

# KI UND ROBOTIK IN DER UNFALLPRÄVENTION

STUDIENZUSAMMENFASSUNG



# KI UND ROBOTIK FÜR SICHERE LEBENSWELTEN?

## Chancen und Herausforderungen von KI und Robotik für die Prävention von Unfällen in Haushalt, Sport und Freizeit

**Künstliche Intelligenz (KI) und Robotik haben ein neues Zeitalter eingeläutet und verändern unsere Lebenswelten in Windeseile. Bereits heute beeindrucken intelligente Technologien, wie sie beim automatisierten Fahren und bei Sprachassistenten zum Einsatz kommen. Doch wie wirken sich KI und Robotik auf die Sicherheit in Haushalt, Sport und Freizeit aus? Welches Potenzial bieten diese intelligenten Technologien für die Prävention von Unfällen? Wo liegen die Herausforderungen?**

Eine neue Studie des KfV zeigt nun die Einschätzung 42 internationaler Expert\*innen aus den Bereichen KI, Robotik und Unfallprävention. Mittels einer mehrstufigen Delphi Befragung wurden Einschätzungen und technische Entwicklungsstadien erhoben. Die Expert\*innen sind sich einig: Über 80 % sehen eine **Steigerung der Sicherheit** im Haushalt aufgrund von KI- und Robotik-Anwendungen **in den nächsten 10 Jahren**. Auch in **Sport** und **Freizeit** wird KI und Robotik maßgeblich zur Sicherheit beitragen, das meinen immerhin 67 % der Expert\*innen. Den Expertenschätzungen zufolge können rund **20 – 25 % der Unfälle bis 2030** durch KI und Robotik verhindert werden.

**20 – 25%**  
**DER UNFÄLLE BIS 2030 KÖNNTEN DURCH KI UND ROBOTIK VERHINDERT WERDEN**

### METHODIK

Das KfV führte eine zweistufige Real-Time-Delphi-Befragung mit **42 internationalen Expert\*innen** durch. Der Informationsgewinn wurde durch ein Experten-Dossier der Firma *eutema* unterstützt.

### Studienzeitraum:

Oktober bis Dezember 2020

### EXPERT\*INNEN

42 Expert\*innen aus 10 Nationen  
74 % davon aus Führungspositionen

### FACHBEREICHE DER EXPERT\*INNEN

61 % F&E KI & Robotik  
39 % Unfallprävention & Politik

### INSTITUTIONEN (AUSZUG):

- Finnish Institute for Health and Welfare (FI)
- Philips Research (DE)
- Veiligheid Netherlands (NL)
- RiscSoftware (AT)
- EuroSafe (NL)
- Swansea University (UK)
- Active Assisted Living Austria (AT)
- University of Southern Denmark (DK)
- Medizinische Universität Wien (AT)
- Linköping University (SE)
- FH Joanneum (AT)
- Sorbonne University (FR)
- Smart in Life (AT)

# HOHES POTENZIAL IM SENIORENHAUSHALT

Das höchste Potenzial, Unfälle zu verhindern, sehen die Expert\*innen im Bereich der **Seniorenhaushalte** (Score: 7,5 von 10; Abbildung 1). Kein Wunder, denn hier finden bereits heute technisch raffinierte Produkte im Rahmen von Smart Home und Active Assisted Living (AAL) Anwendung, die stetig weiterentwickelt werden.

Immer intelligentere KI-Systeme können bei der **Detektion und Prävention von Stürzen** helfen. Zahlreiche vernetzte Sensoren liefern wichtige Daten zu den Lebensgewohnheiten der Bewohner\*innen wie z.B. Strom- und Wasserverbrauch, die Benützung von Lichtschaltern und Küchengeräten. KI-Algorithmen analysieren die Daten und erlernen das Muster eines „normalen“ Tagesablaufs. Kommt es zu Abnormalitäten – wird z.B. aufgrund eines Sturzes für längere Zeit kein Lichtschalter betätigt – schlägt das KI-System Alarm und informiert Familienangehörige und Einsatzkräfte.

