

Konzeption eines auf emotionaler KI basierenden Assistenzsystems zur Erkennung, Einschätzung und Stärkung des emotionalen Zustands von Studierenden

Melissa Weidlich-Rau

Hochschule Mittweida,
Fakultät Angewandte Computer- und Biowissenschaften,
09648 Mittweida, Germany,
rau@hs-mittweida.de

Zusammenfassung: Das Forschungsvorhaben fokussiert im Kern auf die Erkennung, Einschätzung und Stärkung des emotionalen Zustands von Studierenden und resultiert hintergründig aus den zusätzlich durch die COVID-19 Pandemie verstärkten Herausforderungen. Konzipiert wird die Entwicklung eines emotional intelligenten Assistenzsystems, welches die Funktionalitäten bestehender Lernmanagement-Systeme, um Systemfunktionen zur Erkennung und Einschätzung des emotionalen Zustands von Studierenden erweitert. Im Ergebnis wird so eine erweiterte und verbesserte Lernmanagementplattform erwartet, die Lernende mit Kommilitonen und Lehrenden verbindet, das Gemeinschaftsgefühl stärkt und das Bilden von Lerngruppen fördert. Insbesondere ist dieses Vorhaben als eine Chance zu sehen, Studierende durch die Möglichkeit einer schnellen Reaktion in emotionalen Extremsituationen unterstützen und fördern zu können. Zur Erkennung und Einschätzung des emotionalen Zustands von Studierenden wird auf die kombinierte Anwendung datenwissenschaftlicher Methoden und Verfahren zum Affective Computing, der Sentiment Analysis Methodologie und der Learning Analytics fokussiert. Weiterhin beinhaltet das Assistenzsystem im Sinne der Verbesserung der psychischen und auch physischen Gesundheit personalisierte und durch die KI ausgewählte Elemente, wie das Einblenden von positiven Affirmationen, die Erinnerung an meditative und sportliche Aktivitäten sowie das Einspielen von stimmungshebenden und entspannenden Soundsequenzen. Das Vorhaben der Entwicklung eines solchen Assistenzsystems impliziert die Forschungsfrage, ob das Wissen über die emotionale Befindlichkeit von Studierenden und die Art und Weise, wie Funktions- und Empfehlungserweiterung in ein bestehendes Bildungssystem implementiert worden sind, zu einer Stabilisierung und Verbesserung der psychischen und physischen Gesundheit führen kann sowie ob Erkrankungen, wie Depressionen und Angstzustände vorhersagbar sind, die Lernerfolgsquote gesteigert, die Teilnehmerquote an Lehrveranstaltungen erhöht und das Maß an autonomen und selbstgesteuertem Lernen vorangetrieben werden kann.

Schlagwörter: Affective Computing, Emotion AI, Emotional Intelligentes Assistenzsystem, Learning Analytics

1 Einleitung

Das Marktvolumen für Technologien zur Erkennung von Gefühlen wird für das Jahr 2022 auf bis zu 60 Milliarden Dollar geschätzt. [Bar19] Die Grundlage zur Detektion von Emotionen bildet dabei das Affective Computing, auch bekannt als emotionale Künstliche Intelligenz (EKI). Dabei handelt es sich um ein interdisziplinäres Forschungsgebiet zwischen den Kognitionswissenschaften, der Psychologie, der Semiotik und der Informatik, wobei Systemen und Computern ermöglicht wird, menschliche Gefühle und Emotionen zu erkennen, diese zu verarbeiten und zu simulieren. [Öz21, Tie18] Allgemein formuliert siedelt sich das Affective Computing an der Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine an mit dem zentralen Anliegen, den Menschen besser zu verstehen. Dabei kann die emotionale Künstliche Intelligenz als eine Weiterentwicklung von KI verstanden werden, um die kommunikativen Fähigkeiten von Maschinen zu verbessern und neue Spielräume für die Kollaboration zwischen Menschen und Maschinen zu schaffen. Vorstellbare Einsatzgebiete von EKI sind bspw. im Service- und Healthcare angesiedelt zur Erkennung von suizidalen Anrufen, in der Automotive-Branche als Erweiterung des individualisierten Entertainments, auf dem Arbeitsmarkt zur Verbesserung der Sicherheit u.a. durch frühzeitiges Erkennen und folglich des Entschärfens von Gefahrensituationen sowie emotionalen Ausnahmezuständen [Tie18], in Auswertungsverfahren von Interviews und Bewerbungsprozessen, in Vernehmungen von Verdächtigen und nicht zuletzt zur Verbesserung und Optimierung von digitalen Lernmitteln im Bildungswesen. [Pet21]

