



SENSORIK IN DER PFLEGE

Führende Technologien im Überblick

Dipl. Ing. Michael Brandstötter
Dr. Rainer Planinc

cogvis

PFLEGE 4.0

Die Pflegelandschaft in Europa erlebt gerade einen tiefgreifenden Wandel, der durch technologische Innovationen vorangetrieben wird. Um den wachsenden Anforderungen einer alternden Bevölkerung und der zunehmenden Belastung der Gesundheitssysteme gerecht zu werden, setzen Pflegeeinrichtungen zunehmend auf Sensorik-Lösungen im Pflegealltag. Die Integration innovativer Technologien verspricht, die Pflege und Betreuung pflegebedürftiger Menschen zu verbessern.

Durch die Vielzahl der heute verfügbaren Sensortechnologien ist es von entscheidender Bedeutung, die Vorteile und Einschränkungen der einzelnen Technologien zu kennen, um die passende Lösung zu finden. In den vergangenen Jahren haben sich eine Reihe von Anbietern und Lösungen am Markt etabliert. Derzeit dominieren drei Sensortechnologien: Überwachungskameras (Video), Entfernungssensoren (3D) und Mikrowellensensoren (Radar).

Dieser Leitfaden soll Ihnen dabei helfen, eine fundierte Entscheidung über die passendste Sensortechnologie für Ihre speziellen Anforderungen zu treffen.

SENSORIK IM VERGLEICH



Kamera



Radar

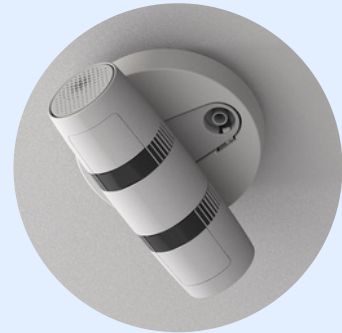


3D

TECHNOLOGIE ÜBERBLICK

3D-TECHNOLOGIE

misst Entfernungen im Raum und erstellt so eine Darstellung der Umgebung in Graustufen-Silhouetten. Diese Technologie bietet einen hohen Genauigkeitsgrad bei hohem Schutz an Privatsphäre, was sich besonders zum Einsatz in sensiblen Bereichen eignet. Dank anonymer Visualisierungen gewährleistet 3D-Technologie eine gute Nachvollziehbarkeit von Geschehnissen im Raum (Bsp. Sturzhergängen). Die erfassten Tiefendaten gewährleisten eine präzise KI-gestützte Verhaltenserkennung, die allen Anforderungen der DSGVO entspricht.



RADARTECHNOLOGIE



nutzt Mikrowellen, um Bewegungen und Positionen im Raum zu erkennen. Die Technologie liefert unabhängig von Lichtverhältnissen messbare Ereignisse (Bsp. in der Nacht). Die Erkennung menschlicher Aktivitäten erfordern jedoch eine komplexe Datenverarbeitung, was bedeutet, dass in der Regel externe Server zur Verarbeitung herangezogen werden müssen. Die abstrakten Daten erlauben keine konkrete Nachvollziehbarkeit und können nicht von Menschen analysiert werden, daher übernimmt die Künstliche Intelligenz maßgeblich die Entscheidungsfähigkeit.

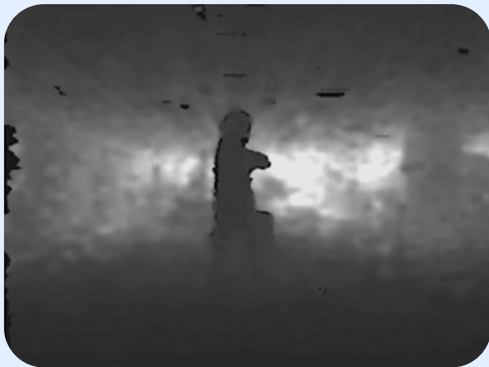
VIDEOTECHNOLOGIE

nutzt Kameras, um Bild- oder Videodaten aufzunehmen und diese mithilfe von Künstlicher Intelligenz zu analysieren (Bsp. Gesichtserkennung). Sie bietet vielseitige Einsatzmöglichkeiten, etwa zur Überwachung oder zur Analyse von Bewegungen und Ereignissen. Besondere Vorsicht bei der Anwendung von Videotechnologie gilt in sensiblen Bereichen, wie persönlichen Räumlichkeiten oder Badezimmern. Hier stellt der Schutz der Privatsphäre eine große Herausforderung dar, weshalb aufwändige technische Maßnahmen zur Sicherung des Datenschutzes erforderlich sind.

