
Vom Smart Home zum Caring Smart Space

KI-assistierte Wohnumgebungen für ein
selbstbestimmtes Altern

E-Kongress.NRW 2026

Prof. Dr. Manfred Wojciechowski
24. Februar 2026

SmartHome Initiative Deutschland

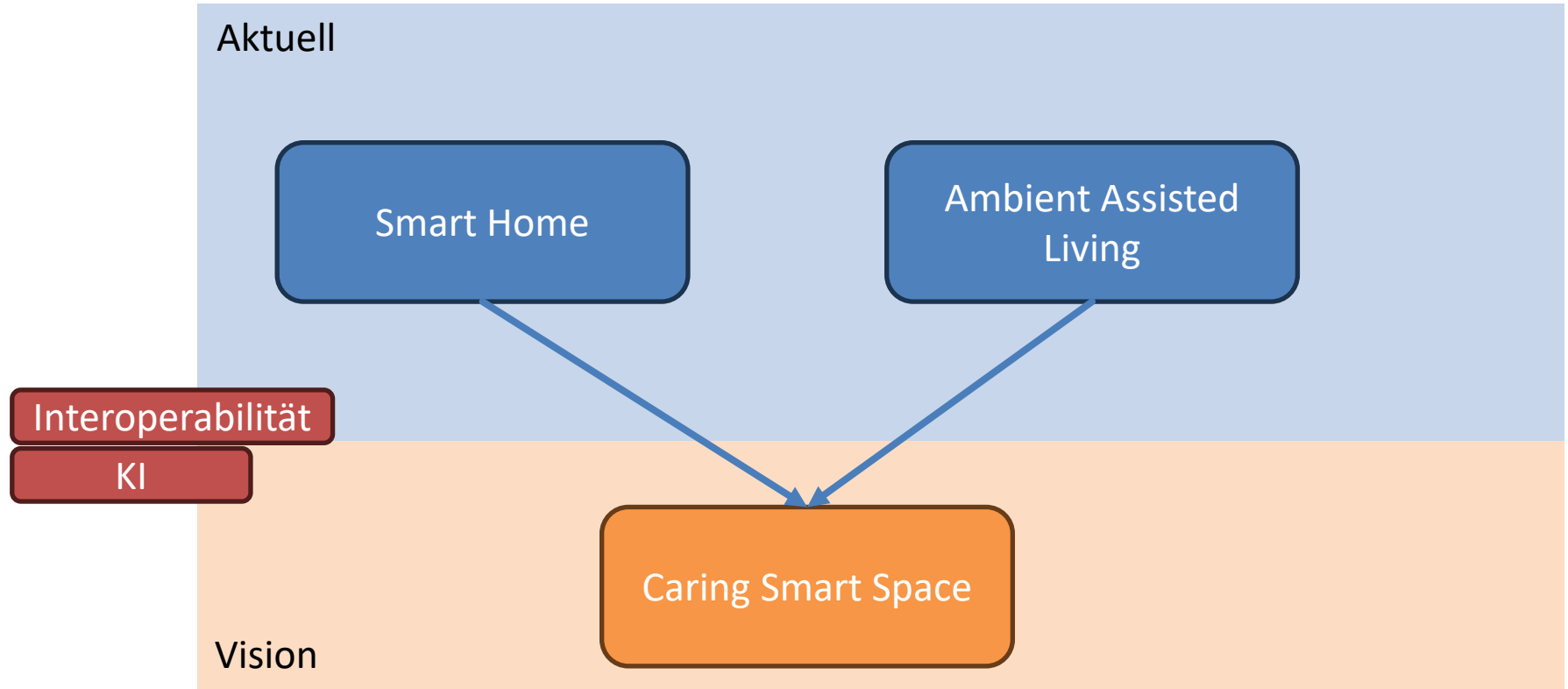
- Die SmartHome Initiative Deutschland e.V. ist ein Gewerkeübergreifender **interdisziplinärer Bundesverband**. Seine Aufgabe ist die **Vernetzung und der Erfahrungsaustausch** von allen **Teilnehmern der Wertschöpfungskette "SmartHome"** aus Forschung, Entwicklung, Industrie, Großhandel, Fachhandel, Handwerk, Versorgern, Wohnungs- und Sozialwirtschaft, Planern und Architekten.



