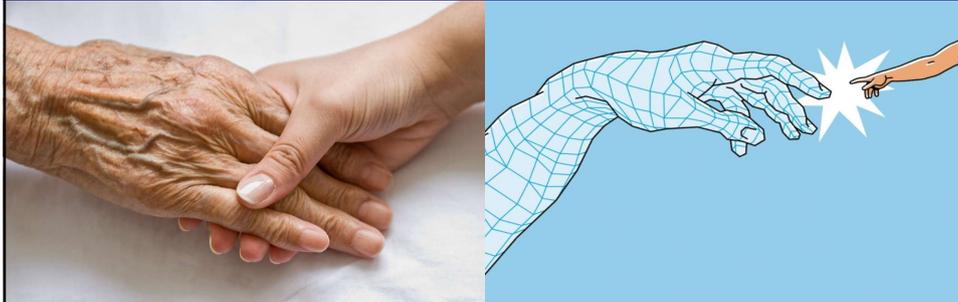


Von Lowtech zu Hightech – Paradigmenwechsel in der Palliativversorgung?



iStockfoto, Guven Demir

SZ vom 24.11.2018



bidt Bayerisches Forschungsinstitut
für Digitale Transformation
EIN INSTITUT DER BAYERISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

DFG Deutsche
Forschungsgemeinschaft

Elemente der Palliativmedizin = Fürsorge

- Patientenzentrierung
- Radikale Orientierung an der Lebensqualität (Pat /Ang)
- Koordinierte Versorgung
- Kommunikation und Entscheidungsfindung
- Psychologische, soziale und spirituelle Aspekte
- Multiprofessionalität und Interdisziplinarität
- Das Sterben medizinisch und menschlich begleiten
- Symptomerfassung und – linderung
- **low tech - high touch / low tech – high personal**

Zentrales Paradigma der Palliativmedizin

„Die Inhalte der Palliativmedizin sind überall im ambulanten, teilstationären und stationären Bereich im Sinne eines „**high-person-low-technology**“-Ansatzes umsetzbar.“

Enquete-Kommission Ethik und Recht der modernen Medizin, 2005



C Saunders



E. Kübler-Ross



B. Mount

caring environment. These principles may be applied whether the patient is in a general ward, an oncology unit or a palliative care unit. Their application depends less on the technologic impedimenta of intensive care units than on personal, skilled care by staff of all disciplines. Such therapeutic principles

Shepard DAE, CMA 1977



C Saunders



E. Kübler-Ross



B. Mount

Table I—Basic principles of palliative care (Saunders).

Principle	Comment
1. Treatment of variety of patients in differing environments (e.g., day centre, half-way house, geriatric facility)	"High-person, low-technology" approach Free, effective consultation between numerous specialists essential Development of skills and research mandatory Stable team with varied background and talents (use trained nurses with short periods of experience plus auxiliaries and part-time staff for longer service)
2. Management by experienced, multidisciplinary team	
3. Expert control of common symptoms, especially pain	
4. Skilled, experienced nursing	
5. Interdisciplinary team led by appropriate member for individual patient	Cooperation, coordination among staff and common sense of purpose and development as therapeutic community a key Concern before, during and after stay in palliative care environment Various talents available among volunteers from widely differing backgrounds foster personal links with community
6. Concern for patient and family as unit of care	
7. Volunteers as integral part of caring team	
8. Effective home care	Program developed according to local circumstances and integrated with palliative care service Unobtrusive efficiency helpful to staff, patients and families; as many "safety valves" as possible are necessary
9. Approachable central administration	
10. Bereavement follow-up	Identification and support of survivors in special need; coordination with local services or resources essential
11. Research, methodical recording and statistical analysis of findings	Purpose: evaluation and monitoring of clinical practice and experience and other forms of research directed to establishment of soundly based practice in all areas of operation and teaching
12. Teaching	Particularly for disciplines of medicine, nursing, social work, theology Inevitable involvement in sometimes painful work requires maturity, objectivity blended with compassion, understanding
13. Commitment	

