



Ars Electronica 2021 in Linz: Roboterhund (Projekt „Magic Eye“); Messung der Gehirnströme eines Probanden.

Geglückter Zusammenschluss

Bei der Ars Electronica 2021 in Linz haben sich Kunst und Wissenschaft miteinander verbunden. Künstler setzten sich mit Problemen der Gegenwart und künftigen Entwicklungen auseinander.

Vom 8. bis zum 12. September 2021 hat in Linz die *Ars Electronica 2021* stattgefunden. An vier Hauptstandorten, dem AEC an der Donaulände, dem OK im OÖ Kulturquartier und der Kunstuniversität sowie an der Johannes Kepler Universität (JKU) wurden Werke von Künstlern präsentiert, die sich aus ihrer Sicht – und mit dem Künstlern eigenen Sensorium – mit Problemen der Gegenwart und mit künftigen Entwicklungen auseinandergesetzt haben. So haben in zahlreichen Exponaten auch der Klimawandel und seine Folgen eine große Rolle gespielt.

KI. Wie künstliche Intelligenz (KI) funktioniert, aber auch, welche Schwächen sie hat, wurde in der Ausstellung im AEC verdeutlicht. Ein mit unzähligen Bildern von Bergen und Berglandschaften trainierter Algorithmus wird selbst dann, wenn ein Mensch vor der Fotokamera steht, diesen in verschwommenen Umrissen als Berg wiedergeben (Projekt *ShadowGAN – Generative Adversarial Network*).

Gesichtserkennung wird in den meisten Fällen dazu verwendet, das Bild eines Gesichtes mit in einer Datenbank abgespeicherten Bildern zu vergleichen. Ein im Handel erhältliches Gesichtserkennungsprogramm wurde, wie auf einer Schautafel zu lesen war, im Mai 2018 von der *American Civil Liberties Union* mit öffentlich zugänglichen Verbrecherfotos „trainiert“. Mit dem Programm wurden dann die Gesichter von Mitgliedern des US-Kongresses abgeglichen und 28 von ihnen als vermeintliche Verbrecher/-innen erkannt. In China wurde eine erfolgreiche Unternehmerin öffentlich angeprangert, weil sie einen Zebrastrifen bei Rot überquert hätte. Nachforschungen haben ergeben, dass das Gesicht der Unternehmerin Teil einer Werbetafel auf einem vorbeifahrenden Bus war, der den Zebrastrifen rechtmäßig überquert hatte.

Vielfältig sind die Versuche, Wesenszüge eines Menschen aus seinem Gesicht abzulesen (Physiognomik). Bereits 1585 verglich der italienische Gelehrte Giambattista della Porta in einem

Buch über Physiognomie menschliche und tierische Erscheinungsbilder (Mann mit dichtem Haar- und Bartwuchs – Löwe mit Mähne) und zog daraus Rückschlüsse auf den Charakter.

Das in der Werbe- und Marktforschungsbranche wichtige *Facial Coding* versucht, emotionale Reaktionen wie Freude, Glück, aber auch Abneigung und Wut, aus der Mimik eines Menschen automatisiert zu erfassen. Analysiert werden Hauptmerkmale des Gesichts wie Mund oder Augenbrauen, wobei Bewegung, Form und Struktur ausgewertet werden. Bei einem anderen Projekt sollten Kriminelle insofern herausgefiltert werden, als sie zu meist einen verstärkt verspannten oder belasteten Gesichtsausdruck zeigen würden.

Die Diagnose-App *Face2Gene* der Firma *FDNA* ermöglicht es geschultem medizinischem Personal, aus einem mit Hilfe von KI analysierten Foto des Gesichts eines Patienten durch Vergleich relevanter Merkmale mit einer Datenbank mögliche Erbkrankheiten zu er-

kennen. Konkrete Diagnosetests können dadurch wesentlich beschleunigt werden.

Identitätsverlust. Aus etlichen Exponaten wird die Sorge spürbar, Stück für Stück der eigenen Identität beraubt zu werden. Im Projekt „Made to Measure“ zeigt die *Gruppe Laokoon*, wie allein an Hand von persönlichen *Google*-Daten der Doppelgänger eines Menschen geschaffen werden kann. Das Leben eines Menschen wurde fünf Jahre lang detailliert rekonstruiert und verfilmt. Einige Monate später kam es zur Begegnung zwischen dem Original und seinem datafizierte Double.

