

ZUKUNFTSFONDS STEIERMARK



TÄTIGKEITSBERICHT 2018–2022



Das Land
Steiermark

Impressum

Medieninhaber:

Land Steiermark

Erstellung:

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Abteilung 12 - Referat Wissenschaft und Forschung
Zimmerplatzgasse 13, 8010 Graz
Geschäftsstelle des Zukunftsfonds
Dr.ⁱⁿ Andrea Stampfl-Putz
Mag.^a Marina Trücher

Gestaltung:

Referat Kommunikation Land Steiermark, Martin Janderka

Lektorat:

Dr.ⁱⁿ Rosemarie Konrad

Fotos:

Projektteilnehmer, Gettyimages

Berichtszeitraum:

Förderperiode 2018–2022

Redaktionsschluss:

Oktober 2023

Der Inhalt wurde mit größter Sorgfalt erstellt und mehrfach überprüft, Fehler können dennoch nicht ausgeschlossen werden.



Vorwort der Landesrätin

Forschung & Entwicklung für eine erfolgreiche und lebenswerte Zukunft

Die Steiermark ist ein international anerkannter Wissenschaftsstandort und mit einer regionalen Forschungs- und Entwicklungsquote von 5,17 Prozent eine der forschungsintensivsten Regionen Europas. Unsere herausragenden Forscherinnen und Forscher leisten jeden Tag Erstaunliches und tragen mit ihren Forschungsprojekten dazu bei, die großen Herausforderungen unserer Zeit zu meistern. Das Land Steiermark unterstützt solche Zukunftsprojekte seit 2001 über den Zukunftsfonds Steiermark.

Im Förderzeitraum 2018 bis 2022 konnte das Wissenschaftsressort des Landes im Zuge von sechs Ausschreibungen insgesamt 56 Projekte und fünf Leit- und Impulsprojekte fördern. Der Fokus lag dabei auf den zwei großen Transformationen unserer Zeit: dem digitalen und dem grünen Wandel.

Gerade die vergangenen Jahre haben gezeigt, dass diese beiden Themen fundamentale Änderungen für unsere Gesellschaft und unseren Standort mit sich bringen werden. Es gilt daher umso mehr, in die Forschung und Entwicklung dieser beiden Bereiche zu investieren.

Demzufolge haben sich die jüngsten Ausschreibungen des Zukunftsfonds auf Forschungsvorhaben im Bereich der grünen Tech-

nologien konzentriert. Damit leisten wir einerseits einen Beitrag zum Klimaschutz sowie zur Umsetzung des europäischen Green Deal, zum anderen ergeben sich dadurch auch Perspektiven für wirtschaftliches Wachstum und neue Arbeitsplätze.

Eines von vielen Erfolgsbeispielen im Bereich der Digitalisierung, das aus dem Zukunftsfonds entstanden ist, ist Silicon Austria Labs. Dieses Forschungszentrum im Bereich der Mikroelektronik mit dem Headquarter in Graz wurde vor fünf Jahren durch das gemeinsame Engagement von öffentlicher Hand und Industrie gegründet. Wir haben damit in eine absolute Zukunftsbranche investiert, die durch den European Chips Act noch stärker wachsen wird.

Ich bedanke mich abschließend herzlich bei allen, die mit ihren Spitzenleistungen die Steiermark zum international angesehenen Forschungsland machen. Seitens des Landes werden wir auch in Zukunft an einem möglichst guten Nährboden für Wissenschaft und Forschung in der Steiermark arbeiten.

Barbara Eibinger-Miedl

Wissenschafts- und Forschungslandesrätin

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
Zukunftsfonds Steiermark	6
Fachjury und Entscheidungsfindung	7
10. Call	8
Digitalisierung.....	8
PN 1006 – Digitale Kompetenzen.....	9
PN 1011 – NoHate@WebStyria.....	10
PN 1012 – Digitale Erinnerungslandschaft.....	11
PN 1018 – Digitalisierte Kindheit – Digital childhood.....	12
PN 1023 – Augmented Practice-Room.....	13
PN 1036 – INCLUDE.....	14
PN 1039 – VERDI.....	15
PN 1041 – VISDAT.....	16
Facts & Figures – 10. Call.....	17
11. Call	18
Forschungsinfrastruktur an steirischen Hochschulen.....	18
PN 1104 – MRT-Upgrade Kopfspule.....	19
PN 1105 – HDX-MS Strukturanalyse.....	20
PN 1107 – NGS-Core GRaz (Next Generation).....	21
PN 1109 – Frontier NMR.....	22
PN 1112 – Triple4Science.....	23
PN 1113 – Ultrakurzzeit-Mikroskop.....	24
PN 1115 – isoTRAC.....	25
Facts & Figures – 11. Call.....	26
12. Call	28
Auswirkungen der Digitalisierung auf die berufliche Kompetenzentwicklung.....	28
PN 1203 – EKo-K.I.S.S.....	29
PN 1204 – MeDi-Pro.....	30
PN 1205 – FutureLab.Radiology.....	31
PN 1206 – Learning Analytics.....	32
PN 1210 – PIA.....	33
PN 1211 – Voladigital.....	34
PN 1212 – Digi-T.....	35
PN 1213 – Valid Holz.....	36
PN 1220 – Digital? Sicher!.....	37
PN 1221 – Styriamat.....	38
PN 1224 – App-solute Neuigkeiten.....	39
Facts & Figures – 12. Call.....	40
13. Call	42
Green Tech 100 – 1 Earth, 0 Carbon, 0 Waste.....	42
PN 1304 – Plastic STRAW.....	43
PN 1305 – LIBficiency.....	44

Inhaltsverzeichnis

PN 1310 – GreenOPVSolutions	45
PN 1312 – FC-Core	46
PN 1314 – Multilayer-Detection	47
PN 1317 – UpcycSlag-Binder	48
PN 1330 – KI-Waste	49
PN 1335 – ANSERS	50
PN 1336 – HIPSTERS	51
PN 1341 – Hybrid-Solarzellenbatterie	52
Facts & Figures – 13. Call	53
14. Call.....	54
„NEXT GREEN TECH“ – Energy Systems, Green Hydrogen & Green Mobility	54
PN 1404 – NextGes	55
PN 1405 – FlowBattMonitor	56
PN 1406 – NextGenGridOpt	57
PN 1407 – MaterialLyze	58
PN 1408 – Optimierte Energiegemeinschaften	59
PN 1415 – AEM Neo	60
PN 1418 – SteirEiSen	61
PN 1426 – Green AmmoniaFUEL	62
PN 1428 – DekarbWP	63
Facts & Figures – 14. Call	64
15. Call.....	66
„GREEN TECH X“ – Die nächste Generation von Kreislaufwirtschaft & Klimaschutz	66
PN 1505 – SolSorpDry	67
PN 1506 – HydroStäube	68
PN 1507 – INNOMET	69
PN 1510 – InSpecScrap	70
PN 1511 – Ni2Steel	71
PN 1512 – ScaleFiciency	72
PN 1513 – FlexCheck	73
PN 1514 – PV DiKlaWi	74
PN 1515 – DISTEL	75
PN 1517 – Recover-Met-Binder (RMB)	76
Facts & Figures – 15. Call	77
Leit- & Impulsprojekte	78
PN L008 – 4k-Detect	79
PN L009 – Silicon Austria Labs (SAL)	80
PN L010 – HoPo-PyzoFlex®	81
PN L011 – Tourismus Steiermark 2050	82
PN L013 – Cybersecurity	83
Dotierung, Gebarung und Bilanz	84
Kuratorium und Geschäftsstelle	85

Zukunftsfonds Steiermark

Forschung und Innovation nehmen seit jeher einen großen Stellenwert in der Steiermark ein und werden dementsprechend gefördert. Aus diesem Grund hat die Steiermärkische Landesregierung am 28. Mai 2001 beschlossen, einen „Zukunftsfonds Steiermark“ einzurichten. Das „Gesetz über den Zukunftsfonds Steiermark“ wurde in weiterer Folge am 3. Juli 2001 vom Landtag Steiermark beschlossen und seither dreimal novelliert.

Die im § 1 Zukunftsfondsgesetz normierte Zielsetzung lautet:

Das Land Steiermark errichtet zur Förderung innovativer und zukunftsweisender Projekte in den Bereichen Wirtschaft, Wissenschaft, Forschung, Technologie, Qualifikation, Kunst und Kultur sowie Jugend in der Steiermark einen Landesfonds mit der Bezeichnung „Zukunftsfonds Steiermark [...]“.

Darüber hinaus ist klargestellt, dass der Fonds ausschließlich gemeinnützige Zwecke im Sinne der Bundesabgabenordnung verfolgt.

Als Organ für die strategische Planung und Koordinierung der Fondsaktivitäten sowie als Plattform für den Austausch der Stakeholder wurde per Gesetz das Kuratorium – unter dem Vorsitz des Landeshauptmannes – eingerichtet. Zu den Aufgaben des Kuratoriums gehören insbesondere die Beschlussfassung über die Schwerpunkte, Förderungsprogramme und Tätigkeitsberichte.

Das Kuratorium besteht aus folgenden neun Mitgliedern:

- der Landeshauptfrau/dem Landeshauptmann
- der Ersten Stellvertreterin/dem Ersten Stellvertreter der Landeshauptfrau/des Landeshauptmannes (Art. 37L-VG)
- dem für den Zukunftsfonds Steiermark zuständigen Mitglied der Landesregierung
- zwei Mitgliedern, die von der Landesregierung bestellt werden
- zwei von der Steirischen Hochschulkonferenz vorgeschlagenen Mitgliedern

- einem von der JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH vorgeschlagenen Mitglied und
- einem vom Forschungsrat Steiermark vorgeschlagenen Mitglied

Unterstützt wird das Kuratorium für die operative Abwicklung eines Förderungsprogrammes (Ausschreibung) jeweils von einer thematisch geschlossenen Fachjury. Diese hat alle Förderansuchen inhaltlich zu begutachten und eine Förderempfehlung an die Steiermärkische Landesregierung abzugeben.

Darüber hinaus wurde mit Beschluss der Steiermärkischen Landesregierung eine Geschäftsstelle für den Zukunftsfonds Steiermark eingerichtet, deren Hauptaufgabe die administrative Abwicklung der Fondsaktivitäten ist. Als Geschäftsstelle fungiert seit 1. Jänner 2022 die Abteilung 12 Wirtschaft, Tourismus, Wissenschaft und Forschung (Referat Wissenschaft und Forschung) unter der Leitung des Abteilungsleiters Dr. Martin Latzka.

Insgesamt verkörpert der Zukunftsfonds ein Instrument der regionalen Forschungsförderung, durch das besondere Initiativen für die Entwicklung der Steiermark gesetzt werden sollen. Die vom Zukunftsfonds Steiermark unterstützten Projekte sollen daher dazu beitragen, folgende Visionen über die internationale Positionierung der Steiermark umzusetzen:

- die Steiermark als Hightech-Produktionszentrum
- die Steiermark als hochrangiger Forschungs- und Qualifizierungsstandort
- die Steiermark als Bindeglied zwischen der EU und Südosteuropa
- die Steiermark als Lebensraum mit hoher Qualität

Grundsätzlich ist der Zukunftsfonds Steiermark als „enabler“ zu sehen, dessen Förderungen eine Anstoßfinanzierung darstellen und nur dann gegeben werden sollen, wenn ein Projekt ohne Förderung nicht oder nicht im notwendigen Umfang durchgeführt werden könnte.

Fachjury und Entscheidungsfindung

Gemäß § 11 Abs 1 Zukunftsfondsgesetz ist zur Begutachtung der Förderungsansuchen sowie zur Vorbereitung der diesbezüglichen Entscheidungen einer Ausschreibung jeweils eine Fachjury einzurichten. Die nähere Ausgestaltung der Rechte und Pflichten der Jurymitglieder hat dabei die Geschäftsordnung, die von der Steiermärkischen Landesregierung zu beschließen ist, zu bestimmen.

Geschäftsordnung für die Fachjurs (Zusammenfassung)

Die Geschäftsordnung regelt insbesondere die Entscheidungsfindung im Rahmen der Ausschreibungen und legt die Grundsätze für die Ausübung der Funktion eines Mitglieds einer Fachjury fest. Die Grundzüge:

- Eine Fachjury besteht – vgl. § 11 Abs 1 Zukunftsfondsgesetz – aus drei bis fünf Mitgliedern; die Funktionsperiode beginnt mit der Bestellung durch die Landesregierung und endet mit der Abwicklung der geförderten Projekte. Zu den Aufgaben der Mitglieder einer Fachjury zählen insbesondere die Begutachtung der eingereichten Förderanträge sowie die Evaluierung von Zwischen- und Endberichten.
- Sitzungen einer Fachjury werden von der Leiterin/vom Leiter der Geschäftsstelle des Zukunftsfonds oder einer/einem Bevollmächtigten geleitet.
- Beschlussfähig ist eine Fachjury, wenn mehr als die Hälfte ihrer Mitglieder anwesend ist. Beschlüsse werden mit einfacher Mehrheit der abgegebenen Stimmen gefasst; eine Stimmenthaltung ist – außer im Fall der Befangenheit – nicht zulässig. Soweit mehr als die Hälfte einer Fachjury zustimmt, können Beschlüsse auch im Umlaufweg gefasst werden.
- Die Mitglieder einer Fachjury sind zur Verschwiegenheit verpflichtet.

Entscheidungsfindung (Zusammenfassung)

Die Entscheidungsfindung im Rahmen einer Ausschreibung läuft auf Basis der von der Steiermärkischen Landesregierung beschlossenen Geschäftsordnung für die Fachjurs nach folgendem Schema ab:

- (1) Der ANTRAGSTELLER reicht – innerhalb der Ausschreibungsfrist – einen Antrag bei der GESCHÄFTSSTELLE ein.
- (2) Die GESCHÄFTSSTELLE prüft den Antrag anhand der formalen Kriterien der Ausschreibung; das Ergebnis dieser Prüfung kann entweder die Weiterleitung des Antrages an die FACHJURY oder ein (einmaliger) Verbesserungsauftrag an den ANTRAGSTELLER sein. Wird dem Verbesserungsauftrag Folge geleistet und stimmt dieser mit den formalen Kriterien überein, wird der Antrag an die FACHJURY weitergeleitet. In allen anderen Fällen ist der Antrag aus formalen Gründen abzulehnen.
- (3) Die FACHJURY prüft den Antrag anhand der inhaltlichen Kriterien der Ausschreibung; das Ergebnis kann eine Förderempfehlung, eine (inhaltliche) Rückfrage an den ANTRAGSTELLER oder eine (sofortige) Ablehnung des Antrags sein, wenn dieser nicht dem Thema der Ausschreibung entspricht. Rückmeldungen auf inhaltliche Rückfragen sind neuerlich von der FACHJURY zu begutachten; kann die Rückmeldung alle Zweifel an der Erfüllung der inhaltlichen Kriterien beseitigen, kann dies zu einer Förderempfehlung führen. In allen anderen Fällen ist der Antrag aus inhaltlichen Gründen abzulehnen.
- (4) Auf Basis der Empfehlung der FACHJURY bereitet die GESCHÄFTSSTELLE die Förderentscheidung durch die LANDESREGIERUNG vor.
- (5) Die LANDESREGIERUNG trifft auf Grundlage der Empfehlung der FACHJURY die Förderentscheidung mittels Regierungsbeschluss.

10. Call

Digitalisierung

Die immer weiter fortschreitende Digitalisierung macht auch vor dem Menschen und damit vor der Gesellschaft nicht Halt und bringt einen radikalen Umbruch mit sich.

Ein großer Teil des Datenaustausches findet heutzutage auf digitalem Wege, über das Internet statt, was auch zu erheblichen Veränderungen im gesellschaftlichen Umgang der Menschen miteinander führt und in der Folge Auswirkungen auf ihr Sozialverhalten bzw. Freizeitverhalten und die Art der Kommunikation zwischen den Menschen hat. Ein Leben ohne Internet ist für die „Digital Natives“ nicht mehr vorstellbar. Facebook, YouTube, WhatsApp, Twitter, Instagram und Co gehören zum Tagesablauf so wie früher die Lektüre der Printausgabe einer Tageszeitung. Schon seit vielen Jahren wird die intensive Diskussion über die Auswirkung der Digitalisierung auf das Leben jeder und jedes Einzelnen geführt. Der Computer ist heute für viele Menschen ein selbstverständliches Werkzeug, das sowohl auf beruflicher als auch auf privater Ebene nicht mehr wegzudenken ist und in der wissenschaftlichen, politischen und pädagogischen Entwicklung eine wesentliche Rolle spielt. Neue Kommunikationsmöglichkeiten, berufliche Anforderungen und veränderte gesellschaftliche Anforderungen bringen unzählige Chancen, aber auch viele Gefahren für die Sicherheit und die Gesundheit jeder und jedes Einzelnen mit sich.

Mit Blick auf die dargestellten Herausforderungen wurden Projekte in folgenden Themenbereichen gefördert:

- E-Learning und E-Didaktik
- IT-Nachwuchs
- Bewusstseinsbildung

Chronologie:

Mit Beginn des zweiten Quartals des Jahres 2018 startete die Geschäftsstelle Zukunftsfonds ihre 10. Ausschreibung zum Thema „Digitalisierung“. Anträge konnten bis zum 29. Juni 2018 (12:00 Uhr) in der Geschäftsstelle eingereicht werden. Bis zum Ende der Frist langten bei der Geschäftsstelle des Zukunftsfonds 45 Anträge ein.

Die formelle Prüfung der Anträge erfolgte durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Geschäftsstelle, und die inhaltliche Begutachtung wurde durch externe Jurorinnen und Juroren durchgeführt.

Am 8. November 2018 beschloss die Steiermärkische Landesregierung einstimmig, dem Vorschlag der Fachjury zu folgen und acht Projekte mit einer Fördersumme von insgesamt € 1.500.000,00 im Rahmen der Ausschreibung „Digitalisierung“ zu fördern.

Digitale Kompetenzen

Analyse und Förderung des Erwerbs digitaler Kompetenzen von Studierenden

Projektnummer: 1006

Im Rahmen des von der Steirischen Hochschulkonferenz koordinierten Projekts wurden die digitalen Kompetenzen von Studienanfängerinnen und Studienanfängern sowie deren Anforderungen an digitale Lehr- und Lernsettings aller neun steirischen Hochschulen erhoben. Dazu erfolgten zunächst die Definition des Begriffs „Digitale Kompetenz“ und die Entwicklung des Studiendesigns. Im Zeitraum von September bis November 2019 wurden die digitalen Kompetenzen von Studienanfängerinnen und Studienanfängern (als Selbsteinschätzung) mit Hilfe von Paper-Pencil-Fragebögen abgefragt und im Anschluss wurden die Daten (n=4.676,

80% Rücklaufquote) aufbereitet und deskriptiv ausgewertet. Um den Digitalisierungsgrad der Studienanfängerinnen und Studienanfänger zu messen, wurde zusätzlich ein eigener Digitalisierungsindex erstellt. Darüber hinaus wurde die Wahrnehmung der Hochschullehre im Kontext der Digitalisierung vor dem Hintergrund der COVID-19-Pandemie



Darstellung des Digitalisierungsindex

in Form einer qualitativen Befragung unter höhersemestriegen Studierenden aller neun Hochschulen (n=35) im Frühjahr 2020 erhoben. Basierend auf den Analyseergebnissen wurden für Hochschulen sechs Handlungsempfehlungen für den zukünftigen didaktisch motivierten Einsatz von Lehr- und Lerntechnologien formuliert. Die Projektergebnisse wurden in der Publikation „Alle(s) digital im Studium?!“ im Jahr 2021 veröffentlicht. Sie veranschaulicht, welche Voraussetzungen Erstsemestrieger mitbringen, um die an den Hochschulen bereits angebotenen digitalen Lehr- und Lernsettings zu nutzen, zeigt bestehende Kompetenzdefizite auf und beschreibt didaktische Szenarien zur Unterstützung von Studierenden im Umgang mit digitalen Technologien. Alle Projektergebnisse (inklusive der Rohdaten der quantitativen Erhebung in anonymisierter Form) stehen offen lizenziert (CC BY) zur Verfügung.



Cover der Publikation



Projektnummer: 1006 (Digitale Kompetenzen)
 Kontakt: Karl-Franzens-Universität Graz
 Projektpartner: Technische Universität Graz
 Medizinische Universität Graz
 Projektleitung: Mag. Dr. Michael KOPP;
 michael.kopp@uni-graz.at

NoHate@WebStyria

Hate Speech im Digitalen Zeitalter. Bestandsaufnahme, Bewusstseinsbildung und Gegenstrategien für die Steiermark

Projektnummer: 1011

Das interdisziplinäre Forschungsprojekt NoHate@WebStyria hatte das Ziel, das Phänomen Online Hate Speech mit besonderem Fokus auf dessen nationale und regionale Ausprägungen einer Bestandsaufnahme zu unterziehen und die gewonnenen Einblicke systematisch zu analysieren. Beteiligt waren Forscherinnen und Forscher des Europäischen Trainings- und Forschungszentrums für Menschenrechte und Demokratie der Universität Graz (UNI-ETC; Koordination Mag. Gregor Fischer), der Fachhochschule JOANNEUM (FHJ) und der Antidiskriminierungsstelle Steiermark (ADS). Im Resultat sollten an der Thematik interessierten Personen leicht zugängliche Synthesen zur Thematik Online Hate Speech aus den Perspektiven der Rechts-, Politik-, Medien- und Sozialwissenschaften zur Verfügung gestellt werden. Im Resultat steht der Projekt-Output Theoretikerinnen und Theoretikern, Praktikerinnen und Praktikern sowie der interessierten Öffentlichkeit mit den Publikationen „Extremismus online und offline – Rechtsgrundlagen und entschiedene Gerichtsfälle“ (Mai 2019, ADS/Extremismuspräventionsstelle Steiermark, Graz) und „Online Hate Speech



– Perspektiven aus Praxis, Rechts- und Medienwissenschaften“ (August 2021, NWV, Wien), Open-Access unter dem link: <https://elibrary.verlagoesterreich.at/book/10.37942/9783708313863> kostenfrei zur Verfügung.

Im Projekt wurde ein besonderes Augenmerk auf die Region Steiermark, die dort ansässigen Medien und spezifische Gegebenheiten



gelegt. Europaweit Voreiterin im Angebot von Hilfestellungen für Betroffene von Online Hate Speech ist die ADS. Die Meldungen, die via BanHate-App bei der ADS eingehen, wurden in NoHate@WebStyria umfangreich analysiert, und durch diese Meldungen wurden ange-stoßene Ermittlungsprozesse per Akteneinsicht bei den zuständigen Behörden nachverfolgt. Die

Einbindung der Öffentlichkeit per Onlineumfrage sowie semi-strukturierte Gruppendiskussionen erlaubten die adäquate Abbildung von Meinungen, Erfahrungen und Bedürfnissen der Zielgruppe der Projektveröffentlichung bzw. der Stakeholder.



Projektnummer: 1011 (NoHate@WebStyria)
 Kontakt: Karl-Franzens-Universität Graz, Europäisches Trainings- und Forschungszentrum für Menschenrechte und Demokratie der Universität Graz (UNI-ETC)
 Projektpartner: FH JOANNEUM Gesellschaft mbH Antidiskriminierungsstelle Steiermark – Trägerverein Helping Hands
 Projektleitung: Univ.-Prof. i.R. Mag. Dr. Wolfgang BENEDEK; wolfgang.benedek@uni-graz.at Sonja RADKOHL, BA MA; sonja.radkohl@fh-joanneum.at

Digitale Erinnerungslandschaft

Digitale Erinnerungspädagogik im Umgang mit den Opfern des Nationalsozialismus

Projektnummer: 1012

Seit dem Jahr 2019 wird am Centrum für Jüdische Studien der Karl-Franzens-Universität Graz in Kooperation mit erinnern.at und dem Zentrum für Informationsmodellierung der Karl-Franzens-Universität Graz am Projekt „Digitale Erinnerungslandschaft Österreich (DERLA) – Verfolgung und Widerstand im Nationalsozialismus I dokumentieren und vermitteln“ gearbeitet.

Die digitale Erinnerungslandkarte Österreichs (DERLA) ist ein Dokumentations- und Vermittlungsprojekt. Es dokumentiert die Erinnerungsorte und -zeichen an die Opfer und Orte des Terrors des Nationalsozialismus in Österreich und setzt sich die kritische Auseinandersetzung mit dem Nationalsozialismus sowie die Erinnerung daran zum Ziel.

Ziel des Projekts ist die Dokumentation aller Erinnerungszeichen an Nationalsozialismus und Holocaust in Österreich, deren Eintragung in eine digitale Erinnerungslandkarte sowie die Verknüpfung der Dokumentation mit Fragen der Vermittlung an Jugendliche, Schülerinnen und Schüler. Mit DERLA wird ein virtuelles Erinnerungszeichen für die Opfer gesetzt, und die Erinnerungsarbeit wird mit aktuellen gesellschaftspolitischen Fragen verknüpft, um die Grundwerte der liberalen Demokratie und der Menschenrechte zu stärken und einen Beitrag zur Antisemitismusprävention zu leisten. Mit Hilfe der Förderung des Zukunftsfonds Steiermark wurde die Plattform der digitalen Erinnerungslandschaft (www.erinnerungslandschaft.at) am Beispiel der Steiermark entwickelt. Darauf auf-



<https://gams.uni-graz.at>

bauend wurde die Erinnerungslandkarte bislang um die Bundesländer Vorarlberg, Tirol und Kärnten erfolgreich erweitert. Aktuell wird an den Bundesländern Salzburg, Wien und Burgenland gearbeitet, und die Projekte für Niederösterreich und Oberösterreich sind in Vorbereitung. Damit wird in absehbarer Zeit ganz Österreich erschlossen sein.

oead erinnern.at



Projektnummer: 1012 (Digitale Erinnerungslandschaft)
 Kontakt: Karl-Franzens-Universität Graz, Centrum für Jüdische Studien, Zentrum für Informationsmodellierung
 Projektpartner: erinnern.at – Nationalsozialismus und Holocaust: Gedächtnis und Gegenwart
 Projektleitung: Univ.-Prof. Dr. Mag. Gerald LAMPRECHT; gerald.lamprecht@uni-graz.at

Digitalisierte Kindheit – Digital childhood

Kleinkinder in der digitalen Welt (KiddiW)

Projektnummer: 1018

Technische Innovationen und insbesondere digitale Medien (Geräte) haben sich im privaten und beruflichen Alltag fest etabliert. So kommen auch die Kleinsten unserer Gesellschaft immer früher – zumeist bereits ab dem ersten Lebensjahr – mit Smartphone, Tablet oder Laptop in Berührung. Dennoch liegen bisher nur wenige wissenschaftliche Erkenntnisse hinsichtlich der Auswirkungen auf Kleinkinder vor.

Im Projekt Kleinkinder in der digitalen Welt wurde erfasst, wie Kleinkinder (ein bis vier Jahre) in der Steiermark digitale Medien nutzen und wie sich diese Nutzung psychophysiologisch auswirkt. Somit wurde ein gesellschaftlich

wichtiges Thema aus der Perspektive von drei unterschiedlichen Disziplinen (Elementarpädagogik, Pädagogische Psychologie, Physiologie) untersucht. Es konnten durch die Verbindung von Fragebogendaten und psychophysiologischen Messungen (u. a. EKG) bei Kleinkindern (N=71) neue Maßstäbe in der Forschung zur Digitali-

isierung eröffnet und darüber hinaus wertvolle Hinweise zu aktuellen Sichtweisen von Pädagoginnen und Pädagogen zur Nutzung digitaler Medien in Kinderkrippen (N=57) gewonnen werden.

Die Ergebnisse zeigten beispielsweise – wie erwartet – eine negative Auswirkung intensiver Nutzung interaktiver Bildschirmme-

dien auf die Erholung im Schlaf von Kleinkindern.

Es scheint geboten, einen angemessenen Umgang mit digitalen Medien zu erlernen. Die befragten Pädagoginnen und Pädagogen aus Kinderkrippen stehen digitalen Medien allerdings unterschiedlich gegenüber. Eine Befürwortung der Nutzung digitaler Medien hängt mit einer Zuschreibung



© Gettyimages/Dean Mitchell

von Chancen und Lernpotenzialen zusammen. Um hier Veränderungen herbeizuführen, bedarf es sicherlich einer Verbesserung der digitalen Infrastruktur in frühpädagogischen Einrichtungen sowie Möglichkeiten der Fort- und Weiterbildungen für Pädagoginnen und Pädagogen.