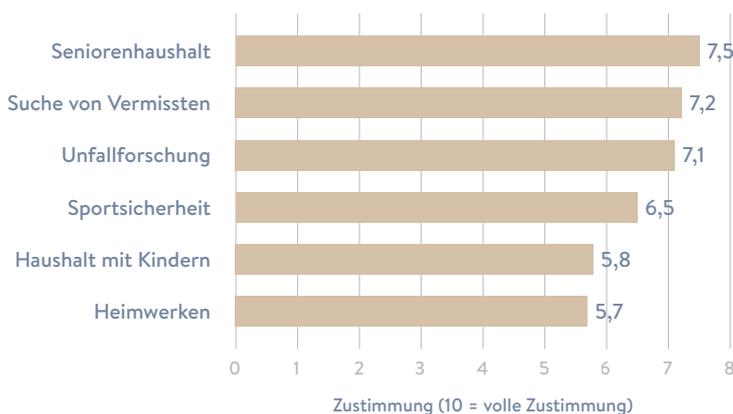
Notwendige Voraussetzung für eine gut funktionierende KI ist die Verfügbarkeit umfangreicher und zuverlässiger Informationen über die Umwelt. Diese Informationen werden meist von **Sensoren** geliefert, die entweder allein oder häufig auch als Kombination verschiedener Arten von Sensoren zur Anwendung kommen. Die gesammelten Informationen werden anschließend von komplexen Algorithmen ausgewertet und enden anschließend in einer Aktion (z.B. Absetzen eines Notrufs). Lernende Algorithmen (z.B. Machine Learning, Deep Learning) können trainiert werden und verbessern sich im Laufe der Zeit. Die rasante Entwicklung von Sensoren und Prozessoren sowie fallende Preise für Speicher und schnelle Internetverbindungen beschleunigen den Durchbruch von KI und Robotik. Dadurch öffnen sich auch immer mehr Möglichkeiten für die digitale Prävention von Unfällen.

Ein Beispiel sind **3D-Tiefensensoren**. Mit Hilfe von KI können diese Stürze detektieren, ohne dabei in die Privatsphäre der Bewohner\*innen einzudringen. Im Vergleich zu visuellen Bildgebern (Foto- und Videokameras) ist es mit dieser Technologie nicht möglich, die überwachten Personen zu identifizieren – ein echtes Plus, wenn man an die heute gültigen strengen Datenschutzbestimmungen denkt.

Aber auch **tragbare Sensoren** bieten die Möglichkeit Stürze zu detektieren und sogar zu vermeiden. Erkennt die implementierte KI eine Verschlechterung der Balance oder ein von der Norm abweichendes Gehmuster, fordert sie die betroffene Person auf, sich hinzusetzen. Zudem bieten viele Wearables die Möglichkeit, den aktuellen Gesundheitsstatus (z.B. Blutdruck) zu tracken und sicherheitsrelevante Empfehlungen abzugeben.

**Intelligente Haushaltshilfen** – Staubsaug-, Fensterputz- und Rasenmäroboter – nehmen den Senior\*innen für sie gefährliche Arbeiten ab, wodurch Stürze verhindert werden können. Die Mehrheit der Expert\*innen erwartet, dass bis 2030 die Hälfte der Seniorenhaushalte über Haushaltsroboter verfügt. Aber auch soziale Roboter (z.B. Pepper) werden die Seniorenhaushalte zukünftig im Alltag zunehmend unterstützen. Hier liegt das Potenzial in der Möglichkeit zur Integration von bestehenden Systemen. Durch moderne Sprachverarbeitung und -wiedergabe können Roboter mit Menschen kommunizieren und beispielsweise ein Trainingsprogramm zur Sturzprävention anleiten. Die Roboter können zudem die Teilnehmer\*innen motivieren, einen Trainingsplan erstellen, an Trainingseinheiten erinnern und den Trainingserfolg evaluieren.

## In welchem Bereich haben KI & Robotik den größten Nutzen?



**ABBILDUNG 1**  
Nutzen von KI und Robotik in verschiedenen Bereichen (1 = kein Nutzen; 10 = hoher Nutzen)

# DIGITALE COACHES FÜR MEHR SICHERHEIT BEIM SPORT

Auch im Sport und bei Freizeitaktivitäten sehen die Expert\*innen Potenzial zur Steigerung der Sicherheit, wenngleich die Anwendung der modernen Technologien in diesem Feld im Vergleich zum Haushalt schwieriger ist. Grund dafür sind die hohe Dynamik der Bewegung, unzählige Freiheitsgrade sowie externe Gegebenheiten (z.B. Hitze und Feuchtigkeit), denen die Sensoren ausgesetzt sind.