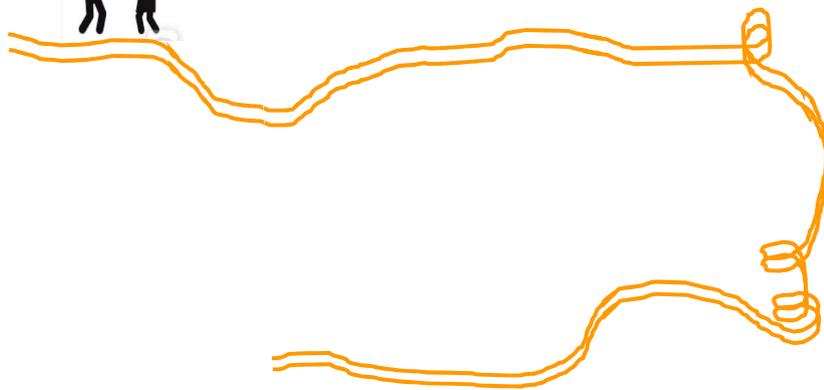
Shepard DAE, CMA 1977

Klinische Herausforderungen

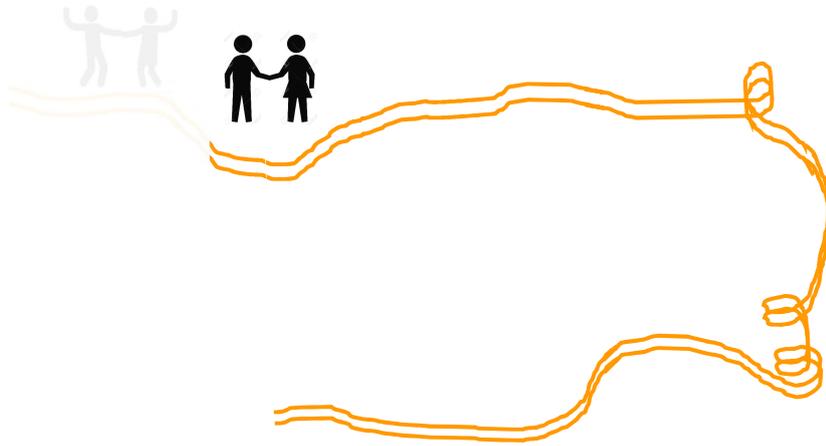
Die L's



Die L's



Die L's



Die L's



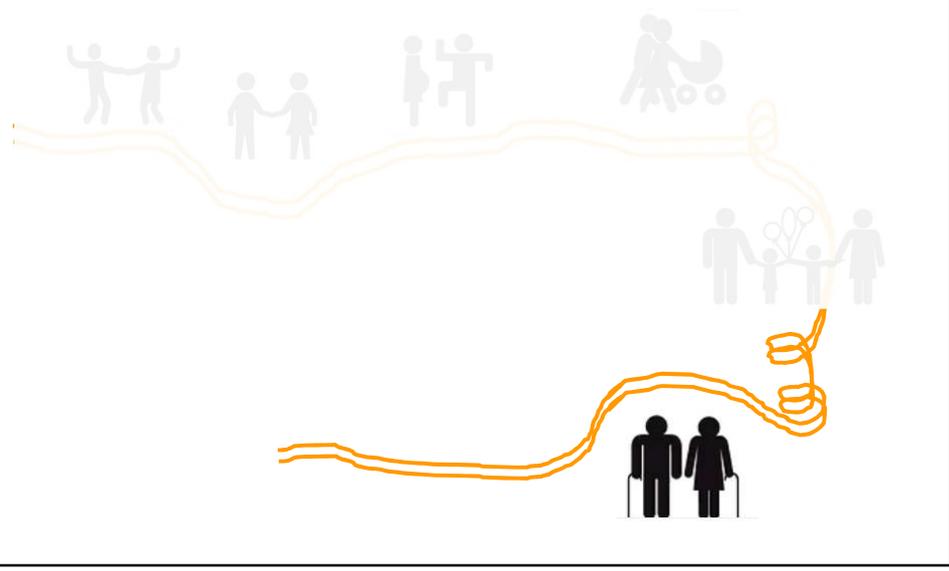
Die L's



Die L's

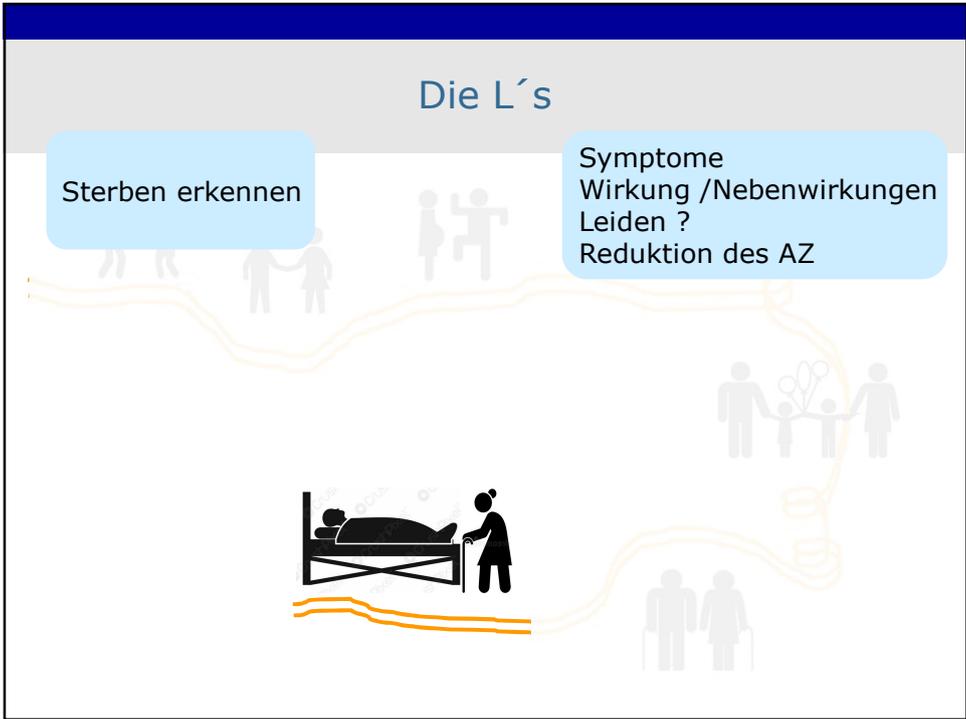


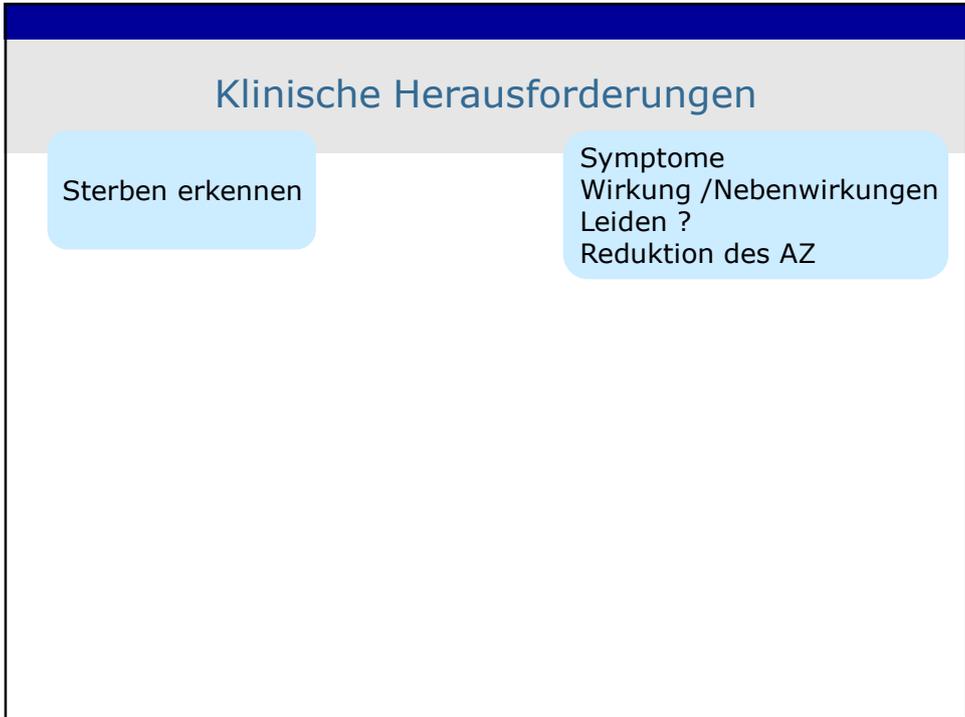
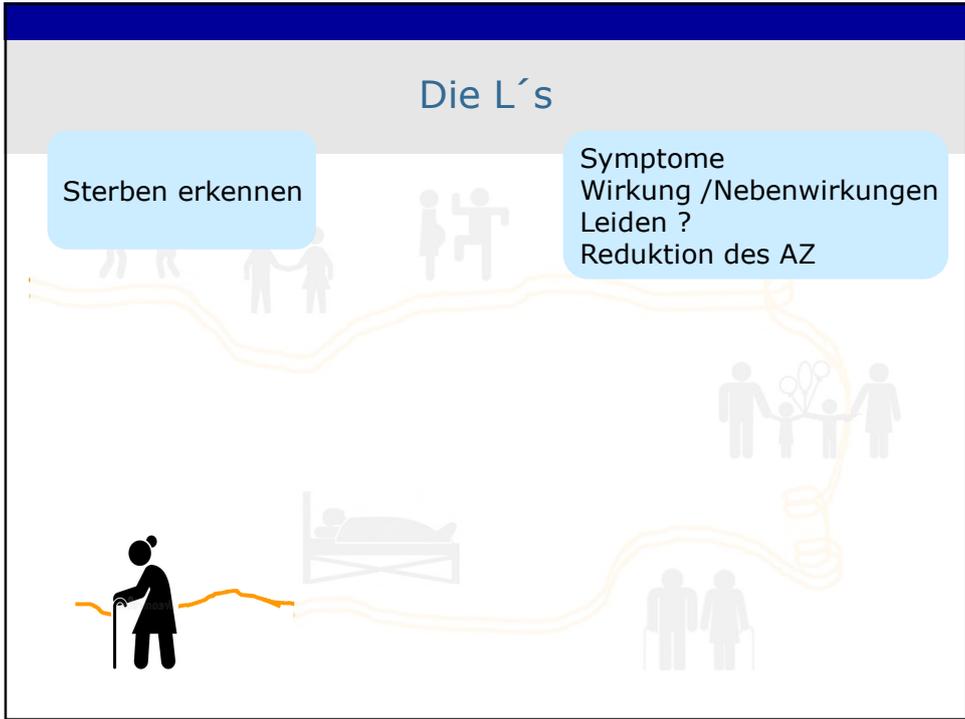
Die L's