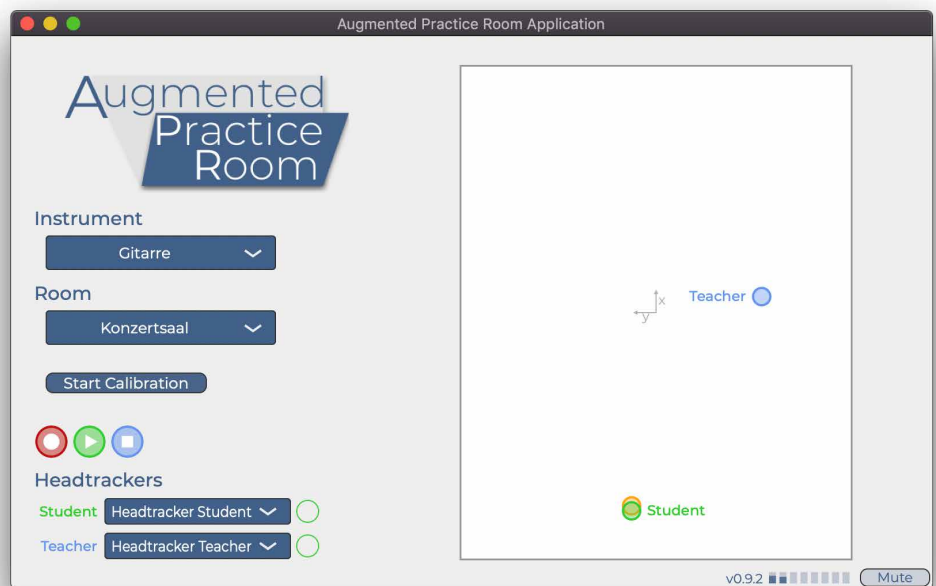
Projektnummer: 1018 (Digitalisierte Kindheit – Digital childhood)
Kontakt: Karl-Franzens-Universität Graz, Institut für Erziehungs- und Bildungswissenschaften, Arbeitsbereich Elementarpädagogik
Projektpartner: Medizinische Universität Graz, Otto Loewi Forschungszentrum (für Gefäßbiologie, Immunologie und Entzündung), Lehrstuhl für Physiologie Karl-Franzens-Universität Graz, Institut für Psychologie, Arbeitsbereich Pädagogische Psychologie
Projektleitung: Dr. Lars EICHEN; lars.eichen@uni-graz.at

Augmented Practice-Room

Projektnummer: 1023

Augmented Practice Room

Die akustische Umgebung beeinflusst die Spielweise von Musikinstrumenten und den Einsatz der Stimme. Typischerweise ist die Zeit in Konzertsälen aber sehr begrenzt, und diese stehen meist auch erst gegen Ende der Musikausbildung zur Verfügung. Deshalb wird der Umgang mit unterschiedlichen akustischen Umgebungen erst sehr spät gelernt. Durch virtuelle Akustik können Konzertsäle im kleinen Übezimmer simuliert werden und dadurch schon sehr früh in die musikalische Ausbildung einfließen.



Im Rahmen des Forschungsprojekts Augmented Practice-Room wurde am Institut für Elektronische Musik und Akustik der Kunstuniversität Graz ein System entwickelt, welches genau das ermöglicht. Das System nimmt dazu den direkten Klang der Stimme oder des Instruments mit einem nahen Mikrofon auf und stellt ihn durch geeignete Signalverarbeitungsalgorithmen in einen virtuellen, frei einstellbaren Raum. Verzögerungsfrei wird der virtuelle Raumklang über akustisch transparente Kopfhörer abgespielt, welche den direkten Klang ungehindert zu den Ohren gelangen lassen und dadurch ein natürliches Spielgefühl bieten.

In einer Studie wurde der Einsatz mehrerer Systeme im Unterricht mit 31 Lernenden und sieben Lehrenden des Johann-Joseph-Fux-Konservatoriums über Monate begleitet. Unsere Studienergebnisse zeigen, dass das Erkennen von unterschiedlichen akustischen Umgebungen und das Reagieren darauf bei jungen Anfängerinnen und Anfängern noch nicht stark ausgeprägt ist, aber mit virtueller Akustik erlernt werden kann. Während die Lehrenden in der Studie vom Einfluss der virtuellen Akustik auf Agogik, Artikulation, Tempo, Intonation und andere musikalische Parameter berichten, bemerken die Lernenden in erster Linie bewusst eine Steigerung der Freude beim Musizieren.



Projektnummer: 1023 (Augmented Practice-Room)
 Kontakt: Universität für Musik und darstellende Kunst Graz
 Projektpartner: Johann-Joseph-Fux-Konservatorium
 Projektleitung: Dr. Matthias FRANK;
 frank@iem.at

INCLUDE

Digitalisierung als Chance für Inklusion und Diversität in neuen Arbeitswelten

Projektnummer: 1036

Digitalisierung ist im Begriff, die Gesellschaft auf mehreren Ebenen zu verändern. In Verbindung mit Arbeit verursacht diese Entwicklung eine große Verunsicherung, da Digitalisierung Möglichkeiten bietet, die menschliche durch maschinelle Arbeitskraft zu ersetzen. Im Zusammenhang mit dem Diversitätsbegriff verschärft sich diese Problematik, da eine zusätzliche Abkopplung bestimmter Zielgruppen (z. B. Menschen mit Behinderung, Menschen mit Migrationshintergrund, ältere Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer, Alleinerziehende) vom Arbeitsmarkt droht. Das Projekt beschäftigte sich mit Digitalisierung als Chance und bestimmte Maßnahmen, basierend auf digitalen Technologien, um Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer mit Inklusionsbedarf in den Arbeitsmarkt zu inkludieren.



Zentrale Erkenntnisse ergaben sich aus jeder beteiligten Disziplin des interdisziplinären Projektteams (Institut Soziale Arbeit und Institut Ergotherapie der FH Joanneum, Institut Digital der JOAN-

NEUM RESEARCH und Studienrichtung Informationstechnologien und Wirtschaftsinformatik der FH CAMPUS 02). Die Ergotherapie fand in Tätigkeitsanalysen heraus, dass Berufe, die allgemein kein besonderes Ansehen genießen (wie z. B. die Reinigungstätigkeit), nicht nur hohe körperliche, sondern auch hohe kognitive Anforderungen an Personen stellen. Die Sozialwissenschaft fand in der Arbeit mit den Zielgruppen heraus, dass es weniger physische Barrieren sind, die man mittels Digitalisierung überwinden muss, sondern vielmehr Barrieren in den Köpfen der Menschen, die eine verbesserte Teilhabe am Arbeitsleben behindern. Weiters gibt es bereits eine große Anzahl an Assistenztechnologien mit hohem Technologiereifegrad, die zur Verfügung stehen. Demgegenüber stehen bürokratische Hindernisse in Bezug auf Förderungen. Schließlich kann festgehalten werden, dass es für die erfolgreiche Umsetzung in der Praxis einen Maßnahmenmix aus adaptierbaren Technologien, Schulungen und Rückhalt aus den Unternehmen braucht.



Projektnummer: 1036 (INCLUDE)
Kontakt: FH JOANNEUM Gesellschaft mbH
Projektpartner: JOANNEUM RESEARCH
Forschungsgesellschaft mbH
CAMPUS 02 Fachhochschule
der Wirtschaft GmbH
Projektleitung: FH-Prof. Mag. Dr. Martin GÖSSL;
martin.goessler@fh-joanneum.at

VERDI

Vertrauen in Digitalisierung am Beispiel von Systemen zum (teil)autonomen Fahren und Fahrassistenzsystemen

Projektnummer: 1039

Gefördert vom Zukunftsfonds des Landes Steiermark arbeiten Forscherinnen und Forscher der Universität Graz und der Virtual Vehicle GmbH (ViV) im Projekt VERDI an der Entwicklung eines Kriterienkatalogs für vertrauenswürdige teilautomatisierte Fahrzeuge und Fahrassistenzsysteme (Level 3 der Automatisierung).

Automatisierte Fahrzeuge werben mit dem Versprechen von mehr Sicherheit, Effizienz und Nachhaltigkeit im Straßenverkehr. Neben der Nutzung dieses Potenzials stellt sich jedoch auch die Frage nach der Berücksichtigung von Vorbehalten und Ängsten gegenüber der Automatisierung von Fahraufgaben und damit, wie wir sichergehen können, dass Technologie für uns Menschen arbeitet und zentrale gesellschaftliche Werte widerspiegelt.

Ein Team aus den Disziplinen Ethik, Recht, Soziologie und Psychologie der Universität Graz untersuchte in Kooperation mit der ViV die Vertrauenswürdigkeit von Fahrassistenzsystemen und hat darauf aufbauend einen Kriterienkatalog für die zukünftige Entwicklung, Nutzung und Standardisierung teilautomatisierter Fahrzeuge aufbereitet.

Neben der Verkehrssicherheit muss berücksichtigt werden, dass sich das Fahrzeug anhand von Nutzungsdaten in ein personalisiertes „Warenhaus“ verwandeln könnte; die zunehmende Komplexität automatisch getroffener Entscheidungen erfordert deren transparente und benutzerfreundliche Darstellung; schließlich müssen den Fahr-

zeugnutzerinnen und Fahrzeugnutzern auch die Systemfunktionalitäten und deren Schranken kommuniziert werden, um dem „**Fall-back-ready User**“ die Abgabe und Übernahme der Fahrkontrolle zu ermöglichen.



Das zentrale Ergebnis des Projekts ist der VERDI-Kriterienkatalog, der die sechs Kernthemen Transparenz, Privatheit, Autonomie, Fairness, Verantwortung und Sicherheit hervorhebt und dazu 17 Kriterien und entsprechende Indikatoren formuliert. Er dient zur Selbstevaluation von Herstellerinnen und Herstellern, aber auch den Fahrzeugnutzerinnen und Fahrzeugnutzern, die damit die Vertrauenswürdigkeit des eigenen Fahrzeugs auswerten und sich über Fragen der Vertrauenswürdigkeit informieren können.



Sämtliche Projektergebnisse sind unter <https://www.rechtundit.at/download/verdi/> frei abrufbar.



Projektnummer: 1039 (VERDI)
Kontakt: Karl-Franzens-Universität Graz
Projektpartner: Virtual Vehicle GmbH
Projektleitung: Univ.-Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Elisabeth STAUEGGER
elisabeth.stauegger@uni-graz.at

VISDAT

Visuelle Datenanalyse zur Förderung der Digital und Scientific Literacy

Projektnummer: 1041

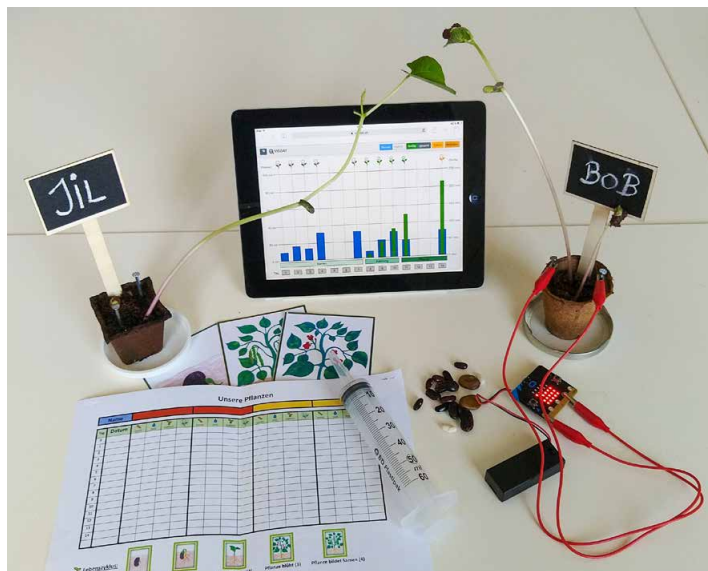
Der hohen Nachfrage an Beschäftigten in Naturwissenschaften, Technik und Informationstechnologien steht der geringe Anteil an jungen Menschen gegenüber, die sich für die entsprechenden Schulfächer und Berufe interessieren.

Das VISDAT Projekt möchte deren Interesse an und Motivation zur Beschäftigung mit naturwissenschaftlichen und technischen Inhalten fördern und dabei deren digitale Kompetenzen aufbauen. Hierfür wurden naturwissenschaftliche Experimente (Pflanzenwachstum und Wetterbeobachtung) entwickelt, bei denen gezielt Messungen vorgenommen, die Daten digital erfasst und in interaktiven Diagrammen dargestellt werden. Die Experimente wurden in ein didaktisches Konzept eingebettet, das die Beantwortung von Forschungsfragen vorsah, in dem die selbst gemessenen Daten in einer eigens entwickelten Applikation visuell aufbereitet und zur Beantwortung interpretiert wurden.

Die Wirksamkeit und praktische Durchführbarkeit dieser Experimente wurden in der zweieinhalbjährigen Projektlaufzeit in umfangreichen Studien geprüft. An diesen Experimenten und Vorhebungen waren in Summe 542 Kinder aus 16 Schulen und 28

Klassen der Primarstufe und Sekundarstufe 1 beteiligt. Dabei konnte gezeigt werden, dass die Anwendung der beiden Experimente tatsächlich einen positiven Effekt auf Interesse und Motivation bezüglich MINT Fächern hat. Um den Experimenten eine theoretische Grundlage zu geben, wurde ein neuartiges Lernmodell entwickelt, das forschendes Lernen mit Data Science auf theoretischer Ebenen verbindet. Für die Durchführung dieser Experimente

wurden umfangreiche und anschauliche Lehr- und Lernmaterialien sowie eine Web-Applikation entwickelt, die auf der VISDAT-Website zur Verfügung gestellt wurden.



Projektnummer: 1041 (VISDAT)
Kontakt: Technische Universität Graz,
Institute of Interactive Systems
and Data Science (ISDS)
Projektpartner: Pädagogische Hochschule Steiermark
Bundeszentrum für Professionalisierung
in der Bildungsforschung (BZBF)
Projektleitung: Assoc. Prof. DI Dr. Christian GÜTL;
c.guetl@tugraz.at

Facts & Figures – 10. Call	
Anträge insgesamt	45
aus formellen Gründen abgelehnt	-
geförderte Projekte	8
	in T€
geplantes Projektvolumen	8.133.248
angesuchte Förderungen	7.738.959
gefördertes Projektvolumen	1.604.936
Gesamtförderung	1.500.000
Untergliederung der Antragsteller / Projektpartner	
Karl-Franzens-Universität Graz	6
FH JOANNEUM Gesellschaft mbH	2
Technische Universität Graz	2
Medizinische Universität Graz	2
Universität für Musik und darstellende Kunst Graz	1
Pädagogische Hochschule Steiermark	1
JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH	1
CAMPUS 02 – Fachhochschule der Wirtschaft GmbH	1
Virtual Vehicle GmbH	1
Johann-Joseph-Fux-Konservatorium	1
Antidiskriminierungsstelle Steiermark – Trägerverein Helping Hands Graz	1
erinnern.at – Nationalsozialismus und Holocaust: Gedächtnis und Gegenwart	1
Projektleitende Einrichtungen	
Karl-Franzens-Universität Graz	5
FH JOANNEUM Gesellschaft mbH	1
Technische Universität Graz	1
Universität für Musik und darstellende Kunst Graz	1

11. Call

Forschungsinfrastruktur an steirischen Hochschulen

Im Zuge dieser Ausschreibung wurden die Anschaffung und die Erweiterung bestehender Forschungsinfrastrukturen gefördert. Gemeint sind damit Geräte und Instrumente mit dem Zweck, Wissenschaft und Forschung zu betreiben sowie die Entwicklung und Erschließung der Künste und Humanwissenschaften zu forcieren. Ebenfalls gefördert wurden digitale Forschungsinfrastrukturen für Werkzeuge und Forschungsdaten, die die Digitalisierung der

Forschung an den steirischen Hochschulen vorantreiben. Die weit gefassten Themenkorridore der Forschungsstrategie Steiermark bildeten den thematischen Rahmen dieser Ausschreibung. Diese Infrastrukturen mussten zum einen in die Strategien der beantragenden Hochschulen passen und zum anderen einen Beitrag zur Weiterentwicklung und Stärkung des Wissenschafts- und Innovationsstandortes leisten.

Chronologie:

Mitte des dritten Quartals des Jahres 2018 startete die Geschäftsstelle Zukunftsfonds ihre 11. Ausschreibung zum Thema „Forschungsinfrastruktur an steirischen Hochschulen“. Anträge konnten bis zum 5. Oktober 2018 (12:00 Uhr) in der Geschäftsstelle eingereicht werden. Bis zum Ende der Frist langten bei der Geschäftsstelle des Zukunftsfonds 19 Anträge ein.

Jedoch konnte ein Projekt nicht wie beantragt umgesetzt werden, und es erfolgte eine Rückabwicklung der Förderung.

Die formelle Prüfung der Anträge erfolgte durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Geschäftsstelle, und die inhaltliche Begutachtung wurde durch externe Jurorinnen und Juroren durchgeführt.

Am 13. Dezember 2018 beschloss die Steiermärkische Landesregierung einstimmig, dem Vorschlag der Fachjury zu folgen und acht Projekte mit einer Fördersumme von insgesamt € 1.750.000,00 im Rahmen der Ausschreibung „Forschungsinfrastruktur an steirischen Hochschulen“ zu fördern.

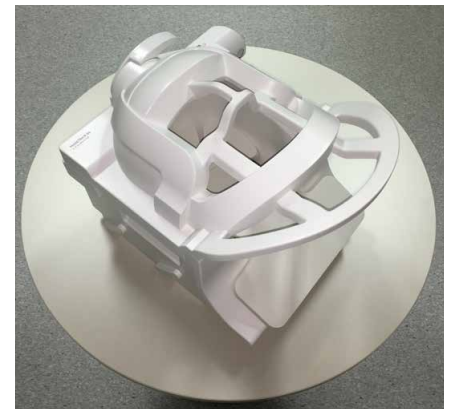
MRT-Upgrade Kopfspule

3T Human-MRT für die Hirnforschung

Projektnummer: 1104

Stellen Sie sich vor, man könnte Ihre Gedanken lesen. Das klingt wie Zukunftsmusik, aber in Ansätzen ist das sogar heute schon möglich. Mit dem Magnetresonanztomographen gibt es eine Maschine, die Ihre Gedanken sichtbar machen kann. Er kann Hirnregionen lokalisieren, die durch Gedanken aktiviert werden. Damit kann man zum Beispiel verschiedene Gedanken unterscheiden und allein mit sichtbar gemachten Gedanken kommunizieren. Das ist bereits an vollständig gelähmten Patientinnen und Patienten erprobt worden. Der von der Technischen Universität Graz und der Universität Graz gemeinsam für die Forschung genutzte Magnetresonanztomograph wurde vom Land Steiermark gefördert. Mit der durch die Förderung ermöglichten Anschaffung einer leistungsfähigen 64-Kanal Kopfspule kann nun noch tiefer ins Gehirn geschaut werden. In unserer Forschung wird dieses Gerät zur Grundlagenforschung eingesetzt, um mehr über die Funktion des gesunden Gehirns zu erfahren. In unseren Projekten geht es zum Beispiel um die Frage, wie Sport

auf Struktur und Funktion des Gehirns wirkt. Sport ist gesund und wirkt sich nachweislich positiv auf unser Denkvermögen aus. In unseren Studien hat sich gezeigt, dass dies auch von Veränderungen in der Struktur des Gehirns begleitet wird. In einem anderen Projekt wurde untersucht, ob sich das Gehirn von Menschen, die sich sehr leicht ekeln, von denen, die sich nicht so leicht ekeln, unterscheidet. Pathologische Ekelverarbeitung spielt bei einer Reihe von psychischen Krankheiten eine Rolle, wie zum Beispiel bei Phobien, aber auch bei Zwangserkrankungen. Eine andere Forschungsgruppe beschäftigte sich mit der Wahrnehmung von visuellen Illusionen. Es konnte nachgewiesen werden, dass sich komplexe subjektive Wahrnehmungsinhalte auch schon bei den frühesten Stufen der visuellen Verarbeitung im Gehirn nachweisen lassen. Dies weist darauf hin, dass im Gehirn die Vorhersage von Wahrnehmungsinhalten an frühe visuelle Areale zurückgemeldet wird, um die Erkennung von Objekten zu erleichtern. Mit der von der Landesregierung geförderten Hochleistungsspule konnte die Wettbewerbsfähigkeit der Grazer Gehirnforschung sichergestellt werden.



auf Struktur und Funktion des Gehirns wirkt. Sport ist gesund und wirkt sich nachweislich positiv auf unser Denkvermögen aus. In unseren Studien hat sich gezeigt, dass dies auch von Veränderungen in der Struktur des Gehirns begleitet wird. In einem anderen Projekt wurde untersucht, ob sich das Gehirn von Menschen, die sich sehr leicht ekeln, von denen, die sich nicht so leicht ekeln, unterscheidet. Pathologische Ekelverarbeitung spielt bei einer Reihe von psychischen Krankheiten eine Rolle, wie zum Beispiel bei Phobien, aber auch bei Zwangserkrankungen. Eine andere Forschungsgruppe beschäftigte sich mit der Wahrnehmung von visuellen Illusionen. Es konnte nachgewiesen werden, dass sich komplexe subjektive Wahrnehmungsinhalte auch schon bei den frühesten Stufen der visuellen Verarbeitung im Gehirn nachweisen lassen. Dies weist darauf hin, dass im Gehirn die Vorhersage von Wahrnehmungsinhalten an frühe visuelle Areale zurückgemeldet wird, um die Erkennung von Objekten zu erleichtern. Mit der von der Landesregierung geförderten Hochleistungsspule konnte die Wettbewerbsfähigkeit der Grazer Gehirnforschung sichergestellt werden.



Projektnummer: 1104 (MRT-Upgrade Kopfspule)
Kontakt: Karl-Franzens-Universität Graz
Projektpartner: Technische Universität Graz
Projektleitung: Univ.-Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Anja ISCHEBECK;
anja.ischebeck@uni-graz.at

HDX-MS Strukturanalyse

Strukturanalyse biomolekularer Systeme mittels massenspektrometrischer Auswertung des Wasserstoff-Deuterium-Austauschs

Projektnummer: 1105



Um die Funktionsweise biologischer Systeme besser zu verstehen, hilft in vielen Fällen ein Einblick in die zugrundeliegenden molekularen Strukturen. Viele Prozesse im Zusammenhang mit der Entstehung von Krankheiten oder technologischen Anwendungen, basierend auf speziellen Enzymen, umfassen ein Wechselspiel mehrerer beteiligter Komponenten. In diesem Zusammenhang werden die untersuchten Systeme in den letzten Jahren immer komplexer und dadurch herausfordernder in ihrer experimentellen Charakterisierung. Speziell im Bereich strukturbioologischer Ansätze hat die Zunahme der Komplexität in den letzten Jahren dazu geführt, dass mehrere komplementäre Methoden zum Einsatz kommen, um verschiedene Systeme eingehend zu untersuchen. Zu diesen integrativen strukturbioologischen Me-

thoden zählen Kristallografie, Magnetresonanzspektroskopie, Cryo-Elektronenmikroskopie und andere. Allerdings sind viele komplexe biologische Strukturen nicht rein statischer Natur, weswegen auch die Charakterisierung dynamischer Aspekte eine wichtige Rolle spielt. Diese zeitlich veränderlichen Eigenschaften von komplexen molekularen Strukturen zu charakterisieren, ist in vielen Fällen nicht trivial und benötigt spezielle Methoden. Bei Wasserstoff-Deuterium-Austausch, gekoppelt an Massenspektrometrie, handelt es sich um eine Methode, die diese dynamischen Aspekte erfassen kann. Zusammen mit anderen strukturbioologischen Methoden ermöglicht HDX-MS daher eine eingehende integrative Strukturanalyse verschiedenster biologischer Systeme und stärkt die wachsende Strukturbioologie-Gemeinschaft am Standort Graz.



Projektnummer: 1105 (HDX-MS Strukturanalyse)
Kontakt: Technische Universität Graz
Projektpartner: Karl-Franzens-Universität Graz
Medizinische Universität Graz
Projektleitung: Ass.-Prof. DI Dr. Andreas WINKLER;
andreas.winkler@tugraz.at

NGS-Core GRaz (Next Generation)

Genomanalyse trifft Next Generation Sequenzierung: Schwerpunktsetzung in der NGS Technologie in der Steiermark

Projektnummer: 1107

Die Entwicklung der Hochdurchsatz „Next Generation Sequencing (NGS)“ Technologien hat Life Science Forschungsrichtungen revolutioniert und neue Dimensionen in der Nukleinsäureanalytik eröffnet. Mit dieser Technologie können nun Nukleinsäurefragmente milliardenfach gelesen und hinsichtlich ihrer Abfolge und Anzahl analysiert werden. Dadurch können diverse biomedizinische Fragestellungen sehr präzise beantwortet werden. Vor allem in der personalisierten Medizin, also der maßgeschneiderten Therapie für jede einzelne Patientin und jeden einzelnen Patienten, sowie der Biomarkerforschung und der Mikrobiomforschung spielt Next Generation Sequencing eine essenzielle Rolle. Im Zuge des NGS-Core GRaz wurde der Biomeki7, ein automatisiertes System zur NGS Bibliothekserstellung, angeschafft und in die bereits vorhan-



dene Geräteinfrastruktur der Core Facility Molekularbiologie in der Organisationseinheit Forschungsinfrastruktur der Medizinischen Universität Graz integriert. Mit Hilfe dieses Automatisationsroboters können nun Hochdurchsatzprojekte mit medizinischem und naturwissenschaftlichem Nutzen, beginnend bei der Nukleinsäureisolation bis hin zur Herstellung der fertigen NGS Sequenzierbibliothek, durchgeführt werden. Die zentrale Verortung an der Core Facility Molekularbiologie stellt sicher, dass die methodische Expertise für den gesamten Workflow am Wissenschaftsstandort Graz langfristig erhalten bleibt. Die auf diese Weise generierten Sequenzierbibliotheken sind hochstandardisiert, reproduzierbar und liefern in weiterer Folge Daten mit sehr hoher Qualität, was wiederum einen sehr positiven Einfluss auf die Wettbewerbsfähigkeit der lokalen Forschungsleistungen in der internationalen Forschungslandschaft hat.



Projektnummer: 1107 (NGS-Core GRaz)
Kontakt: Medizinische Universität Graz
Projektpartner: Karl-Franzens-Universität Graz
Projektleitung: Mag.^a Drⁱⁿ. Birgit GALLÉ;
birgit.galle@medunigraz.at

Frontier NMR

Projektnummer: 1109

Zur Analyse molekularer Strukturen und deren dynamischem Verhalten wird häufig die Magnetresonanztomographie (NMR) verwendet. Dazu ist es notwendig, mit höchster Auflösung die Resonanzfrequenzen der Signale sämtlicher Wasserstoffatome in der zu untersuchenden Probe zu mes-



sen. Im Zuge des Zukunftsfonds-Projekts Frontier NMR wurde eine Messsonde für ein hochauflösendes 500 MHz NMR Spektrometer

an der Karl-Franzens Universität Graz angeschafft, mit dessen Hilfe

es nicht nur möglich ist, extrem detaillierte Molekülstrukturen (bio-)chemisch relevanter Moleküle zu erhalten, sondern auch deren Umwandlung während chemischer Reaktionen live im Spektrometer zu verfolgen. Zusammen mit in Graz entwickelter Software zur Aufnahme von Spektren mit höchster Auflösung („pure shift NMR“) und Hardware zur Untersuchung von ultraschnellen chemischen Reaktionen im Automationsbetrieb stehen nun Werkzeuge zur Verfügung, welche neben der (bio-)chemischen und pharmazeutischen Analytik auch zum Beispiel in der NMR Metabolomik eingesetzt werden können. Zu diesem Zweck wurde an der Medizinischen Universität Graz im Frontier NMR Projekt ein Software-Paket zur automatisierten Datenauswertung von komplexen NMR-Daten biologischer Flüssigkeiten wie Blut, Harn und Liquor angeschafft. Mit diesem Software-Paket wurden neue Felder für die vorklinische und klinische Stoffwechselforschung eröffnet, wie zum Beispiel die Erforschung des Einflusses des Mikrobioms auf die Gesundheit, die Entdeckung von Biomarkern zur Früherkennung von Erkrankungen oder die Erforschung des Einflusses von Ernährung und Fasten auf die Gesundheit. Diese durch das Zukunftsfonds-Projekt Frontier NMR ermöglichten Entwicklungen stärken den Standort Graz als Leuchtturm in der Stoffwechselforschung österreichweit, EU-weit, und international.



