INNOVATIONSFORUM
Das alternde Auge

Innovationsforen Mittelstand

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Innovationsforum „Das Alternde Auge“

DIAGNOSE, THERAPIE UND PRÄVENTION

Holger Lubatschowski, ROWIAK GmbH

Märkte und Demographie

INNOVATIONSFORUM
Das alternde Auge
Innovationsforen Mittelstand
Bundesministerium für Bildung und Forschung

- 2000: 69 Mio. Menschen über 80 Jahre / 2050: **379 Mio. Menschen über 80 Jahre**[1]
- Wachsende Prävalenz von Augenerkrankungen und Sehstörungen: bis 2030 **steigt** die Anzahl der **Augenerkrankungen um bis zu 30%**[1]
- **AMD**: 20 – 25 Mio. Menschen weltweit betroffen / wird sich bis 2050 **verdoppeln**[1]
- **Diabetes**: 2,8 % im Jahr 2000 / **4,4 %** im Jahr **2030**[2]
- **Katarakt:** 32 Mio. OPs im Jahr **2020**[3]

1) Chopdar, Amresh; Chakravarthy, Usha; Verma, Dinesh (2003): Age related macular degeneration. In: *BMJ : British Medical Journal* 326 (7387), S. 485–488.
2) S. Wild, “Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030”, Diabetes Care, 27, 1047–1053 (2004)
3) https://www.asdreports.com/news-275/global-intraocular-lens-market-forecast-reach-31-billion-2017

Konsens „Altersbedingte Erkrankungen“

INNOVATIONSFORUM
Das alternde Auge

Innovationsforen Mittelstand

Bundesministerium für Bildung und Forschung

- Katarakt (Grauer Star)
- Altersbedingte Makuladegeneration (AMD)
- Glaukom (Grüner Star)
- Diabetische Retinopathie

- Presbyopie (Altersweitsichtigkeit)
- Floater / Mouches Volantes
- Konjunktivitis Sicca (Trockenes Auge)

Fördermöglichkeiten

INNOVATIONSFORUM
Das alternde Auge

Innovationsforen Mittelstand

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Katalog aktueller Fördermöglichkeiten:

- DFG
- BMBF
- BMWi
- EU
- private Institutionen
- …

Was passiert mit den Ideen?

INNOVATIONSFORUM
Das alternde Auge

Innovationsforen Mittelstand

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Die Ergebnisse des Workshops müssen nicht öffentlich werden !

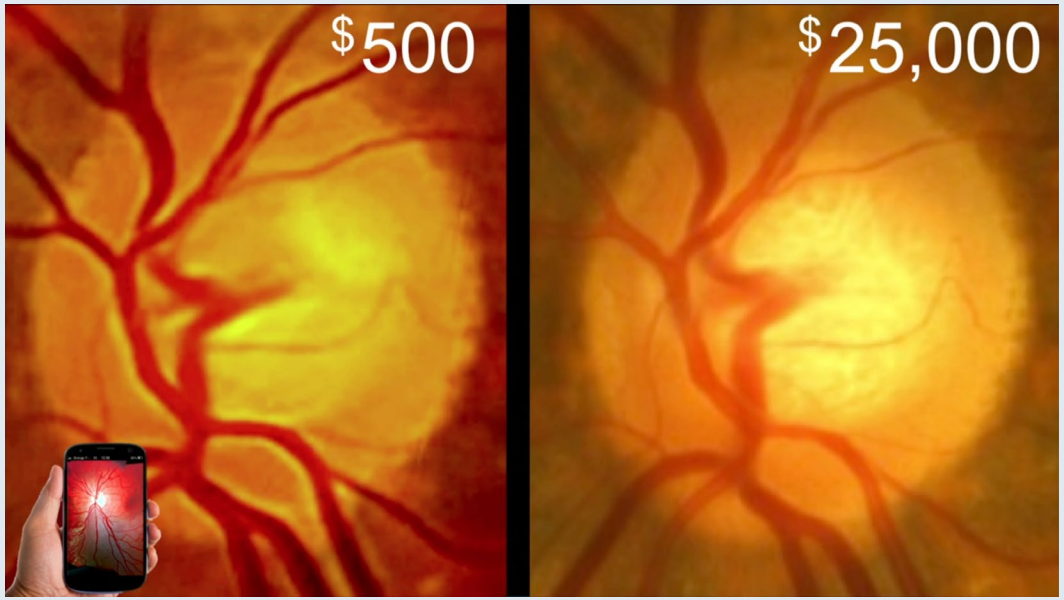
(Patentieren vor Publizieren)