Mit der Weiterentwicklung der Sensorik werden zukünftig immer zuverlässigere **Informationen** zu Umweltbedingungen in **Echtzeit** verfügbar sein – eine wichtige Grundlage für gute Entscheidungen, wenn man z.B. an die beim Sport häufig vorkommenden Naturgefahren, wie Wetterumschwünge, Steinschlag und Lawinen, denkt. Diverse Apps und Wearables bieten bereits heute Live-Informationen geobasiert und individualisiert (z.B. je nach Geschlecht und Alter) an und können dadurch zielgenau die Nutzer\*innen von unmittelbaren Gefahren warnen. Fährt ein Skifahrer beispielsweise in einen Tiefschneehang, kann ein KI-System mittels Informationen zu Standort, Steilheit und aktuellen Schneeverhältnissen das Risiko für eine Lawine berechnen und eine Warnung abgeben.

Große Hoffnung liegt aber auch auf **tragbaren Sensoren (Wearables)**, die den Gesundheitsstatus und das Training tracken. Lernende Algorithmen können auf diese Weise risikobehaftete Körperzustände, wie z.B. Müdigkeit, Unkonzentriertheit, Überhitzung und Dehydrierung, erkennen und rechtzeitig Warnungen abgeben. Auf diese Weise können ausreichend Erholungszeiten eingeplant und Verletzungen durch Überlastung vermieden werden. Im Falle einer Bergwanderung kann die KI aber auch einen Vorschlag zur Abkürzung der Wanderroute in Navigations-Apps einblenden. Als Sicherheitsmaßnahme beim E-Biken könnte bei Detektion von Müdigkeit zukünftig die Fahrgeschwindigkeit gedrosselt werden. Generell ist davon auszugehen, dass Technologien der Automobilindustrie immer mehr in den Sportbereich diffundieren.

**Digitale Coaches** tracken die Sportperformance, erstellen individualisierte Trainingsprogramme, motivieren die Nutzer\*innen und geben Anweisungen zur Verbesserung der Technik. Mit individuellen Rückmeldungen zu Balance, Druckkontrolle und Kantenführung bieten beispielsweise digitale Skilehrer\*innen die Möglichkeit, die Bewegungstechnik zu verbessern. Dies kann wiederum eine erhöhte Sicherheit beim Skifahren bewirken.

