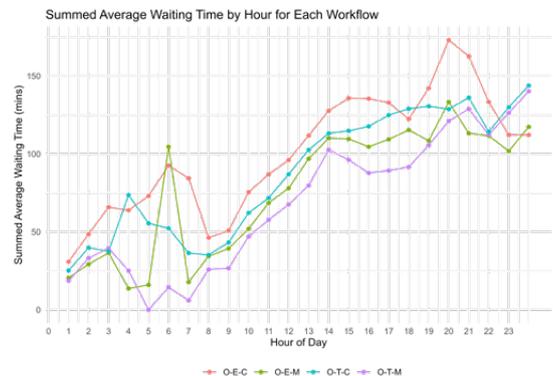
### Results

The line chart tracks the hourly summed average waiting times for different operational workflows, labeled by the sequence of steps involved. The chart illustrates the dynamic nature of average waiting times, showing a summation effect over the course of the day for all relevant pathways with a peak in the evening.

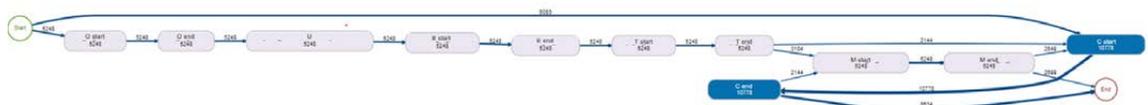
In the process map two central pathways can be discerned. The first one being the doctor consultation starting directly, being followed by the end of it and it being the end of the workflow, or adding the medical care steps. In the second one, the different steps expected are done by the staff. This map shows an opportunity to improve the process to reduce mistakes and also to conduct more in depth analyses on the discrepancies between the data.

### Conclusion

Process mining has highlighted an unexpected trend: a frequently taken shortcut that omits documentation stages. Further, descriptive analysis is essential to pinpoint the root causes of this issue. Preliminary findings suggest that some shortcuts may be a response to data inconsistencies and errors. Addressing the quality and accuracy of data input may be key to ensuring adherence to the full, intended workflow.



Average waiting time by hour across different workflows



Process map of workflow showing frequencies of various pathways

# soH Recovery – Angepasste Heilungsverläufe bei orthopädischen Eingriffen

Studiengang: BSc in Medizininformatik  
Betreuer\*in: Prof. Dr. Sang-Il Kim  
Experte: Thierry Hafner (Metamedic GmbH)  
Industriepartner: Solothurner Spitäler AG, Solothurn



31

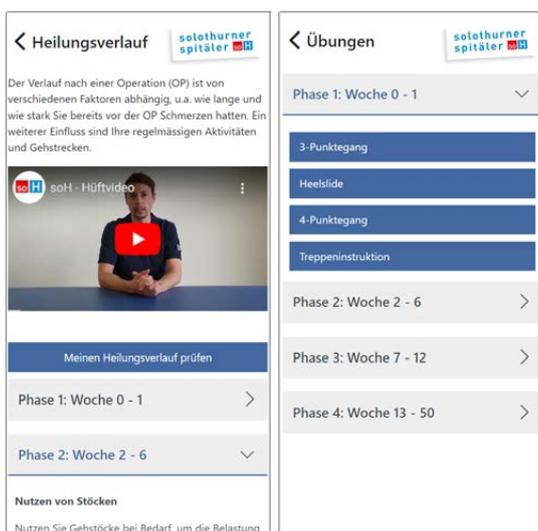
«Patient\*innen erhalten nach einem orthopädischen Eingriff oft idealisierte Informationen über ihre Genesung, welche für einen Grossteil der Patient\*innen überhaupt nicht realistisch sind». So lautete die Aussage der Physiotherapie der Solothurner Spitäler AG zu Beginn der gemeinsamen Projektarbeit. Der Wunsch der Physiotherapie ist es, eine Plattform zu haben, auf welcher alle relevanten Informationen für die Patient\*innen zentral abgelegt sind.

## Ziele

Im Rahmen der Bachelorthesis soll eine App für Patient\*innen entwickelt werden, welche die wichtigen Informationen in geeigneter Form und angepasst an verschiedene Heilungsverläufe bereitstellt. Die Patient\*innen sollen für sie passende Informationen über den erwarteten Heilungsverlauf erhalten und keine idealisierte Version. Der Fokus liegt dabei auf den Eingriffen Knie- und Hüftprothese. Damit die Inhalte von der Physiotherapie selbstständig gepflegt werden können, soll zusätzlich ein Admin-Tool entwickelt werden.