Das Forschungsvorhaben fokussiert im Kern auf die Erkennung, Einschätzung und Stärkung des emotionalen Zustands von Studierenden und resultiert aus den zusätzlich durch die COVID-19 Pandemie verstärkten Herausforderungen. Untersuchungen zu den psychologischen Auswirkungen der Pandemie und des Lockdowns auf Studierende hat „[...] nicht nur deren Sorgen aufgezeigt, sondern auch die Bedeutung regelmäßiger psychologischer Bewertungen und Stressabbau-Sitzungen sowie von Online-Schulungen zur Überwindung der zunehmenden Depression unterstrichen.“ (Shahbaz et al., 2021, [SAZ⁺21]) Im Allgemeinen sind Studierende im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung einer höheren Gefährdung in Hinblick auf Depressionen, Angstzuständen, Essstörungen und Drogenmissbrauch ausgesetzt. [BLS⁺21] Unter dem Aspekt der radikalen Änderung der Bildungserfahrung bedingt durch die COVID-19 Pandemie, wird dieses Phänomen zusätzlich verstärkt. Bei einer repräsentativen Stichprobe von 2.534 Studenten (2.140 verwertbare Exemplare) aus sieben US-Universitäten konnte aufgezeigt werden, dass die Zunahme von psychischen Belastungen angesichts der Pandemie voraussagbar ist und diese ohne Bemühungen einer Erkennung sowie dem zielgerichteten Entgegenwirken bei Hochschulstudierenden langfristige gesundheitliche und ausbildungsbezogene Folgen haben können. [BLS⁺21] Ungeachtet dessen, dass die pandemischen Auswirkungen in allen Bevölkerungsgruppen ihre Spuren hinterlassen haben, sind Studierende sehr stark betroffen – dies zeigt sich hinsichtlich der Unsicherheit bezüglich des akademi-

schen Erfolgs, der perspektivischen Karriere und dem sozialen Leben während des Studiums. [BLS⁺21, AKR⁺20] Schon vor der Pandemie litten Studierende weltweit zunehmend unter Angstzuständen, depressiven Verstimmungen, mangelndem Selbstwertgefühl, psychosomatischen Problemen, Drogenmissbrauch und Selbstmordgefährdung. Daher benötigen die Studierenden möglicherweise zusätzliche Ressourcen und Dienstleistungen, um mit den körperlichen und psychischen Auswirkungen der Krankheit fertig zu werden. [BLS⁺21, HK15] Des Weiteren schlussfolgert sich aus den erhobenen qualitativen Daten, dass die Auswirkungen der COVID-19 Pandemie mit Gefühls- und Verhaltensänderungen einhergehen. Dies kennzeichnet sich insbesondere durch Motivationsmangel, Stress, Angst und Isolation. Ebenfalls zurückzuführen auf die pandemischen Begrenzungen sind Verhaltensänderungen, wie Müdigkeit, Langeweile, Schuldgefühle, allgemein mangelnde Hygiene (persönliche und die des Umfeldes, bspw. der Wohnung/des Lebensraums), Schlafstörungen, Hoffnungslosigkeit sowie finanzielle Schwierigkeiten. [BLS⁺21]

2 Forschungsvorhaben

Die Rolle des Einsatzes von verschiedensten Bildungstechnologien, wie Learning-Management-Systeme (Thinkific, TalentLMS oder auch Moodle) zur Realisierung und Unterstützung des Fernunterrichts, dem sogenannten „Distance Learning“, ist im Hinblick der pandemischen Begrenzungen unabdingbar geworden. Derartige Systeme gelten zugleich als „die“ Alternative [AA21] zum herkömmlichen Schulunterricht und klassischen Präsenzelementen. [UNE20b] Die UNESCO schätzt, dass 24 Millionen Lernende (bezogen auf Schüler und Studenten von der Vorschule bis zur Universität inklusive Ausbildungseinrichtungen, Stand 2020) aus 180 Ländern nicht wieder in ihre Bildungseinrichtungen zurückkehren werden. Vergangene Krisen haben bereits gezeigt, dass besonders benachteiligte Schülerinnen und Schüler am stärksten vom Fernbleiben der Bildungseinrichtung betroffen sind. [UNE20b] Ein wesentlicher Indikator für die erfolgreiche Wiedereingliederung in den Unterricht ist der positive Verlauf des „Distance Learnings“ bspw. im Fernunterricht. Gelingt dieser nicht, kann dies dazu führen, dass trotz der Wiedereröffnung die Schüler*innen und Studierende das Interesse an der Bildung und dem eigenen Lernerfolg verlieren oder schlimmstenfalls das Studium abbrechen. [UNE20b] Begründet wird dies unter anderem durch finanzielle Engpässe (traditionell fortlaufende Bildungskosten, die Abhängigkeit zu Teilzeitjobs/Einkommen der Eltern), dem Druck der Aufnahme eines Beschäftigungsverhältnisses, der Kinderbetreuung oder durch psychische und emotionale Belastungen durch verstorbene Eltern oder Betreuungspersonen. [UNE20b]

