



---

AUS DEM NETZWERK EVIDENZBASIERTE MEDIZIN

---

# Sensoren zur Sturzprävention und Sturzerkennung

Wie viel Evidenz steckt dahinter?

---

VON DR. DANIELA SCHOBERER UND PROF. DR. RALPH MÖHLER IM AUFTRAG DES NETZWERKS EVIDENZBASIERTE MEDIZIN E. V. ([WWW.EBM-NETZWERK.DE](http://WWW.EBM-NETZWERK.DE))

---

# S

Sturzprävention durch Sensortechnologien – mehr Sicherheit und gleichzeitig eine Entlastung des Pflegepersonals. Das klingt vielversprechend. Doch was sagt die Evidenz dazu? Sind diese Technologien tatsächlich so wirksam, akzeptiert und entlastend, wie Herstellerfirmen es versprechen?

Der Einsatz von unterschiedlichen Sensoren zur Erkennung von Stürzen ist seit vielen Jahren ein Thema in der Forschung und klinischen Praxis. Zunächst wurden in Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen sogenannte Bett-Exit-Sensoren oder Sensormatten eingesetzt, die bei Druck- oder Gewichtsveränderungen einen Alarm auslösen, wenn eine Person versucht aufzustehen oder das Bett verlässt. Daneben kommen in einigen Einrichtungen körpernahe Sensoren zum Einsatz, etwa in Form tragbarer Geräte mit Beschleu-

nigungs- und Lagesensoren. Diese können Lageveränderungen oder Sturzereignisse erkennen und eine Alarmierung auslösen. Ziel dieser Technologien ist es, Pflegefachpersonen über entsprechende Aktivitäten von sturzgefährdeten Personen, z. B. das Aufstehen, zu informieren, damit sie rasch reagieren und Unterstützung leisten können, sodass es idealerweise gar nicht erst zu einem Sturz kommt.

Zudem soll im Falle eines Sturzes die Zeit bis zum Auffinden der betroffenen Personen verkürzt werden. Die Hersteller müssen bei einer Marktzulassung zwar die technische Funktionsfähigkeit der Produkte nachweisen, jedoch nicht, ob sie tatsächlich zu einer Reduktion von Stürzen beitragen bzw. zu einer Arbeitsentlastung des Personals führen können.

## **SENSORTECHNOLOGIEN ZUR STURZPRÄVENTION – WAS SAGT DIE EVIDENZ?**

Im Rahmen der Recherche für die Österreichische Leitlinie zur Sturzprävention (Schoberer & Wilfling 2025) wurden drei systematische Reviews identifiziert, die den Einsatz von Sensortechnologien zur Vermeidung von Stürzen und sturzbedingten Verletzungen in Gesundheitseinrichtungen untersuchten.

Zwei Reviews fokussierten dabei explizit auf Patient:innen im Krankenhaus. Das Review von Cotes et al. (2021) fasste vier Studien in einer Metaanalyse zusammen. Drei Studien untersuchten Drucksensoren in Betten, eine Studie einen körpernah getrage-

nen Sensor. Ein präventiver Effekt zeigte sich jedoch nicht – im Gegenteil: Die Wahrscheinlichkeit, dass Personen stürzten, war in der Sensorgruppe sogar leicht erhöht (RR = 1,19; 95 % KI = 1,03–1,37), was einer absoluten Risikoerhöhung von etwa 0,6 % entspricht. Zu einem ähnlichen Ergebnis kamen Morris et al. (2022). In ihrer Metaanalyse wurden neben drei Studien zu Sensortechnologien auch Studien zu anderen unterstützenden Maßnahmen wie Niedrigflurbetten und Identifikationsarmbändern eingeschlossen. Sowohl die Einzelanalysen als auch die Gesamtanalyse weisen auf eine tendenziell erhöhte Wahrscheinlichkeit für Stürze hin, wobei der Unterschied nicht statistisch signifikant ist, also auch auf Zufall beruhen kann (OR = 1,11; 95 % KI = 0,94–1,31). Eine mögliche Erklärung für die Risikoerhöhung ist ein Risikokompensationseffekt: Sensorsysteme können ein Gefühl erhöhter Sicherheit vermitteln, wodurch direkte Beobachtung und proaktive Unterstützung unbewusst reduziert werden.