## Methodik

Die Anwendung wird auf der Grundlage des in den Vorprojekten entwickelten Prototyps als Vue.js-Anwendung entwickelt. Sie wird zusammen mit dem auf derselben Technologie basierenden Admin-Tool über eine REST API mit der Datenbank verbunden, in der die Inhalte gespeichert sind. Es werden verschiedene Behandlungspfade definiert. Um die Patient\*innen in diese einzuteilen, werden standardisierte Fragebögen verwendet.



Heilungsverlauf und Übungen mit Phasen in soH Recovery App

## Ergebnisse

### Heilungsverläufe

Durch die Einteilung in Heilungsverläufe erhalten die Patient\*innen angepasste Informationen, ohne dass die Physiotherapie einen neuen individuellen Trainingsplan zusammenstellen muss. Es wurden drei Heilungsverläufe definiert: langsam, mittel und schnell. Zur Einteilung der Patient\*innen in den passenden Heilungsverlauf wird der «Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index» (WOMAC) verwendet. Mit Hilfe von Studiendaten wird eine Einteilungsempfehlung für die Patient\*innen berechnet. Die Empfehlung basiert auf den Antworten der Patient\*innen in den Bereichen Schmerz, Steifigkeit und Funktionalität sowie der Zeit seit der Operation.

### soH Recovery App

In der App für die Patient\*innen sind die Bereiche Übungen, Heilungsverlauf, Häufige Fragen, Fragebogen und Infos zur Operation abgebildet. Wie in der Abbildung zu sehen ist, sind die Inhalte im Heilungsverlauf und bei den Übungen in Phasen unterteilt. Diese Phasen enthalten bei jedem der drei Heilungsverläufe unterschiedliche Inhalte. Die Patient\*innen haben die Möglichkeit, ihren Heilungsverlauf in der App zu überprüfen.

### Admin-Tool

Das Admin-Tool bietet der Physiotherapie die Möglichkeit, die Inhalte der App laufend anzupassen. Übungen sowie informative Inhalte zum Heilungsverlauf, zur Operation oder zu weiteren Bereichen der App können hinzugefügt oder bearbeitet werden. Zentrales Element sind die Heilungsphasen, die für jeden Heilungsverlauf individuell verwaltet werden können.

### Ausblick

Aufgrund der grossen Begeisterung in der Physiotherapie werden die Gespräche über die Veröffentlichung und den Betrieb der App nach der Bachelorarbeit weitergeführt. Die App soll auch als Basis für weitere Apps der Solothurner Spitäler AG dienen.



Luana Nina Schmid  
Design Thinking



Michael Zuberbühler  
Advanced Data Processing

# Digitalisierung der Erhebung von HoNOSCA-SR in der Psychiatrie

Studiengang: BSc in Medizininformatik | Vertiefung: Design Thinking  
Betreuer: Michaël Laurac  
Experte: Alain Joray (SBB CFF FFS)  
Industriepartner: Centre Neuchâtelois de Psychiatrie, Marin-Epagnier

32



Der HoNOSCA-Self-Report Fragebogen ist von zentraler Bedeutung für die Behandlung und Beurteilung von Kindern und Jugendlichen in psychiatrischen Kliniken. Viele Messungen werden manuell auf Papier durchgeführt, was zu Verzögerungen führen kann, bis die Ergebnisse dem Fachpersonal zur Analyse zur Verfügung stehen. Diese Arbeit hat zum Ziel, die Prozesse zu optimieren und die Ergebnisse dem Fachpersonal schneller zur Verfügung zu stellen.



Sinthuja Shanmugaratnam  
sinthujashan@bluewin.ch  
Design Thinking

## Einleitung

In Zusammenarbeit mit dem Centre Neuchâtelois de Psychiatrie (CNP) wurde der Health of the Nation Outcome Scales for Children and Adolescents Self-Report (HoNOSCA-SR) digitalisiert. Dies ermöglicht es den Patienten, den Fragebogen nicht nur bei Aufnahme und Austritt, sondern auf Wunsch auch während des Aufenthaltes auszufüllen, während das Fachpersonal die Ergebnisse unmittelbar nach Abschluss einsehen und analysieren kann. Diese Entwicklung trägt zu einer verbesserten und patientenorientierten kinder- und jugendpsychiatrischen Versorgung bei.

