

the **cogito** foundation

## **Jahresbericht 2020**

Säumerstrasse 26  
CH-8832 Wollerau, Switzerland  
Phone +41 44 787 76 76 Fax +41 44 787 76 77  
info@cogitofoundation.ch www.cogitofoundation.ch

# **Tätigkeit der cogito foundation im Jahre 2020**

## **1. Stiftungsrat**

Das Corona-Berichtsjahr 2020 war speziell. Es wurden 115 (Vorjahr 102) Gesuche mit der höchsten je angefragten Gesamtsumme von CHF 8'817'502.87 (CHF 7'103'014.53) eingereicht. Dieser Betrag übersteigt die finanziellen Möglichkeiten der Stiftung um das zehnfache. Seit 2015 werden deshalb alle eingereichten Gesuche einer strengen Vorprüfung unterzogen. Geprüft wird vor allem die Relevanz der Projekte für die Zielerreichung der cogito foundation wie unter "Der Weg eines Gesuches" beschrieben: <https://www.cogitofoundation.ch/de/gesuchsarten>

Fast 4/5 der eingereichten Gesuche, d.h. 91 in der Höhe von CHF 7'104'031.38 wurden dem Stiftungsrat nicht unterbreitet (Vorjahr 73 im Umfang von CHF 5'248'073.-) und die Gesuchstellenden wurden frühzeitig informiert. Dies ist im Sinne einer erhöhten Effizienz der Stiftungsratsarbeit. Zudem wird diese Praxis von den Gesuchstellenden geschätzt.

Der Stiftungsrat behandelte 24 Gesuche im Umfang von CHF 1'713'471.49 vertieft (Vorjahr 29 Gesuche im Umfang von CHF 1'854'941.53), welche die Vorprüfung überstanden hatten.

12 Gesuche (Vorjahr 10) im Umfang von CHF 670'438.- (Vorjahr CHF 677'915.-) wurden bewilligt. Dies entspricht einer Erfolgsquote von 50% der Gesuche und 39% der nachgesuchten Mittel, dies ohne Berücksichtigung der nicht entgegengenommenen Gesuche.

Die 1. Stiftungsratssitzung von 2020 wurde Ende Juni mit Abstand und Hygienemassnahmen wie geplant am Sitz der Stiftung in Wollerau durchgeführt. Die Novembersitzung wurde Coronabedingt via Zoom durchgeführt. Die Stiftungsräte verdienen ein grosses Lob und herzlichen Dank für ihre grosse Arbeit, insbesondere bei der Beurteilung der Gesuche, die sie während und ausserhalb der Stiftungsratssitzungen unentgeltlich leisten.

## **2. Kommunikation**

Die Corona-Pandemie hat die cogito foundation wenig beeinträchtigt. Seit 8 Jahren schon ist das Internet der Kommunikationsweg zwischen der Stiftung und der Wissenschaftsgemeinde. Der grösste Teil des Geschäftsverkehrs (Anfragen zur Stiftungstätigkeit und Voranfragen von potentiellen Gesuchstellenden) wird über das Web abgewickelt. Der Internet-Auftritt (deutsch und englisch) wird laufend aktualisiert durch die Aufschaltung der neu unterstützten Projekte sowie der eingereichten Schlussberichte: <http://www.cogitofoundation.ch/>

Es hat sich gezeigt, dass die Stiftung trotz Pandemie keine Anpassungsschwierigkeiten an die besondere Lage hatte. Mit Gesuchstellenden, deren Projekte beeinträchtigt wurden, konnten unbürokratische Lösungen für Verlängerungen gefunden werden. Die Gesuchsabläufe funktionierten einwandfrei und zeigen, dass die Stiftung im digitalen Zeitalter angekommen ist!

### **2.1. Jahresbericht 2019 der cogito foundation**

Der Stiftungsrat verabschiedete den Tätigkeitsbericht 2019 an seiner Sitzung vom 26. Juni 2020. Nach der Genehmigung von Revisionsbericht und Betriebsrechnung mit Bilanz wurde wiederum eine Risikobeurteilung durchgeführt. Zusammen mit dem Revisionsbericht 2019, der Bilanz und Betriebsrechnung sowie dem Bericht über die Entwicklung des Nutzniessungsvermögens wurde der Jahresbericht am 30. Juni 2020 der Eidg. Stiftungsaufsicht zugestellt. Die Stiftungsaufsicht hat den Jahresbericht 2019 bereits am 30. Juli 2020 genehmigt.

## **3. Zusammenarbeit mit anderen Institutionen**

Die cogito foundation ist 2002, kurz nach der Gründung von SwissFoundations, Mitglied der Vereinigung der Vergabestiftungen geworden. Die Geschäftsführerin war viele Jahre aktives Mitglied der BFI-Arbeitsgruppe (Bildung, Forschung, Innovation) und hat den Austausch mit den anderen Stiftungen, die auch im wissenschaftlichen Bereich fördern, immer sehr geschätzt.

Im Corona-Jahr unterblieb dieser Austausch fast vollständig. Zudem haben viele Stiftungen auf Covid-Hilfe oder Unterstützung von Covid-19-Forschungsprojekten umgestellt, was die cogito foundation abgelehnt hat.

#### 4. Bewilligte Gesuche

Noch nie in der bald 20jährigen Geschichte der cogito foundation erhielten wir so viele Gesuche wie 2020. 115 Gesuche mit einer Summe von total CHF 8'817'502.87 wurden eingereicht. Davon wurden 91 Gesuche in der Höhe von CHF 7'104'031.38 dem Stiftungsrat wegen mangelnder Übereinstimmung mit den Zielen der cogito foundation nicht unterbreitet.

Der Stiftungsrat behandelte 24 Gesuche im Umfang von CHF 1'713'471.49 vertieft. Davon wurden 12 Gesuche im Umfang von CHF 670'438.- bewilligt. Dies entspricht einer Erfolgsquote bezogen auf die angefragten Beträge der behandelten Gesuche von 33,9 %. Bezogen auf die Anzahl der behandelten Gesuche wurden 50 % bewilligt. Bei der Genehmigung von mehrjährigen Gesuchen werden die Mittel für die Folgejahre im Berichtsjahr vollständig zurückgestellt.

<b>20-101-P</b>	<b>"Kinder-Universität Zürich: Chancengleichheit beim Zugang zu Wissenschaft und Forschung"</b> Dr. med. Sibylle Leuthold/Annette Kielholz, UZH Foundation	<b>CHF 100'000.-</b>
-----------------	---	----------------------

Die Kinder-Universität Zürich war zunächst ein mit viel Elan vorangetriebenes Experiment. Heute zeigen Kinder und ihre Eltern nach wie vor grosses Interesse an der Kinder-UZH, die inzwischen zum festen Bestandteil der Universität Zürich gehört. Seit 16 Jahren organisiert die Kinder-UZH Vorlesungen und Workshops für Kinder der dritten bis sechsten Primarklasse. Ziel ist es, Kindern die Welt der Universität zu zeigen, und sie auf kindgerechte Weise an spannende Forschungsfragen heranzuführen. Kinder dieser Altersstufe haben selber viele Fragen und die Erfahrung zeigt, dass sie begeistert an den Vorlesungen und Workshops teilnehmen. Pro Semester nehmen etwa 700 Kinder an den Veranstaltungen teil. Als aufgrund der Corona-Pandemie die Präsenzveranstaltungen im Frühjahrssemester 2020 ausfallen mussten, konnten kurzfristig Online-Workshops angeboten werden. Auch diese fanden regen Zuspruch.