Für das Setting Alten- und Pflegeheim liegt lediglich ein älterer Cochrane Review vor (Cameron et al. 2018). Dieser kommt insgesamt zu dem Schluss, dass die Evidenz zur Wirksamkeit von Sensortechnologien in der Sturzprävention sehr unsicher ist. Im Pflegeheimsetting basiert sie sogar nur auf einer einzigen randomisierten Studie mit kleiner Stichprobe (72 Teilnehmer:innen), in der ein drahtloses Positionsüberwachungspflaster am Oberschenkel getestet wurde.

Aktuelle randomisierte kontrollierte Studien zum Einsatz von Sensortechnologien zur Sturzprävention in Krankenhäusern oder Alten- und Pflegeheimen wurden nicht identifiziert. Auf Basis dieser Evidenz spricht die Österreichische Leitlinie eine bedingte Empfehlung gegen den routinemäßigen Einsatz von Sensortechnologien bei Patient:innen im Kranken-

haus sowie bei Bewohner:innen von Alten- und Pflegeheimen aus (Schoberer & Wilfling 2025). „Bedingt“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass Nutzen und mögliche negative Effekte der Maßnahmen nicht ausreichend sicher abgeschätzt werden können und Entscheidungen daher individuell unter Berücksichtigung der Situation sowie der Präferenzen und Werte der betroffenen Personen getroffen werden sollten.

Auch für im eigenen Haushalt lebende ältere Menschen liegen nur wenige Studien vor. In einem Cochrane Review zu Interventionen im häuslichen Setting (Clemson et al. 2023) fand sich lediglich eine randomisierte kontrollierte Studie zu einer sensorgestützten Intervention: ein automatisches Nachtlicht, das über einen Bodensensor am Bett aktiviert und mit einem Fernbetreuungsdienst gekoppelt war. Zwar zeigte die Studie eine geringere Zahl gestürzter Personen (RR = 0,54; 95 % KI = 0,35–0,83), aufgrund der kleinen Stichprobe (96 Teilnehmer:innen) und des hohen Verzerrungsrisikos gelten die Ergebnisse jedoch als sehr unsicher. Auch hier blieb die Suche nach aktuellen randomisierten kontrollierten Studien erfolglos.

### **ZWISCHEN NUTZEN UND BELASTUNG: ERFAHRUNGEN AUS DER PRAXIS**

Erfahrungen Betroffener, die im Rahmen der Leitlinienentwicklung erhoben wurden (Schoberer & Wilfling 2025), zeigen, dass Bewohner:innen Sensorsysteme – etwa Drucksensormatten – häufig kritisch beurteilen. Viele berichten, dass diese weder ein größeres Sicherheitsgefühl vermitteln noch Sturzangst reduzieren. Stattdessen werden sie teilweise als Einschränkung der Selbstständigkeit wahrgenommen, können Verunsicherung auslösen und durch Fehlalarme belastend sein. Einige Betroffene beschreiben zudem negative Auswirkungen auf ihre Möglichkeit, alltägliche Aktivitäten eigenständig auszuführen. Auch eine



aktuelle in Deutschland durchgeführte Studie zeigt, dass Patient:innen den Einsatz von Sensorsystemen mitunter als Eingriff in ihre persönliche Freiheit erleben – insbesondere, wenn Entscheidungen darüber von Angehörigen oder dem Behandlungsteam getroffen werden. Gleichzeitig bleibt die Funktionsweise der Technik für viele unklar, was Unsicherheit oder Deutungen im Sinne einer Überwachung hervorrufen kann (Häfner et al. 2026).