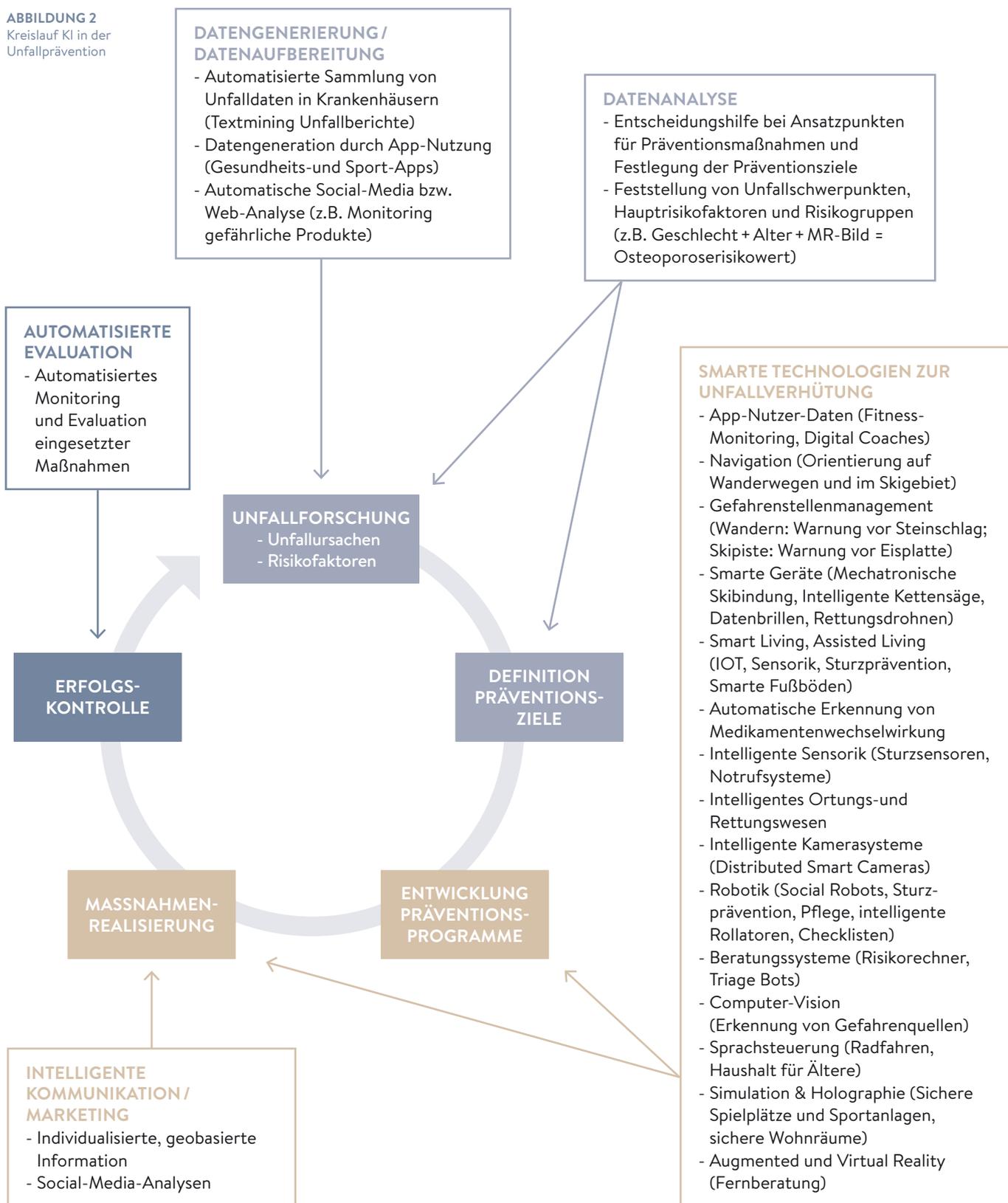
**Computersehen** (Computer Vision) könnte zukünftig zur Steigerung der Sicherheit auf Skipisten beitragen. Spezielle Kamerasysteme nehmen das Pistengeschehen auf, welches live von KI-Algorithmen analysiert wird. Nach einer Lernphase wird es für das System möglich sein, die Pistenauslastung zu bewerten. Gekoppelt mit modernen Pistenleitsystemen (z.B. Navigations-Apps) können die Skifahrer\*innen auf weniger frequentierte Pisten umgeleitet werden, wodurch das Risiko für Kollisionen sinkt.

Auch bei der Milderung von Unfallfolgen können KI und Robotik einen Beitrag leisten. **KI-gestützte Drohnen** können Vermisste mittels Multi-Sensorik und lernenden Algorithmen nun auch in dichten Wäldern detektieren, was bislang nicht möglich war. Die Drohne versucht dabei nicht, wie üblich Personen mit einzelnen Wärmebildern zu detektieren, sondern kombiniert mehrere Einzelaufnahmen mit der Hilfe von Deep-Learning zu einem Integralbild. So kann die Suche nach verirrtten oder verletzten Bergwanderern in Zukunft rascher und auch in der Dunkelheit erfolgen. Bei Lawinenschüttungen werden Drohnen die Suchzeit verkürzen. Sie orten schnell das Signal und setzen sich auf die Stelle des Verschütteten. Die Ersthelfer\*innen sparen so wertvolle Zeit.

# KI UND ROBOTIK IN DER UNFALLPRÄVENTION

## (Bereich Haushalt, Freizeit, Sport)

ABBILDUNG 2  
Kreislauf KI in der Unfallprävention



# INTELLIGENTE DATENANALYSE

Maschinelle Lernverfahren, wie sie häufig in der künstlichen Intelligenz zum Einsatz kommen, erlauben generell die Analyse und Kombination unterschiedlicher Informationsquellen. So können z.B. Deep Learning und Textanalysemethoden kombiniert werden, um aus Unfalldatenbanken Einsichten über das Sturzgeschehen, z.B. Unfallursachen bzw. besonders unfallträchtige Situationen oder typische Abläufe zu gewinnen. Mittels Textanalysen ist es z.B. möglich, wieder-

kehrende Themen in Unfallberichten zu finden und sie ggf. mit anderen Datenquellen zu verbinden.