Die Kinder-UZH hat sich seit der Gründung dafür eingesetzt, Kinder aus bildungsfernen Familien anzusprechen. Mit dem Verein Bildungsmotor, der sich im Quartier Altstetten für Chancengleichheit einsetzt, konnte eine Organisation gefunden werden, die aktiv in die Schulen geht und über die KinderUZH informiert. Sie organisieren auch einen Begleitdienst, der interessierte Kinder am Mittwochnachmittag zu der Ringvorlesung bringt. Weitere Anfragen bei Gemeinschaftszentren haben jedoch gezeigt, dass die Mitarbeitenden aus Zeit- und Kapazitätsgründen die Kinder nicht zur UZH begleiten können. Auch Lehrerinnen und Lehrern ist es aufgrund des unterrichtsfreien Nachmittags und aus Arbeitsbelastung kaum möglich, eine ganze Schulklasse am Mittwoch an die UZH zu begleiten. Der Kinder-UZH ist es jedoch ein grosses Anliegen, vermehrt Kinder aus bildungsfernen Familien anzusprechen und auch ihnen die Chance zu geben, an der Kinder-UZH teilzunehmen. Ab 2022 werden 21 Dozierende Kurzvorlesungen der Kinder-UZH in Schulen halten oder mit einer ganzen Klasse einen Workshop durchführen. Bei diesem Vorhaben kommen nur Schulhäuser in die nähere Auswahl, die eher von Kindern aus bildungsfernen Familien besucht werden. Um die breite Palette der Themen an der UZH auch den Schulen zur Verfügung zu stellen, sollen zudem Video-Dateien vergangener Vorlesungen aufbereitet und den Lehrpersonen zur Verfügung gestellt werden. Weiterhin hat das Team der Kinder-UZH Kontakt zu Flüchtlingsbetreuungsorganisationen aufgenommen. Im Herbstsemester 2019 hat bereits eine

Gruppe Flüchtlingskinder an den Vorlesungen der Kinder-UZH teilgenommen, weitere Besuche der Kinder-UZH sind geplant. Mit Hilfe der cogito foundation können all diese Vorhaben rasch umgesetzt werden.

<b>20-102-P</b>	<b>"A Lively Path to Bring Science Way of Life to Children II"</b> Baptiste Lavie, Observatory, Universität Genf	<b>CHF 30'018.-</b>
-----------------	---	---------------------

Der Gesuchsteller, selbst Astrophysiker, produziert zusammen mit dem Comic-Zeichner Raphael Thomas ein Bilderbuch und eine Abenteuer-Geschichte für Kinder zwischen 8 und 10 Jahren. Das im ersten Gesuch 18-112-P unterstützte Comic handelt von einer Gruppe Kindern, die einen Schulausflug zum Observatorium in Genf machen und dabei verschiedene Abenteuer rund um Exoplaneten erleben. Um die Probleme lösen zu können, wenden sie naturwissenschaftliches Denken an. Der französische Comic ist erschienen.

Der  
mit  
Die  
nicht  
wird  
Teil  
Es  
der



wissenschaftliche Inhalt des Buches wurde von namhaften Wissenschaftern überprüft, unter anderem von Michel Mayor, emeritierter Professor der Universität Genf, der zusammen mit Didier Queloz 2019 den Nobelpreis für die Entdeckung der Exoplaneten erhalten hat. Weiterbildungskurse am Genfer Observatorium konnten Corona-bedingt noch durchgeführt werden. Im Moment wird der Comic auch auf Deutsch übersetzt und es gibt neben regionalen Kontakten auch internationales Interesse am Buch. Das Projekt wird vorwiegend von Leuten durchgeführt, die das neben ihrer Arbeit an der Universität Genf machen. Die Arbeit wird zum Teil von der Universität bezahlt, wird aber zum grossen Teil auch unentgeltlich in der Freizeit durchgeführt. braucht allerdings noch eine 30% Stelle (ein Doktorand), um zu diesem Comic Lehrmaterialien zu entwickeln, die auf der Geschichte basierend verschiedene Aspekte moderner Astrophysik für Schulkinder der Primarstufe aufarbeiten. Die cogito foundation

unterstützt die Bereitstellung des Zusatzmaterials und die 30%-Stelle für ein weiteres Jahr.

20-103-P	"Swiss Science Film Academy" (Anschlussgesuch zu 18-122-P) Dr. Samer Angelone, Swiss Science Film Academy & Universität Zürich	CHF 20'000.-
----------	---	--------------

Unter dem Namen "Global Science Film Festival" fand vom 5.-7. November 2020 das dritte WissenschaftsFilmfestival online statt. Es ist dem Gesuchsteller gelungen, Wissenschaftler für das Medium Film zu begeistern und ihnen die Möglichkeiten des Filmemachens aufzuzeigen, um mit Filmen zu wissenschaftlichen Themen ein besseres Verständnis für sozial- und naturwissenschaftliche Inhalte zu vermitteln.

Viele Highlights erwarteten die 5'094 online Zuschauenden:

3'068 Filme wurden eingereicht, 23 Filme wurden ausgewählt, darunter 9 Weltpremierenfilme. Es gab vier Filmkategorien: Retrospektive Langfilme, Kurzfilme, Filme von jungen Wissenschaftlern, "Wissenschaftler als Filmemacher" und Work-in-progress.

In 9 Workshops in Basel, Fribourg, Genf, Lausanne, Neuenburg und Zürich wurde mehr als 100 Schweizer Wissenschaftlern von 10 Schweizer Universitäten und Forschungszentren gezeigt, was beim Filmemachen wichtig ist und wie man packende Filme macht. Siehe auch Schlussbericht zu 18-122-P.

Der Gesuchsteller hat auch das 4. Science Filmmaking Marathon organisiert. 32 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler (von 10 Schweizer Universitäten und Forschungszentren) und 10 professionelle Filmemacher und Filmemacherinnen arbeiteten in einem dreitägigen Marathon zusammen, um neun Wissenschaftsfilme zu produzieren. Die produzierten Wissenschaftsfilme stehen in direktem Zusammenhang mit der Forschung der Wissenschaftler und richten sich an das breite Publikum. Die Filme stammten aus verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen, einschließlich der Sozialwissenschaften.

Das Medium Film eignet sich wie kaum ein Anderes, wissenschaftliche Projekte und Resultate bildlich-emotional und allgemein verständlich einem Laienpublikum zu vermitteln. Das "Wissenschafts-Filmfestival" erfüllt die Ziele der cogito foundation Verständnis für die Denkweise der Naturwissenschaften zu schaffen.

Covid-19 hat allerdings die Preisverleihung Durchführung verunmöglicht. Die Preisverleihung musste auf Sommer 2021 verschoben werden.

20-106-T	<b>"Internationaler Workshop: Prähistorische Feuchtbodensiedlungen Südeuropas. Archäologie, Chronologie, Paläoökologie und Bioarchäologie"</b> Dr. Ariana Ballmer, Institut für Archäologie und Oeschger-Zentrum für Klimaforschung, Universität Bern	CHF 30'000.-
----------	--	--------------

Der Workshop hat wegen epidemiologisch bedingten Reiseeinschränkungen Ende April 2021 virtuell stattgefunden. Es ist ein Folgeanlass Ende 2021 in Bern geplant, bei dem der direkte Austausch innerhalb der neu gebildeten Fachgemeinschaft im Vordergrund stehen soll sowie die Förderung von Nachwuchsforschenden. Nicht zuletzt sollen spezifische Programmpunkte die breite Öffentlichkeit einbeziehen. Vom 29. bis zum 30. April 2021 haben führende Experten und Expertinnen aus aller Welt aus den Bereichen Feuchtbodenarchäologie, Dendrochronologie, Paläoökologie und Bioarchäologie am Online-Workshop teilgenommen. Absicht war die Förderung des wissenschaftlichen Austauschs der neuesten Ergebnisse zu prähistorischen Feuchtbodensiedlungen in Südeuropa. Während prähistorische Feuchtbodensiedlungen aus dem zirkumalpinen Raum gut bekannt sind und auf eine lange Forschungstradition zurückschauen, ist das Phänomen in Südeuropa (von Spanien bis Bulgarien – Iberische Halbinsel, Südfrankreich, Apennin, Südostalpen und Balkanhalbinsel) zwar gegenwärtig, aber deutlich weniger als solches identifiziert und bekannt und in der Folge weit weniger systematisch untersucht. Bei der speziellen Fundstellenkategorie handelt es sich um archäologische Reste, die sich in feuchten Umgebungen unter Abschluss von Sauerstoff über mehrere Tausend Jahre hinweg hervorragend erhalten haben. Oftmals sind es Relikte sogenannter «Pfahlbauten» oder «Moorsiedlungen» aus dem Neolithikum und der Bronzezeit.

Der Workshop zielte darauf ab, diese auffällige Forschungslücke zu schliessen, einerseits mit Grundlagenforschung, andererseits mit einem interdisziplinären Ansatz. Neben dem Aufbau eines Inventars südeuropäischer Feuchtbodensiedlungen und ihrer archäologischen Besonderheiten wurde erstmals das Ziel eines südeuropäischen Jahrringkalenders zur absoluten Datierung der relevanten Zeiträume (Neolithikum und Bronzezeit) in koordinierter Weise verfolgt. Darüber hinaus wurde das Potential der südeuropäischen Befunde für paläoökologische und bioarchäologische Forschungen ausgelotet, welches aufgrund der hervorragenden Erhaltungsbedingungen als enorm eingeschätzt werden muss. Die Anhaltspunkte aus den Disziplinen Archäologie, Dendrochronologie, Paläoökologie und Bioarchäologie erlaubten letztlich eine differenzierte Diskussion über die prähistorische Subsistenzwirtschaft in Südeuropa und deren Zusammenhänge mit Klimaveränderungen, der Vegetation sowie anderen natürlichen Ressourcen. Diese Debatte wiederum trägt wesentlich zur Rekonstruktion der Lebensbedingungen der ersten bäuerlichen Gemeinschaften in Europa ab dem 7./6. Jahrtausend v. Chr. bei.