Die L's







Forschungsfrage

Sterben erkennen

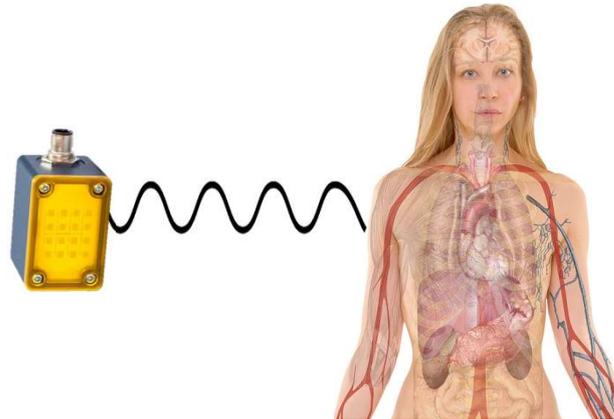
Symptome
Wirkung /Nebenwirkungen
Leiden ?
Reduktion des AZ

Können über Sensoren erfasste Mikrobewegungen
(Herzschlag/ Atmung) und Makrobewegungen
(Alltagsbewegungen) und deren Änderung als Biomarker für
Symptomkontrolle / Nebenwirkungen bzw. den
Gesundheitszustand dienen?

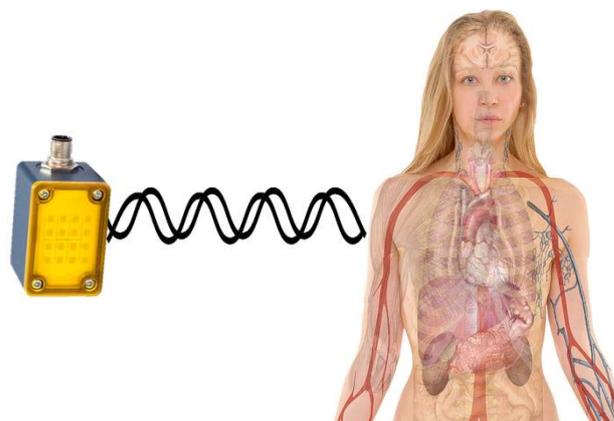
Prinzip Bioradar Mikrobewegungen

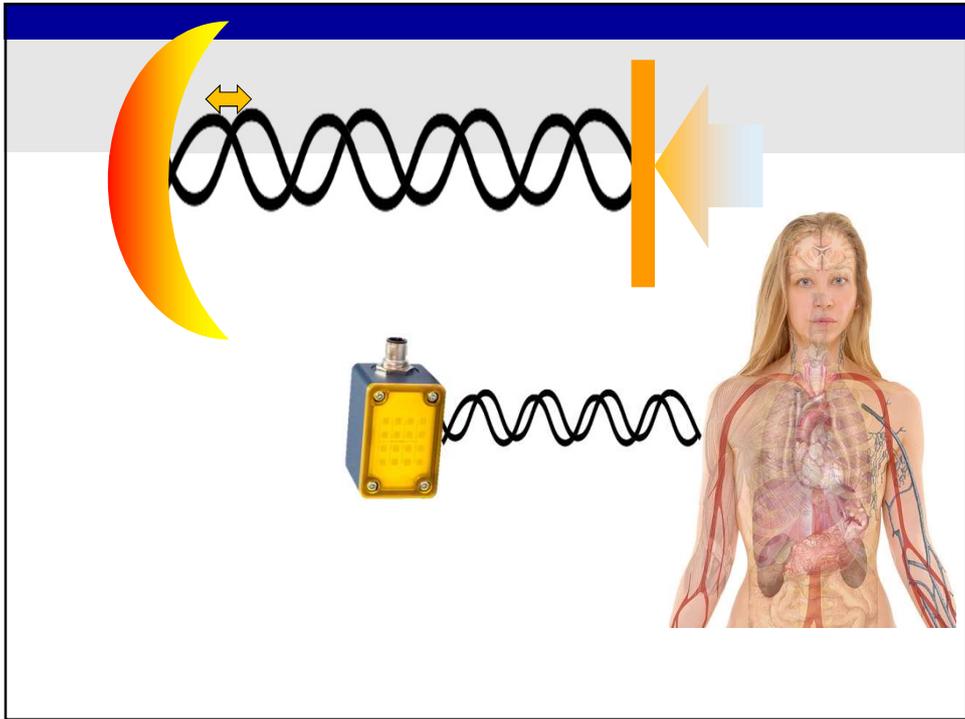
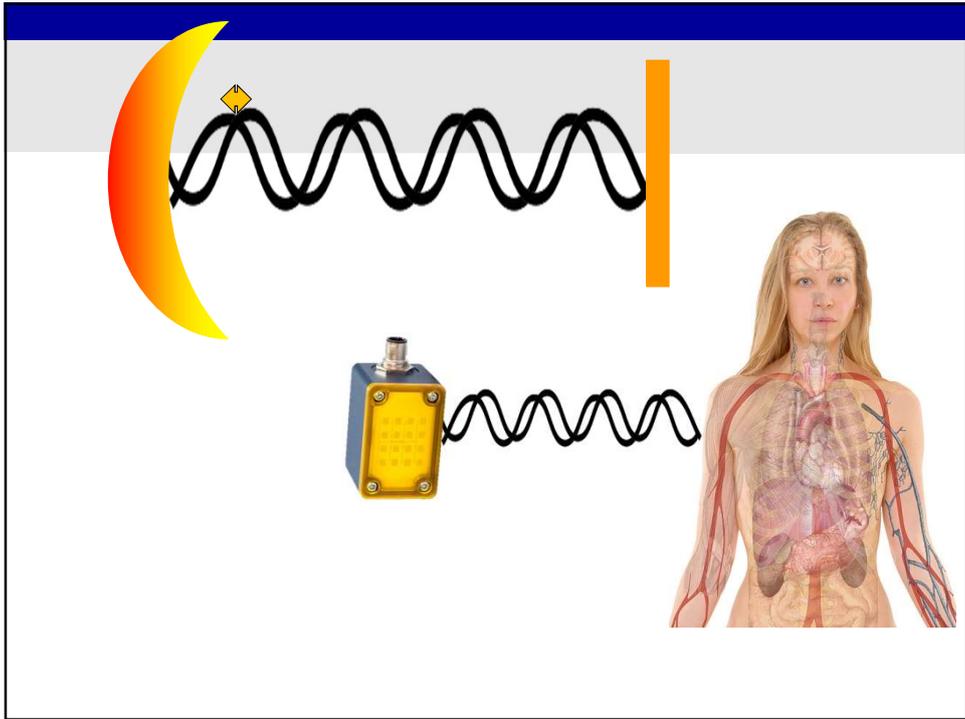


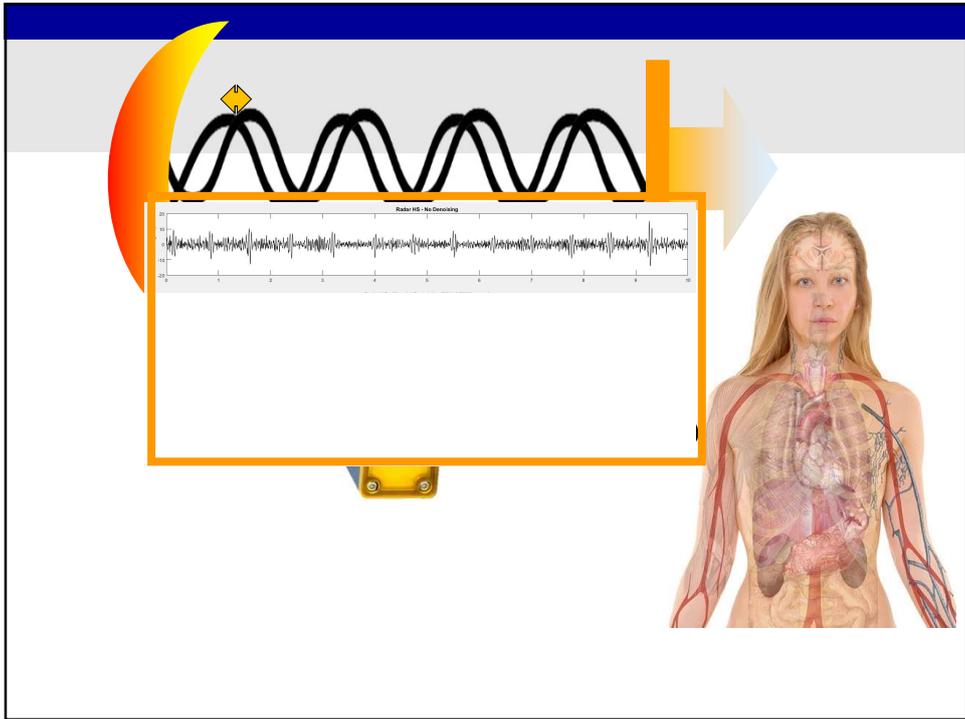
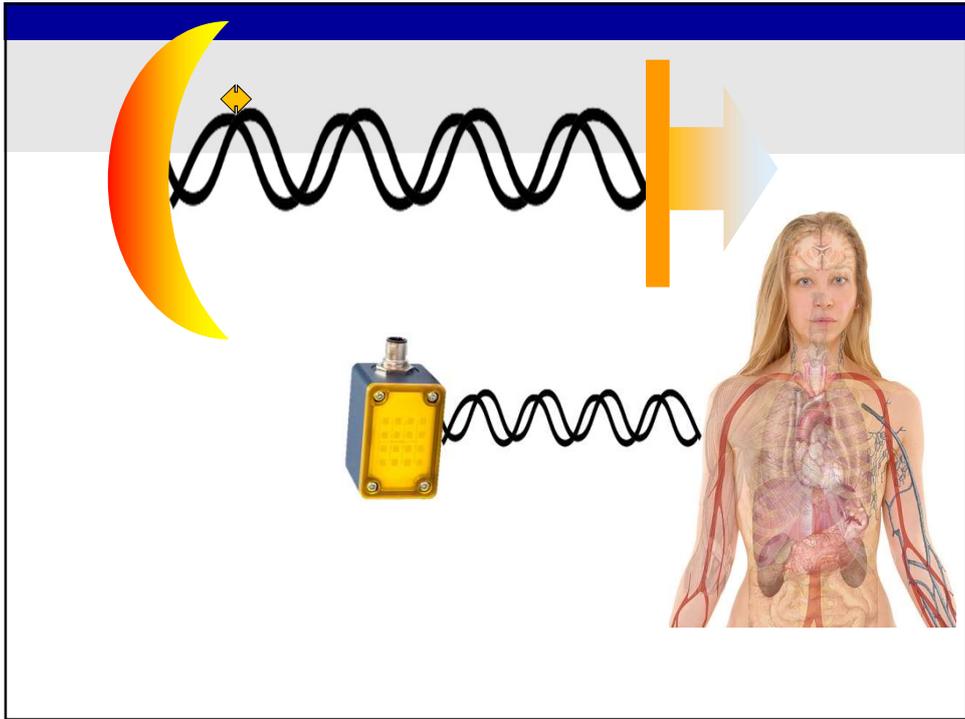
Prinzip Bioradar Mikrobewegungen