## Methoden

Die Arbeit begann mit einer Literaturrecherche und einer intensiven Anforderungsanalyse. Für die Umsetzung wurden Technologien wie Python, HTML, CSS und JavaScript verwendet. Durch Usability-Tests wurde die digitale Methode mit der traditionellen papierbasierten Datenerhebung verglichen. Zusätzlich wurde durch Experteninterviews Feedback eingeholt, um die Auswirkungen auf Patienten und Fachpersonal eingehend zu untersuchen.

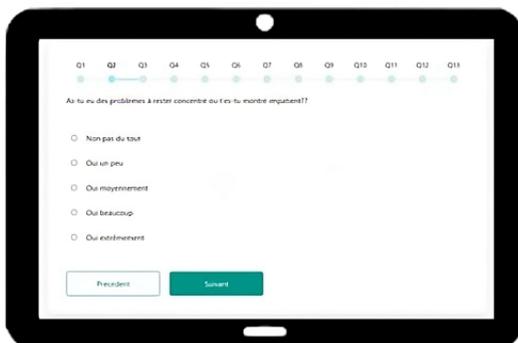
## Ergebnisse

Das digitale HoNOSCA-SR besteht aus drei Hauptphasen: Zunächst erstellt der Patient ein MIDATA-Konto

und erteilt dem Fachpersonal Zugriffsrechte, die ein sicheres Datenmanagement ermöglichen. Nach Beantwortung der 13 HoNOSCA-SR Items werden die Ergebnisse sofort und sicher auf der MIDATA-Plattform mittels FHIR-Resource gespeichert und sind direkt für den Facharzt einsehbar. Usability-Tests zeigen, dass die Nutzer die digitale Version bevorzugen, auch wenn das Ausfüllen des Fragebogens auf MIDATA aufgrund des Login-Verfahrens etwas länger dauert. Dennoch ist die Methode effizienter, weil die Daten für das Fachpersonal schneller ausgewertet werden können.

## Diskussion

Die Digitalisierung des HoNOSCA-SR bringt erhebliche Vorteile, insbesondere durch die sofortige Verfügbarkeit der Daten. Eine Erweiterung der Plattform um eine direkte Systemanbindung würde den Nutzen durch verbesserte Zugänglichkeit und eine nahtlose Integration in bestehende klinische Abläufe steigern. Zudem würde eine Mehrsprachigkeit, die in dieser Arbeit zunächst auf Französisch fokussiert wurde, den Zugang und die Anwendbarkeit des HoNOSCA-SR weiter verbessern.



Digitale Lösung: Patientenansicht (links) und Fachperson Ansicht (rechts)

# Registrierung von strukturierten Daten in einer EPD-Testumgebung

Studiengang: BSc in Medizininformatik  
Betreuer\*in: Prof. Dr. Sang-Il Kim  
Experte: Ulrich Schaefer



33

Seit der Einführung des Elektronischen Patientendossiers (EPD) in der Schweiz wird der fehlende Nutzen für Patient:innen und Gesundheitsfachpersonen kritisiert. Statt nur PDFs abzuspeichern, könnte die Nutzung von strukturierten Austauschformaten wie der elektronische Impfausweis hier Abhilfe schaffen. Diese Arbeit zeigt, wie eine EPD-Testumgebung der BFH, erfolgreich mit dem Universalarchiv von Synedra AIM verbunden wurde und strukturierte Daten verwenden konnte.

## Einführung

Die Anbindung des EPD-Playground wurde im Living-Lab der Medizininformatik realisiert. Sie soll die Funktionalitäten und Prozesse transparent vorführen, um so als Basis für weitere Projekte zu dienen. Ziel war es, Patienten aus dem EPD mit ihren Identitäten von lokalen Systemen zu verbinden, strukturierte Dokumente hochzuladen, zu registrieren und anschließend anzuzeigen. Die korrekte Anbindung eines Primärsystems an ein EPD und die korrekte Benutzung der standardisierten Profile setzt ein tieferes Verständnis der Thematik voraus.