Für das wissenschaftliche Programm verantwortlich sind Dr. A. Ballmer und Prof. Dr. A. Hafner (beide Institut für Archäologische Wissenschaften und Oeschger-Zentrum für Klimaforschung OCCR, Universität Bern) sowie Prof. Dr. W. Tinner (Institut für Pflanzenwissenschaften und Oeschger-Zentrum für Klimaforschung OCCR, Universität Bern).

Der Tagungsband wird open access bei Springer Nature in der Buchreihe «Natural Science in Archaeology» veröffentlicht.

20-107-P	<b>"Creative landscapes"</b> Prof. Joshua L. Payne, Institut Integrative Biology, ETHZ	CHF 90'000.-
----------	---	--------------

In Analogie zu einer physischen Landschaft haben Evolutionsbiologen das Konzept der adaptiven Landschaft erfunden, um den Raum der möglichen Lösungen für biologische Probleme darzustellen. Jeder Ort oder jede Koordinate in der adaptiven Landschaft entspricht einer Lösung in einem abstrakten Lösungsraum, wobei die Höhe eines jeden Ortes damit zusammenhängt, wie gut diese Lösung das Problem löst. Evolutionäre Prozesse wie Mutation, natürliche Selektion und Drift ermöglichen es Populationen von Organismen, eine adaptive Landschaft zu erkunden, um immer bessere Lösungen zu finden. Ein entscheidender Aspekt dieses Konzepts betrifft die lokalen Maxima. Schrittweise Verbesserungen finden normalerweise die lokalen Maxima. Um jedoch mehr globale Maxima zu finden, müssen möglicherweise Täler auf irgendeine Weise durchquert werden.

Die Lösungslandschaft ist nicht nur für die Evolution relevant, sondern auch zentral für das universelle Problemlösen und allgemein bei kreativen Prozessen. Ein Team von Wissenschaftlern der ETH Zürich

(Joshua L. Payne) und der Universität Zürich (Andreas Wagner, Lukas Keller) sowie Spezialisten für Wissenschaftskommunikation (Jasmin Winkler und das Ausstellungsteam des Zoologischen Museums) planen eine temporäre Museumsausstellung mit dem Titel "Creative Landscapes", um dieses grundlegende Konzept der Öffentlichkeit vorzustellen.

Das Konzept der adaptiven Landschaft kann für das wissenschaftliche Denken in einer Vielzahl von Bereichen – auch ausserhalb der Naturwissenschaften – sehr nützlich sein.

Für Ausstellungsbauten und Installationen werden CHF 60'000.- und für interaktive Hardware und die Programmierung werden CHF 30'000.- bewilligt unter dem Vorbehalt, dass die zusätzlich notwendigen CHF 200'000.- anderweitig finanziert werden.

<b>20-108-R</b>	<b>"Bayesianischer Ansatz in der historischen Klimatologie"</b> Dr. Chantal Camenisch, Universität Bern	<b>CHF 62'472.-</b>
-----------------	--	---------------------

In der historischen Klimatologie werden Klimarekonstruktionen auf der Basis von klimarelevanten Daten aus historischen Dokumenten erstellt. Wenn diese Daten besonders heterogen sind und eine Vielzahl von nicht seriellen Klimaproxies (indirekter Klimaanzeiger, wie Beschreibungen von Eisbildung auf Gewässern, Pflanzenwachstum etc.) enthalten, wird mit Klima-Indizes gearbeitet. Diese Methode birgt viele Vorteile, aber den Nachteil, dass bisher nicht ausgedrückt werden konnte, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein solcher Indexwert zutrifft.

Seit geraumer Zeit arbeiten in der historischen Klimatologie Forschende aus den Bereichen der Natur- und Geisteswissenschaften erfolgreich zusammen. In der Regel verwendet zunächst jede Fachdisziplin ihre Methoden und Daten an. Erst am Schluss werden die Ergebnisse zusammengefügt. In diesem Projekt werden Ansätze bayesianischer Statistik, die in den Naturwissenschaften bereits seit Längerem in Klimarekonstruktionen Anwendung finden, für die Auswertung von historischen Dokumenten angepasst. Mit diesen Ansätzen lässt sich die Wahrscheinlichkeit von Witterungsereignissen und ihre Intensität einschätzen und statistisch berechnen.

In der ersten Projektphase wird eine Evaluation von Daten nach dem bayesianischen Prinzip erstellt. Diese Phase besteht aus einem ersten Test, der die Neubearbeitung von Daten aus den Burgundischen Niederlanden im 15. Jahrhundert betrifft und einen zweiten Test, der auf Daten aus dem Schweizer Mittelland von 1700 bis 1900 fokussiert. In der zweiten Phase werden die neuen Rekonstruktionen mit bayesianischer Statistik bearbeitet. Am Projekt sind das Historische Institut und das Geographische Institut der Universität Bern beteiligt. Die Resultate dieses Projekts werden in zwei Artikeln in Fachzeitschriften veröffentlicht und sollen so weiteren Forschenden Zugang zu dieser neu entwickelten Methode geben.

<b>20-109-R</b>	<b>"Word Embeddings for Aramaic Dialects"</b> Drs. Eshbal Ratzon, Lee-Ad Gottlieb, Ariel Universität, Israel	<b>CHF 77'800.-</b>
-----------------	---	---------------------

Die aramäische Sprache war seit etwa der Mitte des ersten Jahrtausends v. Chr. für rund 1000 Jahre die lingua franca des Mittleren Ostens. Es gibt eine grosse Zahl von aramäischen Dialekten, die sich über die Jahrhunderte weiterentwickelten und die in zahlreichen Schriften vieler Ethnien überliefert sind. Dass Aramäisch die Landessprache im frühjüdischen Palästina war, zeigt die Targumim, die im Synagogengottesdienst gebraucht wurden, weil die Besucher kein Hebräisch mehr verstanden. Bedeutende Textsammlungen sind auch der Jerusalemer und der Babylonische Talmud.

Das Projekt will die Entwicklung der Dialekte über die Jahrhunderte besser beschreiben und lernen, diese zu verstehen. Dies soll dank zwei verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen möglich werden: Die historisch arbeitende Textkritik beschäftigt sich mit der Rekonstruktion der ursprünglichen Textgestalt einer Schrift. Dabei kommen historische, linguistische und kulturwissenschaftliche Methoden zur Anwendung. Diese Rekonstruktion ist notwendig, weil nur in seltenen Fällen Autographen vorhanden sind. Diese historische Arbeit wird kombiniert mit Computerlinguistik, die zu den sogenannten exakten Wissenschaften gehört. Sie erlaubt es, grosse Textmengen beispielsweise auf ihre Struktur oder auf die Konnotationsbereiche wichtiger Begriffe zu untersuchen. Dabei kommt – wie man im Übersetzungsprogramm DeepL beobachten kann – «machine learning» zum Einsatz, von manchen als «artificial intelligence» bezeichnet. Die Zusammenarbeit zwischen Textkritik und Computerlinguistik ist notwendig, weil die Historiker mit ihren hoch entwickelten Methoden die Möglichkeiten der

Computerlinguistik bisher zu wenig beachtet haben und weil andererseits die Computerlinguistik sich hauptsächlich auf moderne Sprachen mit "gesicherten" Texten fokussiert hat. Untersucht werden:

1. Die Schriftrollen von Qumran (etwa im Blick auf babylonische Spuren);
2. Die Datierung von Texten aus Qumran, die mit der C<sup>14</sup>-Methode nur ungenau datiert werden können;
3. Der palästinensische Talmud (dessen früheste Textzeugen aus dem 8. Jh. n. Chr. stammen, dessen Inhalte aber auf das 3. Jh. n. Chr. zurückgehen);
4. Die Lokalisierung des palästinensischen Talmud (angenommen wird Tiberias, es gibt aber linguistische Indizien für andere Lokalisierungen);
5. Das Verhältnis von christlichen und jüdischen Traditionen in den syrischen Schriften der ersten Jahrhunderte (das Syrische ist ebenfalls als aramäischer Dialekt zu sehen).