Zur Schaffung einer lebensumspannenden und lebenslangen Lernumgebung umfasst das Forschungsvorhaben die Entwicklung eines emotional intelligenten Assistenzsystems,

welches die Funktionalitäten bestehender Lernmanagement-Systeme, wie die Bereitstellung von Kursstrukturen, Kommunikations- und Kollaborationsmöglichkeiten (Wikis und Foren), Erinnerungsfunktionalitäten an Kurs- und Gruppentermine, der Verwaltung von Daten und des Datenaustauschs, dem Einbinden von semi-automatisierten Bewertungs- und Reflexionsmetriken, die Anbindungen an Konnektivitätstechnologien (Video-konferenzen) und die Verwaltung von Aufgaben bestmöglich flankiert. Mit dem Innovationscharakter der Erweiterung dieser Funktionalitäten um die Erkennung und Einschätzung des emotionalen Zustands von Studierenden. Im Ergebnis wird so eine erweiterte und verbesserte Lernmanagementplattform erwartet, die Lernende mit Kommilitonen und Lehrenden verbindet, das Gemeinschaftsgefühl stärkt und das Bilden von Lerngruppen fördert. Insbesondere ist dieses Vorhaben als eine Chance zu sehen, Studierende durch die Möglichkeit einer schnellen Reaktion in emotionalen Extremsituationen (erkannt und eingeschätzt durch die Vorhersagen der datenwissenschaftlichen Methoden und Verfahren des Affective Computing, der Sentiment Analysis Methodologie (SA) und der Learning Analytics) u.a. durch Empfehlungen von Hilfsangeboten und situativen Weiterleitungen an Einrichtungen (wie die Sozialkontaktstelle der Hochschule oder auch ärztliche Einrichtungen), situationsbedingt unterstützen und fördern zu können. Weiterhin umfasst das Assistenzsystem im Sinne der Verbesserung der psychischen und auch physischen Gesundheit personalisierte und durch die KI ausgewählte Elemente, wie das Einblenden von positiven Affirmationen, die Erinnerung an meditative und sportliche Aktivitäten sowie das Einspielen von stimmungshebenden- und entspannenden Soundsequenzen [Aff21].

Dieses Vorhaben der Entwicklung eines solch emotional intelligenten Assistenzsystems impliziert die Forschungsfrage, ob das Wissen über die emotionale Befindlichkeit von Studierenden und die Art und Weise der Funktions- und Empfehlungserweiterung in ein bestehendes Bildungssystem zu einer Stabilisierung und Verbesserung der psychischen und physischen Gesundheit führen kann. Des Weiteren, ob Erkrankungen, wie Depressionen und Angstzustände vorhergesagt werden können, um längere Krankheitsausfälle zu vermeiden, die Lernerfolgsquote gesteigert, die Teilnehmerquote an Lehrveranstaltungen erhöht und das Maß an autonomen und selbstgesteuertem Lernen vorangetrieben werden kann.

3 Forschungslücke im Kontext existierender Bildungssysteme

In Übereinstimmung der von der UNESCO Organisation anberaumten Empfehlungen zur Stärkung und Förderung der Bildung wird dem Einsatz von Bildungstechnologien eine hohe Bedeutung zugemessen. [UNE20b, AAA20] Die UNESCO stellt hierzu eine Auflistung von internationalen Plattformen, Anwendungen und Ressourcen, zur Erleichterung des Lernens für Schüler*innen und Studierende, zur Unterstützung der Lehren-

den, der Eltern, der Schulen und der Schulverwaltung sowie Möglichkeiten zur sozialen Betreuung und Interaktion bereit. [UNE20a] Diese kategorisieren sich vornehmlich in einige wenige Ressourcenmaterialien zur Bereitstellung psychosozialer Unterstützung zur Stärkung und Verbesserung der mentalen Gesundheit und dem psychosozialen Wohlbefinden [Org20] sowie Leitfäden zum kommunikativen Austausch zwischen Lehrenden, Eltern, Betreuenden und den Kindern [UNI20a, UNI20b]. Weiterhin wird nach digitalen Lernmanagementsystemen (Funktions- und Merkmalsanalyse: Tabelle 1) differenziert, wobei die UNESCO folgende Beispiele direkt benennt: CenturyTech, ClassDojo, Edmodo, Edraak, EkStep, Google Classroom (GC), Moodle, Nafham, Paper Airplanes, Schoology, Seesaw und Skooler. [UNE20a] Diese LMS werden eingesetzt, um zielgerichtet Wissenslücken bspw. durch die Erfassung aktueller Leistungsniveaus der Lernenden, wie bspw. bei CenturyTech [UNE20a] zu schließen. Dabei greift das britische Unternehmen CenturyTech auf die Verwendung von KI-Technologien zurück, um zu lernen, wie die Leistungen des Lernenden gegenüber den angebotenen Mikrounterrichtsstunden sind und wie das Verhalten des Lernenden in den Übungen ist, um dementsprechend durch ständiges Anpassen des Systems sowie durch gezielte Feedback- und Leistungsweiterleitung an den Lehrenden entsprechend darauf reagieren zu können. [CEN21] In ähnlicher Art und Weise ermittelt die Kommunikationsplattform ClassDojo die Lernerfolge der Lernenden unter dem Aspekt der Gamification (belohnend oder bestrafend), um mit entsprechenden Lerninhalten individuell angepasst darauf reagieren zu können. [Cla21, BMN19] ClassDojo fokussiert dabei auf die Stärkung von Klassengemeinschaften zur Schaffung von virtuell-interaktiven Unterrichtsräumen für Schüler*innen, Lehrer*innen und Eltern. [UNE20a, Cla21] Edmodo hingegen ist eine KI-basierte Inhaltsempfehlungsmaschine, die auf Grundlage des Cognitive Library Services von Watson™ Education Classroom (Cloud-Service-Lösung) fungiert [Lim18], um die Lernerfahrung personalisiert-transformiert anwendbar zu gestalten und zu verbessern. [Cla20]