## Methodik

Für die einzelnen Transaktionen wurden Modelle und User Stories erstellt. Die Implementierung und Konfiguration der geforderten Schnittstellen wurden gemeinsam mit einem Projektteam von Synedra durchgeführt. Zur Überprüfung der Funktionalität der API-Verbindungen kam das Software-Tool Postman zum Einsatz. Das Erstellen und Anzeigen der eImpfung-Dateien wird mit dem Impfmodul der eHealth Suisse bewerkstelligt.

## Resultate und Ausblick

Die IHE-Transaktionen wurden implementiert, sodass nun Patienten abgerufen und bearbeitet werden können. Außerdem lassen sich strukturierte als auch unstrukturierte Dokumente suchen, hochladen, registrieren und herunterladen.

eImpfung-Austauschformate können jetzt im EPD gespeichert werden, wodurch ein eImpfossier generiert wird. Dieses ist im Gegensatz zur Papieralternative besser lesbar und jederzeit abrufbar. Durch die Verwendung dieses strukturierten Datenformats lassen sich Informationen einfacher direkt weitergeben. Dies macht die administrative Arbeit der Gesundheitsfachpersonen effizienter und fehlerfreier. Zudem schafft es Voraussetzungen für weitere Funktionen. So könnte in Zukunft eine Impfcheck-Applikation Empfehlungen für die nächste Impfung geben.



Leoluca Maximilian Vassella  
Advanced Data Processing

The screenshot shows the 'ehealthsuisse' interface with a navigation bar containing 'Impfausweis', 'Impfungen', 'Nebenwirkungen (UIE)', 'Infektionskrankheiten', 'Risikofaktoren', and 'DE'. The main content area displays four expandable sections:

- Impfungen:** A table with columns 'Datum', 'Impfschutz', 'Impfstoff', 'Dosis', and 'Geimpft von'. One entry is visible: 05.06.2024, Saisonale Grippe, Influvac Tetra, 1., Dr. med. Matthias Wenger.
- Nebenwirkungen (UIE):** A table with columns 'Datum', 'Unerwünschte Wirkung bei', and 'Erfasst von'. One entry is visible: 05.06.2024, Allergie gegen Bestandteil eines Impfstoffs, Dr. Matthias Wenger.
- Infektionskrankheiten:** A table with columns 'Datum', 'Infektionskrankheit', and 'Erfasst von'.
- Risikofaktoren:** A table with columns 'Datum', 'Risikofaktor', 'Klinischer Status', and 'Erfasst von'.

Das Impfmodul im EPD: Impfungen und behandlungsrelevanten Daten sind hier strukturiert vorhanden.

# Infoveranstaltungen

## Séances d'information

### Information events

34 Interessiert Sie ein Studium an der Berner Fachhochschule?

Wir öffnen unsere Türen: Erfahren Sie alles über unsere Bachelor- und Master-Studiengänge, die Berufsperspektiven, die Zulassungs- und Studienbedingungen sowie Wissenswertes über unsere Hochschule. Führen Sie persönliche Gespräche mit Studierenden und Dozierenden und besuchen Sie unsere Labors in Biel und Burgdorf. Mit einer Weiterbildung auf Master-Stufe gehen Sie in Ihrer Karriere einen Schritt weiter. Unsere umfassende, interdisziplinäre Palette von Modulen ermöglicht Ihnen, Ihre Kompetenzen auf verschiedensten Gebieten zu erweitern und zu ergänzen. Informieren Sie sich in einem persönlichen Beratungsgespräch.

Jetzt informieren und anmelden:  
[bfh.ch/ti/infoveranstaltungen](https://bfh.ch/ti/infoveranstaltungen)

Vous intéressez-vous à des études à la Haute école spécialisée bernoise ?

Nous vous ouvrons nos portes : obtenez des informations exhaustives sur nos filières de bachelor et de master, les perspectives de carrière, les conditions d'admission et d'études, ainsi que des renseignements précieux sur notre haute école. Discutez avec des étudiant-e-s et des enseignant-e-s et visitez nos laboratoires à Bienne et à Berthoud. Avec des études de master, vous posez un nouveau jalon dans votre carrière. Notre vaste gamme de modules dans diverses disciplines vous permet d'étendre vos compétences dans les domaines les plus variés. Informez-vous dans le cadre d'un entretien de conseil personnel.

Informations et inscription :  
[bfh.ch/ti/seances-information](https://bfh.ch/ti/seances-information)

Are you interested in studying at Bern University of Applied Sciences?