Projektnummer: 1109 (Frontier NMR)
Kontakt: Karl-Franzens-Universität Graz
Projektpartner: Medizinische Universität Graz
Projektleitung: Ao. Univ.-Prof. Dr. Klaus ZANGGER;
klaus.zangger@uni-graz.at

Triple4Science

Transdisziplinäre und forschungsgeleitete Hochschullehre im Hochtechnologiebereich am Beispiel eines Mikro-CT – ein innovatives Konzept zur Stärkung des steirischen Hochschulraumes

Projektnummer: 1112

Triple4Science konzentriert sich auf die transdisziplinäre Hochschullehre im Hochtechnologiebereich. Ein zentrales Element spielt insbesondere die Verwendung eines hochauflösenden Computertomographen, der es beispielsweise ermöglicht, die Dichte knöcherner Strukturen in der Medizin zu messen sowie auch die Qualität additiv gefertigter Hybrid-Bauteile zu beurteilen. Diese Technologie eröffnet neue Möglichkeiten für innovative Lehrveranstaltungen in verschiedenen Technologiebereichen. Das Projekt fördert den Austausch von Wissen zwischen verschiedenen Fachdisziplinen und die Zusammenarbeit in der Forschung. Der Mikro-CT wird sowohl in der Luftfahrt als auch in der Medizin eingesetzt, um zerstörungsfreie Prüfungen durchzuführen, Fertigungsprozesse zu überwachen und medizinische Anwendungen zu analysieren.

Das übergeordnete Ziel des Projekts ist es, die Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Bildungseinrichtungen, der FH JOAN-



NEUM, der Medizinischen Universität Graz und der Technischen Universität Graz, im Bereich der Werkstoffanalyse durch forschungsgeleitete innovative Lehre zu stärken. Dadurch sollen die Absolventinnen und Absolventen möglichst gut und mit moderner Hard- und Software auf spätere berufliche Herausforderungen vorbereitet werden.

Durch die Nutzung des Mikro-CT können die beteiligten Bildungsanbieter ihre bereits anerkannten Forschungsaktivitäten weiter ausbauen und vorantreiben. Das Projekt zielt darauf ab, eine umfassende Infrastruktur bereitzustellen, die eine enge Zusammenarbeit und den Austausch von Know-how ermöglicht. Auf diese Weise sollen die Grenzen der Wissenschaft und Technologie überwunden werden, um innovative Lösungen für die Werkstoffanalyse in den Bereichen Luftfahrt und Medizin zu entwickeln. Die Kombination von Lehre und Forschung in diesem transdisziplinären Ansatz wird dazu beitragen, die Bildung und Ausbildung im Hochtechnologiebereich auf ein neues Niveau zu heben und die zukünftigen Herausforderungen effektiv anzugehen.

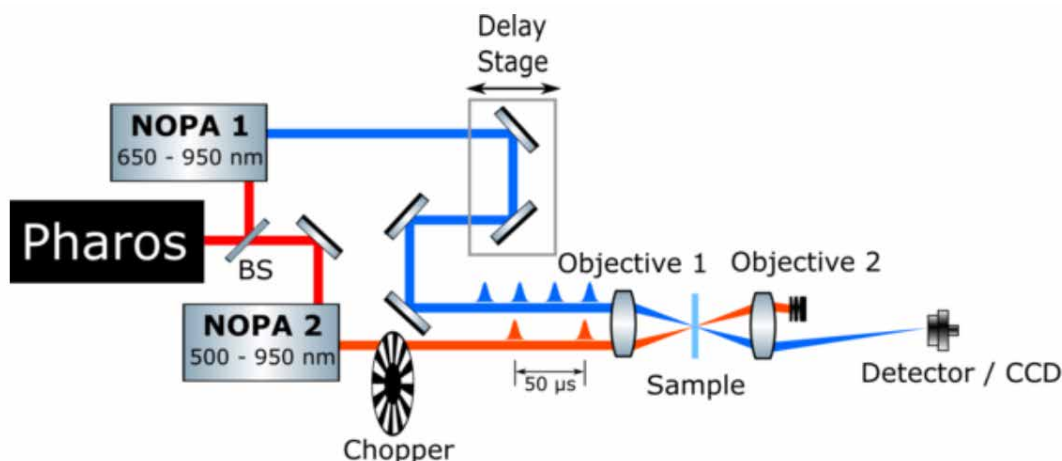


Projektnummer: 1112 (Triple4Science)
 Kontakt: FH JOANNEUM Gesellschaft mbH
 Projektpartner: Technische Universität Graz
 Medizinische Universität Graz
 Projektleitung: DI (FH) Reinhard PUFFING, PhD;
 reinhard.puffing@fh-joanneum.at

Ultrakurzzeit-Mikroskop

für Nano- und Quantenmaterialien

Projektnummer: 1113



Nano- und Quantenmaterialien wird ein immenses Potenzial für zukünftige Hochtechnologien in vielfältigen Bereichen wie der Computer- und Informationstechnologie, der Sensorik oder der alternativen Energiegewinnung zugeschrieben. Zur Erforschung der Funktionsweise dieser Materialien und ihrer zielgerichteten Optimierung für Anwendungen ist die Beobachtung elementarer Prozesse wie der Energie- und Ladungstransport auf ihren natürlichen Längen- und Zeitskalen eine Grundvoraussetzung. Die dazu nötige Kombination der Ortsauflösung im Mikro- und Nanometerbereich mit einer Zeitauflösung im Bereich weniger Femtosekunden (10^{-15} Sekunden) stellt eine große Herausforderung für Forschung und Entwicklung dar. Mit dem Ultrakurzzeit-Mikroskop wurde an der TU Graz ein österreichweit einzigartiges Analysegerät entwickelt, das diesen Anforderungen gerecht wird und dadurch einen neuen Zugang zur Erforschung zukunftssträchtiger Materialien bietet.

Das Ultrakurzzeit-Mikroskop legt den Grundstein für nationale und internationale Forschungs Kooperationen und stellt eine infrastrukturelle Basis für das Einwerben von Forschungsgeldern dar. Aktuelle Forschungsaktivitäten erstrecken sich von optischen Eigenschaften organischer Halbleiter über Halbleiter-Quantenpunkte bis hin zu metallorganischen Gerüstverbindungen. Ergebnisse aus diesen Projekten werden in international angesehenen Fachzeitschriften publiziert und auf internationalen Konferenzen präsentiert. Die Bündelung von Expertisen in den Bereichen der Ultrakurzzeit-Spektroskopie und Nanotechnologie, die sich ausgezeichnet in die Forschungsvorhaben des Graz Center of Physics (GCP) einbetten, bildet auch nicht zuletzt eine Basis für die Ausbildung von Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftlern und zur Stärkung des Forschungsstandortes.



Projektnummer: 1113 (Ultrakurzzeit-Mikroskop)
 Kontakt: Technische Universität Graz
 Projektpartner: Karl-Franzens-Universität Graz
 Projektleitung: Assoc. Prof. DI Dr. Markus KOCH;
 markus.koch@tugraz.at

isoTRAC

Entwicklung von Methoden zur Analyse von neuen Isotopensystemen zur Anwendung als Tracer in Geo-, Umwelt- und Materialwissenschaften

Projektnummer: 1115

Isotope – unterschiedlich schwere Atome desselben Elements – kommen in der Natur fast für jedes chemische Element vor. Durch natürliche und technologische Prozesse verändert sich das Verhältnis der schweren und leichten Atome eines Elements zueinander, wodurch ein eindeutiger Fingerabdruck entsteht. Diese Unterschiede sind jedoch extrem klein und können erst durch modernste Messinstrumente nutzbar gemacht werden. Die Zusammensetzung von Strontium oder Schwefel erlaubt etwa, die Verursacher von Umweltsünden genauso wie die Herkunft von

Lebensmitteln zu identifizieren. Isotopensysteme helfen aber auch, vergangene Umweltbedingungen (wie Sauerstoff für die Temperatur) zu bestimmen.

Die Analytik von Isotopensystemen ist in unterschiedlichsten Wissenschaftsdisziplinen fest integriert. Dabei ermöglichen die rasanten Neuentwicklungen im Bereich der Massenspektrometrie den Zugang zu immer mehr Isotopensystemen, deren natürliche Variation bislang nicht messbar und daher unbekannt war. Dazu zählen u. a. die Systeme von Ca, Cu, Cr, Hg, Mg, Os, Pt, Sb, Ti oder Zn.



Sara Widhalm und das Thermo Ionen Massenspektrometer (TIMS);
Foto: Thomas Meisel, Montanuniversität Leoben

Im Rahmen des Projekts konnte nun erfolgreich eine top-moderne Forschungsinfrastruktur zur Analytik von Isotopensystemen etabliert werden. Neue Erkenntnisse werden in den verschiedenen Fachdisziplinen erwartet. An folgenden Beispielen wird die Methode zurzeit an der Montanuniversität Leoben angewandt:

Umweltwissenschaften:

Identifikation von Quellen, Wegen und Senken von Feinstaubpartikeln (Isotope von Sr, Cu, Zn, Cr, Hg).

Geowissenschaften:

Erforschung der geochemischen Bildungsprozesse von Gesteinen und Lagerstätten mit den Isotopensystemen Re/Os und Pt/Os.

Materialwissenschaften:

Erforschung von Mg-Isotopen, um den Stofffluss von Feuerfestwerkstoffen zur Schlacke bzw. in die Rohmetalle nachzuverfolgen.



Projektnummer: 1115 (isoTRAC)
Kontakt: Montanuniversität Leoben
Projektpartner: Karl-Franzens-Universität Graz
Projektleitung: Univ.-Prof. DI Dr. Thomas PROHASKA;
thomas.prohaska@unileoben.ac.at

Facts & Figures – 11. Call	
Anträge insgesamt	19
aus formellen Gründen abgelehnt	-
geförderte Projekte	8
	in T€
geplantes Projektvolumen	5.741.793
angesuchte Förderungen	4.184.593
gefördertes Projektvolumen	2.865.932
Gesamtförderung	1.750.000
Untergliederung der Antragsteller / Projektpartner	
Karl-Franzens-Universität Graz	7
Technische Universität Graz	5
Medizinische Universität Graz	4
FH JOANNEUM Gesellschaft mbH	1
Montanuniversität Leoben	1
Projektleitende Einrichtungen	
Technische Universität Graz	3
Karl-Franzens-Universität Graz	2
Medizinische Universität Graz	1
FH JOANNEUM Gesellschaft mbH	1
Montanuniversität Leoben	1



12. Call

Auswirkungen der Digitalisierung auf die berufliche Kompetenzentwicklung

Im Zuge des Wandels von der Industrie- zur Wissensgesellschaft ist es aufgrund von Megatrends wie Automatisierung, Digitalisierung, Globalisierung, Neues bzw. Lebenslanges Lernen sowie auch demografischer Entwicklungen (Alterung, Migration) zu relevanten Veränderungen der arbeitsorganisatorischen Ausgestaltung von Arbeitsabläufen in Organisationen gekommen, die auch auf die Qualifikations- und Kompetenzanforderungen der Beschäftigten Einfluss haben.

Der Trend geht hierbei deutlich in Richtung höherqualifizierte Tätigkeiten, wobei breitere und komplexere Aufgabenspektren, verstärkte Umsetzung durch Teamwork und Projektarbeit und ein umfassenderes Know-how über betriebliche Prozesse Hand in Hand mit veränderten Flexibilisierungsbedarfen und (Work-)Life-Balance-Vorstellungen gehen. Dies betrifft nicht nur die Wirtschaft, sondern führt auch zu Veränderungen in den Bereichen Wissenschaft, Tourismus, Verwaltung, Kultur und Landwirtschaft. Zwei Skills sind dafür elementar wichtig: die Bereitschaft zu Veränderungen und die Fähigkeit, Kontexte herzustellen.

Bei der 12. Ausschreibung ging es darum, zu ergründen, inwieweit Digitalisierung Auswirkungen auf die Kompetenzanforderungen der (angehenden) Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter hat und wie diesen erfolgreich entsprochen werden kann.

Mit Blick auf die dargestellten Herausforderungen wurden Projekte in folgenden Themenbereichen gefördert:

- Neue Kompetenzanforderungen der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer der Zukunft
- Berufliche Aus- und Weiterbildung
- Querschnittsbereich – Intelligente Lernsysteme

Chronologie:

Mitte des zweiten Quartals des Jahres 2019 startete die Geschäftsstelle Zukunftsfonds ihre 12. Ausschreibung zum Thema „Auswirkungen der Digitalisierung auf die berufliche Kompetenzentwicklung“, Anträge konnten bis zum 5. Juli 2019 (12:00 Uhr) in der Geschäftsstelle eingereicht werden. Bis zum Ende der Frist langten bei der Geschäftsstelle des Zukunftsfonds 24 Anträge ein.

Die formelle Prüfung der Anträge erfolgte durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Geschäftsstelle, und die inhaltliche Begutachtung wurde durch externe Jurorinnen und Juroren durchgeführt.

Am 24. Oktober 2019 beschloss die Steiermärkische Landesregierung einstimmig, dem Vorschlag der Fachjury zu folgen und elf Projekte mit einer Fördersumme von insgesamt € 1.700.000,00 im Rahmen der Ausschreibung „Auswirkungen der Digitalisierung auf die berufliche Kompetenzentwicklung“ zu fördern.

EKo-K.I.S.S.

Studie Ernährung & Konsum: Kinder • Influencer • Social Media • Schule

Projektnummer: 1203



Die Schule spielt beim Erwerb von umfassenden Kompetenzen im Bereich Ernährung, Konsum und Gesundheit in Wechselbeziehung zur globalen ökologisch-ökonomischen Bedeutung eine Schlüsselrolle. Gleichzeitig verändern sich durch den stetig wachsenden Einfluss von digitalen sozialen Medien Sozialisierungsstrukturen für junge Menschen immer mehr, insbesondere durch digitale Meinungsmacherinnen und Meinungsmacher (Influencerinnen und Influencer), die sich wiederum stark auf Bildungsprozesse auswirken.

Hier setzte das EKo-K.I.S.S.-Projekt (2020–2022) der Pädagogischen Hochschule Steiermark mit der Universität Graz und dem Steirischen Ernährungskompetenzzentrum (STERZ) an, durch das sowohl notwendiges Basiswissen generiert als auch pädagogisch-didaktische Handlungsempfehlungen für die Zielgruppe der Arbeit-

nehmerinnen und Arbeitnehmer im Bildungsbereich entwickelt wurden. Die zentralen Erkenntnisse aus der quantitativen und qualitativen Forschung und die daraus abgeleiteten Handlungsempfehlungen sind in einem zusammenfassenden Studienbericht auf der EKo-K.I.S.S.-Webseite einer breiten Interessentengruppe zugänglich. Zudem finden sich dort Ergebnisvideos, welche als Einführung in die Thematik dienen sowie zu Fortbildungszwecken als auch im Unterrichtskontext eingesetzt werden können. Gemeinsam mit den öffentlich zugänglichen Aufzeichnungen der begleitenden virtuellen Veranstaltungen sollen damit ein besseres Verständnis spezifischer Lernprozesse in Bezug auf das Ernährungs- und Konsumverhalten junger Menschen im Kontext von Social-Media-Influencerinnen und -Influencern erzeugt und ein wichtiger Beitrag zu lebensbegleitenden Lernstrategien geleistet werden.



Projektnummer: 1203 (EKo-K.I.S.S.)
 Kontakt: Pädagogische Hochschule Steiermark,
 Institut für Sekundarstufe Allgemeinbildung
 Projektpartner: Karl-Franzens-Universität Graz, Institut für
 Erziehungs- und Bildungswissenschaft
 STERZ – Steirisches Ernährungskompetenzzentrum
 Projektleitung: Mag.^a Lisa MITTISCHEK, MA;
 lisa.mittiscek@hotmail.com
 (vormals: Mag.^a Dr.ⁱⁿ Ines WALDNER)

MeDi-Pro

Challenge digital-medication-process

Projektnummer: 1204



Hintergrund

Medikationsfehler verursachen ein bis zwei Prozent der Komplikationen bei stationären Patientinnen und Patienten, und 7.000 Menschen sterben weltweit jährlich aufgrund unleserlicher Medikationsverordnungen. Ziel des Projekts MeDi-Pro war die Erforschung der Anwendbarkeit eines digitalen Medikationsprozesses zur Unterstützung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und Steigerung der Patientinnen- und Patientensicherheit im Krankenhaus.

Vorgehen

Im Rahmen des Projekts wurden Qualität und Risiken des derzeitigen Medikationsprozesses durch eine IST-Analyse evaluiert. Die Ergebnisse zeigten mögliche Handlungsfelder und dienten als Arbeitsgrundlage für die weiteren Projektschritte. In weiterer Folge wurde ein idealer Medikationsprozess (SOLL-Analyse), unter-

stützt durch technische und digitale Lösungen, skizziert. Insgesamt konnten 18 Empfehlungen hinsichtlich Schulungen, Empfehlungen zum digitalen System selbst, Empfehlungen hinsichtlich Kommunikation und Teamarbeit sowie Empfehlungen zum Thema Sicherheit im Medikationsprozess formuliert werden.

Empfehlungen für die Praxis

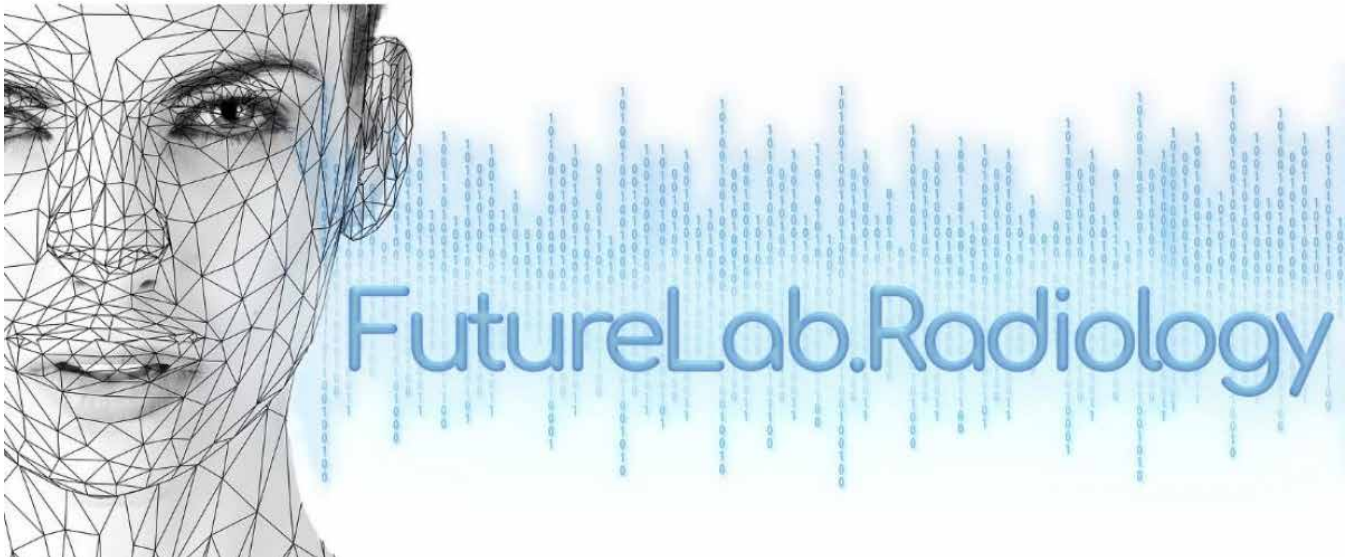
Folgende Technologien wurden identifiziert, die im Arzneimitteltherapieprozess diverser Versorgungseinrichtungen eingesetzt werden können: elektronischer Medikationsplan, Barcode- oder Radio-Frequency Identification-Technologie, Medikationsautomat, elektronischer Medikationsschrank, Augmented Reality und künstliche Intelligenz sowie Robotik. Die einzelnen Technologien wurden hinsichtlich ihrer Schwächen und Stärken sowie Chancen und Risiken gegenübergestellt und deren Praxistauglichkeit evaluiert.



Projektnummer: 1204 (MeDi-Pro)
Kontakt: Medizinische Universität Graz, Universitätsklinikum für Innere Medizin, Klinische Abteilung für Endokrinologie und Diabetologie
Projektpartner: Medizinische Universität Graz, Research Unit for Safety in Health, c/o Klinische Abteilung für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie, Univ.-Klinikum für Chirurgie
Projektleitung: Dr.ⁱⁿ Katharina LICHTENEGGER, MSc; katharina.lichtenegger@medunigraz.at

FutureLab.Radiology

Projektnummer: 1205



Automatische Textanalyse radiologischer Befunde und Aufbau von CT-basierten Trainingsdatensätzen für den zukünftigen Einsatz von Deep-Learning-Algorithmen in der radiologischen Diagnostik.

Das Projekt FutureLab.Radiology hatte sich zum Ziel gesetzt, die Basis für den Einsatz von künstlicher Intelligenz und im speziellen von Deep-Learning-Algorithmen im Bereich der radiologischen Diagnostik zu schaffen. Um radiologische Bilder für KI-Algorithmen zu nutzen, müssen diese entsprechend klassifiziert (gelabelt) sein. Manuell ist dies ein aufwendiger, ressourcenintensiver Prozess, der viel medizinisches Fachwissen erfordert. FutureLab.Radiology hat Algorithmen entwickelt, wie dieses Labeling automatisiert aus radiologischen Befunden extrahiert werden kann. Dazu werden Machine-Learning-Methoden aus dem Bereich der natürlichen

Sprachverarbeitung (NLP) angewandt. Mit dieser Methode ist es möglich, ein Bild hinsichtlich verschiedenster Parameter, wie z. B. Pathologie, anatomische Region, aktueller Status, bildgebende Modalität etc., zu klassifizieren. Durch das Training anhand von 67.000 anonymisierten Befunden ist eine Verknüpfung von Bilddaten mit einem multidimensionalen Labeling gelungen. Dies erlaubt eine vielfältige Entwicklung von unterschiedlichsten KI-Algorithmen von der Detektion einzelner Erkrankungen bis hin zu radiologischen Unterstützungssystemen. Aufgrund der vielversprechenden Ergebnisse aus dem Projekt FutureLab.Radiology konnten Förderungen der Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) im Umfang von über einer Million Euro akquiriert werden. Auf Basis des entwickelten Sprachmodells wird das multidimensionale Labeling im Projekt simplifAI (www.simplifAI.at) aktuell genutzt, um radiologische Befunde in einfache Sprache zu übersetzen.

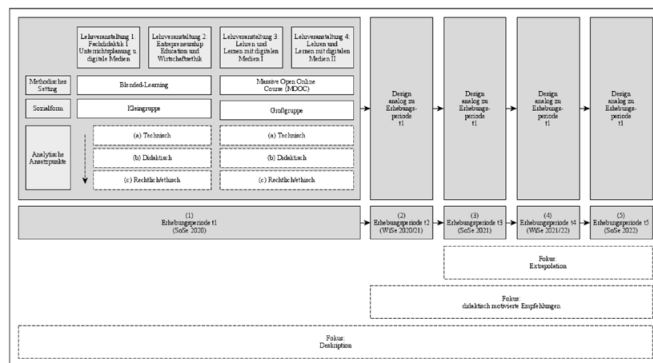


Projektnummer: 1205 (FutureLab.Radiology)
 Kontakt: Medizinische Universität Graz
 Projektpartner: FH JOANNEUM Gesellschaft mbH
 Projektleitung: PD DI Dr. Gernot REISHOFER;
gernot.reishofer@medunigraz.at

Learning Analytics

Auswirkungen von Datenanalysen auf den Lernerfolg

Projektnummer: 1206

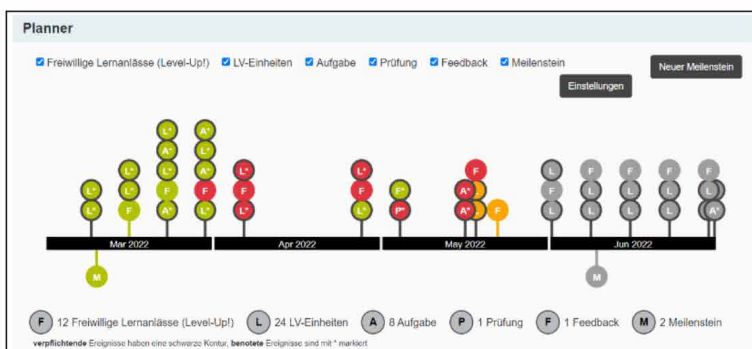
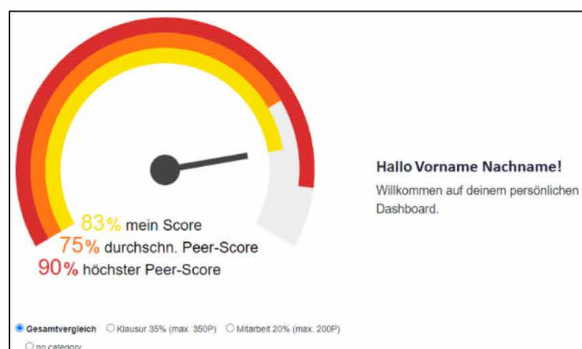


Forschungsdesign

Projektziele waren die Erprobung und Erforschung von Learning Analytics in digital gestützten Lehr-Lern-Formaten in Hinblick auf deren Auswirkungen auf den Lernerfolg. Im Forschungszeitraum (03/2020–09/2022) wurden mehrere Anwendungsszenarien für den Einsatz von Learning Analytics im universitären Bildungskontext kreiert und wissenschaftlich untersucht. Learning Analytics wurden sowohl in Proseminaren in der Kleingruppe als auch in Massen-Lehrveranstaltungen in der Großgruppe eingesetzt. Die Grundlagenforschung orientierte sich an einer technischen, einer didaktischen sowie einer rechtlich/ethischen Analysedimension, der Erhebungszeitraum erstreckte sich auf fünf Erhebungsperioden (Semester). Zusätzlich zur Erhebung und Auswertung quantitativer Studierendendaten mittels Learning Analytics wurden in den untersuchten Lehrveranstaltungen Begleitforschungen im Mixed Methods Design angelegt, woraus vertiefende Erkenntnisse zu Potenzialen und Implikationen aus dem

Einsatz von Learning Analytics für Lernende und Lehrende generiert werden konnten.

Die untersuchten Lehr-Lern-Formate gelangen de facto in allen Aus- und Weiterbildungsformen zur Anwendung, in denen digitale Technologien Blended-Learning-Formate unterstützen. Die Übertragbarkeit der gewonnenen Erkenntnisse auf andere Anwendungsbereiche, wie zum Beispiel auf die betriebliche Aus- und Weiterbildung oder die Erwachsenenbildung, ist grundsätzlich gegeben, da Learning Analytics in diesen Bereichen zur Förderung des selbstgesteuerten Lernens und zum Aufbau lernförderlicher, adaptiver Lernsysteme eingesetzt werden können. Die erzielten Forschungserkenntnisse wurden publiziert, auf (inter-)nationalen Tagungen präsentiert und im Projektendbericht, der auch die vollständige Publikationsliste abbildet, zusammengefasst.



Visuelle Anzeigen am Lernenden-Dashboard: Score (li.) und Planer (re.)



Projektnummer: 1206 (Learning Analytics)
 Kontakt: Karl-Franzens-Universität Graz
 Projektpartner: Technische Universität Graz
 Projektleitung: Mag. Dr. Michael KOPP;
 michael.kopp@uni-graz.at

PIA

Picture of the Future for Agriculture

Projektnummer: 1210

Das Projekt Picture of the Future for Agriculture (PIA) hatte das Ziel, zukünftig notwendige Kompetenzfelder für die digitalisierte Landwirtschaft zu erarbeiten. Dafür wurden vier unterschiedliche Anwendungsbereiche der Landwirtschaft definiert – Weinbau, Ackerbau, Obst- und Gemüsebau, Forstwirtschaft.

Um dieses Ziel zu erreichen, wurden Kompetenzprofile für den digitalen Landwirt und die digitale Landwirtin erstellt, eine Status-quo-Erhebung für die vier Bereiche erarbeitet und eine Trendanalyse durchgeführt.

Ergänzend wurden Heatmaps erstellt, um die jeweiligen digitalen Technologien sowie Anwendungsgebiete in der Wertschöpfungskette pro Anwendungsbereich darzustellen. Teil des Gesamtprozesses war außerdem die Abstraktion der Oberzielbetrachtung sowie die Erstellung von Personas für die zukünftige Landwirtin und den zukünftigen Landwirt. In Zusammenarbeit mit landwirtschaftlichen Fachschulen wurde im Rahmen von Interviews die „Digitalisierungsrate“ des Lehrplans erhoben, um einen Überblick über unterrichtete Digitalisierungsthemen zu gewinnen und die Expertinnen und Experten – das Lehrpersonal – über Digitalisierungsentwicklungen in der Landwirtschaft zu befragen. Mit Hilfe einer Gap-Analyse der Resultate aus den Interviews



und den Recherchen konnten ein Kompetenzprofil für die digitalisierte Landwirtschaft erstellt und den Schulen ein Set an zukünftig notwendigen Digitalkompetenzen vorgelegt werden.