Prinzip Bioradar







Praktische Vorteile

- **Keine Belastung!**
- Durchdringung von z.B. Kleidung, Bettdecken oder Gipsdecken
- Keine gesundheitlichen Risiken (Sendeleistung 90-99% geringer als bei kommerziellen Mobiltelefonen)

GUARDIAN

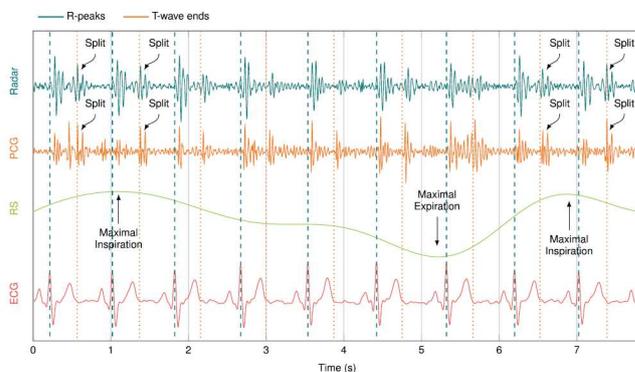
GUarded by AAdvanced RAdar technology-based DIagnostics Applied in palliative and intensive care NUrning

Interferometer und Goldstandardvalidierung



GUARDIAN

GUarded by Advanced Radar technology-based DIagnostics Applied in palliative and intensive care Nursing

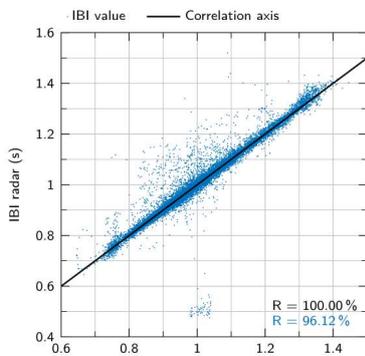


Will C, Shi K, Schellenberger S, Steigleder T, Michler F, Fuchs J, Weigel R, Ostgathe C, Koelpin A (2018) Scientific Reports 2020

Klinische Herausforderungen

Sterben erkennen

Symptome
Wirkung /Nebenwirkungen
Leiden ?
Reduktion des AZ



Schellenberger S, Shi K, Steigleder T, Malessa A, [...], Ostgathe C, Kölpin A Scientific Data 2020

Vom Labor auf die Station

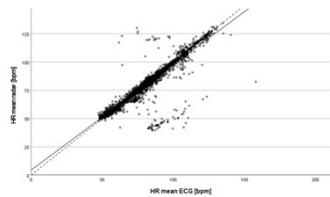


EmpkinS SFB 1482

Klinische Herausforderungen

Sterben erkennen

Symptome
Wirkung /Nebenwirkungen
Leiden ?
Reduktion des AZ



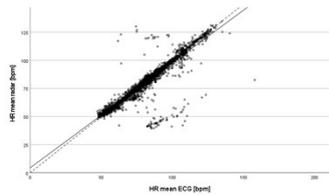
Grießhammer et al., BMC Palliative Care,
in press

EmpkinS SFB 1482

Klinische Herausforderungen

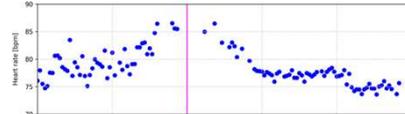
Sterben erkennen

Symptome
Wirkung /Nebenwirkungen
Leiden ?
Reduktion des AZ



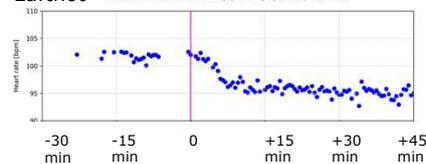
Schmerzen

GDN1005 - Positive effect on pain and nausea by hydromorphone (s.c.) and dimerhydrinate (i.v.)



Luftnot

GDN1023 - Positive effect on dyspnoea by hydromorphone (s.c.)



Grießhammer et al., BMC Palliative Care, in press

EmpkinS SFB 1482

Klinische Herausforderungen

Sterben erkennen

Symptome
Wirkung /Nebenwirkungen
Leiden ?
Reduktion des AZ

Aktivitäten des täglichen Lebens



semi-
strukturierte
Interviews



Ärzte, Pflegendе,
Physiotherapeutinnen in der
palliativmedizinischen
Versorgung
N=18



Kategorisierung
der genannten
Bewegungen



Workshop mit
palliativmedizinischem
Fachpersonal

Farbe:	Bewegung	Anzahl Nennungen
	Greifen nach einem Gegenstand zum Trinken	9
	Aufstehen/an den Bettrand setzen aus liegender Position	6
	Griff zum Patientenaufrichter	3
	unkontrollierte Bewegungen mit den Extremitäten	4
	Gehten/Laufen	4
	Kopfbewegungen/-lage	4
	Mimik	4
	Summe der Bewegungen	2
	Augenbewegungen	2
	Positionierung im Bett	3
	Atmung	3
	(Bewegung in die) Embryonalstellung	2
	Armbewegung	2

Bräunig et al., IEEE EMPS Int, 2023
Steigleder et al., EAPC Congress, 2022
Mejdani et al., IEEE Proc, in press

EmpkinS SFB 1482

Klinische Herausforderungen

Sterben erkennen

Symptome
Wirkung /Nebenwirkungen
Leiden ?
Reduktion des AZ

Aktivitäten des täglichen Lebens



Bräunig et al., IEEE EMPS Int, 2023
Steigleder et al., EAPC Congress, 2022
Mejdani et al., IEEE Proc, in press

