



REPUBLIK ÖSTERREICH
Parlamentsdirektion

FTA-MONITORING

NEUE ZUKUNFTSTHEMEN

Juni 2020

Rechts-, Legislativ- & Wissenschaftlicher Dienst

rlw.posnik@parlament.gv.at

+43 1 40110 – 2610



INSTITUT FÜR
TECHNIKFOLGEN
ABSCHÄTZUNG

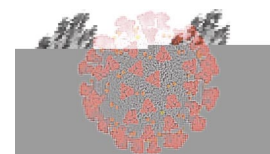


AUSTRIAN INSTITUTE
OF TECHNOLOGY



Europäische Souveränität in kritischen Bereichen

Die *Covid-19-Pandemie* macht die Verwundbarkeit Europas in unterschiedlichen Sektoren sichtbar.



Die internationale Vernetzung, Arbeitsteilung und Globalisierung im Bereich der Gütererzeugung und der Dienstleistungserbringung bringen nicht nur Vorteile. Sie machen das System auch störanfälliger.



Mannigfache und teils sehr fragile Abhängigkeiten zwischen den verschiedenen Staaten und Regionen



Grenzschießungen, Exportverbote, Marktabschottungen



WAREN

Viele Waren, darunter Pharmazeutika und Medizinprodukte wie Beatmungsgeräte, hoch qualitative Schutzausrüstung etc. werden nicht mehr in Europa produziert.



ARBEIT

Arbeitsleistungen wie im Pflegebereich, im Transportwesen oder der Landwirtschaft werden vorwiegend von PendlerInnen erbracht.



KOMMUNIKATION

Viele Kommunikationsdienstleistungen (z.B. Video-Konferenz-Plattformen) werden nur aus dem Ausland, oftmals von US-amerikanischen Firmen angeboten.

Strategische Frage



Kann sich, und wenn ja, in welcher Weise und in welchen besonders kritischen Bereichen Österreich bzw. Europa für die Zukunft souveräner, also unabhängiger von den internationalen Güter-, Dienstleistungs- und Arbeitsmärkten machen, um in Krisen wie der aktuellen resilienter zu sein?

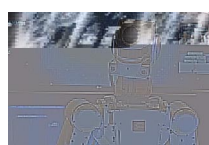




FinTechs: Revolution des Bankenwesens?

FinTechs - Financial Technologies - fassen Innovationen, die mit dem Einsatz von digitalen Technologien darauf abzielen **neue Finanzdienstleistungen anzubieten** und bestehende zu verbessern. Digitale Technologien, die dabei zum Einsatz kommen sind z.B. **Blockchain** oder **Künstliche Intelligenz**. Diese Innovationen werden oft von **FinTech-Start-ups** vorangetrieben, die kompetitiv oder auch komplementär zu den klassischen Banken agieren.

Welche FinTechs gibt es und wo kommen sie zum Einsatz?



FinTechs im Bereich Vermögensmanagement



FinTechs im Bereich Zahlungsverkehr



- **Social Trading Plattformen:** offengelegte Anlageentscheidungen
- **Robo-Advise:** automatisiertes Vermögensmanagement

- **Online-Bezahldienste:** z.B. Bitcoin
- **Peer-to-Peer Wertpapierhandel:** Wegfall von zahlreichen Zwischenstationen, wie z.B. Depotbanken
- **Mobile-First Bezahlssysteme:** bargeldloses Bezahlen über das Mobilabonnement von Telekomaniern (ohne Bankkonto)



InsurTech im Versicherungsbereich

- **Peer-to-Peer Versicherungsmodelle:** Versicherte werden online zu Gruppen zusammengeschlossen und garantieren durch ihre Einlagen gegenseitige Unterstützung
- **Dynamische Preisgestaltung:** durch Echtzeit-Datenerhebung von Nutzungsverhalten anhand von Sensoren dynamische und flexible Preisanpassung

Chancen

- "Banking the unbanked": Mögliche Erweiterung des Zugangs zu Finanzdienstleistungen
- Unbearbeitete Bereiche mit zukünftigem Potenzial: z.B. Kreditvergabe
- FinTech-Beratungsstellen unterstützen FinTech-Innovationen in Österreich



Herausforderungen

- Rechtliche Rahmenbedingungen
- Datenschutz und Datenhoheit
- Vermeidung von Diskriminierung bei automatischer Entscheidungsfindung
- Herstellung von Vertrauen für neue Finanzangebote





Künstliche Intelligenz im Gesundheitswesen

1. KI-Diagnose

Künstliche Intelligenz "KI" kann komplexe medizinische Daten autonom schnell und genau analysieren (z.B. MRT, EKG, Blutwerte), aber die Gefahr von schwerwiegenden Systemfehlern steigt.