Weitere Infos und SHD-Mitglied werden !

<http://www.smarthome-deutschland.de/>

Vortragsaufbau



Smart Home

Definition

- Smart Home („Intelligentes Zuhause“) beschreibt ein Wohnkonzept, bei dem Haushaltsgeräte und Systeme durch Informations- und Kommunikationstechnologien miteinander vernetzt sind und automatisiert gesteuert werden können
- Relevante Eigenschaften
 - Vernetzung
 - Automatisierung
 - Zentrale Fernsteuerung
- Anwendungsbereiche
 - Komfort
 - Sicherheit
 - Energieeffizienz

Smart Home

Komplexitätsstufen – Einfache isolierte Gadgets

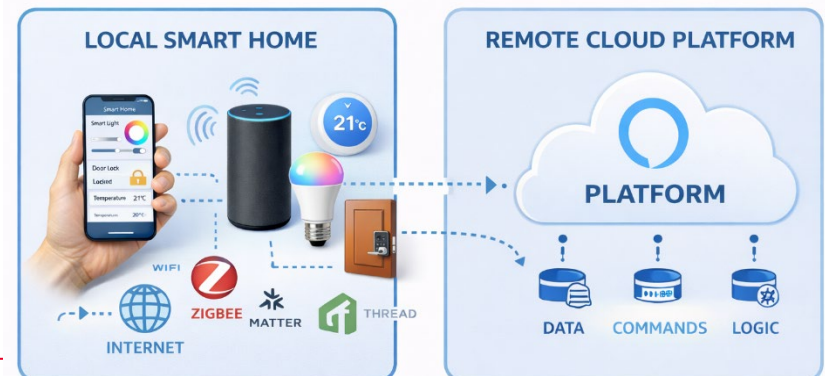
- Einzelne Smart-Home-Geräte, die keine Verbindung zu anderen Geräten oder einer zentralen Plattform haben.
- Sie werden manuell gesteuert (z.B. per App oder physischem Schalter) und bieten geringe Automatisierungsfunktionen
 - Vielfach integrierbar in Plattformlösungen
- Vorteile
 - Einfachheit & Plug-and-Play
 - Hohe Sicherheit und Datenschutz
 - Geringe Kosten
- Nachteile
 - Kaum Automatisierung oder Vernetzung
 - Proprietäre Ökosysteme
 - Eingeschränkte Skalierbarkeit



Smart Home

Komplexitätsstufen – Cloud-basierte Lösungen

- Zentrale Steuerung über eine Plattform
 - Alle Geräte werden über eine zentrale Cloud/Plattform gesteuert
 - Die Logik (Automatisierung, Szenen) läuft primär in der Cloud
 - Ohne Internet/Cloud-Zugriff funktionieren viele Funktionen nicht (z.B. Sprachbefehle, Fernzugriff)
- Vorteile
 - Einfache Einrichtung (für Endnutzer*innen)
 - Gute Interoperabilität innerhalb der Plattform
 - Cloud-Dienste wie KI-Sprachverarbeitung integriert
- Nachteile
 - Datenschutzrisiken
 - Latenz
 - Eingeschränkte Offline-Funktionalität



Smart Home

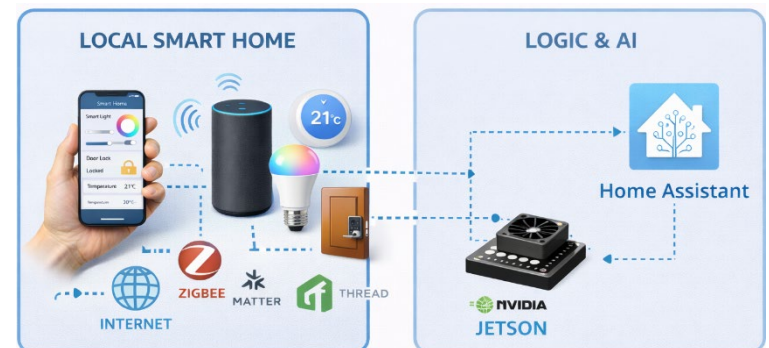
Komplexitätsstufen – Cloud-basierte Lösungen