Alle erarbeiteten Ergebnisse wurden als Picture of the Future for Agriculture 2035 zusammengefasst (siehe Grafik). Jedes einzelne Picture ist detailliert beschrieben und grafisch aufbereitet. Aus den entwickelten Pictures of the Future wurden Handlungsempfehlungen zu Erhöhung der Digitalisierung und der Verbesserung der Digitalkompetenzen für die vier Landwirtschaftsbereiche abgeleitet und kommuniziert.



Projektnummer: 1210 (PIA)
Kontakt: CAMPUS 02 Fachhochschule der Wirtschaft GmbH
Projektleitung: Anita ULZ, MSc., Bakk.; anita.ulz@campus02.at (vormals: Ing. Wolfgang KNÖBL, BSc MA)

Voladigital

Projektnummer: 1211

Im Sommer 2022 konnte das Forschungsprojekt „Voladigital – Kompetenzen für eine volatile, digitale Geschäftswelt“ erfolgreich mit dem IIM und dem ISDS (TU Graz) und der PH Steiermark abgeschlossen werden.

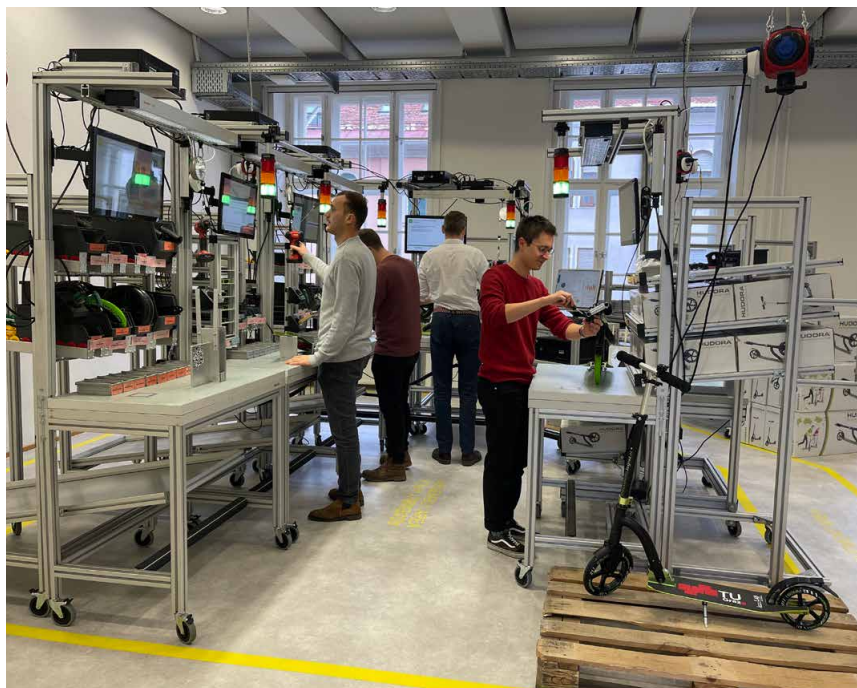
Ziel des Projekts war es, Trainingsmodule zur digitalen Transformation in produzierenden KMUs zu erstellen.

Dazu wurden zunächst die derzeitigen Herausforderungen, Kompetenzen und Trainingsanforderungen von KMUs mittels semi-strukturierten Interviews (n=40) und einer Umfrage (n=160) ermittelt.

Zu den hauptsächlichen Herausforderungen gehören die fehlenden Kompetenzen, die fehlende Digitalisierungsroadmap sowie die mangelnden Ressourcen. Die benötigten Kompetenzen umfassen die Potenzialerkennung für Digitalisierung, Umsetzung von Digitalisierungsimplementierungsprojekten, die Generierung, Analyse und Interpretation von Daten hinsichtlich des Produktionsprozesses und die interdisziplinäre Kommunikation (Kommunikation mit Anbieterinnen und Anbietern von Software und Hardware). Trainings sollten laut Studienteilnehmerinnen und Studienteilnehmern möglichst „hands-on“ sowie modular und individualisierbar sein.

Nach einer didaktischen Transformation wurden die folgenden praktischen Trainingsmodule entwickelt: 1) Digitalisierungspotenziale & Digitalisierungsroadmap; 2) Datengenerierung & IoT; 3) Datenanalyse; 4) Digitales Shopfloor Management; 5) Interdisziplinäre Kommunikation; und 6) Virtual Reality in der Produktentwicklung.

Die Trainingsmodule wurden getestet und evaluiert. Das Feedback der Teilnehmerinnen und Teilnehmer ist hinsichtlich des Kompetenzerwerbs, der Trainingserfahrung und der gesteigerten Motivation sehr positiv ausgefallen. Basierend darauf wurden die Module verbessert und werden fortan für die Industrie angeboten. Zusätzlich zu den praktischen Trainings wurden Videos mit den Theorieinhalten erstellt.



Projektnummer: 1211 (Voladigital)
Kontakt: Technische Universität Graz, Institut für Innovation und Industrie Management (IIM)
Projektpartner: Technische Universität Graz, Institute of Interactive Systems and Data Science (ISDS)
Pädagogische Hochschule Steiermark
Projektleitung: DI^a Maria HULLA; maria.hulla@tugraz.at

Digi-T

Digital Literacy im steirischen Tourismus

Projektnummer: 1212

Das Projekt Digi-T erhebt digitalbasierte Anforderungen von Gästen an touristische Leistungserstellerinnen und Leistungsersteller, analysiert Kompetenzlücken von Beschäftigten, eruiert den Status quo der digitalen Bildungsangebote im Tourismus und entwickelt abschließend einen digitalbasierten Kompetenzraster entlang der Customer Journey.

Im Rahmen eines interdisziplinären multimethodischen Forschungsansatzes wurden Sekundär- und Primärerhebungsmethoden angewandt. In der Projektregion Thermen- & Vulkanland wurden Gäste, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und Führungskräfte im Tourismus sowie Bildungsverantwortliche und Teilnehmerinnen und Teilnehmer von Aus- und Weiterbildungsprogrammen befragt. Österreichweit wurden relevante Bildungsprogramme analysiert. Die Projektergebnisse werden einerseits in wissenschaftlichen Publikationen veröffentlicht und andererseits als E-Booklet der

Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Es zeigt sich, dass entlang der Customer Journey im Tourismus zahlreiche digitale Berührungspunkte (touch points) warten, an denen äußerst diverse Anforderungen von Gästen auf sehr unterschiedliche ausgeprägte Kompetenzen von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und Führungskräften treffen. Dabei spielen die Verfügbarkeit technischer Infrastruktur, die Möglichkeiten von Softwarelösungen oder Themen der Usability eine essenzielle Rolle. Das im Projekt Digi-T entwickelte Kompetenzmodell zeigt verschiedene Dimensionen von digitalen Kompetenzen, dient einerseits als Basis für Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und kann andererseits Grundlage für die Überarbeitung bestehender Lehrpläne in der touristischen Aus- und Weiterbildung sein. Praxisbeispiele für den Tourismus ergänzen das Kompetenzmodell und zeigen konkrete Anwendungsmöglichkeiten der Forschungsergebnisse.



Projektnummer: 1212 (Digi-T)
 Kontakt: FH JOANNEUM Gesellschaft mbH,
 Institut Gesundheits- und Tourismusmanagement
 Projektpartner: Karl-Franzens-Universität Graz, Institut für
 Erziehungs- und Bildungswissenschaft,
 Arbeitsbereich Empirische Lernweltforschung
 und Hochschuldidaktik
 Projektleitung: Mag.(FH) Dr. Daniel BINDER;
 daniel.binder@fh-joanneum.at



Valid Holz

Kompetenzvalidierung als Instrument zur Kompetenzentwicklung in Betrieben der Forst- und Holzwirtschaft Steiermark vor dem Hintergrund fortschreitender Digitalisierung

Projektnummer: 1213

Das Projekt Valid Holz hat in Betrieben der steirischen Holzwirtschaft geforscht. Im Zentrum stand die Frage, wie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter lernen, wie Kompetenzbedarfe und Kompetenzpotenziale erfasst und bewertet werden. Gemeinsam mit dem Partner Holzcluster Steiermark war es das Ziel, Betriebe in ihrer Kompetenzentwicklung zu unterstützen.

Berufserfahrung oder Kompetenzen wie Ausdrucksfähigkeit, Einsatzbereitschaft oder Verantwortungsbewusstsein lassen sich kaum angemessen in Zertifikaten abbilden. Diese Kompetenzen eignet man sich durch zielgerichtete Tätigkeiten am Arbeitsplatz an, durch informelles Lernen, das oft beiläufig und unbewusst geschieht. Für die berufliche Weiterentwicklung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie für die Innovationsleistung von Betrieben und deren Umgang mit dem Fachkräftemangel ist es zentral, informelles Lernen sichtbar zu machen, als Ausgangspunkt für Weiterbildung zu nutzen und idealerweise in Bestätigungen, Zertifikaten oder Qualifikationen abzubilden.

Neben den wissenschaftlichen Ergebnissen, die in unterschiedlichsten nationalen und internationalen Medien publiziert wurden, hatte das Projekt zwei Hauptergebnisse: ein betriebs- und tätigkeitsübergreifendes Kompetenzmodell und die Valid Holz-Kompetenzkarten – ein Kompetenzvalidierungsinstrument, das die Betriebe dabei unterstützt, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter entsprechend ihre Kompetenzpotenziale einzusetzen und Kompetenzentwicklungsmaßnahmen bedarfsgerecht zu planen.



Projektnummer: 1213 (Valid Holz)
Kontakt: Karl-Franzens-Universität Graz
Projektleitung: Mag. Dr. Philipp ASSINGER;
philipp.assinger@uni-graz.at



Digital? Sicher!

Digitale Kompetenzentwicklung für Jugendliche mit Hilfe intelligenter Lernsoftware mit Fokus auf Cybersecurity und verantwortlichem Umgang mit Daten

Projektnummer: 1220

Digital?Sicher! ist ein kostenloses Lernspiel für den Unterricht, das Schülerinnen und Schülern ein tieferes Verständnis für Themen wie Cybersecurity, Privatsphäre, Tracking und Datafication vermitteln soll. Die Zielgruppe sind Jugendliche **im Alter von 14 bis 16 Jahren**. Das Spiel ist unter www.digital-sicher.at mit Erklärvideo aufrufbar. Für Lehrpersonen gibt es ein pädagogisches Konzept mit Vorschlägen zur Unterrichtsgestaltung als Download auf der Startseite.



Die Inhalte im Spiel unterstützen junge Menschen dabei, sich bewusster und sicherer im digitalen Raum zu bewegen. Dieser Kompetenzaufbau sollte bereits in der Schule beginnen, damit junge Menschen schon vor dem Eintritt ins Berufsleben für mögliche Gefahren im Internet sensibilisiert werden. Die **Informationen werden in vier Modulen mit anschaulichen Videos und viel**

Humor präsentiert. Neben Inhalten in Form von Blogposts, Infografiken oder Instagram-Posts gibt es auch Aufgaben, bei denen die Spielenden zeigen können, was sie gelernt haben.

Das Spiel wurde gemeinsam mit 157 Schülerinnen und Schülern und elf Lehrpersonen aus verschiedenen Schulformen sowie 18 Unternehmensvertreterinnen und Unternehmensvertretern in Workshops entwickelt und getestet. Der Fokus der Lern-App liegt auf einem spielorientierten Ansatz, pädagogisch fundierter Methodik, einer Kombination von Offline- und Online-Aktivitäten, Gruppenarbeit und der Einbeziehung konkreter Fallbeispiele aus der steirischen Wirtschaft.

Das zweijährige Projekt wurde von der Karl-Franzens-Universität Graz (Bildungsforschung und PädagogInnenbildung, Soziologie) in Kooperation mit dem BANDAS (Center für Business Analytics and Data Science), dem Zentrum für Sozialforschung, dem Know-Center (Research Center für Data-Driven Business & Big Data Analytics) sowie der Logo Jugendmanagement GmbH von 2020 bis 2022 durchgeführt. Digital? Sicher! wurde vom Zukunftsfonds des Landes Steiermark finanziert.

Am 1. Juni 2023 erhielt Digital?Sicher! das österreichische Gütesiegel Lern-Apps.

Buchpublikation



Projektnummer: 1220 (Digital? Sicher!)
 Kontakt: Karl-Franzens-Universität Graz
 Projektleitung: Univ.-Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Kathrin OTREL-CASS;
kathrin.otrel-cass@uni-graz.at

Styriamat

Qualifikationsentwicklung der Zukunft. Werkzeuge für die Berufsplanung und Ausbildungs-, Bildungs- und Qualifizierungspolitik in der Steiermark

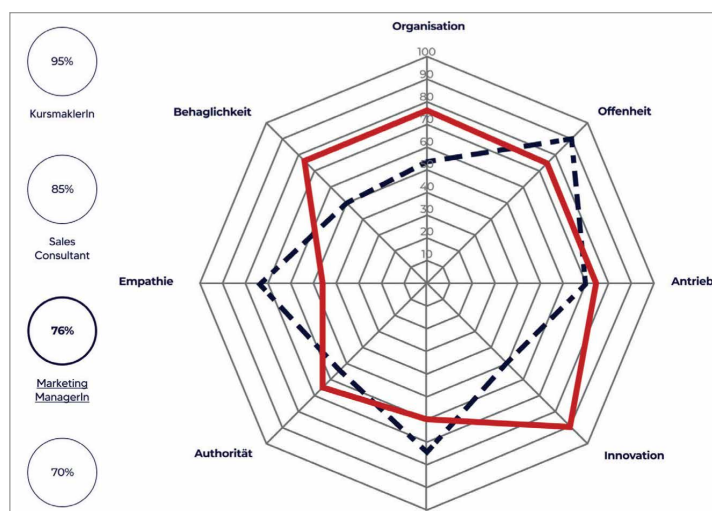
Projektnummer: 1221

Die Digitalisierung stellt Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer vor große Herausforderungen, auch in der steirischen Region. Aus diesem Grund wurde in Kooperation von Wissenschaftlern der KFU und von JOANNEUM RESEARCH Styriamat entwickelt, ein Online-Tool, das sowohl Einzelpersonen bei der Um- und Neuorientierung im Berufsleben unterstützt als auch politischen Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträgern bei der Simulation von Arbeitsmarktmaßnahmen hilft. Für die Einzelpersonen bietet die Plattform eine Möglichkeit, basierend auf ihren Fähigkeiten neue Karrieremöglichkeiten zu entdecken. Die Politikerinnen und Politiker erhalten ein Werkzeug, um Ausbildungs-, Bildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen zu evaluieren.

Die Onlineplattform konzentriert sich auf Spezialisierung, Digitalisierung, Berufswechselföglichkeiten und die Identifizierung von

Risiken auf dem steirischen Arbeitsmarkt. Dabei wurden folgende wissenschaftliche Fragen untersucht:

- Wie haben sich die Berufs- und Kompetenzanforderungen in der Steiermark seit 2007 verändert? Welche Kompetenzen ergänzen sich gegenseitig und welche Cluster von Kompetenzen entstehen? Welche Fähigkeiten sind für viele Berufe relevant?
- Welche Auswirkungen hat der demografische Wandel? Gibt es eine Diskrepanz zwischen den verfügbaren und den gefragten Kompetenzen? Welche Entwicklungen sind bereits erkennbar oder in Zukunft zu erwarten?
- In welchen Bereichen gibt es Möglichkeiten für Jobwechsel oder Umschulungen?



Wie konzipiert, wurde die Onlineplattform als Prototyp implementiert, welche einen Überblick von Berufsmöglichkeiten und Kompetenzanforderungen den eigenen Fähigkeiten und Präferenzen der Nutzerinnen und Nutzer gegenüberstellt und Informationen zu entsprechenden Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten bietet.

In ausgebauter Form wäre Styriamat also nicht nur für die steirische Region von Relevanz, sondern hätte das Potenzial, Erkenntnisse für den gesamten österreichischen Arbeitsmarkt zu liefern. Im Endeffekt könnten Online-Tools wie dieses dazu beitragen, die Nachfrage und das Angebot an Arbeitskräften effektiv und sinnvoll neu zu organisieren.



Projektnummer: 1221 (Styriamat)
 Kontakt: Karl-Franzens-Universität Graz, Institut für Systemwissenschaften, Innovations- und Nachhaltigkeitsforschung
 Projektpartner: JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH
 Projektleitung: Univ.-Prof. Dr. Manfred FÜLLSACK; manfred.fuellsack@uni-graz.at

App-solute Neuigkeiten

Intergenerationelles Lernen über die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Alltagshandlung „Zeitungslesen“

Projektnummer: 1224

Das aufgrund der COVID-19-Pandemie vorwiegend online in Kooperation mit Human Technology Styria und der Kleinen Zeitung durchgeführte Forschungsprojekt beschäftigte sich mit der Frage, welche Rolle die Digitalisierung von Zeitungen für jüngere und ältere Menschen spielt. Sind Einstellungen dazu altersabhängig? Mit welchen Ängsten, Schwierigkeiten, aber auch Möglichkeiten ist diese Digitalisierung verbunden? Im Projekt diskutierten intergenerationelle

Zweierteams die Alltagshandlung „Zeitungslesen“. Die Teams beschrieben in einem kreativen Austauschprozess analoges und digitales Lesen und verfassten dazu multimediale „Digital Stories“.

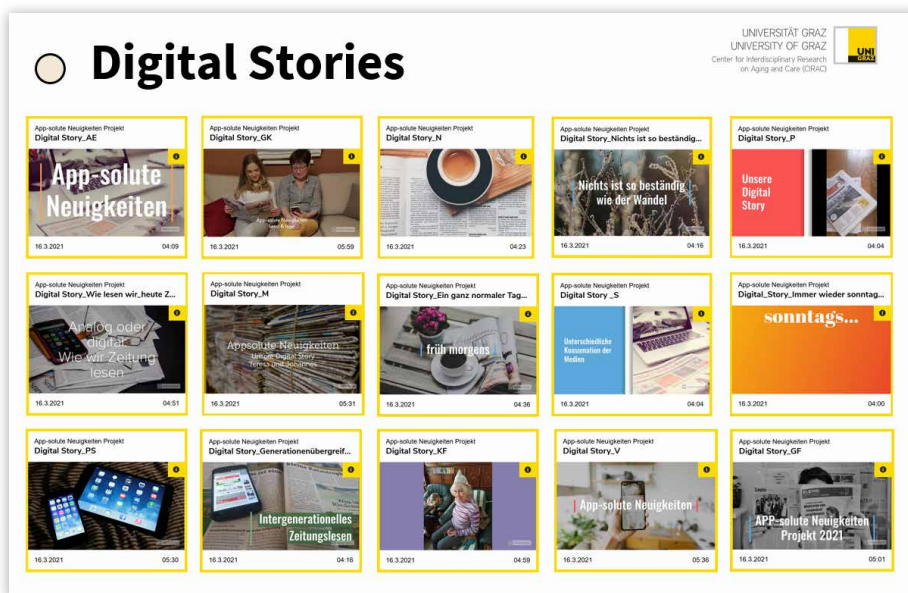
Das Projekt zielte weiters darauf ab, Altersstereotype, die den Umgang mit Digitalisierungsprozessen beeinflussen und einschränken, zu thematisieren. Nur indem diese sichtbar gemacht werden,

können Veränderungsprozesse angestoßen, Vorurteile abgebaut und Potenziale und Herausforderungen intergenerationaler Zusammenarbeit sowie deren notwendige Rahmenbedingungen deutlich werden.

Teilnehmerinnen und Teilnehmer unterschiedlichen Alters (Studierende und Teilnehmerinnen und Teilnehmer 60+) wurden vernetzt, erstellt gemeinsam „Digital Stories“ und erforschten die Alltagshandlung „Zeitungslesen“.

Dabei gewannen

die Forscherinnen und Forscher Einblicke in intergenerationelle Zusammenarbeit, ihre Herausforderungen und Potenziale. In einem interdisziplinären Analyseprozess wurden die „Digital Stories“ sowie Daten aus Fragebögen ausgewertet, und damit wurde eine Grundlage für einen Leitfaden für steirische Unternehmerinnen und Unternehmer zur Sensibilisierung und Förderung intergenerationaler Zusammenarbeit entwickelt.



Facts & Figures – 12. Call	
Anträge insgesamt	24
aus formellen Gründen abgelehnt	-
geförderte Projekte	11
	in T€
geplantes Projektvolumen	4.714.970
angesuchte Förderungen	3.599.694
gefördertes Projektvolumen	2.463.850
Gesamtförderung	1.700.000
Untergliederung der Antragsteller / Projektpartner	
Karl-Franzens-Universität Graz	7
Medizinische Universität Graz	3
Technische Universität Graz	3
FH JOANNEUM Gesellschaft mbH	2
Pädagogische Hochschule Steiermark	2
CAMPUS 02 Fachhochschule der Wirtschaft GmbH	1
JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH	1
Know-Center GmbH Research Center for Data-Driven Business & Big Data Analytics	1
STERZ – Steirisches Ernährungskompetenzzentrum	1
Projektleitende Einrichtungen	
Karl-Franzens-Universität Graz	5
Medizinische Universität Graz	2
Technische Universität Graz	1
Pädagogische Hochschule Steiermark	1
CAMPUS 02 Fachhochschule der Wirtschaft GmbH	1
FH JOANNEUM Gesellschaft mbH	1



13. Call

Green Tech 100 – 1 Earth, 0 Carbon, 0 Waste

Der Klimawandel und die Frage nach unserer zukünftigen Energieversorgung sind Themen, die das ganze Land betreffen. Neue internationale und nationale Vorgaben, wissenschaftliche Erkenntnisse und globale Trends lassen die Steiermark und ihre Landeshauptstadt dabei nicht unberührt. Rasches Handeln ist nun auf allen Ebenen der Gesellschaft gefragt.

Die Stadt Graz und das Land Steiermark sind als innovative Regionen in diesem Bereich bereits international tätig und mit starken und wettbewerbsfähigen Industriebetrieben, mit kleineren und mittleren Unternehmen sowie mit exzellenten universitären und auch außeruniversitären Forschungseinrichtungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette bestens auf zukünftige Herausforderungen vorbereitet. Durch die abgestimmte Vorgehensweise des Landes Steiermark und der Stadt Graz sollen deren Position im Bereich Erneuerbare Energien, Energie- und Ressourceneffizienz international weiter ausgebaut sowie die Zusammenarbeit rund um den Forschungsverbund Green Tech Research Styria verstärkt werden.

Im Rahmen der Ausschreibung stellten der Zukunftsfonds Steiermark (Land Steiermark) € 2.000.000,00 sowie der Klimaschutzfonds der Stadt Graz € 1.500.000,00 zur Verfügung.

Mit Blick auf die dargestellten Herausforderungen wurden Projekte in folgenden Themenbereichen gefördert:

- Energy Systems
- Resources / Recycling

Chronologie:

Mitte des zweiten Quartals des Jahres 2020 startete die Geschäftsstelle Zukunftsfonds ihre 13. Ausschreibung zum Thema „Green Tech 100 – 1 Earth, 0 Carbon, 0 Waste“, Anträge konnten bis zum 4. Juni 2020 (12:00 Uhr) in der Geschäftsstelle eingereicht werden. Bis zum Ende der Frist langten bei der Geschäftsstelle des Zukunftsfonds 41 Anträge ein.

Die formelle Prüfung der Anträge erfolgte durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Geschäftsstelle, und die inhaltliche Begutachtung wurde durch externe Jurorinnen und Juroren durchgeführt.

Am 1. Oktober 2020 beschloss die Steiermärkische Landesregierung einstimmig, dem Vorschlag der Fachjury zu folgen und zehn Projekte mit einer Fördersumme von insgesamt € 3.500.000,00 im Rahmen der Ausschreibung „Green Tech 100 – 1 Earth, 0 Carbon, 0 Waste“ zu fördern.



Plastic STRAW

Smart Technology for Recycling of Assorted Plastic Waste

Projektnummerinnen: 1304

Recycling von Kunststoffen ist ein aktuelles Forschungsthema rund um den Globus – es wird an effektiveren Recyclingmethoden geforscht. Derzeitige Forschungsarbeiten im Bereich des Recyclings gehen in Richtung Aufbereitung der Materialströme.

Beispielsweise wird an multi-sensorgestützten Sortiersystemen mit künstlicher Intelligenz oder sogenannten Tracing-Systemen geforscht. Diese haben den Nachteil, dass Materialverbunde (wie beispielsweise Mehrschichtaufbauten bei Verpackungen) nicht

gezielt getrennt werden können. Diese Abfallströme landen dann meist in der Downcyclingschiene, bis hin zur thermischen Verwertung, und verschwinden somit aus dem werkstofflichen Kreislauf.

Damit nun auch nicht sortierbare oder schwer zu trennende Kunststoffe nicht aus dem werkstofflichen Kreislauf verschwinden, wur-



de von den beiden im Projekt Plastic STRAW beteiligten Universitäten (Montanuniversität Leoben und Technische Universität Graz) ein neuartiges Trennverfahren entwickelt. Dieses unterscheidet sich in einem wesentlichen Punkt von den existierenden Recy-

lingverfahren: Die Auftrennung der Materialströme erfolgt im schmelzförmigen Zustand der Polymere. Die entwickelte kontinuierlich arbeitende Zentrifuge ermöglicht es, die genannten Kunststofffraktionen in sortenreine Materialströme umzuwandeln. Außerdem gibt es durch

das Verfahren einen nicht zu vernachlässigenden Nebeneffekt: Durch die Anwendung hoher Temperaturen kommt es auch zur Entfernung niedrigmolekularer Stoffe (z. B. in das Polymer eindiffundierter Stoffe wie Öle und Fette). Das Verfahren ist in einen herkömmlichen Recyclingprozess integrierbar, um auch eine dem Projekt nachfolgende industrielle Umsetzung zu gewährleisten.



Projektnummer: 1304 (Plastic STRAW)
 Kontakt: Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für
 Werkstoffkunde und Prüfung der Kunststoffe
 Projektpartner: Technische Universität Graz
 Projektleitung: DI Dr. Michael FEUCHTER;
 michael.feuchter@unileoben.ac.at

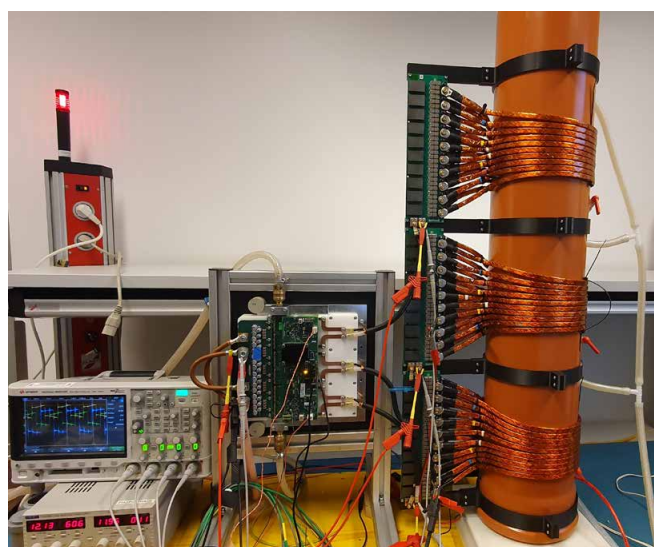
LIBficiency

Pyrometallurgisches Recycling von Lithium-Ionen-Batterien

Projektnummer: 1305

Eine Vielzahl der Elemente in Lithium-Ionen-Batterien (LIB) findet sich auf der Liste der kritischen Rohstoffe der Europäischen Union wieder, wodurch die Notwendigkeit einer effizienten Kreislaufwirtschaft zunehmend steigt. Als Flaschenhals einer vollständigen Recyclingkette hat sich die Rückgewinnung der Wertmetalle aus der Schwarzmasse entpuppt. Im Projekt LIBficiency wurden die zugrundeliegenden Mechanismen eines innovativen pyrometallurgischen Recyclingkonzepts untersucht und durch die parallele Entwicklung effizienter Leistungselektronik ein erster Schritt zur Industriereife unternommen.

Im Zuge der materialspezifischen Betrachtung konnte u. a. festgestellt werden, dass im entwickelten pyrometallurgischen Prozess neben einer Legierung aus Nickel, Cobalt, Kupfer und Eisen auch Lithium und Phosphor über die Gasphase gewonnen werden können. Somit stellt das entwickelte Verfahren ein Alleinstellungsmerkmal in der Pyrometallurgie dar, was zu einer gesteigerten



Rohstoffunabhängigkeit Europas führen kann. Um den Technologiereifegrad zu erhöhen, wurde ein komplettes Redesign der leistungselektronischen Komponenten durchgeführt und somit eine wesentlich höhere Energieeffizienz geschaffen.