Pflegefachpersonen beschreiben dagegen positive Erfahrungen mit Sensorsystemen, z. B. die Möglichkeit, zügiger auf Ereignisse reagieren zu können oder über Stürze informiert zu werden, die ohne Sensoren möglicherweise erst zeitverzögert entdeckt worden wären. Auch ein geringerer Bedarf an Sitzwachen wurde genannt (Häfner et al. 2026). Gleichzeitig berichten sie auch über Einschränkungen in der Praxis: häufige Fehlalarme, organisatorische Herausforderungen wie der Reinigungsaufwand, das Kabelmanagement sowie der insgesamt als begrenzt wahrgenommene Nutzen hinsichtlich der Sturzprävention (Schoberer & Wilfling 2025, Supplement 1). Insgesamt zeigt sich damit eine deutliche Diskrepanz zwischen den erwarteten organisatorischen Vorteilen für die Pflege und den ambivalenten Erfahrungen der Betroffenen.

### **VIDEOÜBERWACHUNG ALS ALTERNATIVE?**

Ein weiterer Ansatz ist die Fernüberwachung per Video (Remote Visual Monitoring, RVM). Dabei werden Patient:innen über Kameras oder visuelle Sensoren aus der Ferne beobachtet, um Ereignisse wie Stürze frühzeitig zu erkennen. Bewegungen werden in Echtzeit erfasst und mithilfe von Algorithmen oder KI analysiert, sodass kritische Situationen automatisch erkannt und gemeldet werden können.

In der Literatur wird RVM teilweise als Alternative zu Sitzwachen oder zur kontinuierlichen persönlichen Beobachtung beschrieben. Der Vorteil besteht darin, dass Pflegefachpersonen mehrere Zimmer oder Bildschirme gleichzeitig überwachen können. Gleichzeitig wirft dieser Ansatz jedoch erhebliche rechtliche und ethische Fragen auf. In Pflegeeinrichtungen in Deutschland und Österreich unterliegt eine Videoüberwachung strengen Datenschutzregeln, „höchstpersönliche Lebensbereiche“ wie die Zimmer von Bewohner:innen sind besonders geschützt, weshalb eine Videoüberwachung dort nicht zulässig ist. Ausnahmen sind extrem eng gefasst: Eine Überwachung ist nur erlaubt, wenn ein zwingender Zweck besteht (etwa der Schutz von Leben und Gesundheit), keine mildereren Mittel zur Verfügung stehen, die Maßnahmen verhältnismäßig sind und eine wirksame Einwilligung der Bewohner:innen vorliegt. Eine dauerhafte visuelle Überwachung der Bewohner:innen kann eine Beeinträchtigung der Privatsphäre bedeuten und eine freiheitsentziehende Maßnahme darstellen. Daher ist eine kritische ethische und rechtliche Prüfung vor dem Einsatz grundsätzlich nötig.

Bezüglich des Nutzens solcher Systeme ist die Evidenz bislang jedoch ebenfalls sehr begrenzt. Zwar berichten zwei Studien mit Pre-Post-Design über eine Reduktion von sturzbedingten Verletzungen im Vergleich zu einer Periode vor Einsatz der Systeme, allerdings war die Anzahl der Stürze ohne Verletzungen nur in einer der beiden Studie vermindert (Ergai et al. 2020; Zimbro et al. 2024). Beide Studie hatten jedoch keine Kontrollgruppe und weitere methodische Limitierungen, dies reduziert die Aussagekraft der Ergebnisse. Die Ergebnisse eines Fragebogens zu

Zufriedenheit mit und der Nützlichkeit der Systeme ergaben eine moderat eingeschätzte Nützlichkeit und Handhabungsfreundlichkeit der Technologie (Ergai et al. 2020).