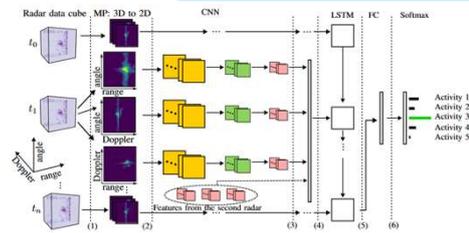
EmpkinS SFB 1482

Klinische Herausforderungen

Sterben erkennen

Symptome
Wirkung /Nebenwirkungen
Leiden ?
Reduktion des AZ

Aktivitäten des täglichen Lebens



Bräunig et al., IEEE EMPS Int, 2023
Steigleder et al., EAPC Congress, 2022
Mejdani et al., IEEE Proc, in press

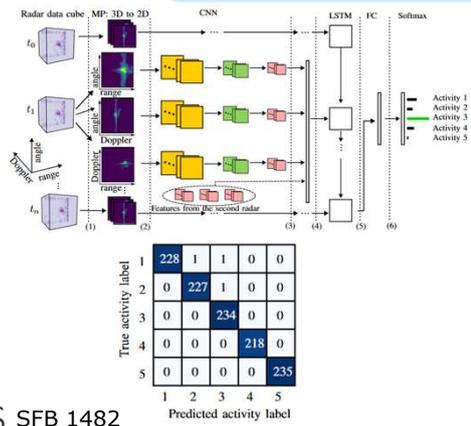
EmpkinS SFB 1482

Klinische Herausforderungen

Sterben erkennen

Symptome
Wirkung /Nebenwirkungen
Leiden ?
Reduktion des AZ

Aktivitäten des täglichen Lebens



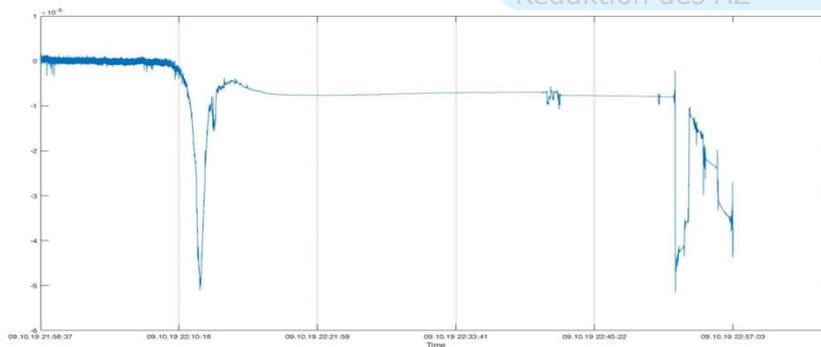
Bräunig et al., IEEE EMPS Int, 2023
Steigleder et al., EAPC Congress, 2022
Mejdani et al., IEEE Proc, in press

EmpkinS SFB 1482

Klinische Herausforderungen

Sterben erkennen

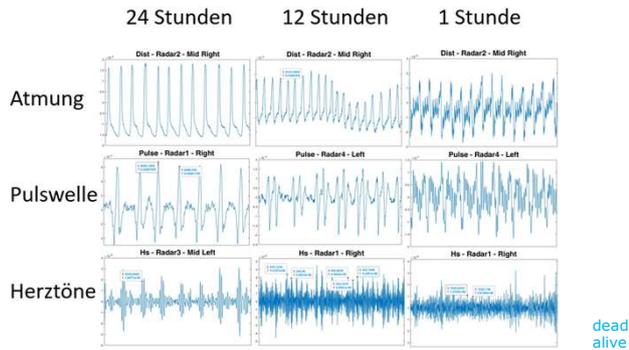
Symptome
Wirkung /Nebenwirkungen
Leiden ?
Reduktion des AZ



Steigleder T, Malessa A, Shi K, Schellenberger S, Heckel M, Weigel R, Kölpin A, Ostgathe C. EAPC 2020

Klinische Herausforderungen

Sterben erkennen



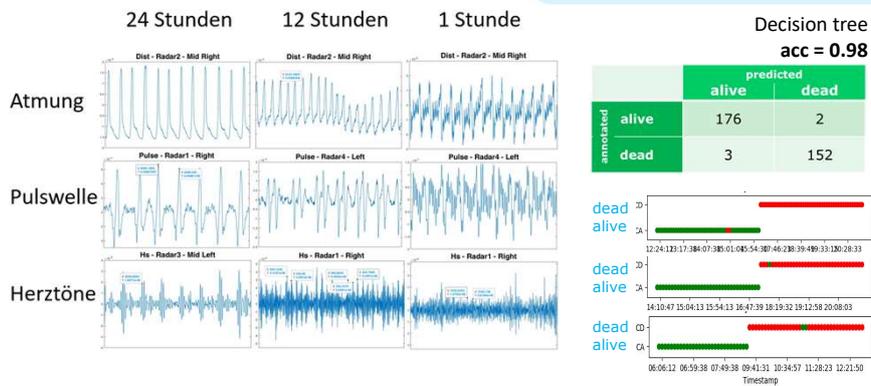
Steigleder T et al. C. EAPC 2020

EmpkinS SFB 1482

Klinische Herausforderungen

Sterben erkennen

Symptome
Wirkung /Nebenwirkungen
Leiden ?
Reduktion des AZ



Steigleder T et al. C. EAPC 2020

EmpkinS SFB 1482

Steigleder et al., EAPC Congress, 2019
Yip et al., IEEE Tans, under revision

Zentrales Paradigma der Palliativmedizin

„Diese Inhalte der Palliativmedizin sind überall im ambulanten, teilstationären und stationären Bereich im Sinne eines „**high-person-low-technology**“-Ansatzes umsetzbar.“

[u.a. Enquete-Kommission Ethik und Recht der modernen Medizin, 2005]

Visionen Palliativmedizin

*Der Mensch ist im
Mittelpunkt*



Visionen Palliativmedizin

*Der Mensch ist im
Mittelpunkt*



Abschluss



- Die (Palliativ-)Medizin muss sich den Entwicklungen der Medizintechnik stellen
- Innovative (Medizin-)Technik, Digitalisierung, Telekommunikation, Vernetzung und Künstliche Intelligenz können die Behandlung und Begleitung schwerkranker und sterbender Menschen verbessern helfen
- Daten als Rohstoff für Wissen anerkennen
- Grenzen erkennen