Trends aus Workshops

INNOVATIONSFORUM
Das alternde Auge
Innovationsforen Mittelstand
Bundesministerium für Bildung und Forschung

- Diagnostik durch Telemedizin (Home Care OCT)
- Mobile Anwendungen (Smart-Wearables, „Eye Street“)
- Frugale Innovationen (z.B. https://www.peekvision.org/)

peek
portable eye examination kit



Noch offene Themen

INNOVATIONSFORUM
Das alternde Auge
Innovationsforen Mittelstand
Bundesministerium für Bildung und Forschung

- Abrechnungsfähigkeit
  - https://www.gkv-spitzenverband.de
  - Institut für das Entgeldsystem im Krankenhaus (https://www.g-drg.de)
- Standesrecht für neue Formen der Diagnose
  - Telemedizin: Verbot der Fernbehandlung gelockert
  - Befugnisse weiterer Personen (außer Arzt): MTA, Optiker, …

Technologie-Trends Diagnostik
Home Care OCT

INNOVATIONSFORUM
Das alternde Auge
Innovationsforen Mittelstand
Bundesministerium für Bildung und Forschung

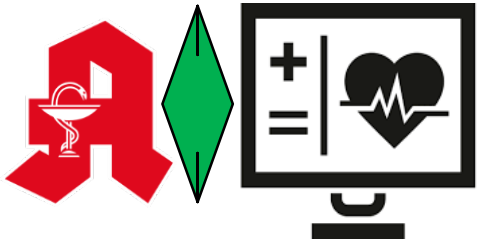
- Ermöglicht die **tägliche Messung** der Netzhautdicke eines AMD-Patienten **zu Hause**
- Patienten haben **keine Erfahrung** mit ophthalmologischen Instrumenten und haben möglicherweise ein **eingeschränktes Sehvermögen**.
- **Kostengünstiges** Gerät (Herstellungskosten wenige 100 €)

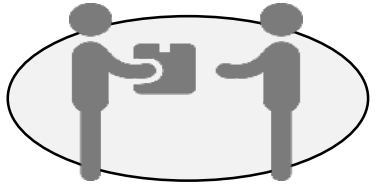
Home Care OCT
Herausforderungen

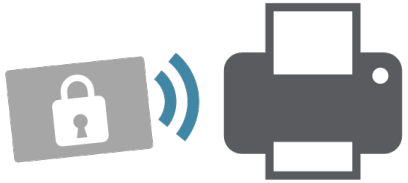
INNOVATIONSFORUM
Das alternde Auge
Innovationsforen Mittelstand
Bundesministerium für Bildung und Forschung

- Akzeptanz, Usability
- Kooperation Pharmazie - Medizintechnik
- Vertrieb / Service
- Abrechnungsfragen
- Regulatorische Herausforderungen:
  - Wer trägt die Verantwortung?
  - Sichere Datenübertragung /-handling

Icare®, Finnland







Technologie-Trends Diagnostik
Big Data – Metadaten

INNOVATIONSFORUM
Das alternde Auge
Innovationsforen Mittelstand
Bundesministerium für Bildung und Forschung

2008 Google: Nach eigenen Angaben kann Google **aufkommende Grippewellen schneller erkennen** als die Gesundheitsbehörden. Es häufen sich die Anfragen an Suchmaschinen mit Suchwörtern, die sich auf die Erkrankung beziehen.

2016 33C3: David Kriesel, SpiegelMining: **Analyse von ca.100.000 SPON-Beiträgen.** Aus scheinbar harmlosen Metadaten können sehr sensible, private Informationen gewonnen werden. Anhand der Publikationszeitpunkte von Autoren konnte abgeleitet werden, **wann welcher Autor Urlaub nahm**. Und vor allem: Wer gemeinsam Urlaub machte.