### **KI-GESTÜTZTE STURZSENSORIK: INNOVATION ODER MARKETING?**

In den letzten Jahren wurden zunehmend KI-gestützte Technologien zur Sturzidentifikation entwickelt. Dazu zählen sowohl Systeme mit 3D-Infrarot-Sensoren, die Bewegungen in Echtzeit analysieren und kritische Situationen wie Aufstehen oder Stürze frühzeitig erkennen, als auch Sensor-Floor-Systeme, die Bewegungen über den gesamten Bodenbereich erfassen. Viele dieser Systeme nutzen KI-gestützte Algorithmen, um Routinen zu lernen und Abweichungen von normalen Bewegungsmustern zu melden. Warnungen werden automatisch an das Pflegepersonal übermittelt, etwa über bestehende Rufsysteme, während die Daten anonym verarbeitet werden – ohne Kamerabilder oder externe Übertragungen. KI-gestützte Sturzsensoren wecken hohe Erwartungen bei Pflegefachpersonen: schnellere Informationen über potenziell gefährdende Aktivitäten von Bewohner:innen oder Sturzereignisse, Entlastung im Arbeitsalltag und die Erhaltung der Bewegungsfreiheit älterer Menschen, z. B. durch den Verzicht auf körperlich freiheitsbeschränkenden Maßnahmen (Redlich & Fischer 2023). Hersteller berichten von positiven Erfahrungen und einer Reduktion von Stürzen durch die Systeme. Die Quellen dieser Angaben sind jedoch meist unklar, sodass die Aussagekraft der Ergebnisse nicht überprüfbar ist. Wissenschaftliche Studien werden von den Herstellern in der Regel nicht angeführt.

Trotz fehlender Evidenz werden die Systeme offenbar erfolgreich vermarktet und von Einrichtungen gekauft – was zeigt, dass Versprechen und innovative Technologie oft wichtiger sind als geprüfte Wirksamkeit. Außerdem sind für die Kalibrierung solcher Systeme Trainingsphasen nötig, da alltägliche Bewegungen zunächst oft fälschlich als risikohaft interpretiert werden, was zu Fehlalarmen führt. Installation, Wartung und Integration der Geräte sind zeitaufwändig und erfordern Schulungen, um eine korrekte Bedienung sicherzustellen (Redlich & Fischer 2023). Auch die Akzeptanz bei Patient:innen und Angehörigen ist nicht immer gegeben.

### **FAZIT: TECHNOLOGIE KANN UNTERSTÜTZEN – EVIDENZ BLEIBT ENTSCHEIDEND**

Sensortechnologien versprechen viel: mehr Sicherheit für Patient:innen und eine Entlastung für das Pflegepersonal. Die derzeitige Evidenz zeigt jedoch ein deutlich nüchterneres Bild. Ein klarer präventiver Effekt auf Stürze ist bislang nicht belegt, während gleichzeitig praktische, organisatorische und ethische Herausforderungen bestehen.

Technologie kann Pflegefachpersonen unterstützen, allerdings müssen dazu Ergebnisse zum klinischen Nutzen und zu unerwünschten Wirkungen vorliegen, um Kosten und Nutzen gegeneinander abzuwägen. Die Anschaffung und der Betrieb solcher Systeme sind oft kostenintensiv und dies wird bislang nicht refinanziert. Sie können jedoch kein Pflegepersonal ersetzen, vielmehr werden Pflegefachpersonen benötigt, um Alarme der Systeme zu überprüfen und sturzgefährdete Personen im Alltag zu unterstützen und ihnen eine sichere Mobilität und Teilhabe zu ermöglichen.

→ Fortsetzung nächste Seite



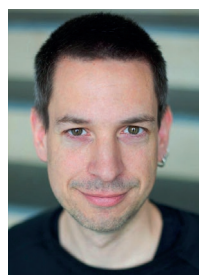
→ Fortsetzung

Bei der Nutzenbewertung sollten neben objektiven Parametern (z. B. tatsächliche Zeitersparnis unter Berücksichtigung von Kalibrierung, Schulungsaufwand und Fehlalarmen) auch die Perspektiven der Anwender:innen und Betroffenen berücksichtigt

werden, z. B. Sicherheitsempfinden oder das Gefühl, überwacht zu werden. Auch mögliche Verhaltensänderungen wie eine eingeschränkte Mobilität zur Vermeidung von Alarmen, stellen ein wichtiges Forschungsfeld dar. ■