Die Zusammenarbeit ist so konzipiert, dass Erträge in beiden Richtungen zu erwarten sind: Die Textkritik rezipiert quantitative Methoden, deren Ergebnisse freilich wiederum historisch reflektiert werden müssen. Die Computerlinguistik erweitert ihre Methoden und Kompetenzen in Richtung Analyse von Texten mit sehr langer Sprachgeschichte.

<b>20-115-P</b>	<b>"LERNfeld - Schulklassen forschen auf dem Bauernhof"</b> Dr. Eric Wyss, Verein GLOBE Schweiz, Bern	<b>CHF 25'520.-</b>
-----------------	--	---------------------

Schulklassen der Mittel- und Oberstufe forschen auf dem Bauernhof zu den topaktuellen Themen Klimawandel und Biodiversität. Wegen der offensichtlichen Doppelrolle der Landwirtschaft bei diesen beiden Themen, bietet sich der Bauernhof als Forschungsort an. Beim *Klimawandel* ist die Landwirtschaft sowohl Verursacherin (CO<sub>2</sub>, Methan, Lachgas) als auch Betroffene (extreme Wetterereignisse, Anpassungen wegen Klimaerwärmung). Und auch bei der *Biodiversität* wird die Landwirtschaft einerseits als einer der Hauptfaktoren für deren Rückgang verantwortlich gemacht, andererseits kann sie aber auch entscheidend zu deren Förderung beitragen.

Beim forschend-erkundenden Lernen am Beispiel dieser konkreten Themen stellen die Schülerinnen und Schüler Fragen, formulieren passende Hypothesen, experimentieren mit wissenschaftlichen Methoden, analysieren und diskutieren die Resultate und präsentieren sie in Form von Berichten, Postern oder Vorträgen. Bei ihrem Arbeitstag auf dem schulnahen Bauernhof werden sie von jungen Forschenden der ETH Zürich und der Universitäten Zürich, Basel und Bern begleitet und in die Welt der Forschung eingeführt.

Die Schüler und Schülerinnen diskutieren die Forschungsergebnisse mit den jungen Fachleuten und den Bäuerinnen und Bauern und reflektieren dabei ihr Verhalten im Alltag. So erfahren sie die Bedeutung des Klimawandels und der Biodiversität hautnah aus der Perspektive der Forschung und der landwirtschaftlichen Praxis. Damit sollen die Jugendlichen für entscheidende Zukunftsfragen unseres Planeten und für den nachhaltigen Umgang mit Ressourcen sensibilisiert werden.

Dieses Bildungsangebot wird vom Verein GLOBE Schweiz koordiniert und ermöglicht Jugendlichen einen naturwissenschaftsbasierten Zugang zu aktuellen Umweltthemen. Die ETH Zürich ist Projektpartner und trägt einerseits aktuelles Forschungswissen bei (Science Outreach). Andererseits rekrutiert die ETH Zürich junge Forschende der Hochschulen und bildet sie für den Dialog mit den Schulklassen aus. Die Mitwirkung der jungen Forschenden läuft im Rahmen eines offiziellen Seminars an der ETH Zürich, sodass sie dafür Credits (ECTS) erhalten. Für die Rekrutierung der Bauernbetriebe und für die Ausbildung der Bäuerinnen und Bauern ist das Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) zuständig. In Kursen werden Bäuerinnen und Bauern auf ihre Rolle an den Forschungstagen auf ihrem Betrieb vorbereitet. Weiteres Fachwissen wird vom Forum Biodiversität der Schweizer Akademien eingebracht. Mit der Begleitung durch die Pädagogische Hochschule FHNW ist gewährleistet, dass das Angebot im Lehrplan 21 eingebettet ist und die Lehrpersonen entsprechend geschult sind.

LERNfeld arbeitet mit innovativen offenen Lernformen und zeigt fachübergreifende Zusammenhänge auf. Das Programm richtet sich an Lehrpersonen der Deutschschweiz und ist unter diesem Link zu finden:

[https://www.globe-swiss.ch/de/Angebote/Landwirtschaft\\_LERNfeld/](https://www.globe-swiss.ch/de/Angebote/Landwirtschaft_LERNfeld/)

<b>20-116-P</b>	<b>"European Girls' Olympiad in Informatics"</b> Benjamin Schmid, Schweizer Informatikolympiade, Zürich	<b>CHF 50'000.-</b>
-----------------	--	---------------------

Die European Girls' Olympiad in Informatics (EGOI) ist ein neuer internationaler Wettbewerb für junge informatikbegeisterte Frauen unter 20 Jahren. Dadurch sollen jungen Frauen ermutigt werden, sich mit

Informatik zu beschäftigen und ihnen zusätzliche Berufs- bzw. Studienperspektiven eröffnen. Die EGOI dauert eine Woche und wird von der Schweizer Informatikolympiade organisiert. Das Ziel der Wissenschafts-Olympiaden ist unter anderem die Förderung von talentierten Schülerinnen und Schülern in verschiedenen Wissenschaftsgebieten. Sie bieten Jugendlichen einen Einstieg in die Welt der Naturwissenschaften. Durch den Wettbewerb mit spannenden Aufgaben können junge Frauen erleben, dass sie – genau wie ihre männlichen Kollegen – zu guten Leistungen in der Informatik fähig sind. Die Olympiade beinhaltet zwei Wettbewerbstage, an denen die Teilnehmerinnen anspruchsvolle algorithmische Probleme lösen. Die EGOI soll jedes Jahr in einem anderen europäischen Land durchgeführt werden. Durch das exklusive Angebot der EGOI können zusätzliche Schülerinnen angesprochen werden und die Teilnehmerinnen können während dem einwöchigen Wettbewerb mit Erfolgserlebnissen Selbstvertrauen aufbauen.

Damit sollten mehr Frauen für Informatik begeistert werden.

Zudem können die Teilnehmerinnen gleichaltrige Frauen sowie junge und erfahrene Informatikerinnen kennen lernen und können so weibliche Vorbilder finden. Dies ist umso wichtiger, weil die Mehrheit der Informatik-Lehrpersonen und -Professoren männlich ist.

Leider muss die EGOI wegen COVID-19 online durchgeführt werden anstatt wie ursprünglich geplant in Zürich. Dies ermöglicht es jedoch, die Anzahl teilnehmender Länder von 24 auf 40 zu erhöhen und so noch mehr jungen Frauen am Wettbewerb teilnehmen zu lassen. Um trotzdem sozialen Austausch zwischen den Teilnehmerinnen zu ermöglichen, wird jeden Tag ein anderes virtuelles Programm angeboten. Zudem werden die teilnehmenden Delegationen unterstützt, damit sie alle Teilnehmerinnen an einen Ort zusammenbringen können. So wird das ursprünglich für die Verpflegung und Unterkunft geplante Budget für das Alternativprogramm eingesetzt.

Die parallel geführte Kampagne «it-feuer.ch» ist wie geplant am Laufen und wird weiter vorangetrieben. Verschiedenste Organisationen aus der gesamten Schweiz stellen dort ihre Angebote vor und portraituren erfolgreiche Frauen in der Informatik. Viele nationale Informatikolympiaden in den Teilnehmerländern haben bereits ihr Angebot zur Frauenförderung in der Informatik verbessert und konnten so ein Team für die EGOI finden.

<b>20-118-P</b>	<b>"Entwicklung eines autonom fahrenden RC-Modellfahrzeug"</b> Prof. Dr. Stefan Rinner, Ostschweizer Fachhochschule, Buchs SG	<b>CHF 52'800.-</b>
-----------------	---	---------------------

Autonomes Fahren von Fahrzeugen befindet sich in einer rasanten Entwicklung. Sogar autonome Flugtaxi sind nicht mehr reine Science Fiction.

Viele Automobilhersteller arbeiten derzeit mit Hochdruck an Technologien, um das selbständige Fahren möglich und sicher zu machen. Diese beinhalten sowohl unterschiedlichste Sensoren (Kameras, LiDAR, Time of Flight, Ultraschall, GPS, Beschleunigungssensor etc.) als auch maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz, die es dem Fahrzeug ermöglichen, durch Algorithmen die Umgebung auch zu beurteilen.