Technologie-Trends Diagnostik
Machine Learning / Deep Learning

INNOVATIONSFORUM
Das alternde Auge
Innovationsforen Mittelstand
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Die Medizin zählt zu den bedeutendsten Anwendungsgebieten für **künstliche Intelligenz**

REVIEW ARTICLE

Artificial Intelligence and Optical Coherence Tomography Imaging

Rahul Kapoor, MD, Benjamin T. Whigham, MD, and Lama A. Al-Aswad, MD, MPH

Asia-Pacific Journal of Ophthalmology • Volume 8, Number 2, March/April 2019

Technologie-Trends Diagnostik
Biomimicry / 3D-Druck

INNOVATIONSFORUM
Das alternde Auge
Innovationsforen Mittelstand
Bundesministerium für Bildung und Forschung

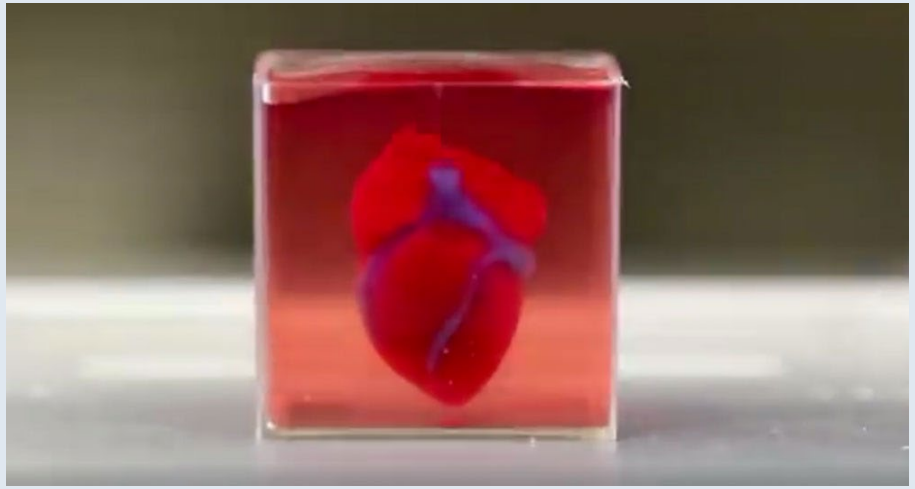
Nachahmung von Systemen und Elementen der Natur zur der Lösung komplexer Probleme.

Durch **3D-Druck** ist man in der Lage, organische Strukturen herzustellen

Technologie-Trends Diagnostik
Biomimicry / 3D-Druck

INNOVATIONSFORUM
Das alternde Auge
Innovationsforen Mittelstand
Bundesministerium für Bildung und Forschung

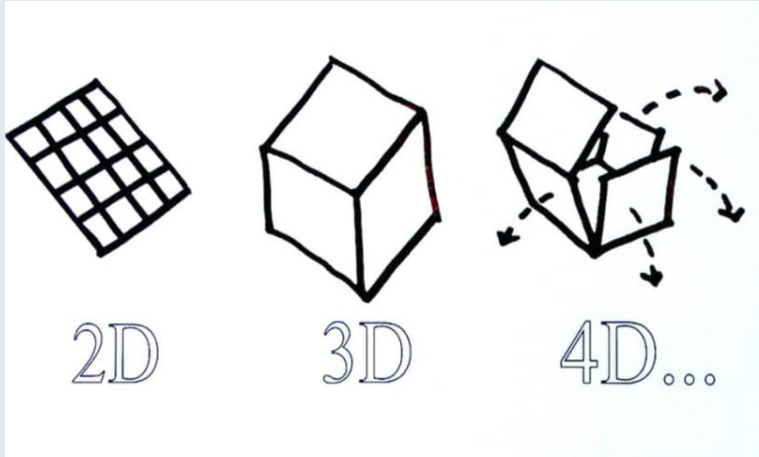
Israelische Forscher haben ein Mini-Herz aus humanen Zellen gedruckt.