Abschluss



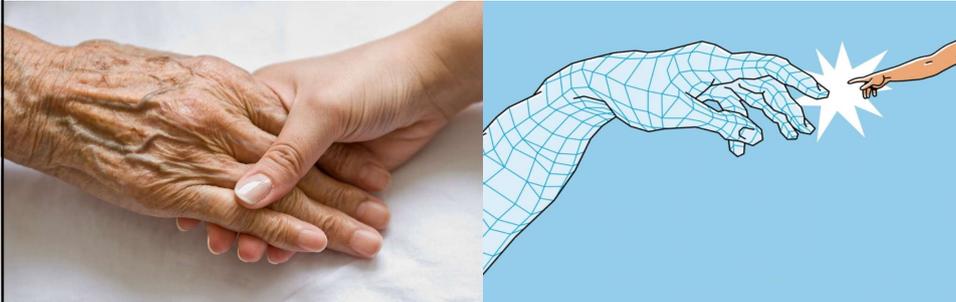
- Die (Palliativ-)Medizin muss sich den Entwicklungen der Medizintechnik stellen
- Innovative (Medizin-)Technik, Digitalisierung, Telekommunikation, Vernetzung und Künstliche Intelligenz können die Behandlung und Begleitung schwerkranker und sterbender Menschen verbessern helfen
- Daten als Rohstoff für Wissen anerkennen
- Grenzen erkennen
- Risiken und Nebenwirkungen antizipieren
- Ethische, legale und soziale Aspekte (ELSI) immer mitbeachten und untersuchen
- Palliativmedizin muss Beziehungsmedizin bleiben

Abschluss



- Die (Palliativ-)Medizin muss sich den Entwicklungen der Medizintechnik stellen
- Innovative (Medizin)Technik, Digitalisierung, Telekommunikation, Vernetzung und Künstliche Intelligenz können die Behandlung und Begleitung schwerkranker und sterbender Menschen verbessern helfen
- Daten als Rohstoff für Wissen anerkennen
- Grenzen erkennen
- Risiken und Nebenwirkungen antizipieren
- Ethische, legale und soziale Aspekte (ELSI) immer mitbeachten und untersuchen
- Palliativmedizin muss Beziehungsmedizin bleiben
- **High touch - adequate tech**

Vielen Dank ...



... für ihre Aufmerksamkeit!

Vielen Dank an die Arbeitsgruppe



ERLANGEN

- Christian Jäger
- Tobias Steigleder
- Maria Heckel
- Julia Yip
- Stefan Griesshammer
- Isabell Klinger
- Alina Weißer
- Anne Marie Liphardt

HAMBURG

- Alex Kölpin
- Hui Lu
- Markus Heider

Empkins
SFB 1482



bidt Bayerisches Forschungsinstitut
für Digitale Transformation
EIN INSTITUT DER BAYERISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

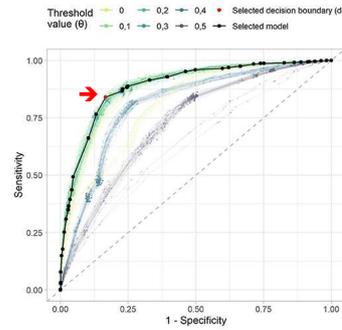
DFG Deutsche
Forschungsgemeinschaft

FAU Friedrich-Alexander-Universität
Medizinische Fakultät

**Universitätsklinikum
Erlangen**

Rule mining: Identifikation von Symptomen

- Nutzung der Routine-Dokumentation in der Elektronischen Krankenakte
- System identifiziert Patienten mit hoher Wahrscheinlichkeit für das Symptom „Angst“
- Punkt (➔) der ROC-Kurve hatte eine Spezifität von 83,4 % und eine Sensitivität von 84,0 %.



Predicting Anxiety in Routine Palliative Care Using Bayesian-Inspired Association Rule Mining
Haas O, ... Steigleder T, 2021, Frontiers in Digital Health

Haas O, Lopera Gonzalez LI, Hofmann S, Ostgathe C, Maier A, Rothgang E, Amft O, Steigleder T. Front Digit Health. 2021

Kommunikation / Kollaboration im Team

- Menge an unstrukturierten Informationen
- Multidimensionalität der Informationen (zeitlicher Verlauf, berufsspezifisches Fachwissen, individuelles Fallwissen)
- Akteurs- und aktionsgebundene Verfügbarkeit der Informationen

Handwritten medical notes from a patient's electronic health record, showing dates like 'Montag, 21. September 2022' and 'Dienstag, 27. September 2022'. The notes describe patient symptoms and care plans.



PALLADIUM

Grimminger, S., Heckel, M., Markgraf, M., Peuten, S., Gimpel, H., Klein, C., Ostgathe, C., Steigleder, T., Schneider, W. BMC Palliative Care, u. review

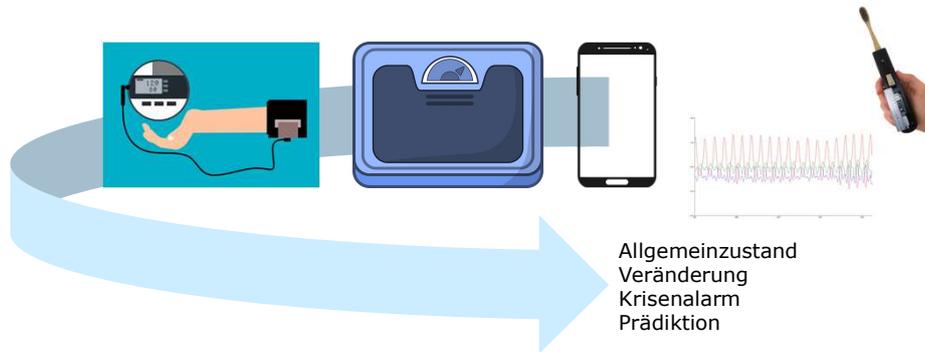
Erfassen und Darstellen von Informationen

Erfassung von Informationen Darstellung der Informationen



EITHealth Projekt PALLEY, EU-Förderung

Einbindung von Medizinprodukten und IoT



EITHealth Projekt PALLEY, EU-Förderung
TEAM X, BMWK (BMWi)-Förderung





C Saunders



E. Kübler-Ross



B. Mount

Table I—Basic principles of palliative care (Saunders).