- Beispiel Smart-Speaker Amazon Echo Dot
 - Sprachassistent (Alexa)
 - Sprachsteuerung
 - KI-gestützte Antworten
 - Persönliche Assistenz
 - Verwaltung von Terminen, Erinnerungen, Einkaufslisten
 - Routinen
 - Smart-Home-Steuerung (Matter&Cloud-Integration)
 - Direkte Ansteuerung von Matter-fähigen Geräten
 - Routinen kombinieren mehrere Aktionen
 - Fernzugriff: Steuerung von unterwegs über die Alexa-App
 - Unterhaltung und Medien: Streaming, Radio, Podcasts
 - Kommunikation: Anrufe und Nachrichten, Benachrichtigung

Smart Home

Komplexitätsstufen – Vernetzte Gesamtlösungen

- Hybride Architektur (lokal + Cloud)
 - Die Steuerungslogik läuft lokal
 - Eine Cloud-Synchronisation ermöglicht Fernzugriff, Backup der Konfiguration und Synchronisation zwischen mehreren Profilen
- Vorteile
 - Höhere Sicherheit
 - Geringere Latenz
 - Skalierbarkeit für komplexe Szenarien
 - Bessere Privatsphäre
- Nachteile
 - Höhere Anfangsinvestition
 - Komplexere Einrichtung



Smart Home

Komplexitätsstufen – Vernetzte Gesamtlösungen

- Technologien und Protokolle für private Nutzung
 - Lokale Steuerung über einen Smart-Home-Hub, z.B. Home Assistant, OpenHAB
 - Edge-Computing für eine lokale KI, z.B. NVIDIA Jetson Orin
 - Lokale Kommunikation
 - WiFi, Bluetooth, Zigbee, ...
 - Thread-Protokoll für lokale Mesh-Netzwerke
 - Matter für herstellerübergreifende Kompatibilität
- Sensoren und Aktoren können frei kombiniert und wiederverwendet werden
- Die Steuerungslogik läuft lokal, was komplexe, cross-funktionale Szenarien ermöglicht

Smart Home

Komplexitätsstufen – Vernetzte Gesamtlösungen

- Technologien und Protokolle in der professionellen Gebäudeautomation
 - Hauptsteuerung der Gebäudeinfrastruktur (Licht, HLK, Jalousien) mittels KNX
- Matter-Bridge
 - Integration von Matter-Geräten in ein KNX-System
 - Übersetzung von Matter-Befehle in KNX-Telegramme und umgekehrt
 - Ermöglicht Steuerung von Consumer-Geräten über KNX
 - Einbindung von Edge-KI und lokaler erweiterter Logik (z.B. über Home Assistant) möglich