If so, we invite you to attend our open house events. They will give you insights into our bachelor's and master's degree programmes, career prospects, entrance requirements and study regulations, and provide you with valuable information about our university. You will have the opportunity to talk with students and professors and to visit our laboratories in Biel and Burgdorf. Completing your continuing education with a master's degree takes your career one step further. Our comprehensive, interdisciplinary range of modules allows you to expand and complement your skills in a wide variety of areas. Find out more in a personal counselling interview.

Further information and link to register:  
[bfh.ch/ti/information-events](https://bfh.ch/ti/information-events)



# Alumni\*ae BFH

## Alumni BFH

## Alumni BFH

35

Alumni BFH vereint die ehemaligen Student\*innen sowie die Alumni-Organisationen der BFH unter einem Dach. Als Alumni\*ae sind Sie Teil eines lebendigen Netzwerkes und profitieren von attraktiven Leistungen und Benefits. Sie erhalten regelmässig den Newsletter «Alumni aktuell» und können der Community von Ehemaligen auf Facebook und LinkedIn beitreten und sich so aktiv vernetzen.

### Ihr Mehrwert als Alumni\*ae der BFH

Als ehemalige Student\*innen sind Sie wichtige Botschafter\*innen für die Berner Fachhochschule. Nach Abschluss Ihres Studiums werden Sie (kostenlos) ins fachübergreifende Alumni-Netzwerk des Dachverbands Alumni BFH aufgenommen. Wir bieten Ihnen:

- Newsletter «Alumni aktuell» (4x jährlich)
- Attraktive Angebote und Vergünstigungen
- Vielfältige Veranstaltungen der Alumni-Organisationen
- Alumni-BFH-Community auf LinkedIn und Facebook
- Karriereportal mit Jobplattform und Kursangebote rund ums Thema «Bewerben»

Als Alumni\*ae sind Sie exklusiv zum grossen Netzwerk-Abend Alumni BFH eingeladen, welcher jährlich mit über 300 Ehemaligen in Bern stattfindet. Ausserdem können Sie an vielseitigen Events der Alumni-Organisationen und am Sportangebot der Universität Bern teilnehmen. Daneben erhalten Sie Vergünstigungen und Rabatte auf ausgewählte Dienstleistungen und profitieren vom attraktiven FH-Schweiz-Leistungsangebot sowie vom Weiterbildungsangebot der BFH.

Mehr Informationen zu Alumni BFH und den attraktiven Leistungen unter: [bfh.ch/alumni](http://bfh.ch/alumni)

Alumni BFH réunit sous un même toit les ancien-ne-s étudiant-e-s et les organisations d'alumni de la BFH. En tant que membre, vous rejoignez un réseau dynamique, profitez de prestations attrayantes, recevez régulièrement l'infolettre «Actualités Alumni» et pouvez échanger activement avec la communauté sur Facebook et LinkedIn.

### Vos avantages

Nos ancien-ne-s étudiant-e-s sont des ambassadeurs et ambassadrices de choix de la Haute école spécialisée bernoise. Une fois vos études achevées, vous rejoignez (gratuitement) le réseau interdisciplinaire de l'association faitière Alumni BFH et bénéficiez de nombreux avantages:

- Infolettre «alumni à l'heure actuelle» (4 fois par an)
- Offres promotionnelles et rabais
- Vaste palette de manifestations proposées par les associations d'alumni
- Alumni BFH Community sur LinkedIn et Facebook
- Portail des carrières avec des offres d'emploi et des cours pour vous aider à postuler

En outre, vous recevez une invitation exclusive à la grande soirée de réseautage qui se tient une fois par année à Berne avec quelque 300 ancien-ne-s étudiant-e-s de la BFH. Vous pouvez également participer aux différents événements des associations d'alumni et profiter de l'offre sportive de l'Université de Berne. De plus, vous bénéficiez de prix préférentiels et de rabais sur certaines prestations, et avez accès à l'offre de FH Suisse et aux formations continues de la BFH.

Plus d'informations sur Alumni BFH et son offre: [bfh.ch/alumni](http://bfh.ch/alumni)

Alumni BFH unites former students and BFH alumni organisations under one roof. As a member, you are part of a lively network and benefit from attractive services. You regularly receive the newsletter "Alumni aktuell" and can join the community on Facebook and LinkedIn.