KI-Diagnose effizienter als ÄrztInnen

KI-Diagnosesysteme erreichen bei der Analyse medizinischen Bildmaterials momentan etwa die gleiche Genauigkeit wie Fachpersonal, sind aber viel schneller. KI wirkt hier nicht nur bei der Bildinterpretation mit, sondern auch bei Berichterstellung, Ergebniskommunikation und Abrechnung.

Frühzeitiger Erkennung

Die automatisierte Analyse medizinischer Daten kann helfen, mit hoher Wahrscheinlichkeit Krankheiten vorherzusagen, bevor Symptome auftreten.



„ KI stellt Diagnose
ÄrztInnen treffen Entscheidungen

KI-getriebene Diagnosesysteme machen Vorschläge mit Wahrscheinlichkeiten für Diagnosen und abweichende Diagnosen, aber die Letztentscheidung treffen ÄrztInnen

Wann KI vertrauen – wann nicht?

RadiologInnen bemängeln: Fehlender ethischer Rahmen für KI-Diagnose.
Hohe Qualität radiologischer Daten lässt deren Wert steigen und damit auch Interesse und Druck, die Daten kommerziell zu verwerten.



2. KI-Krankenhausmanagement

KI-basierte Systeme können beispielsweise den PatientInnenfluss über automatisierte Terminvergaben, Raum- und Ressourcenzuweisungen effizienter steuern, aber wer profitiert in einem kommerzialisierten Gesundheitswesen letztlich davon?

Chatbots sollen PatientInnen die gängigsten Fragen zu den nächsten Behandlungsschritten schnell beantworten.

Was tun?

Um konkrete Handlungsoptionen für Gesundheitspolitik und -management sowie Technikentwicklung abzuleiten, kann eine explorative FTA-Studie die Problemfelder betrachten. Eine umfassende Stakeholderbeteiligung gewährleistet das Zusammenführen der offenen Fragen aus den verschiedenen Wissens- und Erfahrungsgebieten.





Epigenetische Therapieansätze

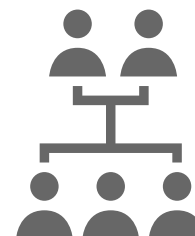
Die **Epigenetik** (altgr. epi ‚dazu‘, darüber und Genetik) untersucht den **Einfluss von Umweltfaktoren** (z.B. Ernährung, Lebensstil, Stress, Traumata, Umweltschadstoffe) auf die Zelleigenschaften und den Aktivitätszustand von Genen („An- und Abschalten“ von Genen).



Epigenetische Markierung:

Indem sich bestimmte chemische Moleküle (z.B. Methylgruppen) umweltbedingt an die DNA oder die DNA-Bindungseiwieße anhaften, werden die betroffenen DNA-Bereiche auf molekularer Ebene wie mit einer „roten Flagge“ markiert.

Fehlerhafte Markierungen können sich negativ auf die Gesundheit des Menschen auswirken und das individuelle Risiko für bestimmte – oft komplexe und chronische – Krankheiten erhöhen (z.B. Krebs, Herz-Kreislauf- und Stoffwechselerkrankungen, Depression).



Epigenetische Medikamente zur Behandlung von Krebserkrankungen

- seit 2008:
Wirkstoff Azacitidin
- seit 2012:
Wirkstoff Decitabin

• Können an nachfolgende Generationen **vererbt** werden!
 • Sind unter bestimmten Umständen **reversibel**, d.h. können wieder entfernt werden!



Epigenetik ist ein **vielversprechender Forschungsbereich** für zukünftige, personalisierte Therapieansätze:



- Mögliche Reduktion der Zahl chronisch kranker Menschen
- Potenzielle Einsparung von Kosten im Gesundheitssystem



Das macht sich die Medizin bei der Erforschung **neuer Medikamente** und **personalisierten Therapien**, v.a. bei Krebserkrankungen, zu nutze.