Die nationale und internationale Sichtbarkeit dieses zweijährigen Projekts konnte durch acht peer-reviewed Papers in Fachjournals und zahlreichen Teilnahmen an Konferenzen eindrucksvoll gesteigert werden. Durch den Forschungserfolg sind zwei Folgeprojekte mit internationaler Beteiligung entstanden, und mit zwei Dissertationen und acht Abschluss- und Projektarbeiten konnte der wissenschaftliche Nachwuchs erfolgreich in das Projekt eingebunden werden. Darüber hinaus gewann das Projekt die „Medal of Honor in Gold“ des Energy Globe Awards Österreich und wurde für den Energy Globe Styria nominiert.



Projektnummer: 1305 (LIBficiency)
Kontakt: Montanuniversität Leoben
Projektpartner: FH JOANNEUM Gesellschaft mbH
Projektleitung: DI Lukas WISZNIEWSKI;
lukas.wiszniowski@unileoben.ac.at
(vormals: DI Dr. Christoph PONAK)

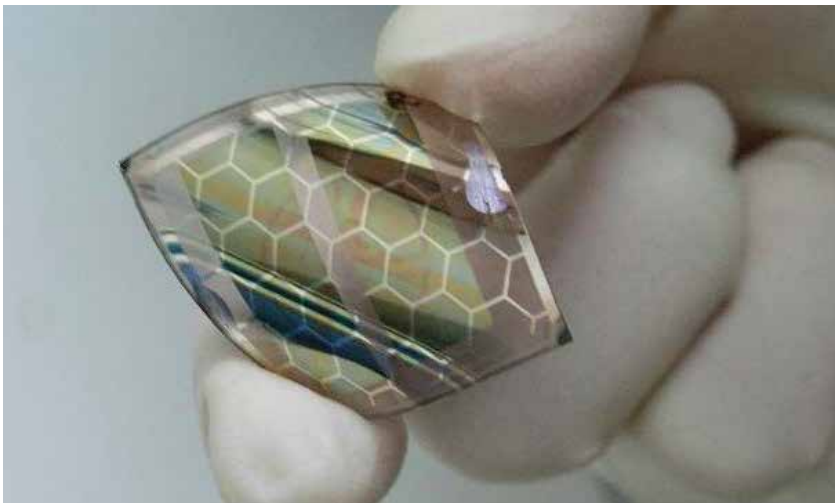
GreenOPVSolutions

Grüne Beschichtungstechnologien und effiziente Laserstrukturierung für vollständig lösungsprozessierte Organische Solarzellenmodule

Projektnummer:1310

GreenOPVSolutions ist ein wegweisendes Projekt, das im Zuge des weltweiten Klimawandels und der Klimaerwärmung nach effizienten und umweltfreundlichen Technologien im Bereich erneuerbarer Energien forscht. Es konzentriert sich auf die flexible, organische, also kunststoffbasierte Photovoltaik (OPV) als vielversprechenden Ansatz. Dabei soll die unerschöpfliche Energie der Sonne genutzt werden, während bereits bei der Herstellung der Technologie ein besonderes Augenmerk auf Nachhaltigkeit gelegt wird.

GreenOPVSolutions legt den Grundstein für zukünftige umweltverträgliche OPV-Technologien durch den Einsatz von lösungsbasierten Herstellungsprozessen, umweltverträglichen Materialien und Verzicht auf energie- und kostenintensive Technologien. Das übergeordnete Ziel besteht darin, biegsame und effiziente Solarzellenmodule herzustellen, die umweltfreundlich und ressourcenschonend produziert werden.



Um dieses Ziel zu erreichen, setzt das Projekt auf mehrere innovative Ansätze: Erstens werden neue Polymere entwickelt, die eine Verwendung von umweltfreundlichen Lösungsmitteln, im besten Fall Wasser, anstelle von chlorierten Lösungsmitteln ermöglichen. Zweitens werden Solarzellenkontakte durch flüssig aufgetragene Elektroden ersetzt. Und drittens werden ressourcenschonende

Laserprozesse zur Verbindung der Solarzellen entwickelt, um eine effiziente und schnelle Herstellung zu ermöglichen.

Das Forschungsvorhaben wird durch einen starken interdisziplinären Charakter geprägt, indem es durch die Kooperation des Instituts MATERIALS der

JOANNEUM RESEARCH und des Instituts für Chemische Technologie von Materialien der TU Graz dazu beiträgt, den Übergang zu nachhaltigeren und umweltfreundlicheren Energiequellen voranzutreiben und damit einen wichtigen Beitrag zur Bekämpfung des Klimawandels leistet.



Projektnummer: 1310 (GreenOPVSolutions)
Kontakt: JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, MATERIALS – Institut für Oberflächentechnologien und Photonik
Projektpartner: Technische Universität Graz, Institut für Chemische Technologie von Materialien
Projektleitung: DI Dr. Roman TRATTNIG;
roman.trattnig@joanneum.at

FC-Core

Brennstoffzellenfertigung – Aufbau von Kernkompetenzen

Projektnummer: 1312

In einem Konsortium der Technischen Universität Graz und der Fachhochschule JOANNEUM wurden im Projekt FC-Core industrielle Produktionsmethoden für die elektrochemischen Kernkomponenten von Polymerelektrolyt-Brennstoffzellen entwickelt und die technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für eine Serienproduktion in der Steiermark untersucht.

Die Polymerelektrolyt-Brennstoffzelle ist eine hocheffiziente und emissionsarme Technologie zur Bereitstellung von grünem Strom aus erneuerbarem Wasserstoff in einer Vielzahl von Anwendungen. Die Brennstoffzelle kommt im Antriebsstrang von Fahrzeugen und Schiffen wie auch zur mittel- und langfristigen Speicherung von erneuerbarer Energie aus Photovoltaik- und Windkraftanlagen zum Einsatz. Hohe Kosten, geringe Produktionskapazitäten und eine vergleichsweise kurze Lebensdauer verhindern jedoch noch immer eine breite Markteinführung.

Um diese Herausforderungen zu überwinden, wurden im Projekt FC-Core innovative Herstellungsmethoden wie das

Ultraschallsprühen und das Elektrosplennen auf ihre Eignung für eine industrielle Fertigung untersucht und ein Verfahren zur Herstellung von Hochleistungs-MEAs mit Elektrodenflächen von bis zu 200 cm² entwickelt. Darüber hinaus wurden neuartige, ressourceneffiziente und korrosionsbeständige Elektrodenmaterialien zur Kostensenkung und Lebensdauererhöhung entwickelt.

Die Ergebnisse des Projekts werden im Spin-Off Fellowship-Projekt „polyDURAMEA“ zur Entwicklung eines marktreifen Prototyps verwendet und dienen anschließend als Grundlage für eine geplante Ausgründung.



Multilayer-Detection

Identifizierung von Mehrschichtfolien in der Kunststoffsortierung zur Steigerung der stofflichen Verwertung von Verpackungsfolienabfällen

Projektnummer: 1314

Um die europäischen Recyclingziele zu erreichen, muss sich die österreichische Recyclingquote für Kunststoffverpackungen in den nächsten Jahren verbessern. Verpackungsfolien, die zum Schutz von Lebensmitteln bzw. für Transportzwecke verwendet werden, werden kaum recycelt. Mehrschichtige Verpackungsfolien sind besonders kritisch, da sie eine Verunreinigung innerhalb der Monomaterialströme darstellen und derzeit von modernen Sortiergeräten nicht erkannt werden können. Das Problem besteht darin, dass diese Geräte nur die dem Detektor zugewandte Oberflächenschicht erkennen können und die verschiedenen Materialien, die sich unter der Oberflächenschicht befinden, nicht identifizieren können. Das Projekt Multilayer-Detection hatte zum Ziel, die Identifizierung und Sortierung von mehrschichtigen Verpackungsfolien durch eine



Modifikation der üblicherweise verwendeten NIR-basierten Sortiergeräte zu verbessern. Durch die Anwendung des Konzepts der Transflexion konnte eine gute Erkennung und Trennung von mehrschichtigen Verpackungsmaterialien von Monomaterialströmen erreicht werden. Die Anpassung bestand darin, einen reflektierenden Hintergrund auf dem Sortierer anzubringen, um (I) die Intensität des zum Sensor zurückreflektierten Signals zu erhöhen und (II) Informationen über die Materialien unter der Oberfläche zu erhalten. Die auf diese Weise sortierten Polymerfraktionen führten zu Rezyklaten mit besseren Eigenschaften und besserer Verarbeitbarkeit. Darüber hinaus haben die Ergebnisse der Ökobilanz gezeigt, dass durch das optimierte Sortierverfahren CO₂-Emissionen reduziert werden können und ein geschlossener Recyclingkreislauf ermöglicht wird.

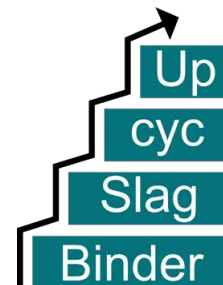


Projektnummer: 1314 (Multilayer-Detection)
 Kontakt: Polymer Competence Center Leoben GmbH
 Projektpartner: Montanuniversität Leoben – Lehrstuhl für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft
 Projektleitung: Dr.ⁱⁿ Chiara BARRETTA, MSc;
 chiara.barretta@pccl.at

UpcycSlag-Binder

Upcycling von Hüttenreststoffen zu neuen, nachhaltigen Bindemitteln in der Baustoff-Kreislaufwirtschaft

Projektnummer: 1317



Im integrierten Hüttenwerk fallen bei der Stahlerzeugung unterschiedliche Hüttenreststoffe an. Diese müssen bisher aufgrund fehlender Verwertungsmöglichkeiten zwischengelagert oder deponiert werden. Im Sinne einer reststofffreien Kreislaufwirtschaft und zur Ressourcenschonung wurde im Rahmen des Projekts UpcycSlag-Binder nach Möglichkeiten für eine weitere stoffliche Verwertung dieser Reststoffe geforscht.

Dabei wurden zum einen die Eignung dieser Reststoffe als alternatives Bindemittel in der Zement- und Betonproduktion und zum anderen die Metallrückgewinnung als Sekundärrohstoff untersucht. Zu diesem Zwecke wurden die Hüttenreststoffe unter Zuhilfenahme von ebenfalls reststoffbasierten Korrekturstoffen einer thermochemischen Behandlung unterzogen.

Die daraus gewonnene Schlacke weist nach entsprechender Mahlung aussichtsreiche Eigenschaften hinsichtlich der Einsetzbarkeit als Bindemittel wie Reaktivität, Raumbeständigkeit, Erstarrungsverhalten und chemischer Zusammensetzung auf. Neben der Schlacke konnten parallel auch Wertmetalle als eigene Fraktion gewonnen werden, welche sich für die Rückführung in die Rohstahlherstellung eignet. Basierend auf den Erkenntnissen im Labormaßstab werden nun nächste Schritte zur Etablierung dieses entwickelten Prozesses im Pilotmaßstab gesetzt.

Damit setzt das Projekt einen wichtigen Beitrag zur Ressourcen- und Energieeffizienzsteigerung, Treibhausgasminimierung und Kreislaufwirtschaft in der Eisen-, Stahl- und Baustoffindustrie. Es zeigt sich, dass ein bewusster Umgang mit Ressourcen und innovative Prozesse zu einer umweltfreundlicheren und nachhaltigeren Produktion beitragen können.



Projektnummer: 1317 (UpcycSlag-Binder)
 Kontakt: Montanuniversität Leoben
 Projektpartner: Technische Universität Graz
 Projektleitung: DI Dr. Klaus DOSCHEK-HELD;
 klaus.doschek-held@unileoben.ac.at

KI-Waste

Künstliche Intelligenz für die Abfallwirtschaft

Projektnummer: 1330



Um die Potenziale der Bilderkennung für die Optimierung der Abfallsortierung zu prüfen, haben sich Know-Center, JOANNEUM RESEARCH, die Technische Universität Graz und der steirische Maschinenhersteller Komptech für ein Forschungsprojekt zusammengeschlossen. Nach dem erfolgreichen Projektabschluss ist klar: KI hält auch in der Abfallwirtschaft Einzug. Am Anfang stand die Frage, ob die Abfallströme in Sortieranlagen mit Bildaufnahmen und Methoden aus dem Bereich des Deep Learnings so analysiert werden können, dass die verschiedenen Bestandteile im Abfallstrom erkannt und deren Verteilung bestimmt werden können. Diese können dann gemeinsam mit den Maschinendaten der Anlage für die Optimierung des Abfallsortierprozesses genutzt werden.



Bei Tests unter realen Bedingungen der Abfallindustrie wie Staub und Vibrationen mussten das Kamerasystem und die Datenaufzeichnung ihre Leistungsfähigkeit unter Beweis stellen.

Um die Methoden unter realitätsnahen Bedingungen zu testen, installierte das Forscherteam ein Kamerasystem für multispektrale 2D- und 3D-Aufnahmen und zeichnete Maschinendaten auf. Das im Projekt entwickelte KI-Modell für die Bildauswertung nutzt Deep-Learning-Methoden, um die Zusammensetzung des Abfallstroms zu erkennen und das Volumen der jeweiligen Abfallklassen abzuschätzen. Darauf basierend lassen sich Wechselwirkungen in der Abfallaufbereitung bestimmen und – mit zusätzlichen Vorhersagemodellen – Maschinenparameter frühzeitig anpassen, um den Anlagebetrieb zu optimieren.

Schlussendlich konnten die Forscherinnen und Forscher im Projekt KI-Waste zeigen, dass der Einsatz von modernen Bilderkennungstechnologien und KI-Analysemodellen in der Abfallsortierung nutzbringend sein kann. Nun geht es um die Anwendung der Erkenntnisse; dazu können z. B. bestehende Anlagen untersucht und verbessert werden oder Technologien aus KI-Waste von Anlagenbetreibern und -herstellern direkt eingesetzt werden.



Links ist das Beispielbild des Abfallstroms zu sehen. Die Bilderkennung kann daraus die Abfallklassen erkennen, wie der Vergleich der tatsächlichen (Mitte) mit den erkannten (rechts) Abfallklassen zeigt.



Projektnummer: 1330 (KI-Waste)
 Kontakt: Know-Center GmbH Research Center for Data-Driven Business & Big Data Analytics
 Projektpartner: JOANNEUM RESEARCH
 Forschungsgesellschaft mbH
 Technische Universität Graz
 Projektleitung: DI Heimo GURSCH;
 hgursch@know-center.at

ANSERS

Aktive NutzerInnen-Partizipation für Smarte Energy Services

Projektnummer: 1335



Im Kontext der Nachhaltigkeit kommt der energetischen Optimierung von Gebäuden eine große Bedeutung zu. Mit Hilfe von intelligenten Energiesystemen können der Energieverbrauch optimiert, die Energieeffizienz verbessert und der Wechsel zu erneuerbaren Energien unterstützt werden. Für eine erfolgreiche Klima- und Energiewende ist dabei die aktive Mitgestaltung und das Wohlbefinden der Nutzerinnen und Nutzer zentral – Energiesysteme müssen mit und für die Nutzerinnen und Nutzer entwickelt und optimiert werden. Daher wurde im Projekt ANSERS die Partizipation von Nutzerinnen und Nutzern von smarten Energiesystemen von der Abteilung für Sozialpsychologie (Universität Graz) und dem Institut für Softwaretechnologie (TU Graz) interdisziplinär untersucht. In drei Studien wurden psychologische Daten von Bürgerinnen und Bürgern erhoben und Apps entwickelt. Die erste App veranschaulichte die Verfügbarkeit erneuerbarer Energien, lässt

Nutzerinnen und Nutzer ihren Energieverbrauch planen und stellt den eigenen Energieverbrauch im Vergleich zu anderen dar. Es wurde getestet, inwieweit die Nutzerinnen und Nutzer Daten bereitstellen und auf Rückmeldungen des Systems reagieren, und Modelle für die Vorhersage des Energieverbrauchs entwickelt. Eine weitere App ermöglichte ein Feedback zum Wohlbefinden in einem Gebäude mit automatischer Heizungs- und Kühlungsregelung. Aus der Zusammenschau der objektiven und subjektiven Daten des Raumklimas sowie den Herausforderungen in der Umsetzung der Feedback-Komponenten wurden Erkenntnisse für die Entwicklung von intelligenten Gebäuderegulierungssystemen gewonnen. In den psychologischen Daten zeigte sich, dass Normen und Ziele sowie Überzeugungen über die Wirksamkeit des kollektiven Handelns nachhaltiges Energieverhalten fördern und zur Partizipation an smarten Energiesystemen anregen.



Projektnummer: 1335 (ANSERS)
Kontakt: Karl-Franzens-Universität Graz
Projektpartner: Technische Universität Graz
Projektleitung: Univ.-Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Katja CORCORAN;
katja.corcoran@uni-graz.at

HIPSTERS

High Value Proteins via Sustainable Technologies from Residual Streams

Projektnummer: 1336

Im Rahmen des Forschungsprojekts HIPSTERS (High Value Proteins via Sustainable Technologies from Residual Streams) beschäftigten sich AEE INTEC und die Technische Universität Graz mit der Entwicklung eines energie- und ressourceneffizienten Verfahrens zur Gewinnung von Proteinen aus Lebensmittelreststoffströmen. Im Speziellen wird Biertreber in einem neuartigen Rohrreaktor einer kontinuierlichen Proteinextraktion unterzogen. Einige steirische Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette sind hinsichtlich der Entwicklung, der Produkthanforderungen und der möglichen energetischen Verwertung des verbleibenden Materials involviert. Im Projekt ist es gelungen, einen stabilen kontinuierlichen Prozess zur Proteinhydrolyseherstellung mit Biertreber ohne Vorbehandlung zu realisieren. Die gewonnenen Aminosäureprofile wurden analysiert und Massen- und Proteinbilanzen über das System gezogen zur späteren Erstellung eines gesamtheitlichen

Bioraffinerieansatzes. In den letzten Monaten konnten zusätzlich erste vielversprechende Ergebnisse in Bezug auf das verbleibende Biogaspotenzial gewonnen werden. Die gewonnenen Hydrolysate sollen zukünftig als wertvolle nachhaltige pflanzliche Proteine in steirischen Lebensmittelbetrieben in deren Produktportfolios integriert werden, die diesbezüglich offenen Fragestellungen zu Produktkonzepten sollen nun in Folgeprojekten erarbeitet werden. Der in HIPSTERS untersuchte oszillierende Reaktor zur Proteinextraktion ist eine potenzielle Schlüsseltechnologie für unterschiedliche Wertstoffvalorisierungsansätze in der Kreislaufwirtschaft. Zukünftige Forschungsfragen sind insbesondere die kontinuierliche Zudosierung, optimierte Bedingungen von wässrigen Extraktionen sowie eine Realisierung eines 24-Stunden-Versuchsbetriebs im Labor mit in-line Sensorik.



© AGR/steirisch-fotodesign



Projektnummer: 1336 (HIPSTERS)
 Kontakt: AEE – Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC)
 Projektpartner: Technische Universität Graz, Institut für Biotechnologie und Bioprozesstechnik
 Projektleitung: DIⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Bettina MUSTER-SLAWITSCH; b.muster@aee.at

Hybrid-Solarzellenbatterie

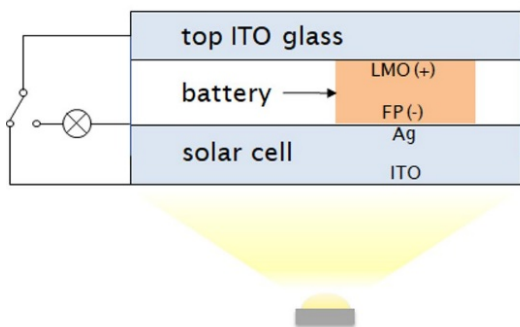
Die Sonnenbatterie – ein Hybridsystem aus Solarzelle und Batterie

Projektnummer: 1341

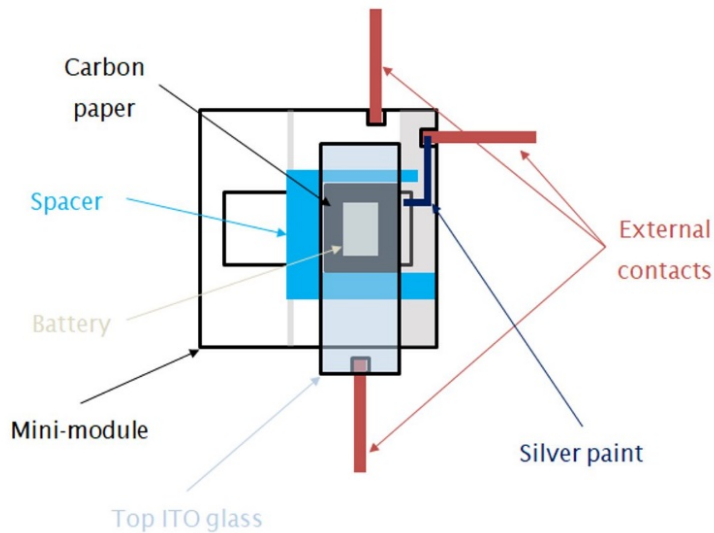
In diesem Forschungsprojekt wurde ein neues Konzept eines Hybrids zwischen einer Solarzelle und einer Batterie untersucht. Ein solches Device hat ein wichtiges Alleinstellungsmerkmal: Dieses solarzellenähnliche Bauteil ist fähig, auch für eine bestimmte Zeit, in der es im Dunklen ist, Energie zu liefern. Dieses Bauteil, welches die Funktionen einer Solarzelle (Energieumwandlung) und einer Batterie (Energiespeicherung) kombiniert, kann dazu dienen, Energieverbrauchsspitzen abzufachen und auch die

Versorgung mit elektrischem Strom unter variablen Lichtbedingungen zu glätten. In diesem Projekt wurden umweltfreundliche Batteriematerialien wie Lithium-Mangan-Spinelle und Lithium-Eisen-Phosphat, die bei niedrigen Spannungen arbeiten, untersucht und ein innovativer Dünnschichtbatterieaufbau entwickelt. Diese Batterien wurden mit effizienten lösungsprozessierbaren organischen Solarzellen gekoppelt und in ein Energieumwandlungs/Speicher-Device integriert.

Hybrid device structure



Hybrid device assembly scheme



Querschnitt und Draufsichtprojektion des Aufbauschemas einer Hybrid-Solarzellenbatterie auf der Grundlage eines Solarzellen-Minimoduls. Bei der ersten Implementierung wurde nur eine Solarzelle des Minimoduls für die Montage der Dünnschichtbatterie verwendet.



Projektnummer: 1341 (Hybrid-Solarzellenbatterie)
 Kontakt: Technische Universität Graz, Institut für Chemische Technologie von Materialien (ICTM)
 Projektpartner: Zentrum für Elektronenmikroskopie Graz
 Projektleitung: Dr. Ilie HANZU;
 hanzu@tugraz.at

Facts & Figures – 13. Call	
Anträge insgesamt	41
aus formellen Gründen abgelehnt	-
geförderte Projekte	10
	in T€
geplantes Projektvolumen	18.388.178
angesuchte Förderungen	14.706.022
gefördertes Projektvolumen	4.619.463
Gesamtförderung	3.500.000
Untergliederung der Antragsteller / Projektpartner	
Technische Universität Graz	8
Montanuniversität Leoben	4
FH JOANNEUM Gesellschaft mbH	2
JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH	2
Karl-Franzens-Universität	1
Polymer Competence Center Leoben GmbH (PCCL)	1
Know-Center GmbH Research Center for Data-Driven Business & Big Data Analytics	1
AEE – Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC)	1
Zentrum für Elektronenmikroskopie Graz (FELMI-ZFE)	1
Projektleitende Einrichtungen	
Montanuniversität Leoben	3
Technische Universität Graz	2
Karl-Franzens-Universität Graz	1
JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH	1
Know-Center GmbH Research Center for Data-Driven Business & Big Data Analytics	1
Polymer Competence Center Leoben GmbH (PCCL)	1
AEE – Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC)	1

14. Call

„NEXT GREEN TECH“ – Energy Systems, Green Hydrogen & Green Mobility

Die Klimakrise ändert die Rahmenbedingungen für wirtschaftliche Entwicklung und in weiterer Folge die Ausrichtung von Forschung und Forschungspolitik sehr grundsätzlich und fordert einen Wandel zugunsten von Nachhaltigkeit und Resilienz ein: Die Positionierung der Steiermark in diesem zukunftsorientierten Bereich ist dem Land Steiermark ein großes Anliegen.

Grüne Technologien und ganzheitliche Lösungsansätze, die heute in der Steiermark auf hohem wissenschaftlichem Niveau entwickelt werden, tragen in der Zukunft nicht nur zur wissenschaftlichen Führungsrolle und zur Versorgungssicherheit der Region bei, sondern unterstützen auch die internationale Wettbewerbsfähigkeit, die Schaffung hochwertiger Arbeitsplätze sowie die Attraktivität des Wirtschaftsstandortes Steiermark.

Der Zukunftsfonds Steiermark (Land Steiermark) ist sich der wesentlichen Bedeutung dieses Themas bewusst und stellte für diese Ausschreibung im Bereich „GREEN TECH“ € 2.000.000,00 zur Verfügung.

Die thematische Schwerpunktsetzung dieser Ausschreibung wurde erneut am Forschungsbedarf im Bereich der Green Technologies ausgerichtet, um den aktuellen und zukünftigen Herausforderungen mit zukunftsfähigen Lösungen bestmöglich begegnen zu können und der Stärkung der steirischen Forschungslandschaft in diesem Bereich zu dienen. Es wurden erneut Lösungen auf dem Weg hin zur Bewahrung einer lebenswerten Umwelt gesucht.

Mit Blick auf die dargestellten Herausforderungen wurden Projekte in folgenden Themenbereichen gefördert:

- Energy Systems
- Green Hydrogen
- Green Mobility

Chronologie:

Ende des zweiten Quartals des Jahres 2021 startete die Geschäftsstelle Zukunftsfonds ihre 14. Ausschreibung zum Thema „NEXT GREEN TECH“ – Energy Systems, Green Hydrogen & Green Mobility, Anträge konnten bis zum 9. September 2021 (12:00 Uhr) in der Geschäftsstelle eingereicht werden. Bis zum Ende der Frist langten bei der Geschäftsstelle des Zukunftsfonds 28 Anträge ein.

Die formelle Prüfung der Anträge erfolgte durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Geschäftsstelle, und die inhaltliche Begutachtung wurde durch externe Jurorinnen und Juroren durchgeführt.

Am 25. November 2021 beschloss die Steiermärkische Landesregierung einstimmig, dem Vorschlag der Fachjury zu folgen und neun Projekte mit einer Fördersumme von insgesamt € 2.000.000,00 im Rahmen der Ausschreibung „NEXT GREEN TECH“ – Energy Systems, Green Hydrogen & Green Mobility zu fördern.

NextGes

Next Generation Energy Services for Intelligent Buildings and Energy Systems

Projektnummer: 1404

Wir entwickeln einen IoT-basierten, modularen, skalierbaren Energiedienst, indem wir die Kraft der künstlichen Intelligenz nutzen. Energiedienste sind nicht nur Energie oder Energiequellen, die von Menschen genutzt werden, sondern Dienstleistungen, die durch Energie und mit der Energienutzung verknüpften Daten erbracht werden und Vorteile für die Gesellschaft und das menschliche Wohlergehen bieten. Um die Vision von klimaneutralen Städten zu beschleunigen, streben wir an, effizientere Systeme durch optimierte Betriebsabläufe zu schaffen und CO₂ zu reduzieren. Angesichts steigender Inflation und schwankender Erdgaspreise brauchen Kundinnen und Kunden mehr denn je erschwingliche Energielösungen. Daher wollen wir die Energiekosten reduzieren, indem wir die Nachfrage von teuren Spitzenressourcen auf kostengünstigere Ressourcen verlagern. Hier können Energiedienstleistungen wie Visualisierung, Monitoring, Fehlererkennung und Tarifmanagement einen wichtigen Beitrag liefern. Um das volle Potenzial der Energiedienste freizusetzen, ist die Modellierung der Energiesysteme entscheidend. Hierzu integrieren wir Wissen über die technischen und naturwissenschaftlichen

Prozesse im Energiesektor in künstliche Intelligenz-Modelle in sogenannten BlackBox-Ansätzen.

Die Verwendung moderner, datengetriebener Energiedienste erfordert den direkten Test in der späteren Anwendung, in unserem Fall in zwei verschiedenen Anwendungsfällen (Fernwärmenetz in Stanz und Schule in der Smart City Graz). Hier erproben und testen wir die entwickelten Dienstleistungen und optimieren und erweitern diese. Das Feedback der späteren Anwenderinnen und Anwender ist hier essenziell, um eine spätere Kommerzialisierbarkeit zu erreichen.