Hauptaufgabe ist dabei folglich, die Umgebung einerseits topographisch zu erfassen (3-d-Tiefenkarte) als auch Objekte zu erkennen (Fussgänger, Radfahrer, andere Fahrzeuge, Verkehrsschilder, Ampeln etc.), um Entscheidungen zu treffen. Die erwähnte LiDAR-Technologie zur Erfassung der Umgebung mittels LaserScannen ist derzeit die am weitesten verbreitete (z. B. Google-Car, TESLA u. a.), aber auch kostenintensiv. Eine Alternative könnte die Kamera-basierte Variante mit Unterstützung durch KI-Algorithmen darstellen, welche in diesem Projekt umgesetzt werden soll.

Um ein Netzwerk trainieren zu können, werden gute Testdaten benötigt. Dazu werden drei verschiedenen Datenquellen herangezogen:

1. KITTI ist ein Datensatz, welcher vom Karlsruhe Institute of Technology aufgenommen wurde. Der Datensatz besteht aus Bilddaten (6 Stunden), welche reale Verkehrssituationen zeigen und mit Hilfe eines fahrenden Autos aufgenommen wurden.
2. NYU Depth v2 ist ein Datensatz, welcher aus Bildern von Innenräumen besteht. Die Bilder wurden mit einer Microsoft Kinect Kamera aufgenommen und haben eine Auflösung von 640 x 480 Pixel. Die Kinect enthält zusätzlich zur Webcam eine Infrarotkamera, mit welcher die Tiefeninformationen aufgenommen wurden. Der Datensatz besteht aus bearbeiteten Daten (Labeled Dataset), bei dem fehlende Tiefeninformationen aufgefüllt wurden sowie aus unbearbeiteten Rohdaten.



3. Der GTA-Datensatz beinhaltet 24966 Bilder mit einer Auflösung von 1914 x 1052 Pixel, welche aus dem Videospiel Grand Theft Auto V stammen. Die Umgebung im Spiel wurde so realistisch gestaltet, dass sie zum Trainieren von Neuronalen Netzwerken geeignet ist.

Um die zugrundeliegenden Technologien einer breiten Öffentlichkeit verstehbar und begreifbar zu machen, soll im kleinen Massstab ein «Modellauto» entwickelt werden, an dem die einzelnen Komponenten didaktisch aufbereitet erläutert werden. Die Umsetzung in einem Modellfahrzeug und die Verwendung von Daten aus Spielekonsolen (Microsoft Kinect) und Videospielen (GTA) vermittelt einen spielerischen Zugang zur Thematik und stellt eine emotionale Bindung v. a. beim jugendlichen Zielpublikum her. Ebenfalls können die rechtliche Problematik, z. B. Haftungsfragen bei Unfällen sowie die ethisch-moral-philosophische Problematik (Trolley problem: welches Leben hat bei unausweichlicher Kollision Vorrang?) in Diskussionen erläutert werden.

Mit dem geplanten Versuchsaufbau will das Projekt zu einem besseren Verständnis und zur Entmystifizierung der Technologie beitragen. Es öffnet die "Black Box" der selbstfahrenden Fahrzeuge und ermöglicht so die Technologien hinter dem autonomen Fahren auf spielerische Weise kennen zu lernen. Damit erfüllt es das Ziel der cogito foundation, ein besseres Verständnis für die Denkweise der Naturwissenschaften in der Öffentlichkeit zu erreichen.

<b>20-123-S</b>	<b>"An interdisciplinary investigation of dreams and their functions"</b> Dr. Sarah Schoch, Universität Zürich; Dr. Jennifer Windt, Monash University, Australia; Professor Martin Dresler, Donders Institute (Radboud), Niederlande	<b>CHF 76'501.-</b>
-----------------	---	---------------------

Träume haben Menschen seit Beginn der Geschichtsschreibung fasziniert. Trotzdem ist die Funktion von Träumen weiterhin unbekannt. Ein Problem der Traumforschung ist, dass Träume privat und schwer fassbar sind, und man sich auf (unvollständige) Traumberichte stützen muss. Um Träume besser zu verstehen, braucht es deshalb einen interdisziplinären Ansatz, welcher Kenntnisse und Methoden aus der Philosophie, Psychologie, Biologie und Informatik kombiniert.

In diesem Projekt wird die Rolle von Träumen in der Gedächtniskonsolidierung und emotionalen Verarbeitung untersucht. Dafür werden von über 100 Probanden Traumberichte und die korrespondierende neuronale Aktivität erhoben. Dabei wird zum einen die spontane Inkorporation von einer Gedächtnisaufgabe in Träumen untersucht, zum anderen wird versucht, Träume zu manipulieren. Dies geschieht durch 2 verschiedene Ansätze:

- 1) Es werden Wörter aus der Gedächtnisaufgabe während dem Schlaf präsentiert.
- 2) Die Probanden werden instruiert, sich bei luziden Träumen die Bilder der Aufgabe vorzustellen.

Das Projekt soll zum besseren Verständnis der Rolle von Träumen in der Gedächtnisverarbeitung führen und damit eine potentielle Funktion von Träumen erhellen. Mit diesem einzigartigen Datensatz sollen auch Träume von einer philosophischen Perspektive beleuchtet werden mit besonderem Fokus auf die Zuverlässigkeit von Traumberichten. Der Datensatz wird zudem verwendet werden, um Traum Inhalte aus neuronaler Aktivität vorherzusagen. Dies würde in Zukunft die Untersuchung von Träumen vereinfachen und die Abhängigkeit von Traumberichten vermindern.

Da die Gedächtnisverarbeitung eine wichtige Funktion während des gesamten Lebens ist, hat dieses Projekt viele mögliche Applikationen von Bildungskontexten bis zum klinischen Alltag.

<b>20-124-S</b>	<b>"Dark Value, True Self: Quantifying the Uncountable and the Limits of AI"</b> Anschlussgesuch 19-116-S Dr. Alain Daniel Pe-Curto, Yale University, New Haven, USA	<b>CHF 55'327.-</b>
-----------------	---	---------------------

Es geht um die Weiterführung des Projektes, das pandemiebedingt verzögert wurde. Die philosophischen Fragen rund um radikale Veränderungen im Leben von Menschen sollen insbesondere auch im Lichte neuerer technologischer Entwicklungen untersucht werden und dies mit dem breiteren Einsatz von künstlicher Intelligenz.

Es fragt sich, inwieweit Entscheidungen, die man vor einem Ereignis getroffen hat, Auswirkungen auf den Menschen nach einem lebensverändernden Ereignis haben – oder anders gefragt, ob die Veränderungen so stark sind, dass die Person vor dem Ereignis nicht mehr die gleiche Person ist, wie nach dem Ereignis,

In Modul 1 geht es darum, ob technische Hilfen Menschen dabei unterstützen können, mit solch lebensverändernden Situationen umzugehen. Im Modul 2 sollen die Grenzen eines Selbsts definiert werden. Der Ansatz besteht darin, die Grenzen eines Selbsts dort zu sehen, wo sich die Werte dieses Selbsts ändern. In diesem Teil geht es auch darum, eine normative Beurteilung von Selbst-Transformationen vorzunehmen. In Modul 3 geht es um Emotionen, welche die verschiedenen Selbsts verbinden können und so gegen eine Transformation wirken können. Das Projekt hat dabei immer den Menschen wie auch die technischen Systeme im Fokus. Ähnliche Diskussionen werden auch in der Verhaltensökonomie geführt. Die Selbsts, die bei zeitinkonsistenten Präferenzen in der Verhaltensökonomie konstruiert werden, haben eigentlich in jedem Moment andere Präferenzen, womit sich eine kontinuierliche Folge von unterschiedlichen Selbsts ergäbe, bei denen man aber nicht von einer Transformation des Selbsts ausgehen kann. Es stellt sich jedoch auch die normative Frage, welches Selbst dann Entscheidungen treffen dürfen soll.

## 5. Abgelehnte und nicht entgegengenommene Gesuche

Aufgrund der verstärkten Vorselektion wurden 91 von den total 115 eingereichten Gesuchen in der Höhe CHF 7'104'031.38 nicht entgegengenommen und dem Stiftungsrat nicht unterbreitet. Geprüft wird vor allem die Relevanz der Projekte für die Zielerreichung der cogito foundation wie unter "Der Weg eines Gesuches" beschrieben: <https://www.cogitofoundation.ch/de/gesuchsarten>  
Dies ist im Sinne einer erhöhten Effizienz der Stiftungsratsarbeit. Diese Praxis wird von den Gesuchstellenden geschätzt, da sie schon wenige Tage nach dem Stichtag darüber informiert werden, dass ihr Gesuch die Kriterien der cogito foundation nicht voll erfüllt und deshalb keine Chance habe, vom Stiftungsrat genehmigt zu werden.