- Epigenetik ein **wissenschaftlicher** und **medialer Hype**?
- Wie sehr wird durch epigenetische Therapieansätze das persönliche **Verhalten** des Einzelnen **medikalisiert**?



- D.h. wie sehr werden **Lebenserfahrungen**, die bisher außerhalb des medizinischen Geltungsbereichs gestanden sind, zukünftig **pharmazeutisch beeinflusst**?

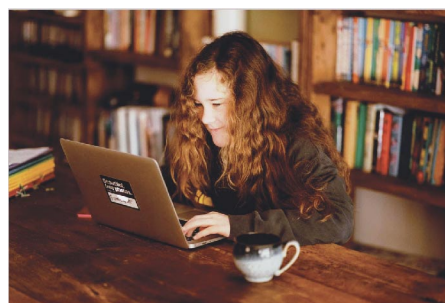




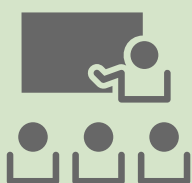
Digitales Lernen: Offene Infrastrukturen für Bildungsgerechtigkeit

Digitale Lerntechnologien ermöglichen es, den Unterricht und die Bildung aus der Ferne fortzusetzen und den Zugang zu Bildungsangeboten in Anbetracht der digitalen Transformation der Gesellschaft langfristig zu garantieren.

Digitale Innovationen im Bildungswesen bieten Chancen und Möglichkeiten, durch die **Sammlung und Analyse von Bildungsdaten** Erkenntnisse über die Entwicklungen des Lehrens und Lernens zu gewinnen und individuelle Lernprozesse zu unterstützen. Diese Vorgänge werden mit dem Begriff "**Learning Analytics**" gefasst.



Bildungsplattform **edutube.at**: journalistisch verlässlich recherchierte Kurzvideos und Dokus; Europäisches Kulturarchiv **Europeana.eu**: digitale Sammlung von über 50 Millionen Objekten (Bücher, Musik, Kunstwerke, u.v.m.); **digitale Schulbücher** die in Krisenzeiten oft auch gratis angeboten werden



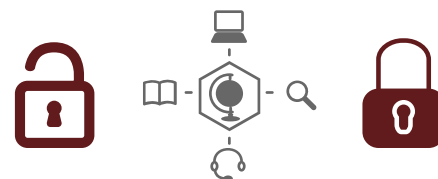
Digitale Tools zur **Schulverwaltung** und zum **Klassen-Management**: z.B. edu.FLOW, Untis/WebUntis, SOKRATES, viele weitere kommerzielle und offene Anwendungen
Offene Lernplattformen an Universitäten: z.B. Moodle, BigBlueButton



Präsentations- und Visualisierungswerkzeuge: z.B. Sutori, Prezi, u.v.m.
Social Media Tools: SchoolFox, SchoolUpdate, sonstige kommerzielle Anwendungen
Übersetzungs-Apps: DeepL, uugot.it

Spannungsfeld offene vs. proprietäre Bildungsplattformen

- **Zugang zu Bildungsdaten** ist für Bildungsforschung und -politik zentrale Voraussetzung
- **Kollaborative, offene Bildungsplattformen** könnten konform mit der DSGVO weiterentwickelt werden
- **Transparente Auswahl** geeigneter Hard- und Software steht im Mittelpunkt
- **Chance**: möglicher Beitrag von Bildungsdaten zur Etablierung eines **europäischen Bildungsraums** und zu **Bildungsgerechtigkeit**





Smart_Spaces

Sogenannte „Intelligente Räume“ („Smart Spaces“) bilden eine physische und/oder digitale Umgebung, in der Menschen mit unterschiedlichsten Technologien interagieren:

- ▶ Büros mit moderner IT-Infrastruktur und Sensoren, die Raum und Verhalten der BenutzerInnen überwachen und steuern
- ▶ Arbeitsumgebungen, in denen „Digitale Zwillinge“ („Digital Twins“) mit den BenutzerInnen interagieren.

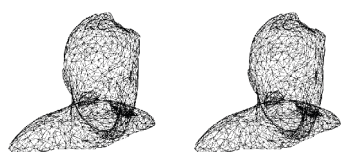


Vision Smart Cities

Smarte Räume integrieren IoT, AR, VR, Edge Computing ...