Die oben genannten Lernmanagementsysteme konzentrieren sich auf ein internationales Anwenderspektrum – vorwiegend in englischer Sprache und vorherrschend im K-12 edukativen Bereich (Edraak, Nafham, Schoology, Skooler), wobei Skooler auch die Hochschulbildung (unter Einbezug eines entsprechenden Preismodells und der Integration von mConnect [SKO21]) inkludiert. Mit der Besonderheit, dass Edraak den Online-Unterricht in arabischer Sprache realisiert, EkStep als eine Sammlung von Lernressourcen zur Förderung von indischen Kindern mit Lernschwächen fungiert und Paper Airplanes (als eine in englisch oder türkisch verwendbare Plattform) Einzelpersonen mit ihren Tutorien durch Videokonferenzen verbindet. [UNE20a, Eks19]

Basierend auf den zuvor aufgezeigten Schwerpunkten der Bildungstechnologien wie, u.a. durch die Verwendung der KI als Grundlage, verargumentiert sich, dass die internationalen Technologien, wie digitale Lernmanagementsysteme, Werkzeuge zur Erstellung von digitalen Lerninhalten, Plattformen zur Live-Videokommunikation, MOOCs, mo-

bile Leseanwendungen und Inhalte zum selbstgesteuerten Lernen u.a. aufgelistet durch die UNESCO nur bedingt geeignet sind, um die im ersten Punkt beschriebenen Herausforderungen der Studierenden, in einem zufriedenstellenden Maß zu lösen. Dies wird ergänzend begründet durch die teilweise vorhandenen finanziellen Preismodelle, die entsprechend für einen professionell-nutzbaren Funktionsumfang und der Nutzung weiterer Features (Anbindungen an Microsoft-Produkte, Moodle oder Add-ons für Upgrades, wie bspw. bei Google Classroom [fE21]) zu entrichten sind. Ebenso negativ wirken sich der unzureichende Umgang mit sprachlichen Barrieren, Altersbeschränkungen der Zielgruppen (u.a. überwiegend K12-edukativer Sektor), vergleichbare geringe Funktionsumfänge zur Einbindung individueller Lehrmaterialien sowie Hürden in der Fähigkeit der Bedienung durch den Anwender aus. Entwickelte intelligente Technologien, die größtenteils darauf abzielen, anhand der Leistungsniveaus Lernempfehlungen zu geben, eignen sich nicht, um hinsichtlich der Erkennung von bspw. emotionalen Zuständen eingesetzt zu werden und somit die Einschätzung psychischer Verstimmungen (Depressionen, Versagensängsten, usw.) zu ermöglichen. Zusammenfassend scheinen internationale und nationale digitale Bildungsangebote nur bedingt geeignet und maximal nur als fundamentale Systeme, um darauf aufbauend ein emotional intelligentes Assistenzsystem entsprechend einer Kombination aus Funktionalitäten von Lernmanagementsystemen, Empfehlungsmaschinen, Lern-, Organisations- und Erinnerungsplattformen, Konnektivitätssystemen und Ressourcenmaterialien entwickeln zu können, wobei insbesondere auf die Stabilisierung des emotionalen Zustands und die Förderung des Studierenden im Lernprozess fokussiert wird.

	CenturyTech	ClassDojo	Edmodo	GC	Moodle	Schoology	Skooler
verfügbar in deutscher Sprache		x		x	x	x	
K-12 edukativer Sektor	x	x	x	x		x	x
geeignet für die Hochschulbildung	x			x	x		x
kostenpflichtig	x					x	x
Einbindung individueller Lehrmaterialien/ Aufgaben		x	x	x	x	x	x
vordefinierte Lerneinheiten	x						
automatisierte Leistungsstanderfassung	x				x	x	x
Analysemodus für Lehrende	x		x		x	x	x
KI-empfohlenes Lernmaterial	x						
Erstellung von Kursstrukturen				x	x		
Kalender mit Erinnerungsfunktion		x	x	x	x	x	x
Bewertungsfunktion für Aufgaben	x	x	x		x	x	x
Möglichkeit zum kommunikativen Austausch		x	x	x	x	x	x
Realisierung von Videokonferenzen				x			
Austausch von Lernmaterialien		x	x	x	x	x	x
Emotionsdetektion							
Integration von Microsoft Office/ Google Workspace				x			x

Tabelle 1: Funktions- und Merkmalsanalyse ausgewählter Lernmanagementsysteme

Das Software-Paket Moodle ist als ein solch fundamentales System zur Entwicklung eines derartigen Assistenzsystems geeignet, da es eine frei-verfügbare Open-Source-Software ist und unter den Lizenzbestimmungen nach der GNU Public fungiert. [Moo21] Im Sinne der Konformität des Datenschutzes existiert bereits eine Datenschutzerklärung der Verantwortlichen der Lernplattform Moodle der Hochschule Mittweida, die bereits zahlreiche organisatorische und technische Maßnahmen durchführten, um einen „[...] möglichst lückenlosen Schutz der über diese Internetseite verarbeiteten personenbezogenen Daten sicherzustellen.“ (HSMW, 2021, [Mit21]) Diese Datenschutzerklärung „[...] erfolgt stets im Einklang mit der Datenschutz-Grundverordnung und in Übereinstimmung mit den für die Hochschule Mittweida und die Lernplattform Moodle geltenden landesspezifischen Datenschutzbestimmungen.“ (HSMW, 2021, [Mit21])