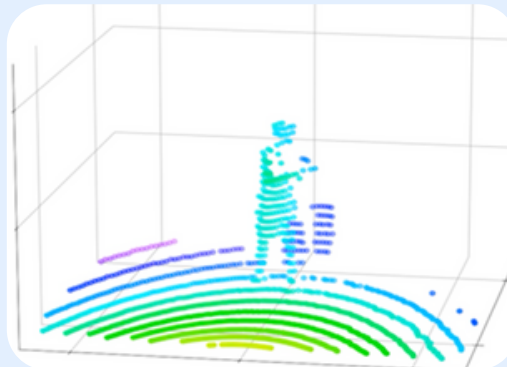


DATENVISUALISIERUNG

Um die Technologieunterschiede besser zu verstehen, ist es wichtig, sich die Datenerfassung und -verarbeitung der unterschiedlichen Sensortechnologien anzusehen. Die untenstehenden Abbildungen stammen aus einer umfangreichen Studie zum Einsatz und der Rohdatenverarbeitung von Sensortechnologien (Yang et al, 2023).



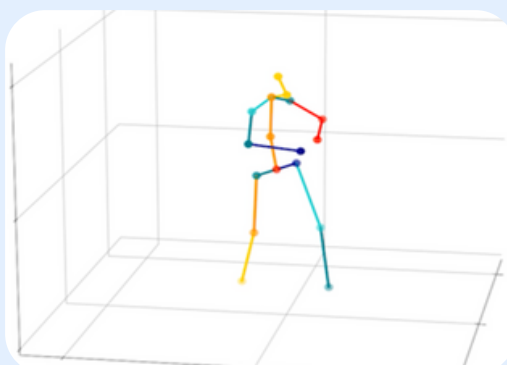
Aufnahme 3D-Sensor



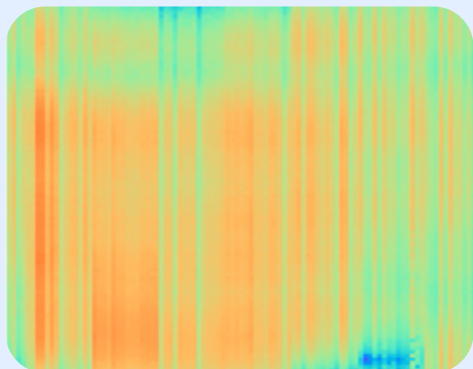
Visualisierung der Bewegung



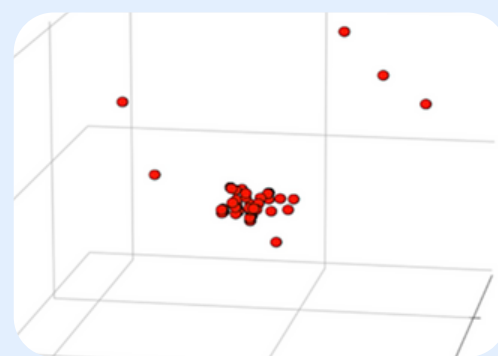
Aufnahme Kamera



Visualisierung der Bewegung



Aufnahme Radar



Visualisierung der Bewegung



Jianfei Yang et.al., Multi-Modal Non-Intrusive 4D Human Dataset for Versatile Wireless Sensing.
<https://openreview.net/forum?id=1uAsASS1th>;