KI-basierte Textanalysen bieten zudem die Möglichkeit, unfallrelevante Informationen zeitnah im Internet zu detektieren. Auf diese Weise wäre es auch möglich automatisiert diverse Web-Inhalte (z.B. Social Media, Bewertungen in Online-Shops) auf fehlerhafte und gefährliche Produkte zu durchsuchen.

## Auszug zukunftssträchtiger KI- und Robotik-Anwendungen

### HAUSHALT & WOHNEN

#### SmartCane

Smarter Spazierstock mit Sturzerkennungsfunktion

#### Sozialer Roboter Pepper

Pepper kann mit Menschen in Interaktion treten und z.B. ein Trainingsprogramm zur Sturzprävention anleiten

#### Claptic Smartwatch

Smartwatch mit integriertem Sturzsensoren und Erkennung von Inaktivität

#### iToilet

KI unterstütztes WC-System für an Demenz erkrankte Personen zur Erleichterung und für mehr Sicherheit beim Toilettgang

#### Iniry React

Intelligenter Rauchmelder, der auch den Herd abschalten kann

#### Nettie

Roboterrollator für Menschen mit Parkinson

### SPORT & FREIZEIT

#### Atomic HAWX Ultra Connected

Skischuh mit integrierten Sensoren und Trainings-App zur Verbesserung der Skitechnik

#### Sparta Science

Programm für die Diagnose von Balance, Kraft und Verletzungsrisiko

#### Q-COLLAR

Halsband zur Messung von Erschütterungen des Kopfes in Mannschaftssportarten

#### PowderBee

Intelligente Drohne für schnelleres Auffinden von Lawinenverschütteten

#### Snow Cookie

Sensoren Skier zum Tracken der Leistung und Skitechnik

#### RideOn Mohawk Smart Helmet

Smarter Skihelm mit Augmented Reality Funktion und Notrufsystem

# CHALLENGES

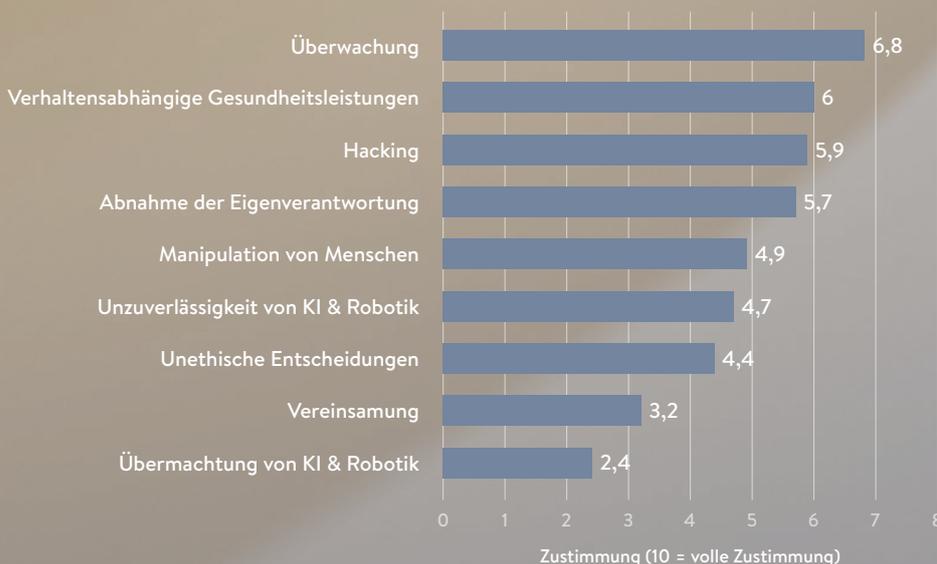
Neue technische Errungenschaften bringen aber auch neue Herausforderungen. Zum einen stehen zahlreiche Barrieren für eine schnelle und erfolgreiche Entwicklung von KI und Robotik im Weg. Zum anderen sind gewisse Risiken mit der Anwendung von KI und Robotik verbunden.