Projektnummer: 1404 (NextGes)
 Kontakt: AEE – Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC)
 Projektpartner: Technische Universität Graz
 Projektleitung: DI Basak FALAY;
 b.falay@aee.at

FlowBattMonitor

Modellgestützte Überwachung von erneuerbaren Flow-Batterien

Projektnummer: 1405

Redox-Flow-Batterien (RFBs) werden bereits heutzutage in geringem Maße als großskalige stationäre Pufferspeicher benutzt (>MW), und es ist zu erwarten, dass diese in der Zukunft eine bedeutende Rolle zur Sicherung der Elektrizitätsversorgung einnehmen werden. Derzeitig kommerziell verfügbare Systeme verwenden allerdings Materialien, die toxisch, nicht nachhaltig und regional nicht verfügbar sind.

Wir haben bereits gezeigt, dass solche RFBs auch mit nachhaltigen, regional verfügbaren Materialien betrieben werden können. Die vielversprechendste Komponente ist Vanillin, ein Aromastoff, der aus Abfallstoffen in der Papier- und Zellstoffindustrie hergestellt wird. Wir haben dieses Vanillin in einem speziell entwickelten Verfahren zu Materialien veredelt, die in Batterien eingesetzt werden können. Obwohl wir die prinzipielle Funktionsfähigkeit des Verfahrens bereits im Labormaßstab gezeigt haben, gibt es ungelöste Fragen, die beim Scale-up berücksichtigt werden müssen.



Ein besonderes Thema in diesem Kontext ist das Batteriemanagementsystem sowie die dazugehörige Mess- und Regelungstechnik, die einen sicheren Betrieb im großen Maßstab erst sicherstellen und für organische Flow-Batterien bis dato noch nicht bekannt und auch nicht kommerziell verfügbar sind.

Im FlowBattMonitor entwickeln wir ein sogenanntes adaptives Batteriemanagementsystem für einen vanillinbasierten Flow-Batterie-Forschungsdemonstrator (ca. 5kW/20kWh), der an der TU Graz installiert werden soll. Dieser wird mit einer Vielzahl an Sensoren und Mess- und Regelungstechnik ausgestattet, die es erlauben, alle relevanten Parameter zu erfassen, die für den Betrieb der Batterie notwendig sind. Die daraus erhaltenen Daten werden in Modelle gefüttert, die schlussendlich zu einem virtuellen Abbild der Batterie, einem digitalen Zwilling, führen und die dessen Betriebszustand quasi voraussagen können.



Projektnummer: 1405 (FlowBattMonitor)
Kontakt: Technische Universität Graz, Institut für Biobasierte Produkte und Papiertechnik (BPTI)
Projektpartner: BEST – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH
Projektleitung: Assoz. Prof. Dr. Stefan SPIRK; stefan.spirk@tugraz.at

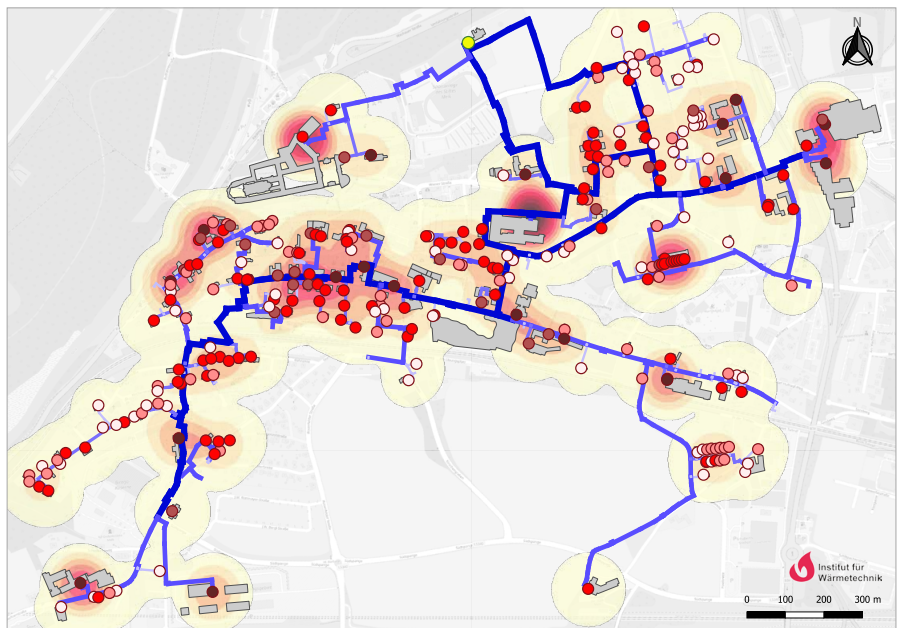
NextGenGridOpt

Leitungsgebundene Energiesysteme mit Methoden der nächsten Generation optimieren

Projektnummer: 1406



Unsere Gebäude mit Wärme CO₂-neutral zu versorgen und dadurch die klimapolitischen Zielsetzungen zu erreichen, ist Gesetz der Stunde. Fernwärme gilt in diesem Kontext als Hoffnungsträger. Die nächste Generation der Fernwärmesysteme (fünfte Generation, Anergienetz, kalte Fernwärme) ist jedoch mit den vielfältig eingesetzten Technologien in ihrer Gesamtheit hochkomplex. Der Übergang von bestehenden zu künftigen erneuerbaren und nachhaltigen Fernwärmesystemen erfordert eine Vielzahl von Veränderungen, gestaltet sich herausfordernd und benötigt neue digitale Werkzeuge zur Unterstützung.



Im Forschungsprojekt NextGenGridOpt werden neue Simulationmethoden erforscht und entwickelt, mit denen leitungsgebundene Wärmesysteme der nächsten Generation geplant, analysiert und optimiert werden können. Erstmals werden alle wesentlichen Komponenten (Gebäude, Abnehmeranlagen, Leitungsnetz, Erzeugungsanlagen) in einem Gesamtmodell gekoppelt und dynamisch in hoher zeitlicher und räumlicher Detaillierung abgebildet. Dazu wird ein Workflow entwickelt, der die notwendigen Modelle teilautomatisiert und auf der Grundlage von Datentransfers aus Geoinforma-

tionssystemen (GIS) und Datenbanken erstellt. Dieser ermöglicht es, komplexe Systemkonfigurationen mit geringem Zeitaufwand zu modellieren, zu analysieren und zu optimieren. In weiterer Folge werden anhand von vorhandenen Frage- und Problemstellungen in den betrachteten Modellgebieten Lösungsansätze zur Regels- und Betriebsoptimierung ausgearbeitet und bewertet. Die Projektergebnisse, das Simulationsframework und der entwickelte Workflow unterstützen die notwendige Veränderung der aktuellen Fernwärmesysteme hin zur nächsten Generation.



Projektnummer: 1406 (NextGenGridOpt)
 Kontakt: Technische Universität Graz, Institut für Wärmetechnik (IWT)
 Projektpartner: BEST – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH
 Projektleitung: Dr. Andreas HEINZ;
 andreas.heinz@tugraz.at

MaterialLyze

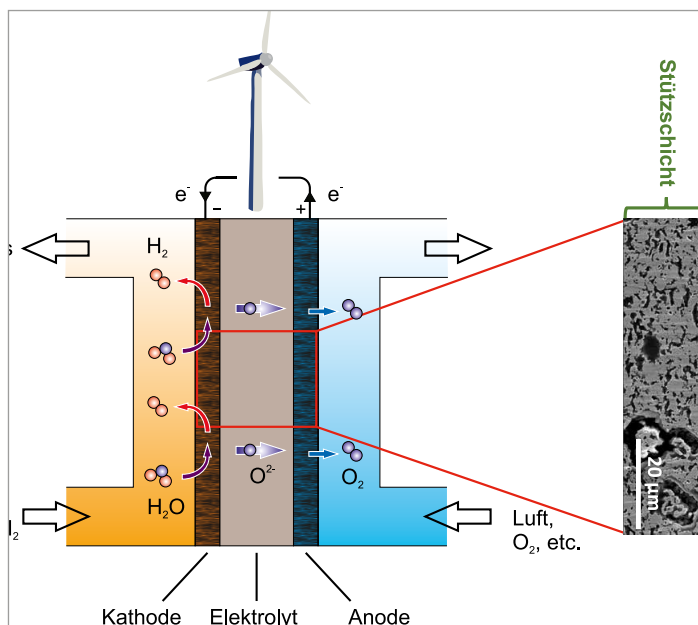
Wissensbasiertes Material- und Morphologiedesign für die nächste Generation von Hochtemperaturelektrolysezellen zur Erzeugung von Grünem Wasserstoff

Projektnummer: 1407

Durch den steigenden Anteil von Strom aus regenerativen, teils stark fluktuierenden Energiequellen werden innovative Technologien zur Speicherung großer Mengen an Überschussenergie ein wesentlicher Bestandteil zukünftiger Energiesysteme sein. Hochtemperaturelektrolysezellen stellen eine der effizientesten und nachhaltigsten Technologien zur Erzeugung von Wasserstoff bzw. Synthesegas bei Temperaturen von 600 bis 850°C dar. Großer Forschungsbedarf besteht allerdings noch hinsichtlich der Erhöhung der Elektrolyseleistung und der Langzeitstabilität, welche insbesondere durch die in der Zelle verwendeten Funktionsmaterialien und deren Morphologie beeinflusst werden.

Im Projekt MaterialLyze arbeiten die Montanuniversität Leoben und das Materials Center Leoben Forschung GmbH an der Erforschung grundlegender Zusammenhänge zwischen Materialeigenschaften, Morphologie und Elektrochemie von Hochtempera-

turelektrolysezellen mit Schwerpunkt auf der Anode und dem Anoden-Elektrolyt Interface. Dabei werden Kompetenzen im Bereich der Material-, Elektroden- und Zellpräparation und der elektrochemischen Charakterisierung mit detaillierten mikrostrukturellen Analysen unter Einbeziehung von KI gebündelt.



Die Innovationsschwerpunkte des Projekts betreffen die Entwicklung neuartiger Anodenmaterialien und die Optimierung der Anodenmorphologie. Die angestrebten Ergebnisse des beantragten Vorhabens zielen darauf ab, die Elektrolyseleistung und Lebensdauer von Hochtemperaturelektrolysezellen zu erhöhen und durch ein tieferes Verständnis der Zusammenhänge „Material-Mikrostruktur-Elektrochemie“ wissensbasierte Design-Richtlinien für die nächste

Generation von Zellen abzuleiten, welche die breite Markteinführung dieser Technologie für die Erzeugung von Grünem Wasserstoff vorantreiben.



Projektnummer: 1407 (MaterialLyze)
 Kontakt: Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Physikalische Chemie
 Projektpartner: Materials Center Leoben Forschung GmbH
 Projektleitung: Assoz. Prof.ⁱⁿ DIⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Edith BUCHER; edith.bucher@unileoben.ac.at

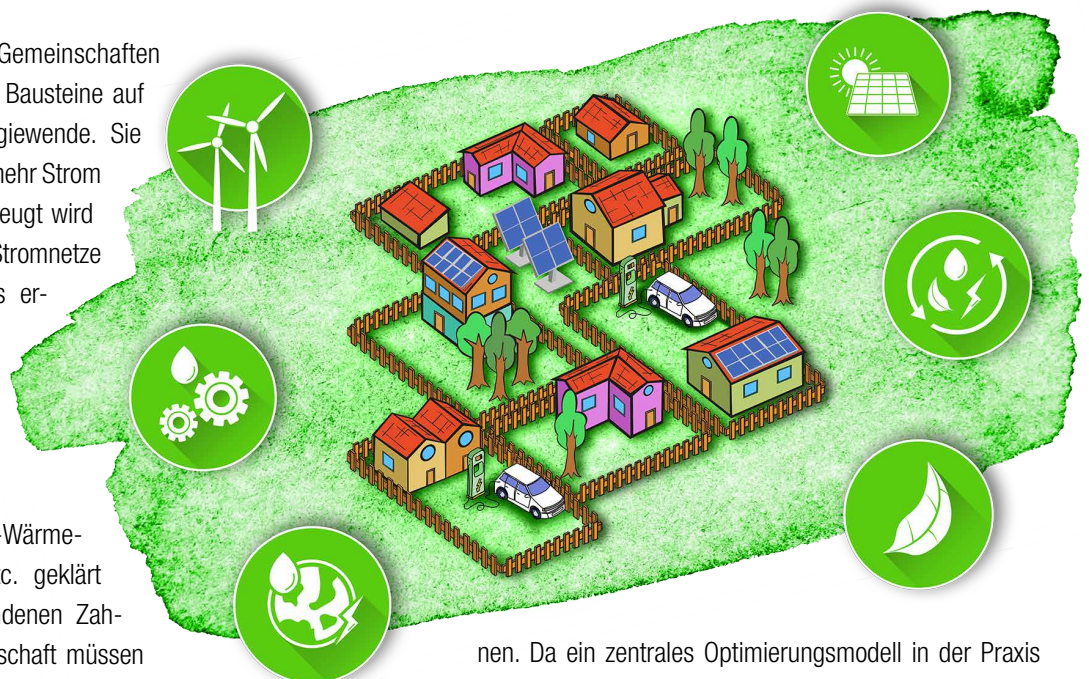
Optimierte Energiegemeinschaften

Mein Strom, dein Strom, unser Strom: Intelligente Steuerung von Erneuerbare-Energie-Gemeinschaften

Projektnummer: 1408

Erneuerbare-Energie-Gemeinschaften (EEGs) sind wichtige Bausteine auf dem Weg zur Energiewende. Sie können dazu beitragen, dass mehr Strom aus erneuerbaren Quellen erzeugt wird und dass gleichzeitig die Stromnetze durch lokalen Verbrauch des erzeugten Stroms entlastet werden. Für den Alltagsbetrieb einer EEG muss der operative Umgang mit Über- oder Unterproduktion, Verwendung von lokalen Speichern, Strom-Wärme-Kopplung, E-Auto-Ladung etc. geklärt sein. Auch die damit verbundenen Zahlungen innerhalb der Gemeinschaft müssen durch detaillierte Spielregeln festgelegt werden. Aktuell wird dabei die operative Steuerung meist durch einfache dezentrale Heuristiken umgesetzt, mit denen für einzelne Mitglieder geregelt wird, was mit dem lokal erzeugten Strom passiert. Ziel unseres Projekts ist es nun zu untersuchen, wie eine systemweite zentrale Optimierung der möglichen Handlungsoptionen dazu beitragen kann, den Eigenverbrauch des in der EEG selbst erzeugten Stroms zu erhöhen. Dazu wird ein komplexes Simulationsmodell mit Techniken der linearen Optimierung kombiniert, um verschiedene Szenarien realitätsnah abbilden zu können.

Da ein zentrales Optimierungsmodell in der Praxis zu Akzeptanzproblemen bei den Teilnehmerinnen und Teilnehmern der EEG führen kann, wird ein Preismodell entwickelt, das die Potenziale der Optimierung auch durch profitorientiertes Handeln der einzelnen Mitglieder erreichen lässt. Die optimierten Strategien werden im EAS-Lab der FH JOANNEUM auf ihre Plausibilität und praktische Umsetzbarkeit untersucht. Schlussendlich wird interessierten Anwenderinnen und Anwendern ein bedienerfreundliches Planungstool zur Verfügung gestellt, mit dem selbst konfigurierte EEGs simuliert sowie auf individuelle Optimierungs- und Ausgestaltungspotenziale hin untersucht werden können.



Projektnummer: 1408 (Optimierte Energiegemeinschaften)
 Kontakt: FH JOANNEUM Gesellschaft mbH
 Projektpartner: Karl-Franzens-Universität Graz
 Projektleitung: Priv.-Doz. DI Dr. Joachim SCHAUER;
 joachim.schauer@fh-joanneum.at

AEM Neo

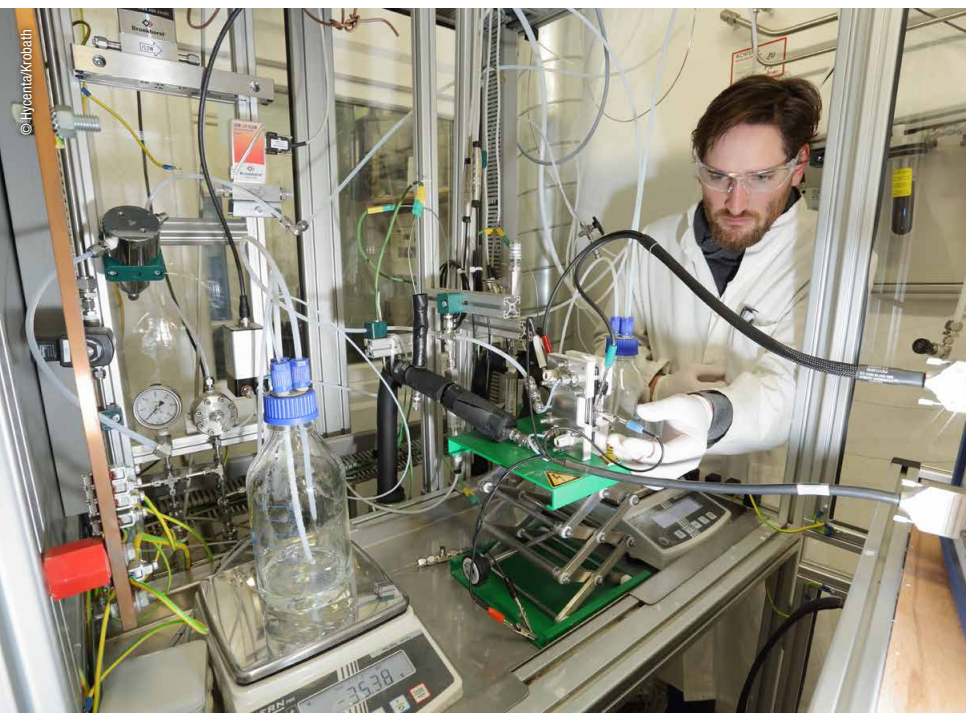
Projektnummer: 1415

Grüner Wasserstoff, hergestellt durch Elektrolyse mit erneuerbarem Strom, erlaubt die langfristige und großtechnische Speicherung von elektrischer Energie. Bisher sind zwei ausgereifte Technologien verfügbar: alkalische Elektrolyse und Proton Exchange Membran (PEM) Elektrolyse. Eine vielversprechende Alternative, die die Vorteile beider Technologien vereint, ist die Anion Exchange Membrane (AEM) Elektrolyse, bei der noch Entwicklungsbedarf besteht.

Im Zuge des Projekts wird einerseits durch systematische Experimente ein umfassendes Verständnis der Prozesse in der AEM Elektrolysezelle generiert, das die weitere Entwicklung beschleunigt. Andererseits wird der Schichtaufbau der Membran-Elektroden-Einheit (MEA) mit ionisch leitfähigen Polymeren gezielt modifiziert, um die Performance zu erhöhen. Die MEA besteht aus einem Schichtaufbau der Membran und den Elektroden, auf die der Katalysator mit Hilfe eines ionenleitfähigen Bindemittels (Ionomer) aufgebracht

wird. Die Stabilität der Bindemittel stellt nach wie vor eine Herausforderung für die AEM-Technologie dar. Der Ersatz der Ionomere durch PTFE verbessert zwar die chemische und physikalische Stabilität des Bindemittels, bringt jedoch andere Nachteile wie fehlende Ionenleitfähigkeit und Verringerung der aktiven Katalysatoroberfläche mit sich. Um diesen Nachteilen vorzubeugen, wird im aktuellen Projekt PTFE so modifiziert, dass quaternäre Ammoniumgruppen an der Oberfläche des Bindematerials eine Ionenleitfähigkeit ermöglichen. Die hergestellten Bindemittel werden für die Herstellung von Elektroden genutzt, die in Elektrolysezellen verbaut und so charakterisiert werden.

Durch das Projekt AEM Neo kann die AEM-Wasserelektrolyse einen entscheidenden Schritt in Richtung verbesserter Performance und Langlebigkeit machen.



Projektnummer: 1415 (AEM Neo)
Kontakt: HyCentA Research GmbH
Projektpartner: Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Chemie der Kunststoffe
Projektleitung: DIⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Bianca GRABNER; grabner@hycenta.at



SteirEiSen

Steirisches Eisen – Wasserstoffdirektreduktion von Sideriterz vom steirischen Erzberg



Projektnummer: 1418

Der steirische Bergbau und die österreichische Eisen- und Stahlproduktion blicken auf eine lange Tradition zurück. Diese stützt sich unter anderem auf Sideriterz, ein carbonatisches Eisenerz aus der Lagerstätte am Erzberg in der Steiermark. Die Verhüttung von Sideriterz ist aufgrund seines carbonatischen Charakters aufwendiger und trägt im Vergleich zu eisenoxid-basierten Erzen zu zusätzlichen CO₂-Emissionen bei; und dies in einer der ohnehin emissionsreichsten Industriesparten. Die Verhüttung von Sideriterz erfordert ein Kalzinieren durch Erhitzen an der Luft zu Hämatit – mit dem Zweck, CO₂ aus dem Erz

freizusetzen und den CO₂-Gehalt in der Reduktionsstufe und damit den Kornzerfall im Hochofen zu minimieren. Die im vorliegenden Projekt SteirEiSen dargestellte Direktreduktion von Sideriterz mit Wasserstoff ermöglicht es, Eisen in einem Prozessschritt aus dem Eisencarbonat zu bilden, und umgeht damit die konventionelle zweistufige Route. Die direkten CO₂-Emissionen verringern sich dabei um mehr als 60 Prozent. Im Prozessgas werden Kohlenmonoxid und Methan zur weiteren Nutzung gebildet. Vergleicht man die Wasserstoffdirektreduktion von Siderit mit der Wasserstoffreduktion von Hämatit, ist der Reduktionsmittelbedarf bei der Reduktion von Siderit um 33 Prozent geringer. Vorteilhaft ist auch, dass die Direktreduktion im Vergleich zu den Prozessschritten Kalzinieren und Reduzieren im Hochofen bei wesentlich niedrigeren Prozesstemperaturen durchgeführt werden kann.



Die Zusammenarbeit der TU Graz (Institut für Chemische Verfahrenstechnik und Umwelttechnik), der MU Leoben (Lehrstuhl für Aufbereitung und Veredlung) und der VA Erzberg GmbH ermöglicht eine ganzheitliche Betrachtung dieses vielversprechenden Technologiekonzepts – vom Erzkorn bis zum fertigen Einsatzprodukt für das Schmelzaggregat.



Projektnummer: 1418 (SteirEiSen)
 Kontakt: Technische Universität Graz, Institut für Chemische Verfahrenstechnik und Umwelttechnik
 Projektpartner: Montanuniversität Leoben
 Projektleitung: Ass. Prof.ⁱⁿ Priv. Doz.ⁱⁿ DIⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Susanne LUX; susanne.lux@tugraz.at

Green AmmoniaFUEL

Green Ammonia Gewinnung aus Abwasser für eine Multi-Fuel Brennstoffzelle

Projektnummer: 1426

Ammoniak (NH_3) ist ein wichtiger Wasserstoffträger, dessen Bedeutung als Treibstoff der Zukunft in Industrie und Mobilität immer mehr zunehmen wird. Die Herstellung von NH_3 ist im Moment allerdings mit einem enormen Energieaufwand und hohen CO_2 -Emissionen verbunden. Die Rolle von NH_3 in der zukünftigen Treibstoffversorgung wird daher stark von der Verfügbarkeit von „grünem“ (erneuerbarem) Ammoniak abhängen. Eine mögliche Quelle sind flüssige Reststoffe wie z. B. industrielle und kommunale Abwässer, in denen NH_3 bereits in großen Mengen als Ammoniumion (NH_4^+) vorhanden ist.

Im Projekt Green AmmoniaFUEL wird erstmals eine neuartige Technologiekombination erforscht, um Ammonium energieeffizient aus Abwässern zu entfernen und in Form von NH_3 -Gas als CO_2 -freiem Treibstoff in Brennstoffzellen (SOFC) energetisch nutzbar zu machen. Dafür werden zwei innovative steirische Forschungsansätze kombiniert: das ReNO_x -Verfahren zur energieeffizienten Abwasserbehandlung durch zeolithbasierte Ammoniumextraktion (Montanuniversität Leoben) und das Vakuummembrandestillations-Verfahren (AEE Intec) zur Gewinnung von Ammoniakgas aus der Regenerationslösung des ReNO_x -Prozesses.

Ziel ist es, ein möglichst ressourcenschonendes und effizientes Gesamtverfahren zu entwickeln, welches einen Technologiesprung im Vergleich zur aktuellen Bereitstellung von NH_3 darstellt. Dazu sollen vorhandene Limitierungen der beiden Einzelverfahren durch Nutzung von Synergien überwunden und mit Unterstützung von AVL List GmbH und Christof Global Impact erstmals ein „proof-of-concept“ der neuen Verfahrenskombination im Labormaßstab erbracht werden. Gelingt der Zusammenschluss, werden einerseits die Umwelt sowie bestehende Kläranlagen entlastet und gleichzeitig überschüssiger Stickstoff sinnvoll in den Energiekreislauf rückgeführt.



Kläranlagen können zukünftig als Lieferanten für erneuerbaren Ammoniak dienen (im Bild: Kläranlage Knittelfeld und Umgebung als Versuchsstandort für das ReNO_x -Verfahren)

Projektnummer: 1426 (Green AmmoniaFUEL)
Kontakt: Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Verfahrenstechnik des industriellen Umweltschutzes
Projektpartner: AEE – Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC)
Projektleitung: Ass.-Prof. DI Dr. Markus ELLERSDORFER; markus.ellersdorfer@unileoben.ac.at

DekarbWP

Dekarbonisierung der Wärme- und Kältebereitstellung mittels Absorptionswärmepumpenanlagen

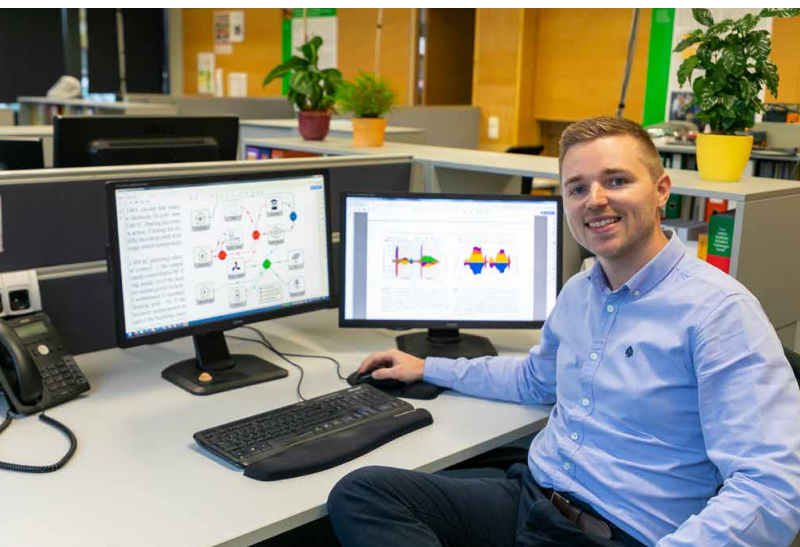
Projektnummer: 1428

Für eine möglichst umweltfreundliche und weitgehend CO₂-neutrale Bereitstellung von Wärme und Kälte zeichnet sich der Trend ab, verschiedene Technologien und thermische Speicher zu kombinieren. Dabei eröffnen besonders **Absorptionswärmepumpenanlagen** (AWPA, bezeichnet sowohl Wärmepumpen als auch Kälteanlagen) **viele Möglichkeiten**. Diese werden hauptsächlich thermisch angetrieben, wodurch sie einen deutlich geringeren Strombedarf als Kompressionswärmepumpenanlagen aufweisen. Diese Wärmezufuhr kann durch Abwärme oder erneuerbare

Energieträger (z. B. Biomasse, Solarthermie, ...) erfolgen. Zudem ermöglichen AWPA vielfältige Kombinationen aus verschiedenen Wärmequellen und -senken. Dadurch können AWPA einen wichtigen Beitrag zur Dekarbonisierung der Wärme- und Kältebereitstellung ohne Belastung des Stromnetzes leisten.

Die hohe Funktionalität geht jedoch auch mit einer höheren **Komplexität** einher. Um die Systeme mit hoher Effizienz, geringen Kosten und minimalen CO₂-Emissionen betreiben zu können, müssen alle Systemkomponenten (Wärmequellen und -senken, die AWPA, Speicher etc.) bereits bei der Planung des Systems optimal aufeinander abgestimmt werden. Außerdem ist eine Regelungsstrategie notwendig, welche auf die volatilen Rahmenbedingungen in der Wärme- bzw. Kältebereitstellung und den Bedarf geeignet reagieren kann.