4 Internationaler Stand der Emotionsforschung im edukativen Sektor

Der internationale Stand der Wissenschaft und Technologien im Forschungsgebiet der Emotionserkennung erfuhr einen Anstieg, demnach betrug das Marktvolumen derartiger Technologien 2015 rund 5 Mrd. US-Dollar und bereits 2019 betrug das Marktvolumen 20 Mrd. US-Dollar. [Mar20] Durch die zusätzliche Attraktivitätssteigerung und Verfügbarkeit von emotionserkennenden Technologien wird das Marktwachstum zusätzlich beeinflusst [Pet21] und das Marktvolumen für derartige Technologien für das Jahr 2022 auf bis zu 60 Mrd. Dollar geschätzt. [Bar19] Die höchste Verbreitungsrate von Systemen zur Emotionsdetektion der Nutzenden über Schnittstellen und Applikationen zu Cloudservices siedeln sich derzeit in den USA an (Stand 2021). [Pet21, HKSW21]

Nach eigenen Angaben positioniert sich das Unternehmen HireVue im branchenführenden Sektor der End-to-End Einstellungsplattformen. [PR21] Als weltweiter Anbieter von Videointerviews, Assessments und textbasierten Recruiting-Tools verzeichnete HireVue im September letzten Jahres einen Einstellungssprint von über 1 Millionen Videointerviews in 30 Tagen. [PR21] Unternehmen in den HireVue zum Einsatz kommt sind u.a. Unilever, Foxtel Group, Kraft Heinz, Dow Jones, Sodexo, Microsoft und 3DResults. [Hir21] Ein weiteres Unternehmen, dass die Technologie der Emotionserkennung verwendet ist Affectiva. Dieses verwendet ein Echtzeit-Toolkit zur Erkennung von Gesichtsausdrücken, welches automatisiert die Mimik mehrerer Personen gleichzeitig kodieren kann. Trainiert wurde das System auf dem nach eigenen Angaben weltweit größtem Datensatz von Gesichtsausdrücken. Dabei wird eine Demonstrationsanwendung vorgestellt, die eine Echtzeit-Visualisierung der von der Kamera erfassten Gesichtsausdrücke ermöglicht. [MMM⁺16] Die Unternehmensvision von Affectiva mittlerweile übernommen von SmartEye visioniert auf die Schaffung eines transatlantischen KI-Magnaten, der das Wachstum sowie die Entwicklung des sich rasant entwickelten Marktes für automo-

bile Innenraumsensorik und den Märkten zur Medienanalyse und Forschung anführen und beschleunigen wird. [Aff18]

Der Einsatz der Emotionserkennung im edukativen Sektor zur Unterstützung und Leistungssteigerung von Studierenden weist derzeit eine Forschungslücke auf, die mittels des Vorhabens erschlossen werden soll.

5 Methodik

Zur Beantwortung der Forschungsfrage eignen sich im Wesentlichen drei methodische Ansätze, zum einen die Stimmungsanalyse (Sentiment Analysis Methodologie SA), die Methoden zum Affective Computing (emotionale Künstliche Intelligenz) und zum anderen die herkömmlichen Verfahren der Learning Analytics. Für das Vorhaben wird auf eine zielgerichtete Kombination in der Anwendung der Analyseverfahren zurückgegriffen, um Rückschlüsse auf das emotionale Befinden der Studierenden schließen zu können und Leistungsparameter (wie Lernerfolg, Motivation und Teilnahmeaktivitäten) messbar zu machen.

Bei der SA wird auf drei mögliche Hauptansätze, wie das maschinelle Lernen, dem lexikonbasierten und dem hybriden Ansatz fokussiert. Beim Ansatz des maschinellen Lernens wird zudem nach überwachtem und unüberwachten Lernmethoden unterschieden. Erstere zielen darauf ab, anhand von Eingabedaten Modelle zur Klassifizierung zu erstellen, wobei bei unüberwachten Methoden Clustering-Algorithmen zur Klassifizierung der Daten eingesetzt werden. Der lexikonbasierte Ansatz assoziiert und extrahiert basierend auf einer Reihe von Wörtern Stimmungen. Dabei werden Wörter, die Meinungen und Stimmungen ausdrücken sowie ihre zugehörigen Synonyme und Anonyme gesammelt. Dieser lexikonbasierte Ansatz kennzeichnet dabei einen iterativen Prozess, denn in einer weiteren Iteration werden die gesammelten Wörter, um Meinungswörter ergänzt, die mittels semantischer und statistischer Verfahren extrahiert worden sind. Dabei bildet die Grundlage eine Sammlung vordefinierter und vorkompilierter Stimmungsbegriffe, die durch iteratives Suchen nach Synonymen und Antonymen in bekannten Korpora, wie einem Thesaurus erweitert wird. Der hybride Ansatz der SA kombiniert die methodischen Ansätze des maschinellen und des lexikonbasierten Ansatzes, mit dem Ziel der Verbesserung der Genauigkeit der Ergebnisse. [ZCC17, RR15] Dieser methodische Ansatz ist für das Forschungsvorhaben insofern sinnvoll, als dass textbasierte und sprachbasierte Daten (nach geeigneter Transkription in Textform) hinsichtlich der aktuell vorherrschenden Stimmungen analysiert und ausgewertet werden können.