Als größte **Barrieren** für den wirkungsvollen Einsatz von KI und Robotik in der Unfallprävention sehen die Expert\*innen restriktive rechtliche Rahmenbedingungen (6,2 auf einer 10-stufigen Skala), mangelndes Knowhow in Firmen (6,1) und mangelnde Akzeptanz in der Bevölkerung (5,9). Aber auch die limitierte Verfügbarkeit von Daten und mangelnde Datenqualität stellen die Entwickler\*innen vor Herausforderungen.

In Hinblick auf die **Risiken** beim Einsatz von KI und Robotik ist die Überwachung das größte Problem (6,8; Abbildung 3). Durch die Digitalisierung der Umwelt wird es zunehmend einfacher, Verhaltensweisen und Einstellungen zu tracken, wodurch auch negative Konsequenzen entstehen können. Beispiele dafür sind die Manipulation von Menschen, die Diskriminierung bestimmter Gruppen und verhaltensabhängige Gesundheitsleistungen. Datenschutz wird daher auch zukünftig ein wichtiges Thema sein. Unzuverlässigkeit von KI-unterstützten Produkten schätzen die Expert\*innen als weniger problematisch ein (4,7). Trotzdem sprechen sich 67% der Expert\*innen für die Einführung eines KI-TÜVs aus. Die große Angst vieler, dass intelligente Roboter dem Menschen übermächtig werden, bestätigen die Expert\*innen nicht (2,4 = niedrigste Bewertung).



## Was sind die größten Risiken von KI & Robotik?



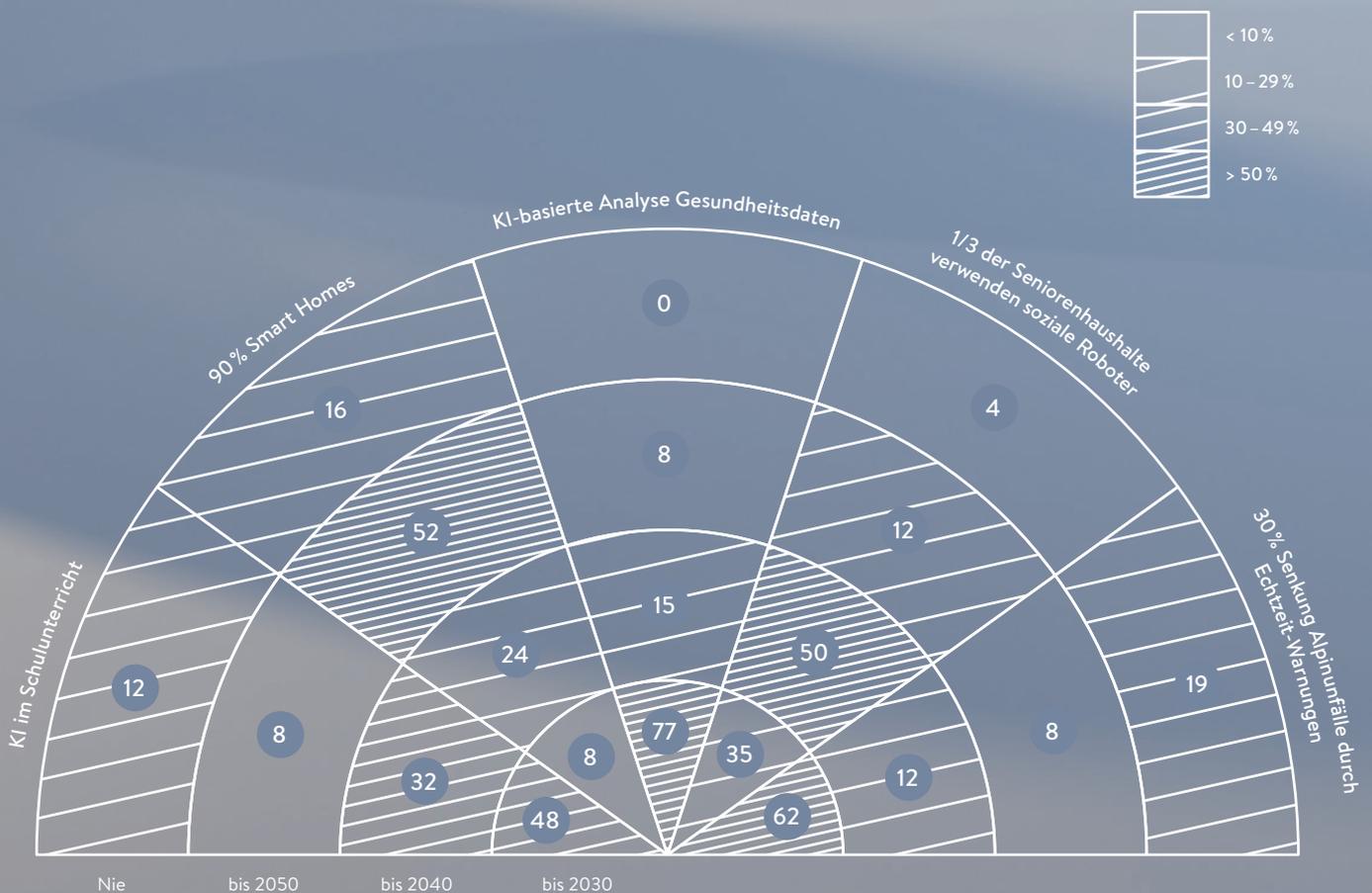
**ABBILDUNG 3**  
Risiken von KI und Robotik  
(1 = kein Risiko; 10 = hohes Risiko)