Der Stiftungsrat behandelte 24 Gesuche im Umfang von CHF 1'713'471.49 vertieft. 12 Gesuche wurden abgelehnt, 12 Gesuche im Umfang von CHF 670'438.- wurden bewilligt.

## 6. Schlussberichte

### **14-140-R "Zur Natur des Bewusstseins: eine EEG-fMRT-Untersuchung und transdisziplinäre Perspektiven"** CHF 87'000.-

Prof. Stefan Schmidt, Ulf Winter, Universitätsklinikum Freiburg i/Br.

Die Frage nach der Natur des Bewusstseins ist eine uralte Grundfrage des Menschen und zugleich brandaktuell. Über Jahrtausende hinweg wurde sie aus der subjektiven "Innenperspektive" gestellt, untersucht und beantwortet, in zahllosen spirituellen und philosophischen Traditionen. Heute erforschen die Neurowissenschaften das Phänomen Bewusstsein aus der intersubjektiven "Aussenperspektive" auf der Suche nach seinen neuronalen Korrelaten. Während sich die Neurowissenschaften hierbei bislang vor allem auf die neuronalen Korrelate der Inhalte von Bewusstsein bzw. von auf spezifische Inhalte bezogenen Bewusstseinszuständen konzentriert haben, geht es kontemplativ-spirituellen Traditionen zumeist um Bewusstsein/ den Geist *an sich*, welcher auch unabhängig von spezifischen Inhalten erfährt und erfahren werden kann. Eine Integration des kontemplativen und des neurowissenschaftlichen Ansatzes durch die Untersuchung der neuronalen Korrelate kontemplativer Bewusstseinszustände in welchen die wechselnden Inhalte des Alltagsbewusstseins abwesend sind, kann einen einzigartigen Zugang zum Phänomen Bewusstsein eröffnen.

Um die Machbarkeit einer solchen Integration zu erkunden, wurden im Projekt sehr erfahrene Langzeitmeditierende mit neuester EEG-fMRT-Methodik untersucht. Hierbei ist die experimentelle Untersuchung eingebettet in einen transdisziplinären Dialog mit kontemplativen Praktikern sowie renommierten schweizerischen und deutschen Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaftlern. Der Schwerpunkt der neurophysiologischen Untersuchung liegt auf der Analyse von Veränderungen der Synchronisation neuronaler Aktivität innerhalb und zwischen bestimmten Netzwerken, welche sich in der bisherigen Forschung als assoziiert mit bewusstem Erleben im Allgemeinen, sowie inneren Imaginations- und Denkprozessen und aussengerichteter Aufmerksamkeit im Besonderen erwiesen haben.

Bislang wurden subjektiv inhaltsreduzierte Meditationszustände in einer Gruppe von 10 MeditationsExpert/innen (6 männlich und 4 weiblich, Durchschnittsalter 55,7 Jahre) mit sehr langjähriger Erfahrung (durchschnittlich 30,25 Jahre, 10 bis 48 Jahre) untersucht. Einer der Teilnehmer machte während der Untersuchung eine Erfahrung, welche er als vollkommen inhaltsleer und – in traditionellen Begriffen – als eine Erfahrung des "Erwachens" beschrieb. Die neuronalen Korrelate einer solchen Erfahrung untersuchen zu können, stellt einen grossen Glücksfall dar, da derartige Bewusstseinszustände selbst von weit fortgeschrittenen Meditationsmeistern nicht willentlich herbeigeführt und kontrolliert werden können.

Die Analyse dieser neurophysiologischen Daten auf Einzelfallebene zeigte signifikante Veränderungen der Hirnaktivität während der Phase inhaltsleeren Gewahrseins. Im EEG zeigte sich ein drastischer Rückgang der mit sensorischer Wahrnehmung und selbstbezogenen Prozessen assoziierten Alpha-Aktivität sowie ein Anstieg der mit Aufmerksamkeitsprozessen verknüpften Theta-Aktivität. Die Analyse der fMRT-Konnektivität offenbarte eine starke Konnektivitätszunahme im dorsalen Aufmerksamkeitsnetzwerk (DAN) und eine *Abnahme* im mit Imaginations- und selbstbezogenen Prozessen assoziierten Default-mode Network (DMN). Die Phase der *inhaltsreduzierten* Meditation war ebenfalls durch eine starke Abnahme der Alpha-Aktivität, sowie schwächer ausgeprägte Zunahmen von Theta-Aktivität und DAN-Konnektivität gekennzeichnet. Ein deutlicher Unterschied gegenüber der *inhaltsleeren* Phase der Meditation bestand dagegen in einer *Zunahme* der Konnektivität auch im DMN. Dieser Befund wurde auch durch die Datenanalyse auf Gruppenebene bestätigt. Keiner der anderen Probanden berichtete eine Phase vollkommen inhaltsleeren Gewahrseins. Die Teilnehmer erlebten aber während der Meditation eine deutliche Reduktion der Bewusstseinsinhalte um durchschnittlich 30 %. Die funktionelle Netzwerkkonnektivität ähnelte hierbei jener der inhaltsreduzierten Meditation der Einzelfallanalyse: signifikante Zunahmen der Konnektivität in DAN *und* DMN. Eine Abnahme der DMN-Konnektivität war bei keinem Probanden der Gruppenanalyse festzustellen. Auch fanden sich keine signifikanten Änderungen der EEGPower im Theta- und Alphafrequenzband.

Zusammengenommen verweisen diese Befunde – entsprechend dem berichteten inneren Erleben – auf einen sehr stabilen Aufmerksamkeitszustand, in welchem sowohl sensorische Wahrnehmungsprozesse, als auch mit Selbsterleben, Denken und Imagination verbundene Prozesse stark reduziert sind. Eine Studie mit explorativem Ansatz und sehr begrenzter Stichprobengrösse lässt verallgemeinernde Aussagen zu. Explorative Untersuchungen aussergewöhnlicher Phänomene können jedoch die hypothesenbasierte, konfirmatorische Forschung ergänzen und neue Forschungsansätze aufzeigen. Unsere Studie belegt die prinzipielle Durchführbarkeit des vorgestellten Ansatzes zur Untersuchung der neuronalen Korrelate von meditativen Bewusstseinszuständen mit stark reduziertem Erlebnisinhalt. Für die Erfahrung inhaltsleeren Gewahrseins, scheinen insbesondere Aufmerksamkeits- und Steuerungsprozesse wesentlich zu sein, welche sich in Veränderungen der Aktivitätssynchronisierung in den beteiligten funktionellen Netzwerken manifestieren und insbesondere zu einer Diskonnektierung innerhalb des DMN führen.

#### **18-104-P "Worldmapgenerator 3.0"**

**CHF 14'000.-**

Dr. Julia Mia Stirnemann, MA Communication Design, Zürich

Wie sieht die Welt wirklich aus? Wie sind Weltkarten dargestellt? Um solche Fragen zu ergründen, wurde die Software "Worldmapgenerator" entwickelt. Sie ermöglicht das Generieren von unkonventionellen Weltkarten. Dabei kann ein beliebiges geografisches Gebiet in den Bildmittelpunkt gerückt und mit einer beliebigen Projektion kombiniert werden. Flächenverzerrungen wirken sich durch diesen Prozess unkonventionell aus. Die Transformation von der Kugeloberfläche in die zweidimensionale Ebene wird in einem interaktiven Prozess hinterfragt, die gängigen Weltkarten werden kontrastiert und durch das Generieren einer Vielfalt an unkonventionellen Weltkarten wird der gegenwärtigen StandardWeltkarte etwas entgegengesetzt.

Bisher ist das Erstellen von Weltkarten mittels Projektionen durch Konventionen bestimmt, welche verantwortlich sind für das im Bildmittelpunkt abgebildete geografische Gebiet. Weltkarten weisen meistens ähnliche Bildproportionen auf. Diese Konventionen sind historisch gewachsen; von den Ptolemäischen Weltkarten der Antike zu den T-O Mappae Mundi im Mittelalter, aber auch etwa der Waldseemüller-Weltkarte der Renaissance. Jede Epoche bringt bestimmte Darstellungsmuster hervor.

Diese historisch gewachsenen Konventionen führen dazu, dass Standard-Weltkarten unweigerlich etwas vortäuschen. Sie sind immer auf die eine oder andere Weise falsch, da man eine Kugeloberfläche unmöglich wirklichkeitsgetreu auf einer zweidimensionalen Karte abbilden kann. Entweder stimmt die Form der Länder und Kontinente oder die Flächen sind verzerrt. Auch können die Flächen korrekt dargestellt sein auf Kosten der richtigen Form.