Glow ist eine Anwendung, mit der über Regler an Bildern von Personen bestimmte Äußerlichkeiten wie Haarfarbe, Hauttönung, Augenbrauen verändert und diese Bilder damit manipuliert werden können.

Unter *Feature Manipulation* fällt auch *Deepfake*. Mit dieser, auf KI-gestützten Technologie können falsche, aber täuschend echt wirkende Bilder oder Videos hergestellt werden. Eingesetzt



Wandering Factory: Raupenroboter mit 3D-Drucker.

werden derartige Manipulationen in der Videospieldindustrie, aber auch in der Nachproduktion von Filmen nach Abschluss der Dreharbeiten. Bei gezielt eingesetzter Desinformation liegen die Risiken darin, dass letztlich auch Bildern nicht mehr getraut wird.

„Your Apps Know Where You Were Last Night“ zeigt, auch über Internet abrufbar, auf, wie Ortungsdienste die Daten von Mobiltelefonen aufzeichnen und wie weitgehend eine Personalisierung und Auswertung vorgenommen werden kann, bis zum Spaziergang mit dem Hund. Ebenso über Internet kann der Weg der Mittelschullehrerin Lisa Magrin anhand ihrer Handydaten mitverfolgt werden. Sogar der Staubsaugroboter steht im Verdacht, Grundrisse der Wohnung an seine Hersteller zu übermitteln.

BCI. Forscher arbeiten daran, über ein Brain-Computer-Interface, eine Gehirn-Computer-Schnittstelle, eine eng anliegende Kappe mit Elektroden, die mit einem Computer verbunden sind, Gehirnströme (EEG) zu detektieren und in Steuerungssignale umzuwandeln. Das könnte es beispielsweise Personen mit eingeschränkten körperlichen Funktionen ermöglichen, sich in ihrer Wohnumgebung zurechtzu-

finden, etwa Türen zu öffnen, Licht oder Fernseher ein- und auszuschalten oder Fernsehprogramme auszuwählen. Patienten, die nach Schlaganfällen gelähmt sind, könnten aufgefordert werden, in Gedanken ihre linke oder rechte Hand zu heben. Die jeweiligen EEG-Signale würden, wie bei einem am Stand der Präsentation abgehaltenen Vortrag der Firma *g.tec* (*g.tec.at*) erläutert wurde, auf einem Bildschirm in die entsprechenden Handbewegungen umgesetzt werden, sodass zumindest eine Ja/Nein Kommunikation möglich wäre.

KI könnte Wahrheit finden. Auf Erkenntnissen der neurowissenschaftlichen Forschung baut die KI-Wahrheitsmaschine auf, die von *Converus LIT Artificial Intelligence Lab* zur Verfügung gestellt wurde. Sie geht davon aus, dass Lügen eine kognitive Belastung darstellt, die umso größer ist, je schwerer die Konsequenzen sind – was sich, wenn auch nur subtil, auf die Augen auswirkt. Probanden wurde in einem Experiment die Aufgabe gestellt, zu einem bestimmten Thema zu lügen, wobei nur die Antworten „wahr“ oder „falsch“ zugelassen waren. In dem als Laborsituation mit zehn aufgestellten Baumarkt-tresoren simulierten Beispiel hatte der Proband fremdes Geld in ei-



Innenansicht des AEC an der Donaulände in Linz.

nem von acht nummerierten Tresoren zu verstecken und wurde daraufhin beschuldigt, Geld unterschlagen zu haben.

Unter der Annahme, das Geld wurde in Tresor Nr. 2 versteckt, sollte, bei der Verpflichtung zu lügen, die Frage, ob das Geld in Tresor 2 versteckt wurde, mit „falsch“ beantwortet werden. Wurde hingegen gefragt, ob das Geld nicht in Tresor 2 versteckt wurde, lautete die Antwort „wahr“.

Die Fragen wurden auch in abgeänderter Form gestellt, also etwa grammatikalisch verändert (Aktiv- oder Passiv-Form), negativ formuliert oder mit Doppelverneinungen, um keine Gewöhnungseffekte eintreten zu lassen. Der Proband wurde aufgefordert, die Fragen genau zu lesen und vor der Antwort nachzudenken.