Principle	Comment
1. Treatment of variety of patients in differing environments (e.g., day centre, half-way house, geriatric facility)	"High-person, low-technology" approach Free, effective consultation between numerous specialists essential Development of skills and research mandatory Stable team with varied background and talents (use trained nurses with short periods of experience plus auxiliaries and part-time staff for longer service)
2. Management by experienced, multidisciplinary team	
3. Expert control of common symptoms, especially pain	
4. Skilled, experienced nursing	
5. Interdisciplinary team led by appropriate member for individual patient	Cooperation, coordination among staff and common sense of purpose and development as therapeutic community a key Concern before, during and after stay in palliative care environment Various talents available among volunteers from widely differing backgrounds foster personal links with community Program developed according to local circumstances and integrated with palliative care service
6. Concern for patient and family as unit of care	
7. Volunteers as integral part of caring team	
8. Effective home care	Unobtrusive efficiency helpful to staff, patients and families; as many "safety valves" as possible are necessary Identification and support of survivors in special need; coordination with local services or resources essential Purpose: evaluation and monitoring of clinical practice and experience and other forms of research directed to establishment of soundly based practice in all areas of operation and teaching
9. Approachable central administration	
10. Bereavement follow-up	Particularly for disciplines of medicine, nursing, social work, theology Inevitable involvement in sometimes painful work requires maturity, objectivity blended with compassion, understanding
11. Research, methodical recording and statistical analysis of findings	
12. Teaching	
13. Commitment	

Shepard DAE, CMA 1977

Makrobewegungen als Biomarker

Hintergrund und Fragestellung

Klinische Praxis: Veränderungen des Gesundheitszustandes können anhand von Veränderungen der Bewegungsmuster von Alltagsbewegungen erkannt werden.

Ziele der Studie:

- Identifizierung von Alltagsbewegungen, die für palliativmedizinisches Fachpersonal zur Beurteilung des Gesundheitszustandes Ihrer Patienten relevant sind.
- Beschreibung der Veränderungen von Bewegungsmustern in Abhängigkeit der Veränderung des ECOG-Stadiums.

Studiendesign und Methodik



semi-
strukturierte
Interviews



Ärzte, Pflegende,
Physiotherapeutinnen in der
palliativmedizinischen
Versorgung
N=18



Kategorisierung
der genannten
Bewegungen



Workshop mit
palliativmedizinischem
Fachpersonal

Makrobewegungen als Biomarker

ID	Datum Interview	Bewegung_01	Bewegung_02	Bewegung_03	Bewegung_04	
MD_001	26.07.22	Aufstehen aus dem Bett aus liegender Position	Grüßen	Musterkategorisationen	unwillkürliche Bewegungen/Gef	
MD_002	22.08.22	aus der Rückenlage in den Vierfüßlerstand	Wirkenszenen	Bauchhalten	Orthopädische Haltung	
MD_003	01.09.22	Aufstehen aus dem Bett (Stuhl)	Trinken	Summe der Bewegungen (bei bettlägerigen Patienten)	Gehen	
6	nicht teilgenommen	-	-	-	-	
7	Nursing_001	23.06.22	Griff zum Patientenaufrichter	Mimik im Zusammenhang mit Griff zum Patientenaufrichter	Bewegung der Arme/Hände -> Griff zum Trinkbecher	Liege-/Sitposition
8	Nursing_002	27.06.22	Überstreichen des Kopfes	Mitrische Urethre	Mimik	Atmung
9	Nursing_003	20.07.22	Sicheres Gehen (Bett zum Tisch)	Positionierung im Bett	Drehen/Bewegen im Bett	Muskeltonus
10	Nursing_004	31.08.22	Griff zum Patientenaufrichter	Kopfbewegung/-drehung im Bett liegend	Brustkorbarmung	-
11	Nursing_005	26.07.22	Informationsmaterial durch Patienten in Empfang nehmen	Verhalten Patient bei Konversationsaufnahme	Wahrnehmung/Trinkbecher	-
12	Nursing_006	26.07.22	Trinken (Voll-Tasse nehmen, zum Mund führen)	Aufstehen aus dem Liegen im Bett	unwillkürliche Bewegungen	-
13	Nursing_007	22.08.22	Aufstehen am Bettrand aus dem Liegen	Grüßen stark Glas am Nachttisch	aus dem Liegen auf dem Rücken in die Embryonalstellung	Schuhe anziehen
14	Nursing_008	22.08.22	unkontrollierte Bewegungen mit den Extremitäten	aus dem Liegen an den Bettrand und Aufstehen	aus dem Liegen an die Bettkante setzen	im Langsit nach vorne bewegen
15	Physio_001	22.07.22	Glas greifen	Lage des Kopfes/Schultergürtels liegend im Bett	Kutschersitz	Position (beim Liegen im 75 Grad)
16	Physio_002	01.09.22	Gehen	Embryonal/Fliesenhaltung in Seitenlage	777 Mund steht offen	Armbewegung
17	API_002	26.11.21	Keine	Neuten der Patientenkrange	Wippen	Zahnspitzen
18	API_003	01.12.21	Aufstehen vom Stuhl + Hinsetzen	Armbewegung	Mobilität, Laufen, Benutzbarkeit	-
19	API_004	02.12.21	Muskeltonus in den letzten drei Tagen	Summe der Bewegungen	777 Mund steht offen	-
20	API_005	03.12.21	Grüßen von liegender Position	Kopfbewegungen	Rumpfkontrolle/Bewegung	-
21	API_001	26.11.21	Grüßen nach dem Patientenaufrichter	Wasser trinken	?	-



semi-
strukturierte
Interviews



Ärzte, Pflegende,
Physiotherapeutinnen in der
palliativmedizinischen
Versorgung
N=18



Kategorisierung
der genannten
Bewegungen



Workshop mit
palliativmedizinischem
Fachpersonal



Makrobewegungen als Biomarker

Farbe:	Bewegung	Anzahl Nennungen
Yellow	Greifen nach einem Gegenstand zum Trinken	9
Orange	Aufstehen/an den Bettrand setzen aus liegender Position	6
Green	Griff zum Patientenaufrichter	3
Blue	unkontrollierte Bewegungen mit den Extremitäten	4
Red	Gehen/Laufen	4
Purple	Kopfbewegungen/-lage	4
Light Blue	Mimik	4
Light Green	Summe der Bewegungen	2
Light Orange	Augenbewegungen	2
Light Purple	Positionierung im Bett	3
Light Blue	Atmung	3
Light Green	(Bewegung in die) Embryonalstellung	2
Light Orange	Armbewegung	2



semi-
strukturierte
Interviews



Ärzte, Pflegende,
Physiotherapeutinnen in der
palliativmedizinischen
Versorgung
N=18



Kategorisierung
der genannten
Bewegungen



Workshop mit
palliativmedizinischem
Fachpersonal

Visionen Palliativmedizin



biomarkers



PROMs



Masch. Lernen /
Neuronale
Netzwerke



Integration

Sensoren

Schnittstelle

AI

Digitalisierung