# ZUKUNFTSRADAR

Um unsere Zukunft mit KI und Robotik besser einschätzen zu können, sollten die befragten Expert\*innen angeben, wann aus ihrer Sicht bestimmte Entwicklungen frühestens eintreffen werden. Wie das Zukunftsradar zeigt (Abbildung 4), geben sich die Expert\*innen in Hinblick auf die moderne, KI-unterstützte Analyse von Gesundheits- und Unfalldaten durchaus optimistisch. 77% der Expert\*innen meinen, dass diese schon bis 2030 standardmäßig eingesetzt wird. Bis annähernd jeder Haushalt ein Smart Home ist, dürfte es wohl noch etwas länger dauern.

Die Mehrheit (52%) der Befragten vermutet einen flächendeckenden Einsatz (> 90%) von Smart Homes erst 2050. Futuristische Roboter als Helfer im Haushalt? – Für 85% der Expert\*innen könnte bereits 2040 ein Drittel der Seniorenhaushalte von sozialen Robotern unterstützt werden. Spätestens 2040 könnte KI und Robotik auch in Schulen unterrichtet werden, das meinen 80% der Befragten. Die Mehrheit (62%) gibt an, dass KI-basierte Echtzeit-Warnungen Bergsportunfälle bereits bis 2030 signifikant senken werden.