SYSTEME IN DER PRAXIS

GENAUIGKEIT DER EREIGNISERKENNUNG

Bei der Auswahl einer Sensorik-Lösung sind zwei Dinge entscheidend: Einerseits sollten Ereignisse präzise erkannt und dabei möglichst wenig Fehlalarme ausgelöst werden. Andererseits ist bei der Sturzerkennung die Präzision wichtig, damit nur echte Stürze gemeldet werden. Eine hohes Maß an Genauigkeit sorgt für weniger Fehlalarme, während eine gute Erfassungsrate sicherstellt, dass alle relevanten Vorfälle erkannt werden. Dieses Gleichgewicht zu finden, ist jedoch anspruchsvoll und erfordert fortschrittliche Algorithmen, umfangreiche Trainingsdaten und eine stetige Optimierung. Das Versprechen eines 100 % fehlerfreien Systems ist in der Praxis kaum umsetzbar – manche Fehlalarme sind unvermeidlich, wenn kein Sturz übersehen werden soll.



EINHALTUNG DES AI-ACTS DER EU

Der AI Act (KI-Gesetz) der EU legt klare Regeln für den sicheren Einsatz von KI fest, besonders bei sensiblen Daten, wie beispielsweise biometrischer Erkennung. Ein zentrales Ziel ist Transparenz: KI-Systeme sollen für die Nutzer verständlich und nachvollziehbar sein und dürfen keine Diskriminierung fördern. Um sicherzustellen, dass die Daten korrekt und geschützt sind, sind strenge Standards zur Datenverwaltung festgelegt. Für cloudbasierte Systeme, die oft auf KI von Drittanbietern zurückgreifen, bedeutet das besonders sorgfältige Sicherheits- und Datenschutzmaßnahmen. Damit wird sichergestellt, dass die KI-Systeme zuverlässig und fair arbeiten und dem hohen europäischen Standard für Datenschutz gerecht werden.



GENERALISIERUNG DER KI

Die Generalisierung der KI ist die Fähigkeit, neue und unbekannte Szenen ohne zusätzliches Training zu erkennen und zu interpretieren. Im Bereich der Sensorik ist sie wichtig, da die KI flexibel auf wechselnde Situationen reagieren muss, was Zeit spart, die Zuverlässigkeit erhöht und reibungslose Abläufe ermöglicht.