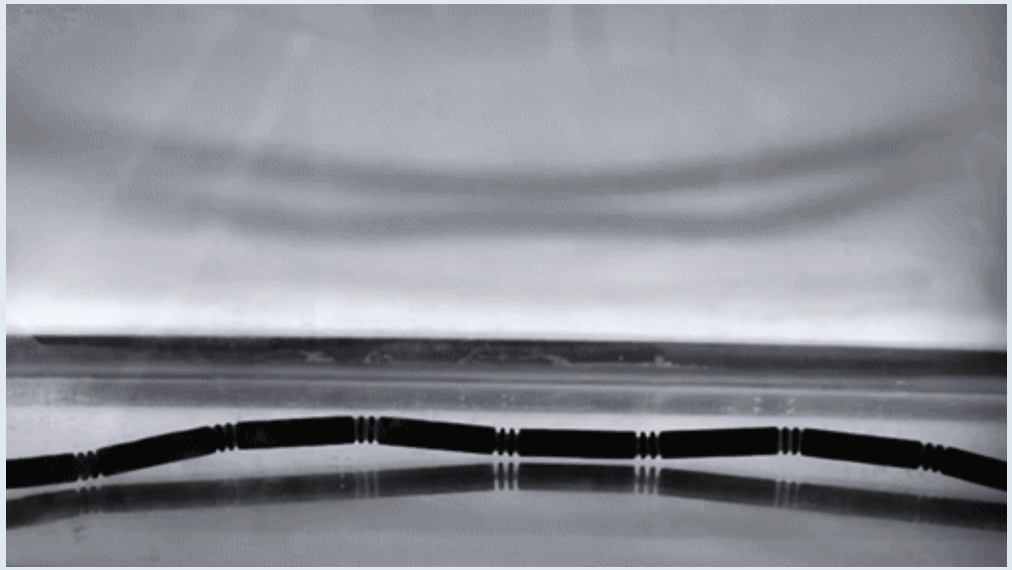


Noor, N., Shapira, A., Edri, R., Gal, I., Wertheim, L., Dvir, T., 3D Printing of Personalized Thick and Perfusable Cardiac Patches and Hearts. *Adv. Sci.* **2019**, 1900344.

Technologie-Trends Diagnostik
4D-Druck

INNOVATIONSFORUM
Das alternde Auge
Innovationsforen Mittelstand
Bundesministerium für Bildung und Forschung

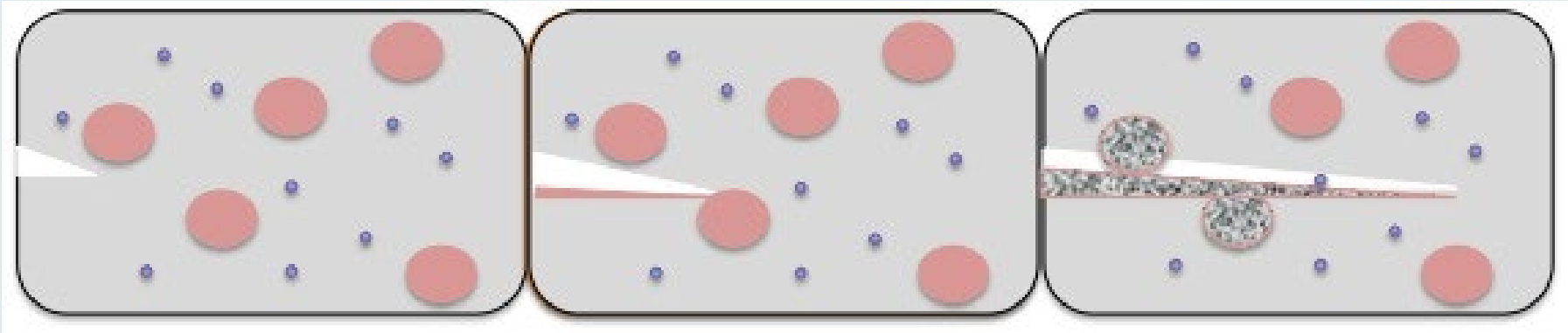




The B1M; https://www.youtube.com/watch?v=MyK4BzbxcdU

Technologie-Trends Diagnostik
Self Healing Materials

INNOVATIONSFORUM
Das alternde Auge
Innovationsforen Mittelstand
Bundesministerium für Bildung und Forschung



Reparatur einer Rissausbreitung durch mikrokapselförmig eingebettetes Material. Monomere Mikrokapseln werden durch rosa Kreise dargestellt und der Katalysator durch violette Punkte.

https://en.wikipedia.org/wiki/Self-healing_material

Technologie-Trends Diagnostik
Crowd-Sourced Medicine

INNOVATIONSFORUM
Das alternde Auge
Innovationsforen Mittelstand
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Eine **große Gruppe** von Menschen löst eine Aufgabe oder ein Problem für eine Person oder für eine Organisation.

Die **Erfahrungen anderer Patienten oder Mediziner** hilft, die beste Medizin oder Behandlung für die eigenen Symptome zu finden.

Pilotstudien zeigen, dass es möglich ist, Crowdsourcing-Anwendungen erfolgreich in die Realität umzusetzen. Crowdsourcing hat das Potenzial, Gruppen oder Einzelpersonen **schnell eine besser zugängliche Gesundheitsversorgung zu bieten** und die Kosten zu senken.