Dank der Unterstützung der cogito foundation können wissenschaftliche Resultate und Ideen zweier vorangegangener Forschungsprojekte durch den Worldmapgenerator spielerisch einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Dabei ist das "User Interface" sowie die "User Experience" ein wichtiger Teil der Software: Die User werden durch verschiedene Schritte durch die Thematik geführt und können so die Zentrierung, die Projektion, die Geolayer sowie die Gestaltung der Weltkarten selber wählen. Das Ziel der Stiftung «Verständnis für die Denkweise der Naturwissenschaften zu schaffen», wird durch das Projekt hervorragend erfüllt; so wird etwa "Wissenschaft" einer breiten Masse vermittelt und zudem wird Verständnis für die Denkweisen von Naturwissenschaften (etwa Projektionslehre) geschaffen.

Seit dem Release der Software (26.02.2021) sind bereits mehr als 10'000 Weltkarten generiert worden.  
<https://maps.worldmapgenerator.com/list/?p=0>

### **19-109-R "Understanding Deep Learning"**

**CHF 88'740.-**

Dr. Tim Rätz, Prof. Claus Beisbart, Universität Bern

Das Ziel des Projekts war es, eine Verbindung zwischen Wissenschaftsphilosophie und Deep Learning (DL) herzustellen. DL-Modelle sind eine neue Technologie zur automatischen Mustererkennung mit vielen Anwendungen in Wissenschaft und Gesellschaft. Allerdings ist die Funktionsweise dieser Technologie nicht sehr gut verstanden, wie Informatiker regelmässig betonen. Doch was genau ist gemeint, wenn wir sagen, dass DL nicht oder ungenügend verstanden ist oder dass wir Aspekte dieser Modelle nicht erklären können? In unserer Untersuchung wollten wir klären, wie man den Verstehens- und den Erklärungsbegriff im Kontext von Deep Learning auffassen kann, indem wir auf die entsprechenden Debatten in der Wissenschaftsphilosophie zurückgriffen und Verbindungen zwischen Philosophie und Informatik herstellten. Das Projekt umfasste zwei Teilprojekte sowie zusätzliche Forschungen, die nachfolgend kurz beschrieben werden.

*Teilprojekt 1 "From Deep Learning to Philosophy"* (bearbeitet von Tim Rätz):

Darin wurde eine theoretische Methode aus der Informatik untersucht, die sogenannte "Information Bottleneck" (IB) Methode, mit der Aspekte von DL-Modellen erklärt werden sollen. Die IB-Methode zeigt auf, dass neuronale Netzwerke implizit ein bestimmtes Optimierungsproblem lösen. Dieses Optimierungsproblem ist ein Kompromiss zwischen genauen Vorhersagen und dem "Vergessen" von irrelevanter Information. Das Optimierungsproblem der IB-Methode verallgemeinert sogenannte minimal hinreichende Statistiken, ein Konzept aus der klassischen Statistik. Die Arbeit zeigt, dass minimal hinreichende Statistiken eine formale Entsprechung in Wesley Salmons philosophischem Erklärungsmodell der statistischen Relevanz haben. Diese formale Beziehung ermöglicht einen Transfer von Ideen zwischen Philosophie und Informatik; so entsprechen etwa zwei Lernphasen von neuronalen Netzwerken, Fehlerminimierung und Kompression, zwei Desideraten von mathematischen Erklärungen.

*Teilprojekt 2 "From Philosophy to Deep Learning"* (bearbeitet von Tim Rätz und Claus Beisbart): Hier stand die Frage im Vordergrund, wie das mangelnde Verständnis von DL-Modellen die Möglichkeit beschränkt, empirische Phänomene mit Hilfe solcher Modelle zu verstehen. Dazu wurde die Position von Emily Sullivan kritisch analysiert, welche sie in einer neuen Publikation zu dieser Frage eingenommen hat. Sullivan argumentiert, dass man die DL-Modelle nicht besser verstehen müsse, als dies gegenwärtig der Fall sei, um sie als Instrumente zum Verstehen empirischer Phänomene zu verwenden. Gemäss Sullivan ist es wichtiger, die Relation zwischen den Modellen und der Welt besser zu verstehen. In unserem Beitrag argumentierten wir, dass wir DL-Modelle durchaus besser verstehen müssten, um sie zum Verstehen empirischer Phänomene verwenden zu können. Für diese Argumentation unterschieden wir verschieden starke Verstehensbegriffe, um zu zeigen, dass die DL-Modelle keine Erklärungen liefern können, weil der prognostische Erfolg dieser Modelle nur ungenügend verstanden wird. Ausserdem kann man keine strikte Trennlinie zwischen dem Verstehen eines Modells selbst und der Relation zwischen Modell und Welt ziehen.

*Zusätzliches Projekt* (bearbeitet von Tim Rätz gemeinsam mit Julie Jebeile und Vincent Lam): Neben den oben beschriebenen Teilprojekten wurde ein zusätzliches Forschungsprojekt lanciert. Dabei stand die Frage im Zentrum, wie der Einsatz von DL-Modellen in der Klimamodellierung die Fähigkeit beeinflusst, Klimaphänomene zu verstehen. Zu diesem Zweck wurden fünf Kriterien formuliert, die erfassen sollen, wann man mit Hilfe eines Modells Klimaphänomene verstehen kann. Die Kriterien umfassen Verstehen durch Manipulierbarkeit; empirische Genauigkeit; Verstehen des physikalischen Prozesses; physikalische Konsistenz; und den Gültigkeitsbereich. Mit diesen fünf Kriterien wurden zwei Fallstudien aus den Klimawissenschaften untersucht: Zum einen die Verwendung von statistischer Skalierung mit Quantilabbildungen in der Modellierung des regionalen Klimas in der Schweiz, zum anderen die Verwendung von neuronalen Netzwerken in einem globalen Zirkulationsmodell. Es zeigte sich, dass sich das Verstehen entlang der genannten Kriterien graduell und zum Teil gegenläufig verhält. Gleichzeitig ist aber die Veränderung der fünf Kriterien in beiden Fallstudien, also im Fall eines eher traditionellen statistischen Verfahrens, und im Fall von DL-Modellen, qualitativ gleich. Dies spricht dafür, Verstehen als mehrdimensionalen und gradierten Begriff aufzufassen.

*Allgemeine Schlussfolgerungen:*

1. Philosophische Erkenntnisse zu Erklären und Verstehen können helfen zu klären, wie DL-Modelle verständlicher werden können.
2. Es erweist sich als fruchtbar, konzeptuelle Verbindungen zwischen Wissenschaftsphilosophie und Deep Learning herauszuarbeiten; solche Verbindungen sind für beide Forschungsfelder erhellend.
3. Für die Philosophie, die sich mit Deep Learning beschäftigt, führt kein Weg um eine genaue Analyse technischer Arbeiten aus der Informatik herum.
4. Fallstudien (wie etwa zu den Klimawissenschaften) sind ein fruchtbares Mittel, um das Potential, aber auch die Grenzen von Deep Learning in den Wissenschaften zu verstehen.

**19-119-R Mathematikunterricht sprachsensibel gestalten "MathS"**

**CHF 50'000.-**

Prof. Dr. Esther Brunner, Pädagogische Hochschule Thurgau, Kreuzlingen

### **Ausgangslage und Zielsetzung**

Sprachliche Voraussetzungen beeinflussen nicht nur das weitere sprachliche Lernen, sondern wirken sich auch im Fach Mathematik aus. Deshalb haben Kinder mit ungünstigen sprachlichen Voraussetzungen auch in Mathematik entsprechende Nachteile. Empirische Studien haben wiederholt insbesondere für die Sekundarstufe I gezeigt, dass sich die Mathematikleistungen sprachlich schwacher Lernender durch entsprechende fachlich und thematisch fokussierte Sprachförderung deutlich steigern lassen. Bisher liegen aber noch kaum Ergebnisse zur gezielten fach- und sprachbezogenen Förderung im Mathematikunterricht von jüngeren Schülerinnen und Schülern vor, obwohl es im Zusammenhang mit einem kumulativen Wissensaufbau Sinn ergibt, mit einer gezielten fach- und sprachbezogenen Förderung möglichst früh zu beginnen. Hier setzt das Forschungsprojekt «MathS» an und untersucht im Rahmen einer Interventionsstudie mit Kontroll- und Untersuchungsgruppe in 13 dritten Klassen (NSuS = 216) die Wirksamkeit von fach- und sprachbezogen aufbereiteten Materialien zur Bearbeitung von zwei Mathematikthemen. Ziel ist es, zum einen empirische Erkenntnisse zu gewinnen und zum anderen Unterrichtseinheiten für die Lehrpersonen zu erproben und zu evaluieren, um sie einem grösseren Kreis verfügbar machen zu können.