SYSTEME IN DER PRAXIS

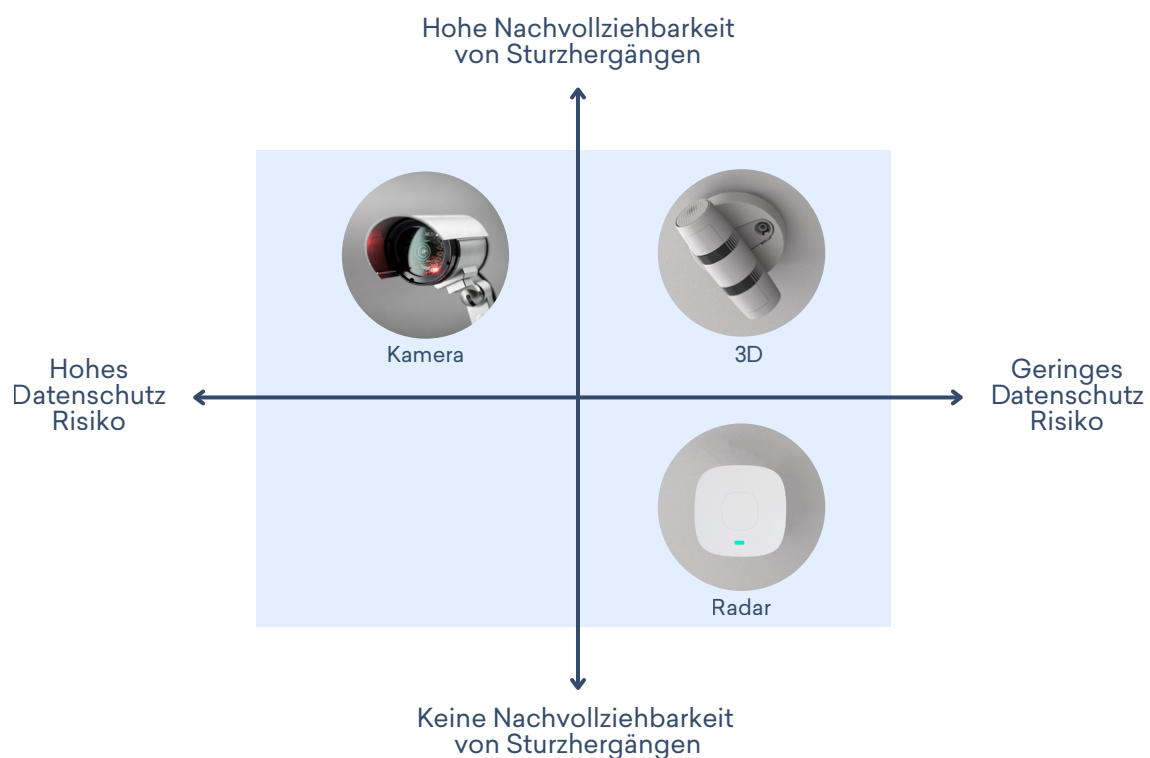
INSTALLATION DES SYSTEMS

Die Installation einer neuen Sensorik hängt stark von den Gegebenheiten der Infrastruktur vor Ort ab. Wichtig sind die Skalierbarkeit für verschiedene Einrichtungen und die Möglichkeit, das System auch in älteren Gebäuden nachzurüsten. Systeme mit Einlernphasen der KI sind besonders bei der Installation sehr arbeitsintensiv und bürden Risiken für den Datenschutz. Zusätzlich fallen Kosten für Schulungen, Beratung und Cybersicherheitsmaßnahmen an, vor allem wenn das System Daten in die Cloud sendet.



HANDHABUNG IN DER PRAXIS

Die Instandhaltung eines intelligenten Sensors ist mit Kosten verbunden, die von der Sensortechnologie und den Datenanalysemethoden abhängen. Zu den wichtigsten Faktoren gehören die Wartungs- und Servicekosten für regelmäßige Aktualisierungen und Reparaturen, die Verbindungskosten aufgrund des hohen Datenübertragungsbedarfs sowie die Kosten für den Ersatz neuer Sensoren.



ZUSAMMENGEFASST

Intelligente Sensorsysteme bieten in der Pflegepraxis eine wertvolle Unterstützung, indem sie das Personal entlasten und zur Sicherheit der Bewohnerinnen und Bewohner beitragen. Eine gezielte Auswahl der richtigen Technologie und die einfache Integration in bestehende Infrastrukturen maximieren den Nutzen solcher Systeme und machen Pflege durch innovative Technologie nachhaltiger und effizienter.

3D-basierte Sensorlösungen erweisen sich als besonders geeignet, da sie alle relevanten Anwendungsfälle mit hoher Zuverlässigkeit abdecken. Aufgrund ihres bereits eingebauten Datenschutzes (Privacy by Design) ist 3D-Technologie bestens für die Verwendung in sensiblen Bereichen geeignet. Die Technologie entspricht den Anforderungen des europäischen KI-Gesetzes und ermöglicht eine nachvollziehbare, datensichere Ereigniserkennung, die die Privatsphäre wahrt. Zudem ermöglicht 3D-Technologie eine Plug & Play Lösung, welche einfach zu installieren ist. Dies macht sie zu einer zukunftsfähigen Lösung für die Herausforderungen in der Pflegepraxis.

Zusammengefasst bieten smarte Technologien in der Pflege zukunftsfähige Lösungen, die mit den wachsenden Herausforderungen Schritt halten können. Sie ermöglichen nicht nur eine verlässliche Unterstützung, sondern geben dem Pflegepersonal die nötigen Mittel, um sich auf die Bedürfnisse der Bewohnerinnen und Bewohner zu konzentrieren – eine echte Entlastung im Pflegealltag!



Kamera



Radar



3D



WIR FREUEN UNS VON IHNEN ZU HÖREN!

+43 1 236 058 0
office@cogvis.ai

www.cogvis.ai
Prinz-Eugen-Straße 8-10/12, 1040
Wien