Um die Attraktivität dieser vielseitig einsetzbaren Wärmepumpentechnologie zu erhöhen, verfolgt dieses Projekt das Ziel, Methoden zur **optimalen Dimensionierung** sowie **optimale Regelungsstrategien** für Systeme mit AWPA zu entwickeln. Die entwickelten Methoden sollen anhand von unterschiedlichen **Problemstellungen** (Use Cases) aufzeigen, wie vielseitig, stabil und effizient AWPA betrieben werden und zur Dekarbonisierung der Wärme- und Kältebereitstellung beitragen können.



Projektnummer: 1428 (DekarbWP)
Kontakt: BEST – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH
Projektpartner: Technische Universität Graz
Projektleitung: DI Dr. Markus GÖLLES;
markus.goelles@best-research.eu

Facts & Figures – 14. Call	
Anträge insgesamt	28
aus formellen Gründen abgelehnt	-
geförderte Projekte	9
	in T€
geplantes Projektvolumen	7.721.958
angesuchte Förderungen	6.162.728
gefördertes Projektvolumen	2.746.318
Gesamtförderung	2.000.000
Untergliederung der Antragsteller / Projektpartner	
Technische Universität Graz	5
Montanuniversität Leoben	4
BEST – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH	3
AEE – Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC)	2
Karl-Franzens-Universität Graz	1
FH JOANNEUM Gesellschaft mbH	1
HyCentA Research GmbH	1
Materials Center Leoben Forschung GmbH	1
Projektleitende Einrichtungen	
Technische Universität Graz	3
Montanuniversität Leoben	2
FH JOANNEUM Gesellschaft mbH	1
HyCentA Research GmbH	1
BEST – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH	1
AEE – Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC)	1





15. Call

ANDRITZ

ASMET[®]
RESEARCH GmbH



MARIENHÜTTE

PRIMETALS
TECHNOLOGIES

Saubermacher

voestalpine
ONE STEP AHEAD.

„GREEN TECH X“ – Die nächste Generation von Kreislaufwirtschaft & Klimaschutz

Immer mehr steirische Unternehmen erkennen heutzutage, dass Umwelt- und Klimaverantwortung für die Strategien, die Unternehmensprozesse und -abläufe und für Innovationen unabdingbar sind. So setzen viele Unternehmen klare Ziele und Maßnahmen und tragen damit aktiv zu einem wirksamen Klimaschutz bei. Besonders die Kreislaufwirtschaft spielt bei der Erreichung der Klimaziele eine große Rolle. Daher müssen für die metallurgische und metallverarbeitende Industrie als einer der ressourcen- und energieintensivsten Sektoren, aber auch als einer der Wirtschaftsmotoren der steirischen Industrie effiziente Lösungen entwickelt werden, um Stoffkreisläufe zu schließen und Sekundärressourcen zu gewinnen, die in den Produktionsprozessen wiedereingesetzt werden können.

Im Rahmen der Ausschreibung „Green Tech X“ stellten der Zukunftsfonds Steiermark, die Austrian Society for Metallurgy and Materials (ASMET) und einzelne Industrieunternehmen (voestalpine High Performance Metals, Marienhütte, Andritz, Primetals Technologies und Saubermacher) € 2.500.000,00 zur Verfügung.

Die thematische Schwerpunktsetzung wurde erneut am Forschungsbedarf im Bereich der Green Technologies ausgerichtet, um den aktuellen und zukünftigen Herausforderungen mit zukunftsfähigen Lösungen bestmöglich begegnen zu können und der Stärkung der steirischen Forschungslandschaft in diesem Bereich zu dienen. Dabei liegt die thematische Fokussierung auf den aktuellen Herausforderungen bzw. dem daraus abgeleiteten

Forschungsbedarf in den Bereichen „Kreislaufwirtschaft und Klimaschutz“.

Mit Blick auf die dargestellten Herausforderungen wurden Projekte in folgenden Themenbereichen gefördert:

- Kreislaufwirtschaft
- Klimaschutz

Chronologie:

Mitte des zweiten Quartals des Jahres 2022 startete die Geschäftsstelle Zukunftsfonds ihre 15. Ausschreibung zum Thema „GREEN TECH X“ – Die nächste Generation von Kreislaufwirtschaft & Klimaschutz. Anträge konnten bis zum 8. Juli 2022 (12:00 Uhr) in der Geschäftsstelle eingereicht werden. Bis zum Ende der Frist langten bei der Geschäftsstelle des Zukunftsfonds 20 Anträge ein.

Die formelle Prüfung der Anträge erfolgte durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Geschäftsstelle, und die inhaltliche Begutachtung wurde durch externe Jurorinnen und Juroren durchgeführt.

Am 13. Oktober 2022 beschloss die Steiermärkische Landesregierung einstimmig, dem Vorschlag der Fachjury zu folgen und zehn Projekte im Rahmen der Ausschreibung „GREEN TECH X“ – Die nächste Generation von Kreislaufwirtschaft & Klimaschutz zu fördern.

SolSorpDry

Entwicklung einer mobilen und fossilfreien Sorptionstrocknungsanlage

Projektnummer: 1505

Im Projekt SolSorpDry wird unter der Leitung von AEE – Institut für Nachhaltige Technologien gemeinsam mit dem Partner BEST – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH die Entwicklung einer mobilen und fossilfreien Trocknungsanlage auf Sorptionsbasis vorangetrieben. In der Lebensmittelproduktion werden überwiegend fossile Energieträger zur Energiebedarfsdeckung eingesetzt, womit eine signifikante Emission von klimaschädlichen Treibhausgasen einhergeht. Die Trocknung ist nicht nur einer der energieintensivsten Prozesse in der Lebensmittelindustrie, sondern kritisch für die Produktqualität, da der optimale Trocknungsprozess von Gut zu Gut variiert. Die Trocknung von landwirtschaftlichen Erzeugnissen wie Kräutern oder Knoblauch erfordert beispielsweise einen besonders schonenden und gleichmäßigen Trocknungsprozess, um eine hohe Produktqualität zu erzielen. Ein Großteil der steirischen Kräuter- und Gewürzherstellerinnen und -hersteller verfügt jedoch über keine bzw. wenig effiziente oder ungeeignete Trocknungsanlagen, was sich negativ auf die Produktqualität auswirken kann. Ziel des Projekts ist es daher, ein Gesamtkonzept für eine mobile Trocknungsanlage mit 100 Prozent erneuerbarer Energieversorgung unter Berücksichtigung eines Sorptionspeichers (thermochemischer Wärmespeicher) in



Kombination mit Solarthermie, Wärmerückgewinnung und Photovoltaik zu entwickeln. Zur Erzielung einer hohen Produktqualität bei möglichst geringem Energieeinsatz soll im Projekt auch ein intelligentes Regelungskonzept entwickelt werden, welches das hybride Versorgungssystem optimal betreibt und variierende Betriebsbedingungen hinsichtlich Umgebungsbedingungen und Eigenschaften der Trocknungsgüter berücksichtigen kann. Die steirischen Kernpartner Agrant GmbH und das Land Steiermark unterstützen das Projekt und stellen eine hohe Anwendernähe sicher, um Skalier- und Multiplizierbarkeit zu gewährleisten.



Projektnummer: 1505 (SolSorpDry)
Kontakt: AEE – Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC)
Projektpartner: BEST – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH
Projektleitung: DI Dr. Wolfgang WEISS;
wo.weiss@aee.at
(vormals: Dr.ⁱⁿ Jana FUCHSBERGER)

HydroStäube

Hydrometallurgische Rückführung von versorgungskritischen Metallen aus Stäuben der Eisen- und Stahlindustrie

Projektnummer: 1506

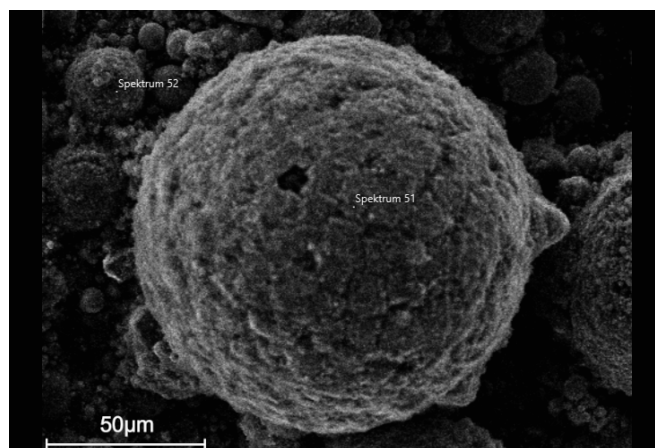
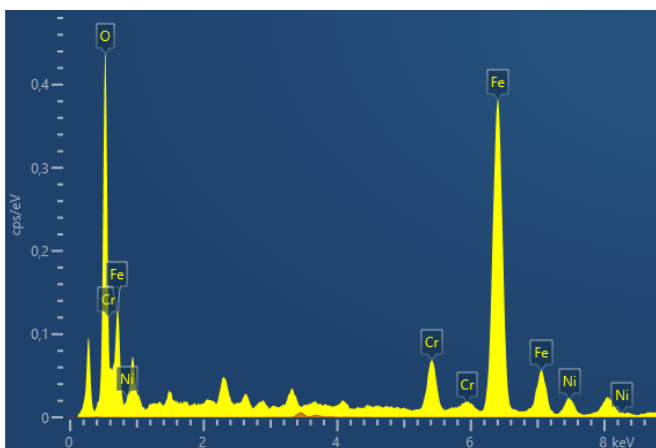


Im Zuge der Stahlerzeugung fallen 10 bis 70 Kilogramm Staub pro Tonne erzeugtem Stahl an. Basierend auf den Einsatzstoffen (Stahlschrott, Legierungsmittel) enthält dieser Staub zahlreiche Metalle, darunter Eisen, Chrom, Nickel, Vanadium, Wolfram und Zink, die wertvolle Sekundärrohstoffe darstellen. Gemeinsam mit dem Partner K1-MET GmbH forscht der Lehrstuhl für Nichteisenmetallurgie (Montanuniversität Leoben) an verschiedenen hydrometallurgischen Laugungsschritten und Kombinationen davon für die Behandlung dieser hochwertigen sekundären Ressource.

Im Zuge des Forschungsprojekts werden seit Jänner 2023 systematisch Laugungsmedien evaluiert, um die optimalen Reagenzien zu finden. Eine begleitende umfassende Literaturrecherche zum Stand der Technik bestehender Aufarbeitungsverfahren und vorhandener Erkenntnisse zur Morphologie der untersuchten Materialien liefert die Basis für weiterführende Charakterisierungen

und darauf aufbauender thermodynamischer Berechnungen. Diese geben erste Hinweise zum Verhalten der Wertmetalle bei unterschiedlichen Laugungsbedingungen. Durch die versuchstechnische Ermittlung der Verteilungskoeffizienten in den auftretenden Phasen und der gezielten Beeinflussung lassen sich einerseits der Ansatz zur separaten Rückgewinnung der Wertmetalle evaluieren, andererseits aber auch die Möglichkeit einer gemeinsamen Rückgewinnung im Sinne einer nachfolgenden Ferrolegierungsherstellung untersuchen.

Neben der materiellen Kreislaufführung durch die umfassende Aufarbeitung der Stäube adressiert das Projekt Nachhaltigkeitsaspekte wie die Schonung alternativ notwendiger Primärressourcen, einen niedrigeren Energieeinsatz durch das verfolgte hydrometallurgische Konzept, die Reduktion von CO₂-Emissionen und eine Kostenreduktion durch die Vermeidung der Deponierung der Stäube.



Projektnummer: 1506 (HydroStäube)
 Kontakt: Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Nichteisenmetallurgie
 Projektpartner: K1-MET GmbH
 Projektleitung: Priv.-Doz. DI Dr. Stefan STEINLECHNER; stefan.steinlechner@unileoben.ac.at

INNOMET

Innovative Behandlung von metallurgischen Stäuben und Schlacken mittels Laugung und Abscheidung zur Rückgewinnung metallischer Sekundärrohstoffe

Projektnummer: 1507

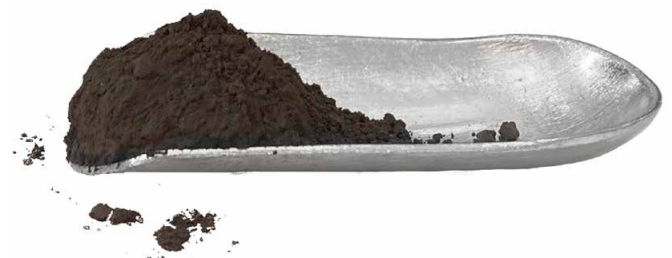
Stäube und Schlacken, welche bei der Eisen- und Stahlproduktion über die Route Hochofen-Konverter oder beim Elektrolichtbogenofen anfallen, stellen bedeutende Sekundärrohstoffe dar. Auch ein globales Umdenken in Richtung Kreislaufwirtschaft, sinkende Deponiekapazitäten und erhebliche Entsorgungskosten führen zu steigendem Interesse an innovati-



ven Rückgewinnungskonzepten für Sekundärrohstoffe. Vor allem bei der (LD-)Konverterschlacke ist eine möglichst effiziente Abtrennung von Phosphor als ein unerwünschtes Element im Stahlherstellungsprozess noch ungelöst. Zugleich ist Phosphor als kritischer Rohstoff eingestuft und könnte, bei geeigneter Ausbringung, in Form werthaltiger Phosphatverbindungen beispielsweise eine Düngemittel- oder eine Batterieproduktion nachhaltig unterstützen.

Das Ziel des Forschungsprojekts INNOMET ist es daher, eine Wertstoffrückgewinnung aus Stahlwerksstäuben und Schlacken durch eine Kombination aus biologischer Laugung und nachgeschalteter Metallrückgewinnung (bioelektrochemische Abscheidung und fraktionierte Fällung) zu optimieren und alternative Laugungsverfahren wie niederschmelzende eutektische Lösungsmittel für die Konverterschlacke zu erforschen. Der innovative Aspekt liegt in der Rückführung eisenmetallreicher Fraktionen in den Stahlherstellungsprozess durch energiesparende Methoden bei gleichzeitiger Abtrennung der unerwünschten Elemente.

INNOMET wird von der K1-MET GmbH gemeinsam mit zwei Lehrstühlen der Montanuniversität Leoben (Lehrstuhl für Verfahrenstechnik des Industriellen Umweltschutzes und Lehrstuhl für Eisen- und Stahlmetallurgie) umgesetzt. Zwei steirische Stahlherstellungsfirmen stellen Staub- und Schlackeproben für das Projekt zur Verfügung.



Projektnummer: 1507 (INNOMET)
 Kontakt: K1-MET GmbH
 Projektpartner: Montanuniversität Leoben,
 Lehrstuhl für Eisen- und Stahlmetallurgie,
 Lehrstuhl für Verfahrenstechnik
 des Industriellen Umweltschutzes
 Projektleitung: DIⁱⁿ Marianne HABERBAUER;
 marianne.haberbauer@k1-met.com

InSpecScrap

Intelligente Multispektrale Charakterisierung zur Materialanalyse auf Schrottplätzen

Projektnummer: 1510

In der Stahlproduktion wird Stahlschrott als wichtiger Sekundärrohstoff benötigt. Die Verwendung von Schrott als Rohstoff bei der Rohstahlproduktion ist nicht nur hinsichtlich einer Ressourcenschonung von Vorteil, sondern reduziert potenziell auch die CO₂-Emissionen. Stahl aus der Schrottoproduktion ist bis zu 75 Prozent weniger CO₂-intensiv als Stahl aus primären Rohstoffen. Zusätzlich ist die Stahlproduktion mit Stahlschrott mit weiteren Umweltvorteilen, wie z. B. einer geringeren Versauerung und photochemischen Oxidation, verbunden.

Für eine effiziente Schrottnutzung ist eine genaue Kenntnis über die Schrottqualität essenziell, da die Schrottsortierung auf die jeweiligen Prozessanforderungen abgestimmt werden muss, d. h. eine geforderte Stahlgüte bedarf einer bestimmten Schrottqualität. Die Qualität des im Stahlwerk angelieferten Schrotts schwankt

jedoch oftmals stark, und Störstoffe bzw. Begleitelemente beeinflussen die Prozessführung der Stahlerzeugung und somit auch die Produktionskosten. Eine schnell ablaufende effiziente Sortierung und Klassifizierung von Schrott scheiterte bisher an geeigneten digitalen Methoden zur Analyse der Schrottqualität.

Um eine effiziente Schrottnutzung zu erreichen, werden in InSpecScrap eine innovative Materialcharakterisierung mittels digitaler KI-basierter Verfahren zur spektroskopischen Erkennung von Störstoffen und Schrottqualität sowie eine Optimierung der Schrottzusammensetzung hinsichtlich Vorgaben zur geforderten Stahlgüte umgesetzt. Anhand von zwei industriellen Case Studies mit entsprechendem Probenmaterial erfolgt die Validierung der entwickelten Projektergebnisse.



Projektnummer: 1510 (InSpecScrap)
Kontakt: JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH
Projektpartner: Technische Universität Graz, Institut für Maschinelles Sehen und Darstellen
K1-MET GmbH
Know-Center GmbH Research Center for Data-Driven Business & Big Data Analytics
Projektleitung: DI Dr. Harald GANSTER;
harald.ganster@joanneum.at

Ni2Steel

Entwicklung von experimentellen Verfahren und mathematischen Modellen als Entwicklungsbasis eines kontrollierten und umweltfreundlichen Aufbereitungsprozesses für NiMH-Batterien

Projektnummer: 1511

Nickel-Metallhydrid-Batterien (NiMH) werden als wiederaufladbare Batterien in Haushaltsgeräten wie Rasierern, Fernbedienungen, Taschenlampen und Spielzeugen eingesetzt. Durch die Verwendung einer nicht-brennbaren Elektrolytflüssigkeit sind sie in Handhabung und Betriebsweise wesentlich sicherer als Lithium-Ionen-Batterien. Zudem können NiMH-Batterien aufgrund ihrer Zellspannung handelsübliche Einwegbatterien, z. B. Alkali-Mangan-Batterien, direkt und zu ähnlichen Einkaufspreisen ersetzen. Dabei tragen sie zu einer deutlichen Reduktion von Batterien und Rohstoffen bei. Umso wichtiger ist ein optimales Recyclingverfahren zur Rückgewinnung möglichst vieler ihrer Bestandteile. Bei den aktuell zur Anwendung kommenden stofflichen Recyclingverfahren gibt es prozess- und sicherheitstechnische Schwierigkeiten. Ein wesentliches Problem dabei ist die Materialförderung



sowohl während und nach der mechanischen Aufbereitung, aber auch die Selbsterwärmung sowie Gasbildung der Materialien bei der Schüttgutlagerung. Ziel des Projekts ist es daher, die dafür verantwortlichen chemischen und physikalischen Mechanismen zu identifizieren und deren Auswirkungen auf den Partikel- und Wärmetransport der Materialien unter Anwendung experimenteller Methoden zu analysieren. Mit den erhaltenen Daten sollen mittels numerischer Strömungssimulation (CFD) sowie der diskreten Elemente Methode (DEM) mathematische Partikel- und Schüttungsmodelle entwickelt werden. Die Ergebnisse daraus dienen einer systematischen Entwicklung von vorhandenen Aufbereitungsprozessen hin zu einem neuartigen, umweltfreundlichen und kontrollierten Recyclingprozess. Unter anderem kann dadurch die heimische Stahlindustrie durch ein hochwertiges Nickelsubstitut versorgt werden.



ScaleFiciency

Schrittweises Upscaling eines induktiv-beheizten Schüttschichtreaktors zu einem Zwei-Spulendesign zur effizienten pyrometallurgischen Rückgewinnung von Wertmetallen aus Lithium-Ionen-Batterien

Projektnummer: 1512

Die Auswirkungen des Klimawandels wurden in den letzten Jahren immer stärker spürbar. Die getroffenen Gegenmaßnahmen beinhalten unter anderem die Elektrifizierung des Mobilitätssektors und den Ausbau von erneuerbaren Energien. Um die stark voneinander entkoppelte Stromgewinnung und den Stromverbrauch zu überbrücken, benötigt es effiziente Speichertechnologien, wobei sich vor allem Lithium-Ionen-Batterien (LIB) besonders dafür eignen. Da aber auch Batterien nur eine begrenzte Lebensdauer haben, wird sich in naher Zukunft die Frage stellen, was mit dem Abfallstrom von Batterien passiert. Dieser Thematik hat sich der Lehrstuhl für Thermoprozesstechnik der Montanuniversität gewidmet und ein Verfahren entwickelt, um Wertmetalle wie zum Beispiel Kobalt und Lithium pyrometallurgisch im Chargenbetrieb rückzugewinnen.

Das Ziel dieses Projekts ist es, das pyrometallurgische Verfahren weiterzuentwickeln und es vom Chargenbetrieb auf ein in der Industrie einsetzbares kontinuierliches Verfahren zu erweitern. Hierfür wird ein, ebenfalls am Lehrstuhl für Thermoprozesstechnik entwickelter, induktiv beheizter Schüttschichtreaktor so konzipiert, dass ein Austrag der flüchtigen Bestandteile der Elektrodenmasse wie Lithium und Phosphor über die Gasphase möglich ist – bei gleichzeitiger Rückgewinnung der restlichen Metalle als geschmolzene Legierung.



Zusätzlich soll die Reduktion der prozessbedingten CO₂-Emissionen durch den partiellen Einsatz von Wasserstoff als alternatives Reduktionsmittel untersucht und getestet werden.

Die Ergebnisse dieses Projekts legen den Grundstein für eine Prozesskette, die Wertstoffverluste im Bereich LIB-Recycling minimiert und somit einen wichtigen Beitrag zu einem nachhaltigen Batterielebenszyklus liefert.

Projektnummer: 1512 (ScaleFiciency)
Kontakt: Montanuniversität Leoben
Projektpartner: K1-MET GmbH
Projektleitung: DI Thomas HOCHSTEINER;
thomas.hochsteiner@unileoben.ac.at
(vormals: DI Lukas WISZNIEWSKI)

FlexCheck

Entwicklung eines Leitfadens zur systematischen Identifizierung & Bewertung von Flexibilitätspotenzialen in der Industrie

Projektnummer: 1513

Eine Herausforderung für elektrische Energieversorgungsnetze ist das Aufrechterhalten des ständigen Gleichgewichts zwischen Strombedarf und Stromerzeugung. Der Ausbau von erneuerbaren volatilen Energiequellen verschärft diese Problematik und verursacht durch den steigenden Anteil an erneuerbarem volatilem Strom einen höheren Aufwand und Kosten für Systemdienstleistungen. Eine Maßnahme, um dem entgegenzuwirken, sind flexibel betriebene Verbraucher, die durch Demand Side Management (DSM) auf die Stromerzeugung abgestimmt betrieben werden können, um das elektrische Versorgungsnetz zu entlasten und zu stabilisieren.

Die Identifizierung solcher Verbraucher beziehungsweise Flexibilitätspotenziale ist im Industriesektor aufgrund der Diversität und Komplexität von industriellen Prozessen sehr aufwendig und zeitintensiv. Jede Anlagen- und Prozesssituation wird aktuell einzeln betrachtet. Im Hinblick auf diese Herausforderungen ist das übergeordnete Ziel des Projekts die Entwicklung eines Leitfadens zur systematischen Identifizierung und Bewertung von Flexibilitätspotenzialen in der Industrie. Dabei wird versucht, allgemein gültige und strukturierte Analyseschritte zur Identifizierung, technischen Beschreibung und techno-ökonomischen Bewertung von elektrischen, thermischen und stofflichen Flexibilitätspotenzialen in der Industrie zu finden.



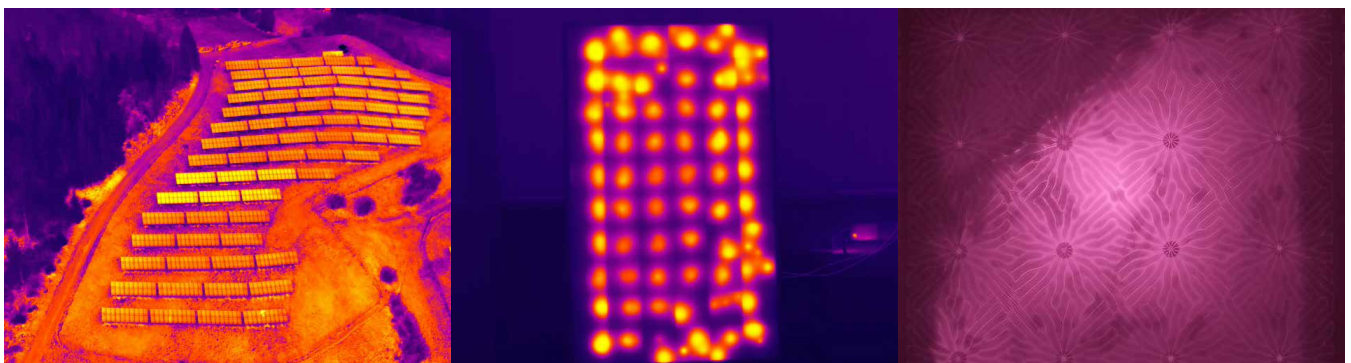
PV DiKlaWi

PV Diagnose, Klassifikation und Wiederverwertung

Projektnummer: 1514

Photovoltaiksysteme stellen einen wesentlichen Beitrag zur Energiewende dar. Das Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz EAG sieht vor, dass im Jahr 2030 11 TWh Strom mittels PV-Anlagen erzeugt werden sollen. Die ersten PV-Anlagen auf Basis polykristalliner Siliziumzellen sind vor über 20 Jahren in Betrieb gegangen. Aufgrund der Modulalterung kommt es mit zunehmender Nutzungsdauer zu einer verringerten Stromproduktion. Diese Degradation kann unterschiedliche Ursachen und Auswirkungen haben. In diesem Projekt werden bekannte wie auch innovative Diagnosemethoden angewendet, um den Grad der Alterung bewertbar zu machen. Die Infrarotdiagnose mittels Drohnenbefliegung von Freiflächen-PV-Anlagen liefert einen groben Überblick über den generellen Zustand der Anlage und über vorhandene Heißstellen, die ein guter Indikator für Fehlerstellen sind. Ein eigens

gebautes Kamerasystem auf Basis von Elektrolumineszenz liefert detailliertere Aussagen über den Zustand der Siliziumzellen. Dieses innovative Diagnosesystem wird zuerst im Labor optimiert und dann für den Einsatz mit der Drohne adaptiert. Um den Zustand von Modulen zuverlässig zu diagnostizieren, werden die Aufnahmen der PV-Module mittels Machine-Learning-Algorithmen analysiert. Die gealterten, jedoch noch funktionierenden PV-Module sowie fehlerhafte PV-Module sollen erkannt werden, damit der Anlagenbetreiber eine fundierte Entscheidungsbasis für die weitere Betriebsführung hat. Nicht mehr effiziente Module sollen einer Wiederverwertung der Kreislaufwirtschaft zugeführt, degradierte, jedoch noch funktionsfähige einer zweiten Verwendungsphase zugänglich gemacht werden. Dazu wird ein Workshop abgehalten und ein Sozialprojekt initiiert.



DISTEL

District Storage Intelligence

Projektnummer: 1515

Energiespeicher sind von zentraler Bedeutung, um erneuerbare Energie, deren Verfügbarkeit von Natur aus Schwankungen unterworfen ist, zuverlässig bereitstellen zu können. Dazu muss die Frage beantwortet werden, wie diese Speicher optimal genutzt werden können. In Energiesystemen, z. B. Energiezentralen von Stadtquartieren, befinden sich potenziell mehrere Speicher mit unterschiedlicher Größe und unterschiedlicher Nutzung (Kurzzeit- und Langzeitspeicher). Dadurch wird die Betriebsführung zu einem komplexen Problem, da zu jedem Zeitpunkt langfristige Überlegungen zur Be- und Entladung der Langzeitspeicher mit kurzfristigen Bedürfnissen in Abstimmung gebracht werden müssen.

Das Projekt **DISTEL** – **D**istrict **S**torage **I**ntelligence hat zum Ziel, **Algorithmen** zu entwickeln, die solche Energiesysteme immer



optimal – mit **maximalem Wirkungsgrad** und **minimalen Schadstoffemissionen** – betreiben. Hierzu sollen in DISTEL klassische Methoden der Optimierung mit fortschrittlichen Methoden der künstlichen Intelligenz kombiniert werden. So müssen zur langfristigen Planung Verbrauchs- und Ertragsprofile über längere Zeiträume hinweg zur Verfügung stehen, und das Verhalten der Speicher im Sinne von Energieverlusten muss ausreichend detailliert modelliert werden können, um abschätzen zu können, welche Kosten eine zum aktuellen Zeitpunkt gespeicherte Energie in Zukunft einsparen wird. Insbesondere diese lang-

fristigen Simulationen erfordern üblicherweise ein hohes Maß an Rechenkapazität. Hier helfen theoriegetriebene Machine-Learning-Methoden, die das Verhalten approximativ in wesentlich geringerer Zeit berechnen können. Gekoppelt mit einer modellprädiktiven Regelung, welche diese Information berücksichtigt, sollte damit zu jedem Zeitpunkt die richtige Entscheidung getroffen werden können.