Wazny K. Applications of crowdsourcing in health: an overview. J Glob Health. 2018;8(1):010502. doi:10.7189/jogh.08.010502

Technologie-Trends Therapie / Prävention
Katarakt

INNOVATIONSFORUM
Das alternde Auge
Innovationsforen Mittelstand
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Ab dem Alter von **65 Jahren** zeigt sich bei der **Hälfte der Bevölkerung** eine beginnende Katarakt[1].

Gelänge es, den Beginn der Katarakt um nur **eine Dekade hinauszuzögern**, würde dies fast eine **Halbierung der notwendigen Kataraktoperationen** zur Folge haben[2].

1) Medical Advisory Secretariat (2009): Intraocular lenses for the treatment of age-related cataracts: an evidence-based analysis. In: Ontario health technology assessment series 9

2) Brian, G., Taylor H. (2001): "Cataract blindness: challenges for the 21st century", Bull. World Health Organ. 79, 249–256

Technologie-Trends Therapie / Prävention
Katarakt Prävention?

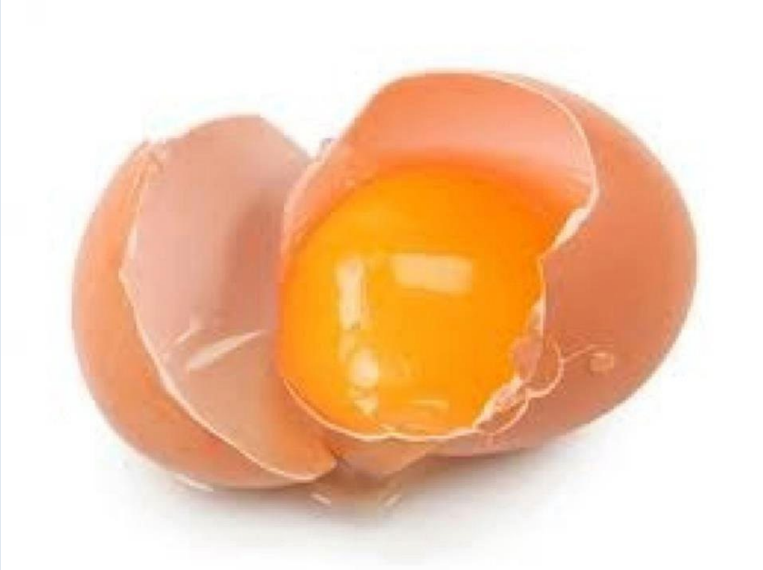
INNOVATIONSFORUM
Das alternde Auge
Innovationsforen Mittelstand
Bundesministerium für Bildung und Forschung

- **Photochemisches Bleichen** der natürlichen Linse („Verjüngungseffekt“: 5-15 Jahre)
- „Femto-Lentotomie“: Aufbrechen der **Nährstoffbarriere** zwischen Linsenkern und Linsenrinde
- **Tropfen**: **EV06** Ophthalmic Solution (Novartis), **Lanosterol** reverses protein aggregation in cataracts (nature)

Technologie-Trends Therapie / Prävention
Katarakt Prävention?

INNOVATIONSFORUM
Das alternde Auge
Innovationsforen Mittelstand
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Lebenslange Exposition von Linsenproteinen gegenüber der **Körpertemperatur** führt zu deren Aggregation und Ausfällung.



Technologie-Trends Therapie / Prävention
Katarakt Prävention?

INNOVATIONSFORUM
Das alternde Auge
Innovationsforen Mittelstand
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Verjüngung der Linse: Kann ein Ei **ungekocht** werden?

Prävention / Complicance

INNOVATIONSFORUM
Das alternde Auge
Innovationsforen Mittelstand
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Beispiel feuchte AMD

Anteil therapietreuer Patienten: 72,6 %

M. Robin DiMatteo (2004): Variations in Patients' Adherence to Medical Recommendations: A Quantitative Review of 50 Years of Research; Medical Care. 42(3):200-209

Case Report: In einem 2-Jahres-Zeitraum kam es in 30% der Fälle zu nicht medizinisch begründeten Therapieabbrüchen

B. Heimes et al. (2016): Compliance von Patienten mit altersabhängiger Makuladegeneration unter Anti-VEGF-Therapie; Der Ophthalmologe Volume 113, Issue 11, pp 925–932