Während des Prozesses wurde das Verhalten der Augen etwa hinsichtlich Veränderung des Pupillendurchmessers, der Augenbewegungen und der Blickfixierung mit einer Infrarotkamera gemessen. Die Antworten und die ermittelten Daten wurden zur sofortigen Auswertung auf einen Cloud-Server hochgeladen und KI-gestützt dahingehend analysiert, inwieweit eine Person „gläubwürdig“ oder „trügerisch“ war.

Virtuelle Gerichtsverhandlung. Die digitale Transformation hat auch das Rechtswesen erreicht. Gestützt auf die guten Erfahrungen, die beispielsweise bei der über Videoschaltung erfolgten Einvernahme von Zeugen oder Sachverständigen gemacht wurden, wird im Projekt „The Virtual Court. Reality“ des *LIT Law Lab* (@LitLawLab) eine Gerichtsverhandlung, konkret vor dem Landesverwaltungsgericht Oberösterreich, virtuell nachgestellt. Personen können in die Rollen der Prozessbeteiligten schlüpfen und in das virtuelle Gericht eintauchen. Es ist angedacht, diese Technik zu Trainingszwecken auch im Jus-Studium in Linz einzusetzen.

Mit *Virtual Reality* ist es möglich, sich vollständig und im 360-Grad-Rundblick, in die Umgebung eines Tatortes oder in eine Bauverhandlung am Ort des Geschehens hinein zu versetzen. Allenfalls als Ergänzung zu einem Bau- oder Naturschutzvorhaben vorgeschlagene Maßnahmen können virtuell eingeblendet und in ihrer Wirkung auf das Erscheinungsbild beurteilt werden.

Weitere Highlights. Ein als Hund gebauter und sich auch wie ein solcher bewegnender Roboter (Projekt „Magic Eye“ des *Linz Insti-*



Virtuelle Gerichtsverhandlung.

tute of Technologie – LIT) „sieht“ nicht nur im Wellenbereich des sichtbaren Lichts, sondern auch im Bereich von Millimeterwellen (Radar). Dadurch kann der Roboter beispielsweise Hindernisse und versteckte Objekte erkennen, die dem menschlichen Auge verborgen bleiben.

Durch Fusion der Daten mit Hilfe mathematischer Transformationen entsteht ein wesentlich höher aufgelöstes Abbild der Umgebung, was künftig für das hochautomatisierte Fahren von Bedeutung sein wird.

Das Projekt „Solarville“ versinnbildlicht das Zukunftsmodell einer energiemäßig autarken Gemeinschaft, die vollständig durch Solarenergie versorgt wird. Die Dächer der Gebäude sind mit Solarpaneelen unterschiedlicher Leistung ausgestattet. Überschüssiger Strom der einen Haushalte wird an andere mit weniger Erzeugungskapazität verkauft, wobei die Blockchain-Technologie genutzt wird.

Derartige Mikronetzwerke sind gedacht für Gegenden, die mit herkömmlichen Stromleitungen nicht oder nur zu unwirtschaftlichen Bedingungen erreicht werden können. Etwa 3,5 Milliarden Menschen leben derzeit, wie begleitend ausgeführt wurde, unter derartigen Bedingungen.

Warum kann die Produktion von Gütern nicht genau dort erfolgen, wo die Erzeugnisse benötigt werden? Dieser Frage stellt sich die „Wandering Factory“. Ein Raupenroboter bringt einen mit einem Roboterarm versehenen 3D-Drucker an die Stelle des Bedarfs und fertigt dort lokalspezifische Objekte aus recyceltem Material an.

Und wer schon immer nachempfinden wollte, wie sich Erdbeben anfühlen, konkret jene, die auf die Gasförderung im größten Erdgasfeld Europas, dem Groningen Gasfeld im Norden der Niederlande, zurückzuführen sind, konnte das an einer „Erdbebenweste“ nachempfinden („The Intimate Earthquake Archive“). Der ideelle Hintergrund besteht darin, erlebbar zu machen, wie es Menschen in Groningen durch die Auswirkungen der von Menschen hervorgerufenen Erdbeben ergeht.

An der dualen *Ars Electronica*, die über die Standorte in Linz hinaus noch in 86 Festival-Gärten in aller Welt stattgefunden hat, waren 750 Künstler/-innen aus 34 Ländern beteiligt. In den Veranstaltungsorten in der Innenstadt wurden 11.000 Besucher gezählt. Die nächste *Ars Electronica* wird vom 7. bis 11. September 2022 stattfinden.

Kurt Hickisch
ars.electronica.art