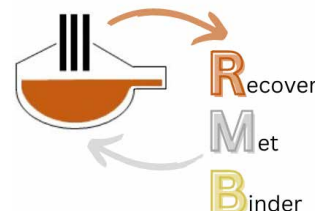


Projektnummer: 1515 (DISTEL)
 Kontakt: BEST – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH
 Projektpartner: Technische Universität Graz, Institut für Softwaretechnologie
 Projektleitung: DI Dr. Markus GÖLLES;
 markus.goelles@best-research.eu

Recover-Met-Binder (RMB)

Wertmetallrückgewinnung und Bindemittelbereitstellung aus der Elektroofenroute als Beitrag zur sektorübergreifenden Kreislaufwirtschaft

Projektnummer: 1517



Im Streben nach einer ressourcenschonenden und effizienten Kreislaufwirtschaft spielen CO₂- und energieintensive Branchen wie die Eisen- und Stahl- sowie die Baustoffindustrie eine zentrale Rolle. Durch die Nutzung von Hüttenreststoffen in Kombination mit anderen sekundären Rohstoffen trägt das Forschungsprojekt Recover-Met-Binder wesentlich zur angestrebten Dekarbonisierung und Klimaneutralität bei.



Aufbauend auf Vorprojektresultaten (UpcycSlag-Binder) besteht das gegenständliche Ziel darin, wertvolle Metalle wie Eisen, Mangan und Chrom aus Reststoffen zurückzugewinnen und simultan CO₂-sparsame Bindemittelkomponenten zu generieren.

Dazu werden die erforderlichen verfahrenstechnischen und metallurgischen Grundlagen sowie die Rückgewinnungsraten der Metalle und die gezielte thermische Aktivierung des mineralischen Anteils erforscht. Im Fokus steht dabei die Entwicklung eines Konzepts zur Erschließung des bislang ungenutzten metallischen und energetischen Wertstoffpotenzials von Schlacken. In einer durchgeführten Stoff- und Ökobilanz werden außerdem die Umweltauswirkungen des Prozesses gesamtheitlich erfasst, wobei die Wärmerückgewinnungspotenziale innerhalb des Elektrostahlwerks besonders beleuchtet werden. Bei allen Betrachtungen zur Materialtechnologie und Ökobilanz liegt ein besonderes Augenmerk auf einer kreislaufwirtschaftlichen Nutzung ohne Reststoffe und Netto-Null-Treibhausgasemissionen.



Die Besonderheiten des gewählten Forschungsansatzes sind nicht nur die geplanten Verfahrensschritte zur Behandlung und Modifikation der Materialien, sondern auch die sektorübergreifende Verbindung der Eisen- und Stahlindustrie mit der Baustoffindustrie und Recyclingtechnik. Zukünftig sollen weitere Reststoffe in einen umweltfreundlichen Materialkreislauf eingebunden werden.



Projektnummer: 1517 (Recover-Met-Binder – RMB)
 Kontakt: Montanuniversität Leoben
 Projektpartner: Technische Universität Graz
 Projektleitung: DI Dr. Klaus DOSCHEK-HELD;
 klaus.doschek-held@unileoben.ac.at

Facts & Figures – 15. Call	
Anträge insgesamt	20
aus formellen Gründen abgelehnt	-
geförderte Projekte	10
	in T€
geplantes Projektvolumen	6.104.941
angesuchte Förderungen	4.805.417
gefördertes Projektvolumen	3.014.730
Gesamtförderung	2.500.000
Untergliederung der Antragsteller / Projektpartner	
Montanuniversität Leoben	6
Technische Universität Graz	5
K1-MET GmbH	4
BEST – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH	3
FH JOANNEUM Gesellschaft mbH	1
JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH	1
Know-Center GmbH Research Center for Data-Driven Business & Big Data Analytics	1
AEE – Insitut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC)	1
Projektleitende Einrichtungen	
Montanuniversität Leoben	5
FH JOANNEUM Gesellschaft mbH	1
JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH	1
K1-MET GmbH	1
BEST – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH	1
AEE – Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC)	1

Leit- & Impulsprojekte

Außerhalb der Calls werden zusätzlich für steirische Leit- und Impulsprojekte Mittel zur Verfügung gestellt. Gefördert werden können Leitprojekte mit langfristiger strategischer Bedeutung bzw. Impulsprojekte. Die Projekte müssen von hoher Bedeutung für die Entwicklung der Projektträger und den Standort Steiermark und damit auch im Landesinteresse sein.

Die eingereichten Projekte werden dem Kuratorium vorgestellt und von der Steiermärkischen Landesregierung zur Förderung beschlossen.

Im Rahmen des Tätigkeitsberichtes 2018–2022 werden folgende fünf Leit- und Impulsprojekte vorgestellt:

4k-Detect

4k-Detektor für hochauflösende industrielle Computertomographie

Projektnummer: L008

Ziel des Forschungsinfrastruktur-Projekts 4k-Detect war das Upgrade des Röntgendetektors der Computertomographie (CT)-Anlage am Österreichischen Gießerei-Institut, um z. B. in der Erforschung der Einflüsse von Fehlstellen auf Mikroebene auf die Eigenschaften von 3D-gedruckten bzw. Gussbauteilen weiterhin eine führende Rolle einnehmen zu können.

Die CT-Anlage ermöglichte zwar grundsätzlich CT-Aufnahmen von vergleichsweise großen Proben bzw. Bauteilen, war aber mit dem



installierten Detektor bezüglich der Auflösung beschränkt. Darüber hinaus weisen digitale Detektoren aufgrund der im Betrieb der Anlage auf sie einwirkenden Röntgenstrahlung nur eine begrenzte Lebensdauer auf.

Ein Upgrade des defekten Detektors auf ein aktuelles Modell sollte neue Möglichkeiten bieten. Der zum damaligen Zeitpunkt von GE neu entwickelte Flachbilddetektor besitzt 4096×4096 Pixel bei einer Pixelgröße von nur 100 µm und weist eine konstante Detektordynamik auf. Das bedeutet, dass – ohne Einbußen auf die Bildqualität akzeptieren zu müssen – eine Verbesserung der räumlichen Auflösung der CT-Scans ermöglicht wird sowie größere Proben und Bauteile mit deutlich verringerter Scanzeit untersucht werden können.

Das erfolgreiche Upgrade führte – neben deutlichen Verbesserungen – auch zu Herausforderungen. CT-Scans mit einer erhöhten Detektorpixelanzahl bringen auch höhere Datensatzgrößen mit sich. Weiters war in Bezug auf die Auswertung zu beachten, dass viele Analyseroutinen einen bis zum Faktor 5 größeren Arbeitsspeicher in Bezug auf die Dateigröße benötigen. Diesen Anforderungen konnte nur mit der zum damaligen Zeitpunkt neuesten IT-Hardware begegnet werden. Versuche zu Datenhandling und -aufbereitung sowie die entsprechende IT-Infrastruktur waren somit entscheidend für das erfolgreiche Big-Data-Management.

Projektnummer: L008 (4k-Detect)
Kontakt: Verein für praktische Gießereiforschung –
Österreichisches Gießerei-Institut (ÖGI)
Projektleitung: DI Dr. Bernd OBERDORFER;
bernd.oberdorfer@ogi.at

Silicon Austria Labs (SAL)

Projektnummer: L009

Am 23. August 2018 fiel mit der Unterzeichnung der Gesellschafts- und Rahmenverträge bei den Technologiegesprächen des Forums Alpbach der Startschuss für die Gründungsphase von SAL. Nach nicht einmal vier Monaten war schließlich die Silicon Austria Labs GmbH offiziell gegründet. Seitdem hat sich beim Spitzenforschungszentrum für elektronikbasierte Systeme einiges getan. Das erste kooperative Projekt startete sogleich im Jänner 2019 gemeinsam mit der ams AG und dem Institut für Elektronik der TU Graz. Im Juni 2019 erfolgte der Merger von SAL und Carinthian Tech Research (CTR). Im November 2019 startete das kooperative Vorzeigeprojekt „Tiny Power Box“ zwischen SAL und fünf österreichischen Leitbetrieben im Bereich der Leistungselektronik. SAL durfte sich hier bereits über zahlreiche Auszeichnungen freuen, u. a. über den Semikron Innovation Award. Aufgrund des Erfolgs der ersten Projektphase wurde das Projekt im Herbst 2022 mit der „Tiny Power Box 2“ fortgesetzt.

Aktuell wird in über 100 Projekten an modernsten Technologien geforscht. Mittlerweile arbeiten über 300 Personen aus über 40 Nationen an den drei Standorten in Graz, Villach und Linz. Mit der Eröffnung des SAL Building im Mai 2023 wurde der neue Hauptsitz in Graz feierlich übergeben. Bis 2030 sollen allein hier 250 Personen beschäftigt werden. Das Gebäude beinhaltet modernste Laborinfrastruktur, welche den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ein optimales Forschungsumfeld bietet. In den Laboren können umfassende Testungen im Bereich der Leistungselektronik und von vertrauenswürdigen elektronikbasierten Systemen durchgeführt werden. Im neu geschaffenen Validation Lab können Sensoren auf Umwelteinflüsse wie Temperatur, mechanisches Rütteln oder Luftfeuchte getestet werden. Weiters wird in Graz intensiv der Aufbau der Embedded Systems Unit betrieben.



Projektnummer: L009 (Silicon Austria Labs, SAL)
Kontakt: Steirische Wirtschaftsförderungsgesellschaft m. b. H.
Projektleitung: Ing. Gerd HOLZSCHLAG;
gerd.holzschlag@sfg.at

HoPo-PyzoFlex®

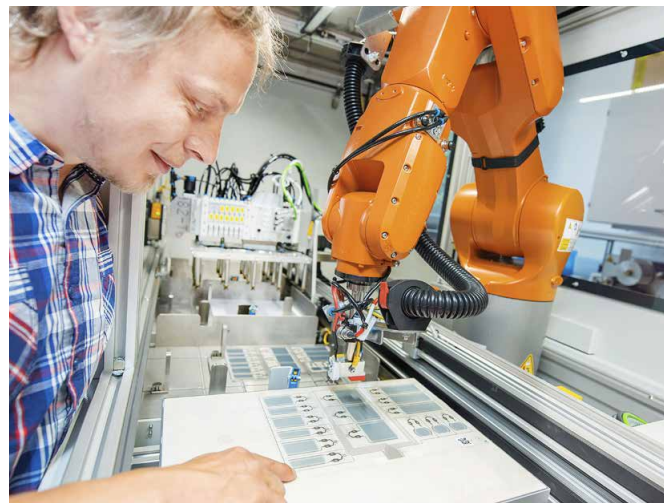
Polungs- und Trocknungsanlage für die Herstellung und Qualifizierung ferroelektrischer PyzoFlex® Foliensensoren

Projektnummer: L010

Am Institut MATERIALS von JOANNEUM RESEARCH wurde eine innovative Technologie in Form druckbarer, ferroelektrischer Polymersensoren (PyzoFlex®) entwickelt. Forschungen am Herstellungsprozess haben gezeigt, dass die Sensorempfindlichkeit und -qualität stark von den Parametern der Trocknungs- und Polungsprozesse abhängen.

Die Polung der Sensoren im elektrischen Feld ist notwendig, um die zunächst statistisch ausgerichteten molekularen Dipole in eine makroskopische Ordnung zu bringen. Dabei wird das Verfahren der sogenannten Hysterese-polung eingesetzt.

Die Funktionsweise der Polungsanlage ist so gestaltet, dass die Folien vom Zufuhrsystem in die Anlage eingezogen werden und danach der Polungsprozess unmittelbar gestartet wird. Dazu werden zunächst die Kontaktierung der Elektroden mittels Roboterarm und anschließend die Polung durchgeführt. Die Polungsergebnisse werden in einer Datenbank abgelegt und ein QR-Code am Substrat angebracht. Dies ist wichtig, da der Polungsprozess durch die inhärente Strommessung als Zeitfunktion bereits eine spezielle Charakterisierung der Sensoren mit Möglichkeiten des Rückschlusses auf Materialeigenschaften einschließt. Nach durchgeführter Polung werden die Sheets aus dem Polungsbereich transportiert und können entnommen werden.



Eine dazu analoge Funktionsweise weist das Trocknungsgerät auf: Auch hier wird das Sensor-Sheet eingelegt und mittels Transportband in den Ofen geführt, in dem der Ausheizprozess (IR/UV/Heißluft) abläuft. Danach wird der Sensor aus dem Ofen geführt. Sämtliche Trocknungsparameter können flexibel gewählt und mit konstanter Qualität genutzt werden.

Mit diesen Geräten können die Sensoren bei konstanter Qualität kontinuierlich gefertigt werden, wodurch Herstellungsprozess und Sensorperformance deutlich verbessert werden konnten.



Projektnummer: L010 (HoPo-PyzoFlex®)
Kontakt: JOANNEUM RESEARCH
Forschungsgesellschaft mbH
Projektleitung: Mag. Dr. Martin ZIRKL;
martin.zirkl@joanneum.at

Tourismus Steiermark 2050

Untersuchung der mittel- und langfristigen Perspektiven des Tourismus in der Steiermark

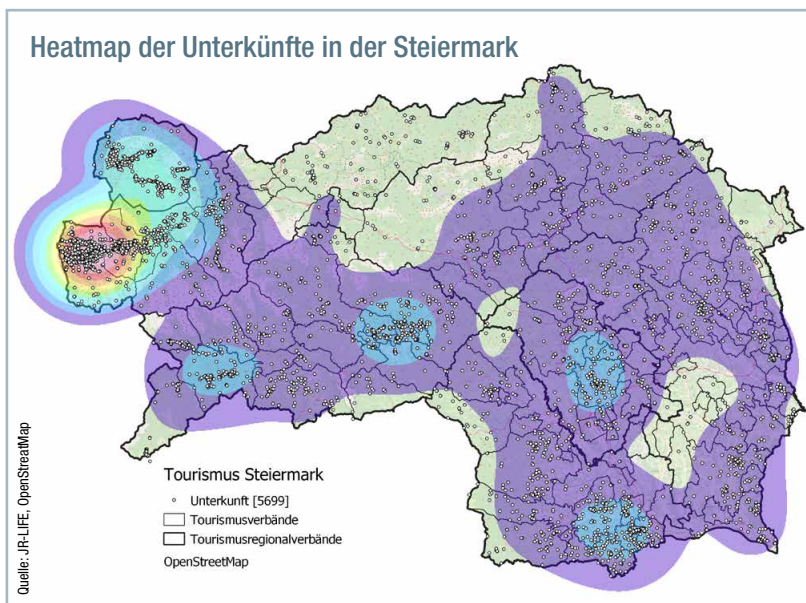
Projektnummer: L011

Mit dem Projekt Tourismus Steiermark 2050 wurde eine umfassende Analyse der Entwicklungspotenziale des steirischen Tourismus erstellt. Als Perspektive galt das Jahr 2050. Zum einen wurde als Bestandserhebung eine detaillierte Ist- und Trendanalyse für den steirischen Tourismus durchgeführt. Darauf aufbauend wurde eine Potenzialanalyse für die steirischen Tourismusregionen erstellt.

Der Tourismus gehört zu den am schnellsten wachsenden Wirtschaftsbereichen der Steiermark. Wesentlichen Einfluss auf die Entwicklung des Tourismus haben der demographische Wandel, der in Europa durch ein steigendes Durchschnittsalter gekennzeichnet ist, Trends in der Ausübung sportlicher Aktivitäten, der Klimawandel, die Digitalisierung, z. B. durch digitale Buchungs- und Bewertungsplattformen, geopolitische Risiken, die das Reiseverhalten beeinflussen, und die Mobilität. Aktivitäten in der Natur werden immer beliebter, vor allem das Wandern

und Radfahren im Sommer, während das Skifahren als Hauptaktivität im Winter tendenziell zurückgeht.

Abgeleitet von den Megatrends sowie tourismusspezifischen Trends wurden vier Szenarien erstellt. Mit diesen vier Szenarien wird eine Bandbreite möglicher Zukünfte abgebildet. Um die Potenzi-
 ziele auf Ebene der Tourismusregionen untersuchen zu können, wurde ein agentenbasiertes Destinationswahlmodell entwickelt. Als potenzielles Nächstigungsplus für 2050 im Vergleich zu 2019 wurde je nach Szenario eine Zunahme zwischen +1,0 und +7,7 Millionen Nchtigungen im Sommer und zwischen +0,8 und +6,0 Millionen Nchtigungen im Winter ermittelt. Von diesem Nchtigunswachstum können so gut wie alle Regionen profitieren. Zudem zeigt sich, dass eine mögliche Abnahme von Fernreisen (z. B. infolge von Klimaschutzmaßnahmen) eine Chance sein kann, indem dadurch Heimmärkte gestärkt werden.



ziele auf Ebene der Tourismusregionen untersuchen zu können, wurde ein agentenbasiertes Destinationswahlmodell entwickelt. Als potenzielles Nächstigungsplus für 2050 im Vergleich zu 2019 wurde je nach Szenario eine Zunahme zwischen +1,0 und +7,7 Millionen Nchtigungen im Sommer und zwischen +0,8 und +6,0 Millionen Nchtigungen im Winter ermittelt. Von



Projektnummer: L011 (Tourismus Steiermark 2050)
 Kontakt: JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH
 Projektleitung: Mag. Dr. Franz PRETTENTHALER, M.Litt;
 franz.prettenthaler@joanneum.at

Cybersecurity

Aufbau neuer Forschungsgruppen am Cybersecurity Campus Graz

Projektnummer: L013



Informations- und Kommunikationstechnologien haben in den letzten Jahrzehnten zu grundlegenden Veränderungen unserer Gesellschaft und unserer Wirtschaft geführt. Die sogenannte digitale Transformation steht jedoch erst am Anfang. Dies bringt unzählige Vorteile, aber gleichzeitig entstehen auch unzählige neue Bedrohungsszenarien. Entsprechende Sicherheitstechnologien sind notwendig, und der Bedarf an Forschung in diesem Bereich ist deshalb enorm hoch.

Die TU Graz ist weltweit bekannt für ihre Forschung im Bereich Cybersecurity. Das Projekt ermöglicht den notwendigen Ausbau durch die Gründung von zwei neuen Forschungsgruppen. Deren Schwerpunkte liegen in den Bereichen „sichere kryptographische Implementierungen“ und „vertrauenswürdige künstliche Intelligenz“.

Sujoy Sinha Roy wurde als Leiter der ersten Forschungsgruppe berufen. Er und sein Team forschen an der nächsten Generation

von kryptographischen Systemen, welche auch den Angriffen von Quantencomputern standhalten können. Das Team forscht auch aktiv an homomorphen Verschlüsselungen (FHE), welche es ermöglichen, Berechnungen auf geheimen Daten durchzuführen, ohne die Daten zu kennen. Mit FHE können Benutzerinnen und Benutzer ohne Sicherheitsrisiko verschlüsselte Daten in der Cloud speichern und verarbeiten.

Als Leiterin der zweiten Gruppe forscht Bettina Könighofer mit ihrem Team an Methoden, um die Entscheidungen von KI-Systemen zu überwachen, zu korrigieren und für die Benutzerin und den Benutzer verständlich zu erklären. Das Team forscht verstärkt an der automatischen Berechnung von Umgebungsmodellen, um auf ihnen basierend die Entscheidungen des KI-Systems zu evaluieren. Mit dem immer stärkeren Einzug von KI-Systemen in unseren Alltag ist Forschung im Bereich der Sicherheit und Zuverlässigkeit dieser Systeme essenziell.



Projektnummer: L013 (Cybersecurity)
Kontakt: Technische Universität Graz
Projektleitung: Univ.-Prof. Dr. Stefan MANGARD;
stefan.mangard@iaik.tugraz.at

Dotierung, Gebarung und Bilanz

Die Mittel des Zukunftsfonds Steiermark können aus

- Zuwendungen des Landes Steiermark (aus dem Landesbudget),
- Zuwendungen von Gemeinden des Landes und von gesetzlichen, beruflichen Interessenvertretungen nach Maßgabe der Beschlüsse ihrer zuständigen Organe,
- Erträgen aus veranlagten Fondsmitteln,
- Tilgungsraten und Zinserträgen aus vom Zukunftsfonds gewährten Darlehen,
- Rückflüssen etwaiger nicht durch die Fördernehmerinnen und Fördernehmer verbrauchter Fördermittel sowie
- sonstigen Zuwendungen

stammen (§ 2 Zukunftsfondsgesetz).

Bezüglich Gebarung normiert § 3 Zukunftsfondsgesetz:

- Nicht verbrauchte Fondsmittel sind einer gesonderten Rücklage zuzuführen und zinsbringend anzulegen.
- Über Stand und Gebarung des Zukunftsfonds ist dem Landtag längstens alle fünf Jahre ein Tätigkeitsbericht zu erstatten.
- Die Kosten der Fondsverwaltung sind – mit Ausnahme des Personalaufwands – aus den Fondsmitteln zu tragen.
- Die Gebarung des Zukunftsfonds unterliegt der Kontrolle durch den Landesrechnungshof.



Kontostand per 1.1.2018 (in T€)		4.142.559,30	
+ Ertrag aus angelegten Mitteln	2.109,90	- projektbezogene Fondsbelastungen	11.459.994,20
+ Rückerstattung nicht verwendeter Mittel	0,00	- sonstige Aufwendungen	8.607,70
+ sonstige Zuwendungen	0,00		0,00
+ Dotierung	8.000.400,00		0,00
= Gutschriften	8.002.509,90	= Lastschriften	11.468.601,90
		Kontostand per 31.12.2018	676.467,40

Kontostand per 1.1.2019 (in T€)		676.467,40	
+ Ertrag aus angelegten Mitteln	0,00	- projektbezogene Fondsbelastungen	7.728.616,70
+ Rückerstattung nicht verwendeter Mittel	0,00	- sonstige Aufwendungen	6.372,10
+ sonstige Zuwendungen	0,00		0,00
+ Dotierung	7.058.400,00		0,00
= Gutschriften	7.058.400,00	= Lastschriften	7.734.988,80
		Kontostand per 31.12.2019	-121,50

Kontostand per 1.1.2020 (in T€)		121,50	
+ Ertrag aus angelegten Mitteln	0,00	- projektbezogene Fondsbelastungen	8.520.251,10
+ Rückerstattung nicht verwendeter Mittel	0,00	- sonstige Aufwendungen	4.802,30
+ sonstige Zuwendungen	1.500.000,00		0,00
+ Dotierung	7.029.621,50		0,00
= Gutschriften	8.529.621,50	= Lastschriften	8.525.053,40
		Kontostand per 31.12.2020	4.446,60

Kontostand per 1.1.2021 (in T€)		4.446,60	
+ Ertrag aus angelegten Mitteln	185,10	- projektbezogene Fondsbelastungen	7.020.100,20
+ Rückerstattung nicht verwendeter Mittel	1.080,90	- sonstige Aufwendungen	14.959,40
+ sonstige Zuwendungen	0,00		0,00
+ Dotierung	7.029.500,00		0,00
= Gutschriften	7.030.766,00	= Lastschriften	7.035.059,60
		Kontostand per 31.12.2021	153,00

Kontostand per 1.1.2022 (in T€)		153,00	
+ Ertrag aus angelegten Mitteln	126,00	- projektbezogene Fondsbelastungen	6.752.558,50
+ Rückerstattung nicht verwendeter Mittel	1.182,80	- sonstige Aufwendungen	2.927,00
+ sonstige Zuwendungen	0,00		0,00
+ Dotierung	8.029.500,00		0,00
= Gutschriften	8.030.808,70	= Lastschriften	6.755.485,50
		Kontostand per 31.12.2022	1.275.476,20 *

*bereits mittels Verträgen gebundene Mittel

Kuratorium und Geschäftsstelle

Kuratorium (01.01.2018–31.12.2022):

(a) Mitglieder per Gesetz:

- Vorsitzender Landeshauptmann Hermann SCHÜTZENHÖFER (bis 3. Juli 2022)
- Vorsitzender Landeshauptmann Mag. Christopher DREXLER (ab 4. Juli 2022)
- Landeshauptmann-Stv. Mag. Michael SCHICKHOFER (bis 17. Dezember 2019)
- Landeshauptmann-Stv. Anton LANG (ab 18. Dezember 2019)
- Landesrätin MMag.^a Barbara EIBINGER-MIEDL

(b) nominiert durch die Steiermärkische Landesregierung:

- Dr.ⁱⁿ Eva Maria ADAMER-KÖNIG
FH JOANNEUM
- Univ.-Prof. Mag. Dr. Manfred PRISCHING
Universität Graz – Institut für Soziologie

(c) nominiert durch die Steirische Hochschulkonferenz:

- Rektorin Univ.-Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Christa NEUPER
Karl-Franzens-Universität Graz (bis 27. November 2019)
- Rektor Univ.-Prof. DDr. Harald KAINZ
Technische Universität Graz (ab 28. November 2019)
- Geschäftsführer o.Univ.-Prof. DI Dr. Karl P. PFEIFFER
FH JOANNEUM

(d) nominiert durch die JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH:

- Geschäftsführer Univ.-Prof. DI Dr. Wolfgang PRIBYL, MBA
JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH (bis 24. November 2021)
- Geschäftsführer DI Dr. Heinz MAYER (ab 25. November 2021)

(e) nominiert durch den Forschungsrat Steiermark:

- o.Univ.-Prof. DI Dr. Hans SÜNKEL
Technische Universität Graz – Institut für Theoretische Geodäsie und Satellitengeodäsie

Geschäftsstelle:

Als Geschäftsstelle fungiert die Abteilung 12 Wirtschaft, Tourismus, Wissenschaft und Forschung (Referat Wissenschaft und Forschung) mit dem Leiter Mag. Martin LATZKA.

Bis 31. Dezember 2021 war die Geschäftsstelle in der Abteilung 8 Gesundheit, Pflege und Wissenschaft (Referat Wissenschaft und Forschung) mit der Leiterin Mag.^a Dr.ⁱⁿ Birgit STRIMITZER-RIEDLER angesiedelt.

Zukunftsfonds Steiermark – Geschäftsstelle
Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Abteilung 12 Wirtschaft, Tourismus, Wissenschaft und Forschung
Zimmerplatzgasse 13
8010 Graz

Ansprechpartner (in alphabetischer Reihenfolge):

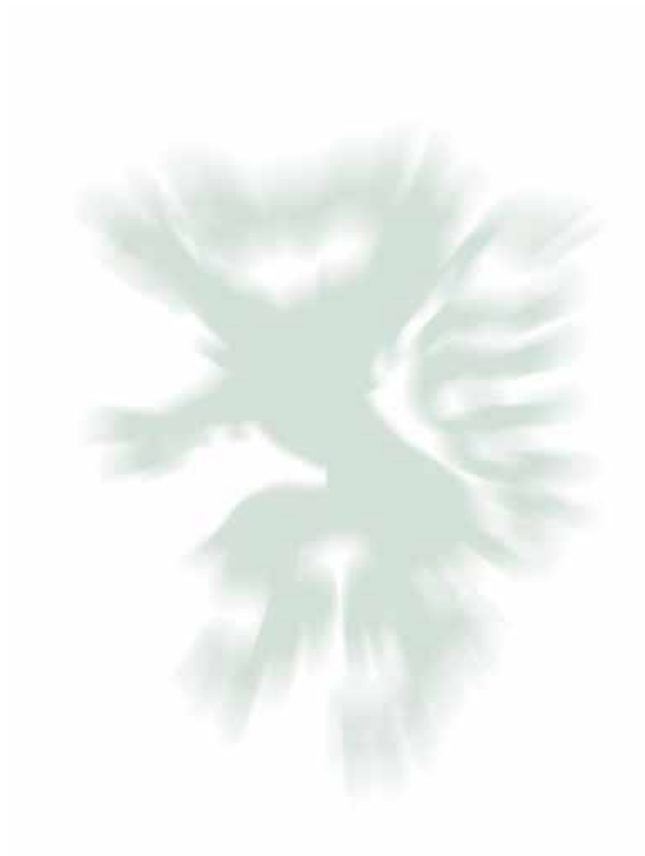
- Mag.^a Eva KNESS (bis 31. Jänner 2020)
- Mag.^a Dr.ⁱⁿ Andrea STAMPFL-PUTZ
- Mag. Wolfgang STANGL
- Mag.^a Marina TRÜCHER

Assistenz:
Haniyeh ZAMANIAN

Tel.: +43 (0)316/877-3693
zukunftsfonds.steiermark@stmk.gv.at

www.zukunftsfonds.steiermark.at





zukunftsfonds.steiermark.at