### **Forschungsfragen und Ergebnisse**

Im Rahmen des Forschungsprojekts wurden folgende beiden Hauptfragestellungen bearbeitet, die hier auf der Basis der Ergebnisse der Studie kurz beantwortet werden:

1. **Inwiefern lassen sich positive Effekte der Leistungsentwicklung insbesondere von sprachlich schwachen Lernenden in zwei unterschiedlichen thematischen Mathematikeinheiten (Sachrechnen, Geometrie) nach der Durchführung einer entsprechenden sprachbezogenen fachlichen Bearbeitung des Themas in der Klasse nachweisen?**

Sowohl in der Kontroll- wie in der Interventionsgruppe zeigen sich deutliche Zusammenhänge zwischen den sprachlichen Voraussetzungen und der allgemeinen Mathematikleistung und zwar für alle mathematischen Inhaltsbereiche. Der Zusammenhang zwischen sprachlichen Voraussetzungen und Mathematikleistung ist insbesondere in den Bereichen Sachrechnen und Geometrie stark. Sachrechnen erweist sich in beiden Gruppen als am stärksten mit den sprachlichen Voraussetzungen zusammenhängend, gefolgt von Geometrie und von Arithmetik. In der Interventionsgruppe gelingt es bezüglich Gesamttestleistung und Leistung im Bereich Sachrechnen die Stärke dieses Zusammenhangs im Zeitverlauf deutlicher zu reduzieren als in der Kontrollgruppe. Dies kann als positiver Effekt der Intervention gewertet werden. Die

Intervention, die sich auf eine sprachensible Bearbeitung von zwei ausgewählten Themenbereichen zu Sachrechnen und Geometrie bezog, scheint auch auf die allgemeine Mathematikleistung im Bereich Sachrechnen einen günstigen Effekt gehabt zu haben.

In beiden Gruppen wurden die thematischen Lernziele in den beiden Mathematikeinheiten (Volumina, Achsensymmetrie) erreicht. Es zeigen sich keine Gruppenunterschiede in der Gesamtleistung und auch nicht bezüglich Aufgabenformat (entkleidet, grafisch gestützt oder Textaufgaben). Dies erstaunt auf den ersten Blick. Auf den zweiten Blick ist dies allerdings ebenfalls ein positives Ergebnis, weil die mathematischen Ausgangsvoraussetzungen im Sachrechnen in der Interventionsgruppe statistisch signifikant tiefer waren als in der Kontrollgruppe. Folglich haben die Kinder der Interventionsgruppe mit den Kindern aus der Kontrollgruppe in den Lernzielkontrollen vergleichbaren Leistungen einen stärkeren Zuwachs erzielt, weil ihre Eingangsvoraussetzungen tiefer waren. Auch dies dürfte als positiver Effekt der Intervention zu werten sein.

## **2. Welche Lernenden profitieren von der sprachbezogenen Förderung?**

Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass sich die Mathematikleistung in den unterschiedlichen sprachlichen Leistungsgruppen ähnlich entwickelt, dass dies aber für die sprachlich schwachen und die sprachlich starken Lernenden auf deutlich unterschiedlichem Niveau erfolgt. Es profitieren somit alle Schülerinnen und Schüler von einer sprachbezogenen fachlich fokussierten Förderung.

Dennoch lassen sich in der Interventionsgruppe markante Fortschritte insbesondere in den beiden in der Intervention geförderten Inhaltsbereichen – dem Sachrechnen und der Geometrie – nachweisen. Die Intervention scheint somit auch spezifisch und differenziell wirksam, indem es gelingt, die Leistungen der sprachlich schwachen Lernenden deutlich zu verbessern.

Bei den thematischen mathematischen Leistungen (Volumina, Achsensymmetrie) zeigen sich deutliche Unterschiede in der Leistung zwischen den sprachlich schwachen und starken Lernenden. Zudem sind für die sprachlich schwachen Lernenden die Unterschiede zwischen den einzelnen Aufgabenformaten deutlich akzentuierter als bei den sprachlich starken Lernenden. Der Blick auf ein passendes Aufgabenformat zu werfen, scheint sich somit für die sprachlich schwachen Lernenden besonders zu lohnen. Textaufgaben sind für alle Lernenden am schwierigsten zu lösen. Je nach Inhaltsbereich erweisen sich für die sprachlich schwachen Lernenden grafisch gestützte Aufgaben einfacher (Volumina) beziehungsweise anspruchsvoller (Symmetrie) als die entkleideten Formate.

Für die sprachlich schwachen Lernenden erweisen sich im Inhaltsbereich Volumina sämtliche Aufgabenformate als deutlich schwieriger, als dies für die sprachlich starken Lernenden der Fall ist. Dabei sind die Unterschiede insbesondere bei den entkleideten Aufgaben sowie bei den Textaufgaben und damit auch in der Gesamtleistung mit sehr grossen Effektstärken deutlich. Bei den grafisch gestützten Aufgaben fallen die Unterschiede ebenfalls statistisch signifikant aus mit einem mittleren bis grossen Effekt. Es kann daher vermutet werden, dass das Aufgabenformat allein noch keine angemessene Förderung beschreibt, sondern immer in Abhängigkeit zum Thema gewählt werden muss. Eine Reihenfolge der Bearbeitung von zunächst grafisch gestützten und entkleideten Aufgaben bevor Textaufgaben bearbeitet werden, lässt sich aber anhand der Ergebnisse für beide Themenbereiche als sinnvoll und empfehlenswert beschreiben.

## **Fazit und Empfehlungen für die Schulpraxis**

Aus den Ergebnissen der vorliegenden Studie können drei zentrale Empfehlungen für die Schulpraxis abgeleitet werden:

1. Sprachbezogene und fachfokussierte Förderung bei mathematischen Themenbearbeitungen ist sinnvoll. Dazu brauchen Lehrpersonen entsprechende, einfach handhabbare thematische Unterlagen für die Bearbeitung der einzelnen Mathematikthemen. Solche Unterlagen sind zum Teil vom Forschungsteam erarbeitet worden, müssen aber noch breiter entwickelt werden.
2. Sprachbezogene und fachfokussierte thematische Förderung im Mathematikunterricht leistet einen Beitrag zu einer positiveren Leistungsentwicklung insbesondere sprachlich schwächerer Lernender. Diesbezüglich wäre die Zusammenarbeit in multiprofessionellen Teams (Lehrperson, Schulische Heilpädagogik, Lehrpersonen für Deutsch als Zweitsprache) mit Fokus auf die sprachensible Bearbeitung von Mathematikthemen inhaltlich zu erweitern und kohärent zu fokussieren. Dies zu fördern könnte Aufgabe der Schulentwicklung und der schulinternen Weiterbildung sein.
3. Bereits eine kurze (je 5 Lektionen) sprachbezogene und fachfokussierte thematische Förderung im Mathematikunterricht kann einen Beitrag zur Verbesserung der Leistungsentwicklung sprachlich schwacher Lernender leisten. Es braucht somit nicht zwingend grosse, übergreifende didaktische Konzepte. Auch niederschwellig verfügbare Materialien für kurze Unterrichtssequenzen sind sinnvoll. Die Erkenntnisse werden an wissenschaftlichen Kongressen präsentiert und in wissenschaftlichen Zeitschriften veröffentlicht. Sie münden darüber hinaus aber ebenso in die Entwicklung von Materialien für Lehrpersonen zur Umsetzung eines sprachsensiblen Mathematikunterrichts.

## 7. Organe der Stiftung



**Stiftungsrat der cogito foundation:** von links Prof. Dr. Michael Hengartner, Präsident ETH-Rat; Dr. Hubertina Aegerter-Wilmsen, Universität Zürich; Prof. Dr. Christof Aegerter, Präsident, Universität Zürich; Dr. Irene Aegerter, Vizepräsidentin, Wollerau; Prof. em. Dr. Hans Weder, Universität Zürich; Prof. Dr. Urs Fischbacher, Universität Konstanz;

**Geschäftsstelle:** Säumerstrasse 26, 8832 Wollerau

**Sekretariat:** Brigitte Erzinger

**Geschäftsführerin:** Dr. Irene Aegerter

**Revisionsstelle:** Fölmlli Treuhand AG, Rothusstrasse 23, 6331 Hünenberg

**Copyright Photos:** Dieter Enz, Comet Photoshopping

15.6.2021