Das Affective Computing umfasst eine Vielzahl von Methoden, um auf das emotionale Befinden von Menschen schließen zu können. Eine Erste ist die, der Erkennung und Deutung von Emotionen anhand von Gesichtsausdrücken (Bildaten). Die Grund-

lage des Trainierens von Modellen bilden dabei die Basisemotionen: Fröhlichkeit, Wut, Ekel, Furcht, Traurigkeit und Überraschung nach Paul Ekman [DP99], die durch kontinuierliches Einspeisen von weiteren Bilddaten und zugleich durch Unterstützung des Menschen, wie Gesichtsausdrucksscans und einer zeitgleichen Übermittlung aktueller Befindlichkeiten, einen Trainingslernerfolg zulassen. So können die Basisemotionen anhand von kleinsten Unterscheidungs- und Ähnlichkeitsmerkmalen kontinuierlich systematisiert und kategorisiert werden. [Tie18] Im Ergebnis lassen sich Emotions-Modelle kontinuierlich durch Erkennung und Deutung von Gesichtsausdrücken trainieren und stetig erweitern. Der methodische Ansatz des Affective Computing nutzt zur affektiven Zustandserkennung von Personen Hard- und Softwaretechnologien, wobei neuere affektive Systeme auf der Erfassung multimodaler Biosignale basieren. Zugeordnet werden können neben der Analyse von Bilddaten (Mimik und Gestik) Messungen und Variablen hinsichtlich physischer Faktoren (z.B. Sprache und Bewegung) [ZPRH09] und physiologische Signale (z.B. Atmung, Herzfrequenz (HR), die galvanische Hautreaktion (GSR), EEG, EMG, EKG und das Eye Tracking). [EBM⁺15] Für die im Forschungsvorhaben anvisierte Emotionsdetektion werden vorerst Bilddaten von Gesichtsausdrücken zur Analyse verwendet.

Der dritte methodische Ansatz umfasst die Learning Analytics, bei der auf die Messung, das Sammeln und Analysieren von Daten über Lernende fokussiert wird, um ein besseres Verständnis bzgl. der Optimierung des Lernens und deren Lernergebung zu erzielen. [Fer12] Die Lernanalyse konzentriert sich dabei auf einen bestimmten Kurs oder auf einen Fachbereich mit der Zielstellung das Lernen in Echtzeit zu beeinflussen. [PS16] Für das Forschungsvorhaben ist dieser methodische Ansatz signifikant zur Messung von Leistungsparametern, wie den Lernerfolg, die Teilnahmeaktivitäten an Kursveranstaltungen und Interaktionsmessungen zwischen den Studierenden oder auch im Hinblick des kommunikativen Austauschs zwischen Lernenden und Lehrendem.

6 Zusammenfassung

Das Forschungsvorhaben fokussiert auf die Erkennung und Einschätzung des emotionalen Zustands von Studierenden, um mittels der Ergebnisse eine bestehende Learning-Management-Plattform durch Assistenzfunktionen zu erweitern, die den emotionalen und physischen Zustand verbessern können. Konkret erfasst das emotional intelligente Assistenzsystem den emotionalen Zustand des Lernenden und reagiert, je nach resultierendem Ergebnis mit personalisierten Empfehlungen, ausgewählt durch die KI. Diese können das Einblenden von positiven Affirmationen, Erinnerungen an meditative und sportliche Aktivitäten, aber auch das Einspielen von stimmungshebenden und entspannenden Soundsequenzen sein. Im weiteren Forschungsverlauf soll untersucht werden, ob so eine Stabilisierung und Verbesserung der Gesundheit erzielt werden kann, um folg-

lich den Lernprozess zu optimieren, die motivationale Komponente zu erhöhen, die Teilnahme an Lehrveranstaltungen zu steigern und insbesondere frühzeitig auf psychische Erkrankungen zu reagieren und unterstützend handeln zu können.