Risiken: Abhängigkeit, fehlende Resilienz, Überwachung, Beeinträchtigung von Autonomie und Menschenwürde ...

Bild: König+Neurath



Digitale Zwillinge sind digitale Modelle oder Abbilder in Software von Menschen, Dingen und organisatorischen Abläufen mit allen relevanten Eigenschaften und Verknüpfungen. Sie dienen der Überwachung, Analyse und Kontrolle realer Umgebungen.

Digitale Zwillinge in Kombination mit KI und Virtueller und Augmentierter Realität bilden die Grundlage für intelligente Räume. Ziel ist die Integration von Menschen und verschiedenen digitalen Einheiten in „intelligenten Ökosystemen“, die ihre Aktivitäten koordinieren und so zu mehr Automation und zu Effizienzsteigerungen beitragen sollen/können.

Bei den erwarteten Steigerungen des Marktvolumens stellt sich die Frage, inwieweit in dieser Vision über menschliche Bedürfnisse hinweg gegangen und Grundrechte eingeschränkt werden sollen:

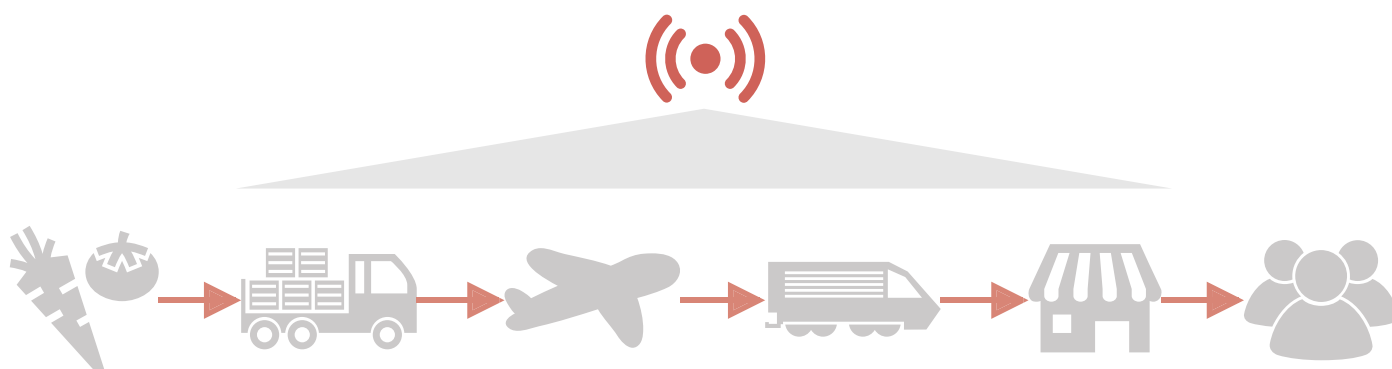


- ▶ Kann ein möglichst effizientes Funktionieren tatsächlich das oberste Ziel sein?
- ▶ Wie können zukünftige Arbeits- und Lebenswelten so gestaltet werden, dass Menschen sowie soziale und kulturelle Eigenheiten und Errungenschaften nicht völlig dem Druck zu Systemeffizienz untergeordnet werden?



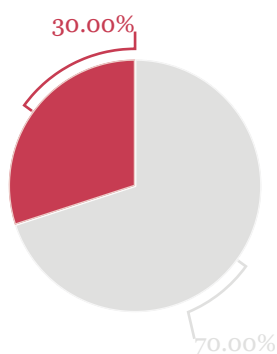


Lebensmitteltracking



Mit neuen Technologien der **Sensorik** und **Überwachung** können im Lebensmittelbereich neue Stufen der Sicherheit für KonsumentInnen, Fortschritte in der **Abfallvermeidung** und damit eine **Ressourcenschonung** erzielt werden.