Prävention

INNOVATIONSFORUM
Das alternde Auge
Innovationsforen Mittelstand
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Gesundheitskompetenz

- Studie Uni Bielefeld*
- Def. Gesundheitskompetenz: "*Wissen, Motivation und Fähigkeit gesundheitsrelevante Informationen ausfindig zu machen, zu verstehen, zu beurteilen und zu nutzen.*"
- 2.000 Menschen persönlich befragt
- **Mehr als die Hälfte der Deutschen** hat **erhebliche Schwierigkeiten** mit gesundheitsrelevanten Informationen umzugehen.
- Folge: häufigere Einweisung ins Krankenhaus, öfter ärztlichen Notfalldienst in Anspruch nehmen, häufiger schlechter Gesundheitszustand

* http://www.uni-bielefeld.de/gesundhw/ag6/downloads/Ergebnisbericht_HLS-GER.pdf

Prävention

OVIS – Studie

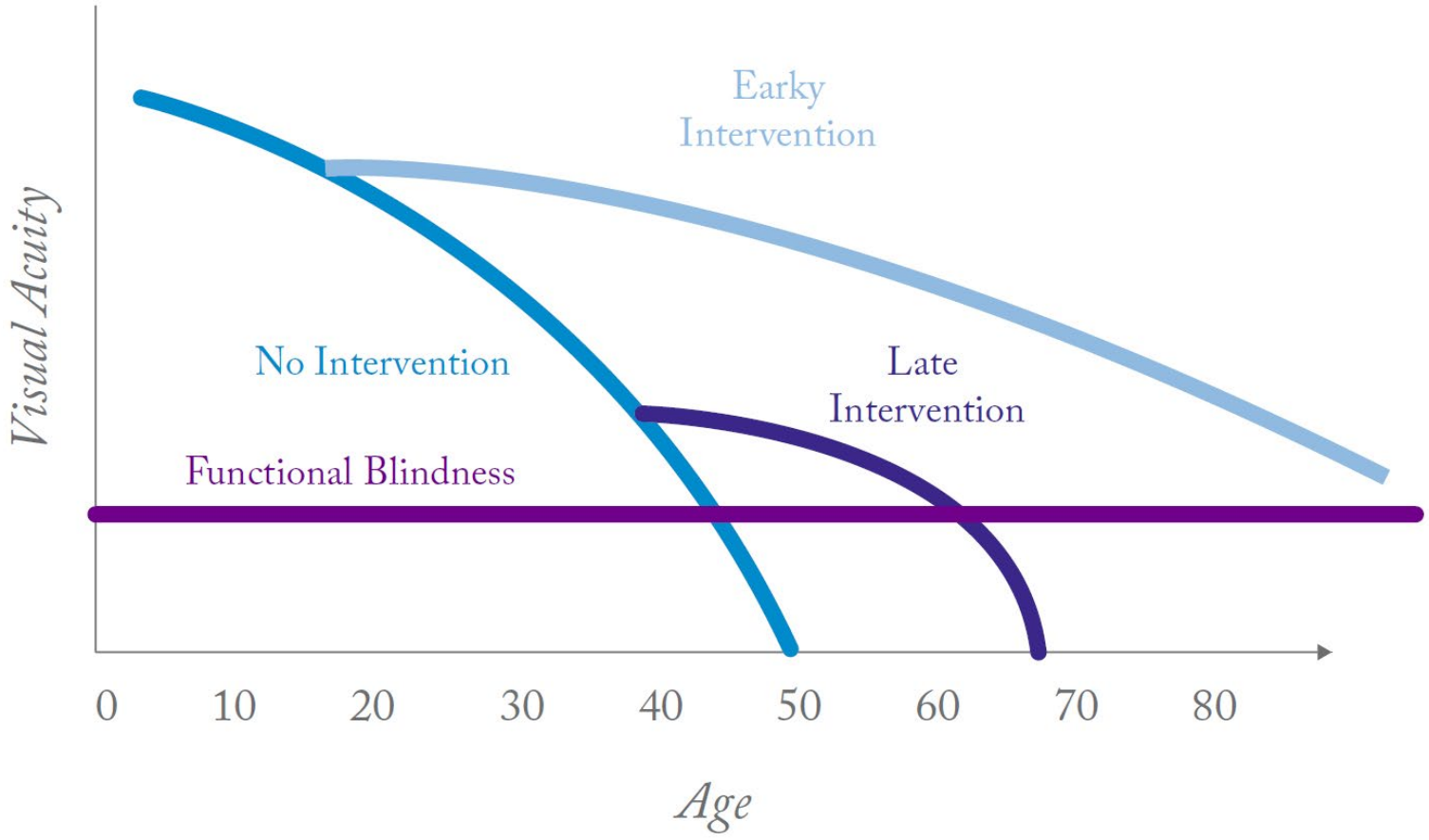
Ophthalmologische Versorgungsforschung in Seniorenheimen