Literatur

- AA21. Boshra A. Arnout and Zeyad S. Al-Dabbagh. The Role of Political and Social Institutions in Dealing with Educational Problems Relating to the COVID-19 Pandemic: A Mixed Study. *Universal Journal of Educational Research*, 9(4):844–855, 2021.
- AAA20. Amani M. Al-Hosan, Nawal M. AlRajeh, and Boshra A. Arnout. The role of university teaching staff members in cognitive awareness and raising the level of health protection, value, and moral of students through the covid-19 pandemic. *Journal of public affairs*, 20(4):1–13, 2020.
- Aff18. Affectiva. Smart Eye Acquires Affectiva. We’re joining forces to humanize technology – bridging the gap between humans and machines, forever changing how we interact with technology and each other in a digital world. Bericht, Affectiva, 2018. <https://go.affectiva.com/smarteye-acquires-affectiva>, 31.05.2022.
- Aff21. Affde. Die Wissenschaft von Hintergrundgeräuschen und die besten Sound-Apps für Arbeit, Schlaf und Entspannung. Bericht, Affde, 2021. <https://www.affde.com/de/best-background-noise-apps.html>, 31.05.2022.
- AKR⁺20. Aleksander Aristovnik, Damijana Keržič, Dejan Ravšelj, Nina Tomažević, and Lan Umek. Impacts of the COVID-19 Pandemic on Life of Higher Education Students: A Global Perspective. *Sustainability*, 12(20):1–34, 2020.
- Bar19. M. Bartl. The Rise of Emotion AI. Bericht, Emotion-AI-Startups tawny, 2019. <https://handbuch-ki.net/the-rise-of-emotion-ai/>, 31.05.2022.
- BLS⁺21. Matthew H. E. M. Browning, Lincoln R. Larson, Iryna Sharaievska, Alessandro Rigolon, Olivia McAnirlin, Lauren Mullenbach, Scott Cloutier, Tue M. Vu, Jennifer Thomsen, Nathan Reigner, Elizabeth Covelli Metcalf, Ashley D’Antonio, Marco Helbich, Gregory N. Bratman, and Hector Olvera Alvarez. Psychological impacts from covid-19 among university students: Risk factors across seven states in the united states. *PLOS ONE*, 16(1):1–27, 2021.

- BMN19. Yassine Benhadj, Mohammed Messaoudi, and Abdelhamid Nfissi. Artificial Intelligence in Education: Integrating Serious Gaming into the Language Class ClassDojo Technology for Classroom Behavioral Management. *IAES International Journal of Artificial Intelligence (IJ-AI)*, 8(4):382–390, 2019.
- CEN21. CENTURY. CENTURY | Online Learning | English, Maths and Science. Bericht, CENTURY, 2021. <https://www.century.tech/>, 31.05.2022.
- Cla20. IBM Watson Education Classroom. IBM Watson Education Classroom helps teachers deliver personalized learning that can improve student outcomes. Bericht, IBM Watson Education Classroom, 2020. https://www.ibm.com/common/ssi/ShowDoc.wss?docURL=/common/ssi/rep_ca/0/897/ENUS218-010/index.html, 31.05.2022.
- Cla21. ClassDojo. ClassDojo. Bericht, ClassDojo, 2021. <https://www.classdojo.com/de-de/?redirect=true>, 31.05.2022.
- DP99. T. Dalglish and M. J. Power. *Handbook of Cognition and Emotion*. John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, UK, 1999.
- EBM⁺15. Jang Eun-Hye, Park Byoung-Jun, Park Mi-Sook, Kim Sang-Hyebo, and Sohn Jin-Hun. Analysis of physiological signals for recognition of boredom, pain, and surprise emotions. *Journal of Physiological Anthropology*, 34(1):25, 2015.
- Eks19. Ekstep.in. Improve literacy and numeracy by increasing access to learning opportunities for 200 million children of India. Bericht, Ekstep.in, 2019. <https://ekstep.in/>, 31.05.2022.
- fE21. Google for Education. Classroom | Google for Education. Bericht, Google for Education, 2021. <https://edu.google.com/products/classroom/>, 31.05.2022.
- Fer12. Rebecca Ferguson. Learning analytics: Drivers, developments and challenges. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5/6):304–317, 2012.
- Hir21. HireVue. Your end-to-end hiring experience platform with video interview software, conversational AI, and assessments. Bericht, HireVue, 2021. https://www.hirevue.com/demo/full-platform-em?utm_source=bing&utm_medium=cpc&utm_campaign=M_Hirevue+-+Brand+-

+Alone+--+Exact_EMEA&utm_term=hirevue&utm_content=Brand+--+Alone+--+Exact_EMEA&gclid=cdfc4986de311df57b4b2801257bf6cb&gclsrc=3p.ds&mcsclkid=cdfc4986de311df57b4b2801257bf6cb, 31.05.2022.

- HK15. Rainer M. Holm-Hadulla and Asimina Koutsoukou-Argyaki. Mental health of students in a globalized world: Prevalence of complaints and disorders, methods and effectivity of counseling, structure of mental health services for students. *Mental Health & Prevention*, 3(1):1–4, 2015.
- HKSW21. E. Harlan, U. Köppen, O. Schnuck, and L. Wresch-
niok. Künstliche Intelligenz zur Persönlichkeitsanalyse frag-
würdig. Bericht, BR, 2021. [https://www.br.de/
nachrichten/netzwelt/kuenstliche-intelligenz-
zur-perso-enlichkeitsanalyse-fragwu-erdig](https://www.br.de/nachrichten/netzwelt/kuenstliche-intelligenz-zur-perso-enlichkeitsanalyse-fragwu-erdig), 31.08.2021.
- Lim18. NetDragon Websoft Holdings Limited. Edmodo Partners with
IBM Watson Education to Close Learning Gaps using AI. Be-
richt, NetDragon Websoft Holdings Limited, 2018. [https:
//www.prnewswire.com/news-releases/edmodo-
partners-with-ibm-watson-education-to-close-
learning-gaps-using-ai-300681109.html](https://www.prnewswire.com/news-releases/edmodo-partners-with-ibm-watson-education-to-close-learning-gaps-using-ai-300681109.html), 31.05.2022.
- Mar20. MarketWatch. Emotion Detection and Recognition (EDR) Market Rese-
arch Report to 2025. Industry Analysis and Demand Forecast. Bericht,
MarketWatch, 2020. [https://www.marketwatch.com/press-
release/emotion-detection-and-recognition-
edr-market-research-report-to-2025-industry-
analysis-and-demand-forecast-2020-12-24?tesla=y](https://www.marketwatch.com/press-release/emotion-detection-and-recognition-edr-market-research-report-to-2025-industry-analysis-and-demand-forecast-2020-12-24?tesla=y),
31.08.2021.
- Mit21. Hochschule Mittweida. Datenschutz Stand 05/2018. Bericht, Hoch-
schule Mittweida, 2021. [https://moodle.hs-mittweida.de/
mod/page/view.php?id=4581](https://moodle.hs-mittweida.de/mod/page/view.php?id=4581), 31.05.2022.
- MMM⁺16. D. McDuff, A. Mahmoud, M. Mavadati, M. Amr, J. Turcot, and R. Ka-
liouby. AFFDEX SDK: A Cross-Platform Real-Time Multi-Face Ex-
pression Recognition Toolkit. In *Proceedings of the 2016 CHI Confe-
rence Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, pa-
ge 3723–3726, New York, NY, USA, 2016. Association for Computing
Machinery.