### Your benefits as a BFH alum

As a former student, you are an important ambassador of Bern University of Applied Sciences. After completing your studies, you are admitted (free of charge) in the multidisciplinary umbrella organisation Alumni BFH. Our offer:

- Newsletter "Alumni aktuell" (quarterly)
- Attractive offers and discounts
- A wide range of events set up by the alumni organisations
- The Alumni BFH community on LinkedIn and Facebook
- A career portal with a job platform and courses to help you with your job applications

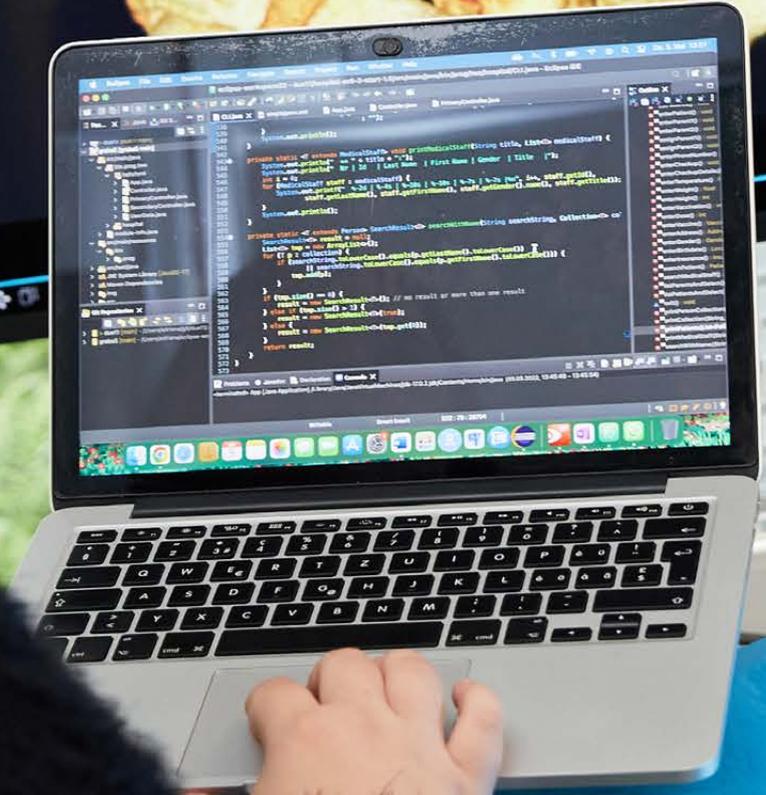
As an alum, you are exclusively invited to the great Alumni BFH networking night, which takes place annually in Bern with over 300 former students. In addition, you can join the many events set up by the alumni organisations and make use of the sports facilities of the University of Bern. You also receive discounts and exclusive offers on selected services, and benefit from the attractive offer of FH Schweiz and from BFH's continuing education programme.

More information on Alumni BFH and its attractive offer: [bfh.ch/alumni](http://bfh.ch/alumni)

volume: 243.54 cm<sup>3</sup>

more...

H



```
import UIKit
import ARKit
import ARSceneKit

class ViewController: UIViewController {
    private let sceneView = ARSCNView()
    private let scene = SCNScene(named: "3D Model.scn")!
    private let camera = SCNCamera(position: SCNVector3(0, 0, 0), fieldOfView: 45, focalLength: 1)
    private let light = SCNLight()
    private let lightSource = SCNLightSource()

    override func viewDidLoad() {
        super.viewDidLoad()
        sceneView.scene = scene
        sceneView.camera = camera
        sceneView.lightSource = lightSource
        sceneView.backgroundColor = UIColor.black
    }

    override func viewWillAppear() {
        super.viewWillAppear()
        sceneView.startTracking()
    }

    override func viewWillDisappear() {
        super.viewWillDisappear()
        sceneView.stopTracking()
    }
}
```

**Berner Fachhochschule**

Medizininformatik  
Höheweg 80  
2502 Biel

Telefon +41 32 321 63 23

office.ti@bfh.ch  
bfh.ch/medizininformatik

**Haute école spécialisée bernoise**

Informatique médicale  
La Haute-Route 80  
2502 Bienne

Téléphone +41 32 321 63 23

office.ti@bfh.ch  
bfh.ch/informatique-medicale

**Bern University of Applied Sciences**

Medical Informatics  
Höheweg 80  
2502 Biel

Telephone +41 32 321 63 23

office.ti@bfh.ch  
bfh.ch/medicalinformatics