**DR. RER. CUR.  
DANIELA SCHOBERER**  
Institut für Pflegewissenschaft,  
Medizinische Universität Graz,  
Österreich  
daniela.schoberer@medunigraz.at



**PROF. DR. RER. MEDIC.  
RALPH MÖHLER**  
Institut für Versorgungsforschung  
und Gesundheitsökonomie,  
Centre for Health and Society,  
Medizinische Fakultät und Univer-  
sitätsklinikum Düsseldorf, Heinrich-  
Heine-Universität Düsseldorf

#### Referenzen

- Cameron ID, Dyer SM, Panagoda CE, Murray GR, Hill KD, Cumming RG, Kerse N. Interventions for preventing falls in older people in care facilities and hospitals. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018 Sep 7;9(9):CD005465. doi: 10.1002/14651858.CD005465.pub4.
- Clemson L, Stark S, Pighills AC, Fairhall NJ, Lamb SE, Ali J, Sherrington C. Environmental interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev.* 2023 Mar 10;3(3):CD013258. doi: 10.1002/14651858.CD013258.pub2.
- Cortés OL, Piñeros H, Aya PA, Sarmiento J, Arévalo I. Systematic review and meta-analysis of clinical trials: In-hospital use of sensors for prevention of falls. *Medicine (Baltimore).* 2021 Oct 15;100(41):e27467. doi: 10.1097/MD.00000000000027467.
- Ergai A, Spiva L, Thurman S, Hatfield M, McCollum M, Holmes M. The Effectiveness of Remote Video Monitoring on Fall Prevention and Nurses' Acceptance. *J Nurs Care Qual.* 2024 Jan-Mar 01;39(1):24-30. doi: 10.1097/NCQ.0000000000000716.
- Häfner L, Walzer S, Merz N, Klie T, Ziegler S. Sensorsysteme zur Betreuung von Menschen mit „wandering“ im Krankenhaus: Eine qualitative Studie zum subjektiven Erleben. *Pflege.* 2026 Feb;39(1):34-42. German. doi: 10.1024/1012-5302/a001049.
- Morris ME, Webster K, Jones C, Hill AM, Haines T, McPhail S, Kiegaldie D, Slade S, Jazayeri D, Heng H, Shorr R, Carey L, Barker A, Cameron I. Interventions to reduce falls in hospitals: a systematic review and meta-analysis. *Age Ageing.* 2022 May 1;51(5):afac077. doi: 10.1093/ageing/afac077.
- Redlich MC, Fischer F. Implementation einer Sturzsensorik in der Langzeitpflege: Eine Interviewstudie zur Betrachtung fördernder und hemmender Faktoren aus Sicht professionell Pflegenden [Implementation of fall sensors in long-term care: An interview study to identify promoting and inhibiting factors from the perspective of professional caregivers]. *Z Gerontol Geriatr.* 2024 Jul;57(4):290-295. German. doi: 10.1007/s00391-023-02255-3.
- Schoberer D, Wilfling D. Leitlinie 4.0: Evidenzbasierte Leitlinie zur Sturzprävention älterer Erwachsener in Krankenhäusern, Alten- und Pflegeheimen. 4. Auflage. Medizinische Universität Graz 2025, [https://pflgewissenschaft.medunigraz.at/frontend/user\\_upload/OEs/institute/pflgewissenschaft/pdf/Leitlinie\\_4.0\\_Lektoriert\\_NEU\\_Final.pdf](https://pflgewissenschaft.medunigraz.at/frontend/user_upload/OEs/institute/pflgewissenschaft/pdf/Leitlinie_4.0_Lektoriert_NEU_Final.pdf) (10.03.2025)
- Zimbro KS, Bridges C, Bunn S, Wilmoth DD, Beck M, Smith CV, Marra M, Ver Schneider P, Morgan MK. Remote Patient Monitoring Improves Patient Falls and Reduces Harm. *J Nurs Care Qual.* 2024 Jul-Sep 01;39(3):212-219. doi: 10.1097/NCQ.0000000000000749.