- Moo21. MoodleDocs. Lizenz. Bericht, MoodleDocs, 2021. <https://docs.moodle.org/311/de/Lizenz>, 31.05.2022.
- Org20. World Health Organization. Mental health and psychosocial considerations during the COVID-19 outbreak. Bericht, World Health Organization, 2020. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331490>, 31.05.2022.
- Pet21. R. Peters. Emotionserkennung mittels künstlicher Intelligenz – Perspektiven und Grenzen von Technologien zur Analyse von Gesichtsbewegungen. Bericht, Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB), 2021. <https://publikationen.bibliothek.kit.edu/1000134317>, 31.05.2022.
- PR21. Highwire PR. HireVue customers conduct over 1 million video interviews in just 30 days. Bericht, Highwire PR, 2021. <https://www.hirevue.com/press-release/hirevue-customers-conduct-over-1-million-video-interviews-in-just-30-days>, 31.05.2022.
- PS16. Paul Prinsloo and Sharon Slade. Here Be Dragons: Mapping Student Responsibility in Learning Analytics. In *Developing Effective Educational Experiences through Learning Analytics*, pages 170–188. IGI Global, Hershey, PA, 2016.
- RR15. Kumar Ravi and Vadlamani Ravi. A survey on opinion mining and sentiment analysis: Tasks, approaches and applications. *Knowledge-Based Systems*, 89(1):14–46, 2015.
- SAZ⁺21. Sumbal Shahbaz, Muhammad Zeshan Ashraf, Rubeena Zakar, Florian Fischer, and Muhammad Zakria Zakar. Psychosocial effects of the covid-19 pandemic and lockdown on university students: Understanding apprehensions through a phenomenographic approach. *PLOS ONE*, 16(5):1–30, 2021.
- SKO21. SKOOLER. SKOOLER – mConnect. Bericht, SKOOLER, 2021. <https://skooler.com/mconnect/>, 31.05.2022.
- Tie18. M. Tiedemann. Affective Computing: Wie Künstliche Intelligenz menschliche Emotionen versteht. Bericht, Alexander Thamm GmbH, 2018. <https://www.alexanderthamm.com/de/blog/affective-computing-wie-kuenstliche-intelligenz-menschliche-emotionen-versteht/>, 31.05.2022.

- UNE20a. UNESCO. Distance learning solutions. Bericht, UNESCO, 2020. <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse/solutions>, 31.05.2022.
- UNE20b. UNESCO. How many students are at risk of not returning to school? Bericht, UNESCO, 2020. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373992/PDF/373992eng.pdf.multi>, 31.05.2022.
- UNI20a. UNICEF. How teachers can talk to children about coronavirus disease (COVID-19). Tips for having age appropriate discussions to reassure and protect children. Bericht, UNICEF, 2020. <https://www.unicef.org/coronavirus/how-teachers-can-talk-children-about-coronavirus-disease-covid-19>, 31.05.2022.
- UNI20b. UNICEF. How to talk to your child about coronavirus disease 2019 (COVID-19). 8 tips to help comfort and protect children. Bericht, UNICEF, 2020. <https://www.unicef.org/coronavirus/how-talk-your-child-about-coronavirus-covid-19>, 31.05.2022.
- ZCC17. C. Zucco, B. Calabrese, and M. Cannataro. Sentiment analysis and affective computing for depression monitoring. In *2017 IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine (BIBM)*, page 1988–1995, Kansas City, MO, USA, 2017. IEEE.
- ZPRH09. Zhihong Zeng, Maja Pantic, Glenn I. Roisman, and Thomas S. Huang. A survey of affect recognition methods: audio, visual, and spontaneous expressions. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 31(1):39–58, 2009.
- Öz21. E. Özdil. Noch einmal mit Gefühl – Affective Computing und ethische Unternehmungen. Bericht, weclapp SE, 2021. <https://digitaleweltmagazin.de/noch-einmal-mit-gefuehl-affective-computing-und-ethische-unternehmungen/>, 31.05.2022.