- 53% Grauer Star (62% operationswürdig)
- 8% Verdacht auf Glaukom
- 3% bekanntes Glaukom aber nicht behandelt
- 40% Zeichen einer AMD
- 48% aller Bewohner waren in den letzten 5 Jahren nicht beim Augenarzt

https://www.stiftung-auge.de/cms/home/aktuelle_projekte/ovis-studie/

Prävention / Früherkennung am Beispiel Glaukom

INNOVATIONSFORUM
Das alternde Auge
Innovationsforen Mittelstand
Bundesministerium für Bildung und Forschung



Die Auswirkungen einer frühzeitigen therapeutischen, Intervention bei Patienten mit Glaukom
[Hillen (2014): A Vision Timebomb. In: *The Ophthalmologist*]

Das Gesundheitswesen in 10 Jahren

m.Doc anytime everywhere

Admir Kulin (CEO, Co-Founder)

INNOVATIONSFORUM Das alternde Auge

Innovationsforen Mittelstand

Bundesministerium für Bildung und Forschung

- Die traditionellen **Aufgabenbereiche** in der Wertschöpfungskette des Gesundheitswesens sind **verschwommen**.
- Die Verbraucher im Gesundheitswesen sind immer mehr befähigt und bereit, die **Verantwortung** für die Kontrolle und ihre individuelle Gesundheit zu übernehmen.
- Die Erwartungen an diese "**Gesundheitssuchenden**" haben sich völlig verändert, so dass der Fokus von Diagnose und Therapie auf **Prävention** verlagert wurde.

Was wollen die Patienten?

m.Doc
anytime everywhere

Admir Kulin (CEO, Co-Founder)

INNOVATIONSFORUM
Das alternde Auge
Innovationsforen Mittelstand
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Every 5th person has already influenced their doctor after researching on the Internet. Example: Medication. Ordinance. (BITKOM)

Almost half were in favor of restricting access to their personal health data by medical staff. (Schwartz et al. 2015)

The majority of patients surveyed want to have health data at their disposal and control them themselves. (Schwartz et al. 2015, BITKOM)

87% of Germans want direct access to their personal health data. (BITKOM)

Older people also remain mobile.
Mobile people: 59 years: 91 %, > 75 years: 74 %

88% inform themselves digitally about health topics. (BITKOM)

Digitalisierung im Gesundheitswesen

INNOVATIONSFORUM
Das alternde Auge

Innovationsforen Mittelstand

Bundesministerium für Bildung und Forschung

McKinsey-Studie

34 Mrd. EUR Einsparungen durch:

- Papierlose Daten (E-Patientenakte, E-Rezept, …)
- Arbeitsabläufe/ Automatisierung (Vernetzung des Pflegepersonals)
- Ergebnistransparenz / Entscheidungsunterstützung
- Patienten–Self–Service
- Online-Interaktionen (Teleberatung, …)
- Patientenselbstbehandlung

Wissensmanagement

INNOVATIONSFORUM
Das alternde Auge
Innovationsforen Mittelstand
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Der Zeitraum, in dem sich das Wissen der Menschheit **verdoppelt**, wird immer kürzer[1].

- 1950 waren es 50 Jahre,
- 1980 sieben Jahre,
- 2010 knapp vier Jahre
- 2020 (Schätzung) 73 Tage

Der Anteil wissenschaftlicher Publikationen, aus denen **gar nicht** oder nur **sehr wenig zitiert** wird liegt bei **90 %**.[2]

1) https://www.bayerisches-aerzteblatt.de/inhalte/details/news/detail/News/regulierter-wissenstransfer-in-der-medizin.html
2) NN

Wissensmanagement

INNOVATIONSFORUM
Das alternde Auge
Innovationsforen Mittelstand
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Limitless access to knowledge brings limitless opportunity.
But only to those who learn to manage the new currency:
their attention.

https://markmanson.net/attention