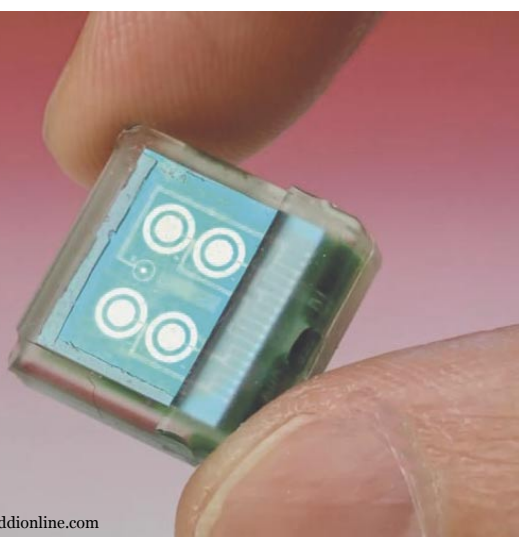
Insbesondere die Zurückverfolgung (Tracking) verdorbener und dadurch ungenießbar und teils giftig gewordener Lebensmittel stellt sich dabei als schwierig und zeitraubend dar. Oft müssen ganze Chargen vernichtet werden, was zum ohnehin riesigen Berg an Lebensmittelabfall beiträgt.



Etwa **30%** der jährlichen Lebensmittelproduktion wird weggeworfen. In Ländern des globalen Südens geht mehr im Bereich der Verarbeitung verloren, während bei uns mehr im Verkauf bzw. bei den KonsumentInnen verloren geht.



Wenn alle Rohstoffe und verarbeiteten Lebensmittel vom Bauernhof bis zur Gabel des/r KonsumentIn („farm2fork“) in einer **Blockchain** registriert sind, lässt sich die Rückverfolgbarkeit wesentlich schneller und vor allem punktgenau durchführen.



Sensortechnologie

Durch Biosensoren, die beispielsweise als Label in neuartige Verpackungen integriert werden, ist es möglich, unterschiedlichste Parameter der Lebensmittelgüte zu überwachen: von der Lagertemperatur während der Lieferkette über den Reifegrad von Früchten bis zur Frische von Fleisch.



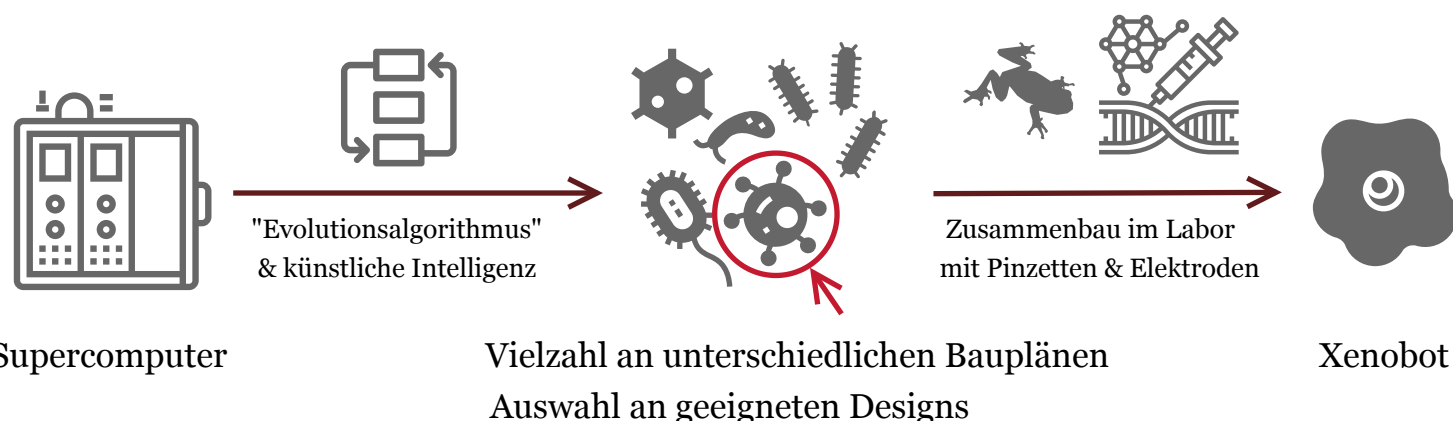
Ein wichtiger Schritt in Richtung Lebensmittelsicherheit ist diesbezüglich in der Sensortechnologie getan worden. Damit kann für KonsumentInnen angezeigt werden, wie lange ein Lebensmittel noch genießbar ist, und so dem frühzeitigen Wegwerfen Einhalt geboten werden.