Ambient Assisted Living

Definition

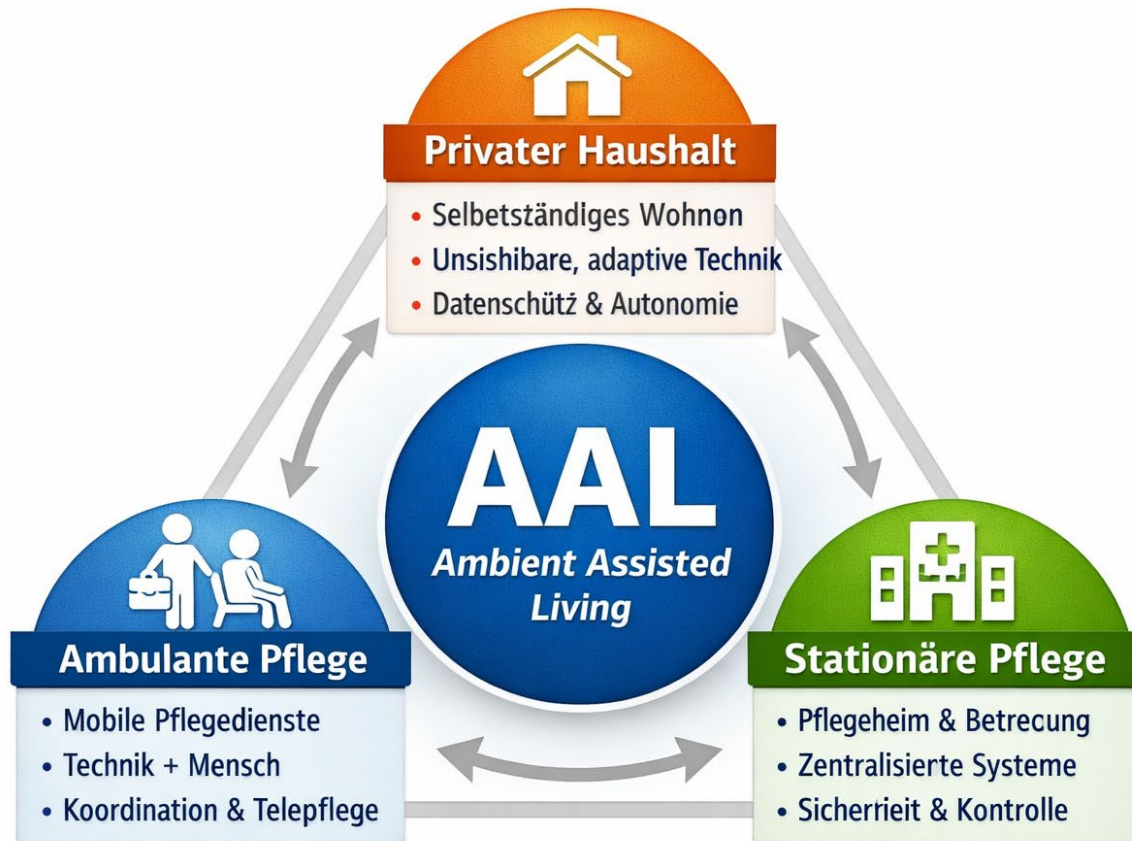
- Ambient Assisted Living (AAL) bezeichnet den Einsatz von intelligenten, vernetzten Technologien und sozialen Dienstleistungen, um ältere oder unterstützungsbedürftige Menschen länger selbstbestimmt in der eigenen Wohnumgebung leben zu lassen. Ziel ist es, durch technische Assistenzsysteme die Lebensqualität, Sicherheit und Gesundheit zu verbessern, ohne die Privatsphäre oder Autonomie einzuschränken.

Quelle: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). (2022). *Förderprogramm Ambient Assisted Living (AAL)*.

<https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-3256.html>

Ambient Assisted Living

Definition



Ambient Assisted Living

Kernziele – privater Haushalt

- **Selbstbestimmung:** Erhaltung der Autonomie und Wahlfreiheit im Alltag
 - Sprachgestützte Assistenzsysteme, die auf Befehle reagieren, z.B. Lichtsteuerung, Radio, Audio-Streams, ...
- **Sicherheit:** Prävention von Unfällen und Notfallmanagement
 - Sturzerkennung via Radar-Sensoren + automatischer Notruf
- **Gesundheit:** Unterstützung der körperlichen und geistigen Gesundheit durch Monitoring und Prävention
 - Blutdruckmessung mit automatischer Arzt-Benachrichtigung bei Auffälligkeiten
- **Soziale Einbindung:** Vernetzung mit Familie, Pflegekräften oder Gemeinschaft zur Vermeidung von Isolation
 - Videotelefonie mit einfachen Schnittstellen

Ambient Assisted Living

Kernziele – privater Haushalt

- **Alltagserleichterung:** Unterstützung bei Aktivitäten des täglichen Lebens (AEDL)
 - **Bewegung:** Mobilität erhalten, Stürze vermeiden, Barrierefreiheit schaffen
 - Sturzerkennung, Früherkennung von Mobilitätseinschränkungen, Treppenlifte, Rollatoren mit Sensoren, ...
 - **Körperpflege:** Hygiene und Würde im Alter erhalten
 - Duschen mit Sturzerkennung, Automatische Händedesinfektion, Erinnerung an die Zahnpflege
 - **Ernährung:** Ausgewogene Ernährung sicherstellen, Mangelernährung vermeiden
 - Intelligente Kühlschränke mit automatischer Bestellung, Kochassistenten, Trinkassistenten mit Erinnerungsfunktion, Mikrowelle mit KI