ABBILDUNG 4  
Zukunftsradar KI und Robotik in der Unfallprävention

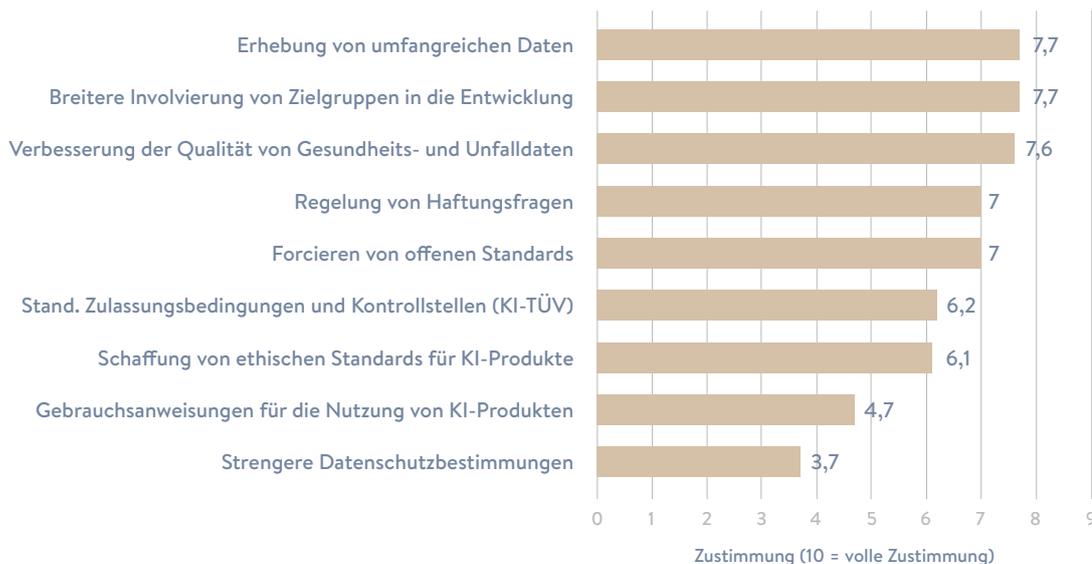


# GESTALTUNGS- OPTIONEN

Um in Zukunft gut und sicher mit KI und Robotik Seite an Seite zu leben, orten die Expert\*innen jedoch noch Handlungsbedarf. Für eine zuverlässigere Funktionalität von KI und Robotik sind noch mehr und vor allem bessere Daten vonnöten (Abbildung 4). Für eine effizientere KI-unterstützte Unfallforschung gilt es daher, vorhandene Datenquellen zu homogenisieren und zu verknüpfen. Wichtig erscheint auch eine breite Involvierung von Zielgruppen in die Entwicklung von KI- und Robotik-Produkten. Denn nur wenn dies geschieht, werden die Dienste von KI und Robotik den Bedürfnissen der Anwender\*innen gerecht.

Auch die Schaffung von ethischen Standards und strengeren Zulassungsbedingungen spielen laut den Expert\*innen eine wichtige Rolle. Die Einrichtung eines KI-TÜVs könnte beispielsweise eine wichtige Maßnahme sein, um die Zuverlässigkeit von KI- und Robotik-Produkten zu steigern. In puncto Datenschutz haben wir in der EU laut den Expert\*innen jedoch bereits genug Regeln. Auch in Hinblick auf Gebrauchsanweisungen von KI- und Robotik-Produkten zeigen sich die Expert\*innen zurückhaltend. Hier sollte ihrer Meinung nach mehr auf Erklärungsvideos gesetzt werden.

## Was sind die wichtigsten Empfehlungen der Expert\*innen



**ABBILDUNG 5**  
Empfehlungen für den Einsatz und die Entwicklung von KI und Robotik (1 = keine Zustimmung; 10 = volle Zustimmung)

Um zukünftig mittels KI und Robotik Unfälle zu vermeiden, empfiehlt **Innovationsforscher Erich Prem (eutema)** Experimente mit KI-Verfahren im Kontext von Unfallprävention durchzuführen, um das Potenzial dieser neuen Technologien auch für Österreich praktisch zu bestimmen und Vor- und Nachteile besser zu verstehen. Eine enge Zusammenarbeit zwischen Forschung und innovationsafinen Früh Anwendern ist laut Prem ein wichtiger Schlüssel für die Entwicklung dieser Zukunftstechnologien.

# FAZIT

Die befragten Expert\*innen sehen den Einsatz von KI & Robotik für die Prävention von Unfällen in Haushalt, Sport und Freizeit optimistisch. Die Mehrheit geht davon aus, dass bis zum Jahr 2030 zwischen 20 und 25 % der Unfälle in diesen Bereichen verhindert werden können. Für mehr Einsatzmöglichkeiten von KI und einer besseren Funktionalität müssen allerdings mehr und vor allem qualitativ hochwertigere Daten gesammelt werden. Bestehende Datenquellen müssen homogenisiert und verknüpft werden.

Eine enge Zusammenarbeit zwischen Entwicklern und Endverbraucher\*innen ist entscheidend, um verlässliche und anwendungsfreundliche KI- und Robotik-Produkte zu gestalten. Für Präventionsinstitutionen ist es besonders wichtig, Versuche mit diesen neuen Technologien zu unternehmen, Kompetenzen weiter aufzubauen und den Sprung in die Zukunft der neuen Präventionsmöglichkeiten zu schaffen.





Kuratorium für Verkehrssicherheit

**Medieninhaber und Herausgeber:**

KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

Schleiergasse 18, A-1100 Wien

Tel: +43 5 77077-0

E-Mail: [kfv@kfv.at](mailto:kfv@kfv.at)

**Verantwortung:** Dr. Johanna Trauner-Karner

**Autoren:** Dr. Michael Nader, Dr. Johanna Trauner-Karner

**Gestaltung:** Büro X Design GmbH, Wien, [buerox.at](http://buerox.at)

**Bildrechte:** Shutterstock