Xenobots - lebendige Roboter

Xenobots sind **lebendige, computer-designte Organismen**, die US-amerikanische Forschende entwickelt haben. Die Zellen stammen von **Xenopus laevis** (lat.), dem Afrikanischen Krallenfrosch oder **Apothekerfrosch**. Die Vorsilbe „**xeno**“ - abgeleitet von griechisch *xénos*, was so viel bedeutet wie „Gast“, „Fremder“ - verweist darauf, dass die zu einem Organismus zusammengefügte **tierischen Haut- und (Herz-)Muskelzellen andere Funktionen** als die von ihrem **ursprünglichen genetischen Bauplan vorgesehenen** erfüllen können.

Wie werden sie entwickelt?



Was können Xenobots?

- (eingeschränkte) Fortbewegung
- Transport kleiner Lasten
- Schwimmen
- Zusammenarbeit in Gruppen
- Selbstheilung

Offene **ethische** und **soziale** Fragen:

- Welchen Status hätten Xenobots in unserer Gesellschaft?
- Erfüllen sie ausreichende Anforderungen, um als Lebewesen klassifiziert zu werden?
- Und ab wann sollten die künstlich erzeugten, lebendigen Organismen als Lebensformen mit Eigeninteressen angesehen und geschützt werden?

Zukünftige Anwendungsgebiete

Aufspüren radioaktiver bzw. toxischer Kontamination in verseuchten Gegenden und Reinigung der Meere von Mikroplastik

Biomedizinische Forschung:
Xenobots aus menschlichen, körpereigenen Zellen zur gezielten Medikamentabgabe in der Nähe von Krebstumoren oder zur Innenreinigung verkalkter Arterien





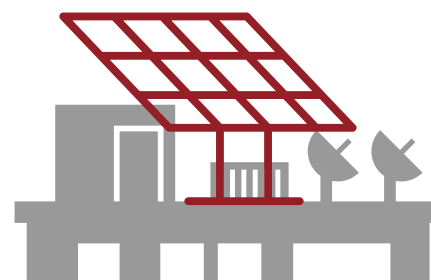
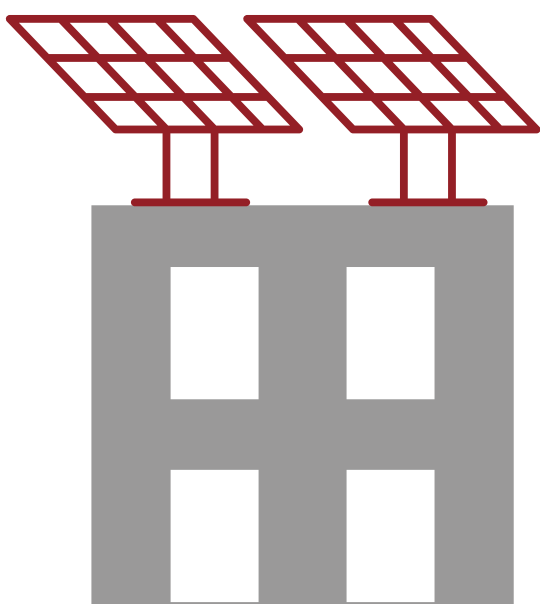
++ Energiegebäude

Grundlegende Eigenschaften von +Energiegebäuden:

- Produzieren mehr Energie, als sie verbrauchen, d.h. **Energieüberschuss** über das Jahr gesehen
- Vereinzelte **Leuchtturmprojekte** in Österreich sind bereits realisiert, z.B. „Bürohochhaus TU Wien“
- Energie über **Photovoltaik** und **Rückgewinnung** (Bremsenergie der Aufzüge, Abwärme aus dem Serverraum), deckt Gebäudegrundfunktionen (Heizung, Kühlung, Lüftung, Beleuchtung) ab

Was sind ++Energiegebäude?

++Energiegebäude haben den Anspruch, nicht nur den Energiebedarf der Gebäudegrundfunktionen abzudecken, sondern auch den der **Nutzung von Gegenständen im Gebäude** (von der Kaffeemaschine über den Kühlschrank bis zum Laptop) unter dem Schlagwort **"Smart Buildings"*** - intelligente Gebäude der Zukunft.