Ambient Assisted Living

Kernziele – privater Haushalt

- **Alltagserleichterung:** Unterstützung bei Aktivitäten des täglichen Lebens (AEDL)
 - **Ausscheidung:** Würdevolles Management von Toilettengängen und Inkontinenz
 - Smart-Einlagen mit diskreter Warnung bei Feuchtigkeit, Smart-Toiletten, Geruchsneutralisierung
 - **Kleidung und Aussehen:** Selbständigkeit beim Anziehen, Würde erhalten
 - Anziehhilfen z.B. Roboter-Arme (Toyota Human Support Robot)
 - **Ruhen und Schlafen:** Schlafqualität verbessern, nächtliche Sicherheit gewährleisten
 - Schlafmonitoring, Intelligente Betten mit Sturzerkennung und automatischem Absenken beim Aufstehen, Nachtlicht-Steuerung

Ambient Assisted Living

Kernziele – privater Haushalt

- **Alltagserleichterung:** Unterstützung bei Aktivitäten des täglichen Lebens (AEDL)
 - **Sich beschäftigen:** Kognitive und kreative Aktivitäten fördern, Einsamkeit reduzieren
 - Kognitive Spiele, Musiktherapie, VR-Brillen für soziale Teilhabe trotz Mobilitätseinschränkung

Ambient Assisted Living

Aktueller Stand in der Gesellschaft (2026)

- AAL ist technisch verfügbar, aber noch nicht gesellschaftlich etabliert
 - Privacy und datenschutzbezogene Bedenken
 - Kosten und Wirtschaftlichkeit
 - Hohe Anschaffungs- und Installationskosten
 - Komplexität, Interoperabilität und Technikakzeptanz
 - Begrenzte digitale Kompetenzen und mangelnde intuitive Bedienbarkeit
 - Vertrauen, Wahrgenommener Nutzen und Stigma
 - Technologie, die das Selbstbild von Autonomie untergraben
 - Fehlender Einbezug der Betroffenen bei der Entwicklung
 - Designentscheidungen, die nicht den Bedürfnissen und Erwartungen der Nutzer entsprechen

Ambient Assisted Living

Beschleuniger

- Interoperabilität durch Matter: offener, herstellerübergreifender Standard für Smart-Home-Kommunikation
 - Einfachere Installation & Setup
 - Reduzierte Abhängigkeit von Cloud-Inseln
 - Mehr Anbieterwahl für Endnutzer
- Edge-KI: Kontextverstehen lokal im Haus
 - Datenschutz: keine sensiblen Daten verlassen das Haus
 - Personalisierung: Modelle lernen die Gewohnheiten der Bewohner
 - Anomalie-Erkennung im Alltagsverhalten
 - Natürliche Interaktion vor Ort: lokale Sprachassistentz
- Standardisierte Datenmodelle, z.B. SmartLivingNext, W3C WoT, OPC UA
- Cross-Domain-Use Cases: Sicherheit, Energieeffizienz, Komfort, AAL, ...

Caring Smart Space

Zukunftsvision

- Smart Space „Smart Home“
 - Vernetzte Gesamtlösung
 - Ausgestattet und Erweiterbar mit einer Vielzahl von Sensoren und Aktoren, Robotik
 - Digitaler Zwilling: Haus
 - Dienste, die über eine SmartHome-App-Market erweiterbar, komplexe Steuerungsszenarien des SmartHome ermöglichen
 - AAL Dienste
 - Lokale „agentic“ KI für nutzerunabhängige Steuerung
 - Energieverwaltung
 - Sicherheit
 - Wartung



Caring Smart Space

Zukunftsvision

- Personal Smart Space Assistant
 - Nutzerspezifische KI kennt
 - Gewohnheiten
 - Ziele
 - Einschränkungen
 - Kommuniziert beim Betreten eines Smart Space mit der lokalen KI
 - Anpassung der Umgebung
 - Unterstützungsleistung durch die jeweiligen in der Umgebung vorhandenen Dienste
 - Personalisierung des Smart Space mittels persönlicher KI, statt lokaler Regelwerke



Vielen Dank für Ihr Interesse

Kontakt

Prof. Dr. Manfred
Wojciechowski

manfred.wojciechowski@hs-duesseldorf.de
mw@smarthome-deutschland.de



Weitere Infos und SHD-Mitglied werden !

<http://www.smarthome-deutschland.de/>