Chancen

- Möglicher Ausgleich von Energie-Nutzungsspitzen und Energie-Überschussproduktion durch die Einbettung von ++Energiegebäuden in energieeffiziente Stadt- bzw. Ortsteile (Plus Energie Quartiere)
- ++Energistandards als zentrales Element von „Bauen im 21. Jahrhundert“ zur Erreichung der Klimaziele

Risiken

- Oftmals Einsatz proprietärer, digitaler Technologien zur Steigerung der Energieeffizienz bei „intelligenten Gesamtlösungen“ für ++Energiegebäude, Frage nach der Datenhoheit über die zukünftig gesammelten Informationen zentral
- Langfristige Garantie von Privatsphäre und Datensicherheit, v.a. für hohe gesellschaftliche Akzeptanz

***"Smart Buildings"** bezeichnet intelligent automatisierte Gebäude, die anhand von digitalen Sensoren und Geräten Nutzungsdaten und Gebäudeinformationen sammeln und auswerten, um Einsparpotenziale zu identifizieren und den Komfort der NutzerInnen zu erhöhen.

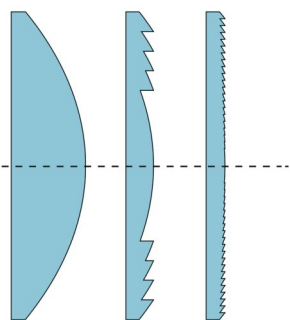


Metalinsen

Mobiltelefone haben mittlerweile nicht mehr nur eine Kamera verbaut, sondern teilweise bereits bis zu sechs – Tendenz steigend. Dieser Trend verdeutlicht, dass Kamerasysteme unseren Alltag in immer größerem Ausmaß durchdringen (z.B. auch in U-Bahnen, an öffentlichen Orten, etc). Und er könnte sich mit der Entwicklung der so genannten, immer kleiner werdenden **Metalinsen** noch weiterhin verstärken.



Mögliche zukünftige Anwendungsfelder: Metalinsen in optischen Geräten, darunter Mikroskope, Lupen, VR-Brillen, Smartphonekameras



Fresnel Linse als Vorbild

Eine Metalinse besteht aus einem dünnen, lichtdurchlässigem Trägermaterial, auf das Nanostrukturen in Form von Rillen und Säulen mittels lithographischen Verfahren gefräst wurden. Es handelt sich um eine sogenannte Fresnel-Linse (Anwendung z.B. in Leuchttürmen), jedoch im nanoskaligen Bereich.

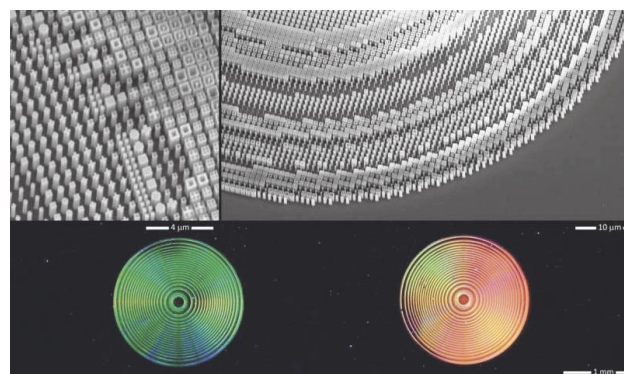


Bild: Wikipedia © LeoDE

Elektronenmikroskopisches Bild einer Metalinse

Zukunft optischer Geräte

Ein Forschungsteam der Harvard Universität konnte eine Metalinse fertigen, die in der Lage ist, zu fokussieren und zu zoomen – ein wichtiger Entwicklungsschritt. Sobald Metalinsen den Konsumgütermarkt erreicht haben, könnte das einen großen Einfluss auf unseren Alltag nehmen. Die Kosten für optische Systeme (Sensoren, Endoskope, Lichtwellenleiter, Kameras, Virtual Reality Headsets, etc.) könnten durch Metalinsen ebenfalls reduziert werden.



Eine starke Miniaturisierung von Kamerasystemen könnte, abgesehen von der möglichen Kostenreduktion eine gleichsam „unsichtbare“ Videoüberwachung ermöglichen, die vor allem in der Kombination mit Anwendungen im Bereich des "Internet der Dinge" ihre Wirkung entfalten würde.

