



Elisabeth Haslinger-Baumann; Gernot Korak; Franz Werner; Anneliese Lilgenau; Katharina Gugenberger; Sebastian Geyer; Udo Unterweger

## Drink Smart - Entwicklung eines intelligenten Trinksystems zur Prävention von Dehydratation im Alter

117 – Demografischer Wandel im ländlichen Raum – Bestehende Herausforderungen und innovative Lösungsansätze

### Abstract

Die Sicherstellung einer ausreichenden Flüssigkeitsversorgung des Körpers ist eine große Herausforderung für ältere Menschen, bzw. der versorgenden Angehörigen oder Pflegekräften. Mit zunehmendem Alter nehmen einerseits der Wassergehalt des Körpers und andererseits das Durstgefühl deutlich ab. Dies macht ältere Menschen besonders anfällig für eine Dehydratation. Mangelnde Hydratation kann Verwirrheitszustände, Apathie und einen lebensbedrohlichen Kreislaufkollaps mit Bewusstlosigkeit bzw. Nierenversagen zur Folge haben. Oftmals ist eine Einweisung ins Krankenhaus erforderlich. Im pflegerischen Setting kommt der Prävention von Dehydratation daher eine besondere Bedeutung zu. In der Regel werden die pflegebedürftigen Menschen verbal unterstützt ausreichend zu trinken, bzw. retrospektiv die getrunkene Flüssigkeitsmenge zu erfassen versucht. Diese Vorgehensweise ist ungenau und erschwert die Versorgung. Hier soll durch die Entwicklung eines intelligenten Trinksystems ein professionelles Management des Flüssigkeitshaushaltes sowohl für gesunde als auch chronisch kranke ältere Menschen und deren pflegerisches Umfeld ermöglichen. Umgesetzt wird dieses Projekt mit intensiver Einbindung von primären (alte pflegebedürftige Menschen) als auch sekundären (Hauskrankenpflege) End-AnwenderInnen sowohl bei der Produktentwicklung als auch bei der Validierung im Setting der Hauskrankenpflege. Für die Entwicklung des Produkts werden sozialwissenschaftliche Methoden (Einzelinterviews, Fokusgruppeninterviews, Cultural Probes und Dokumentenanalysen) mit gängigen Methoden zur Produktentwicklung anhand eines definierten Vorgehensmodells kombiniert. Erste Ergebnisse der Erhebungsphase unter Einbindung von 24 primären EndanwenderInnen und 42 sekundäre End-AnwenderInnen sowie fünf Dokumentationsanalysen sind unter Zuhilfenahme von Verdichtungskonzepten als NutzerInnenprofil beschrieben. Hauptergebnisse beziehen sich auf den modulhaften Aufbau des Trinkbechers, damit er auf unterschiedliche Anforderungen der EndanwenderInnen abgestimmt werden kann. Das Material soll griffig und nicht zerbrechlich sein. Als weitere Komponente sind Meldefunktionen von Bedeutung. Mit Hilfe von akustischen und optischen Signalen sollen Erinnerungsfunktionen ermöglicht werden, die an das Trinken erinnern, gleichzeitig aber auch motivierend gestaltet sind und unterschiedliche Sinne ansprechen. Eine Übermittlung der Daten an die Pflegedokumentation soll den Pflegepersonen ein rasches und adäquates Setzen von

Maßnahmen zur Prävention von Dehydratation ermöglichen. Als zentrales Ergebnis liegt am Ende des Projekts ein marktnaher Prototyp (Hardware und Server-/Applikationssoftware) für ein intelligentes Trinksystem vor. Es soll einen wichtigen Beitrag zur Verhinderung von Dehydrierung im Alter leisten und kann zum Management von chronischen Krankheiten eingesetzt werden. Ältere Menschen werden dadurch unterstützt autonom in den eigenen vier Wänden zu leben.

**Keywords:**

Active and Assisted Living, Prävention, Dehydratation, Gesundheits- und Krankenpflege

**Hintergrund**

Die Sicherstellung einer ausreichenden Flüssigkeitsversorgung des Körpers ist eine große Herausforderung für ältere Menschen, bzw. der versorgenden An- und Zugehörigen bzw. Pflegekräften im mobilen pflegerischen Setting. Mit zunehmendem Alter nehmen einerseits der Wassergehalt des Körpers und andererseits das Durstgefühl deutlich ab (Bigorio, 2009; Hodgkinson et al, 2003; Bunn et al, 2015). Dies macht ältere Menschen besonders anfällig für eine Dehydratation. Die Folgen von Dehydrierung sind äußerst schwerwiegend. Bewusstseinsbeeinträchtigungen, Müdigkeit und Schwäche, Schwindel, Muskelkrämpfe und Kopfschmerzen sind mögliche Symptome. Schon ein geringes Wasserdefizit führt bei alten Menschen nicht nur zu einem Rückgang der Speichelproduktion mit Mundtrockenheit, sondern auch zu reduzierter Harnproduktion und trockener Haut, diese wiederum reißt leicht auf bzw. können sich Druckgeschwüre entwickeln. Bei noch stärkerem Wasserdefizit treten ein beschleunigter Puls, ein Anstieg der Körpertemperatur, Schwindel, Schwäche, Bewusstseinsstörungen sowie eine Abnahme der körperlichen und geistigen Leistungsfähigkeit auf. Eintretende Desorientiertheit, Verwirrheitszustände, Apathie und ein lebensbedrohlicher Kreislaufkollaps mit Bewusstlosigkeit sind die Folge (Bigorio, 2009). Oft werden bei älteren Menschen fälschlicherweise andere Ursachen wie Herzerkrankungen oder Demenz vermutet, ohne eine ungenügende Flüssigkeitszufuhr als mögliche Ursache in Betracht zu ziehen. Die Folgen können bei Bewusstlosigkeit, Kreislauf- oder Nierenversagen auch lebensbedrohend sein. Oftmals ist eine Einweisung ins Krankenhaus erforderlich. Einer Studie in zwei englischen Krankenhäusern zur Folge, basieren 6,5 bzw. 22,5 von 1000 Spitalseinweisungen auf Dehydrierung. Die Sterblichkeitsrate von hospitalisierten älteren Menschen mit Dehydratationssymptomen liegt bei 45 – 46% (Hodgkinson et al, 2003).

Vor allem in der mobilen, aber auch in der stationären Pflege ist daher die Prävention von Dehydratation besonders wichtig. Die Schätzung der getrunkenen Flüssigkeitsmenge kann besonders in der mobilen Pflege nur ungenau durchgeführt werden, da die oft sehr abhängigen KlientInnen allein zu Hause leben und nicht durchgehend betreut werden. Das bedeutet, dass ältere Menschen in der mobilen Pflege entsprechend nicht adäquat versorgt werden können.

**Stand der Technik**

Es gibt bereits in Entwicklung befindliche technische Lösungsansätze zur ausreichenden Hydratation in diesem Segment. Sie werden vor allem als Lifestyle-Produkte beworben und zielen auf eine junge, IT-affine AnwenderInnengruppe ab. Darunter fallen etwa die Systeme Pryme Vessyl<sup>1</sup> und hidratespark<sup>2</sup>. Diese Angebote bieten neben der reinen Erfassung der Trinkmenge auch die Analyse und Messung der Flüssigkeit an, die sich im Trinkbecher befindet. Oder es gibt eine optische Warnungsfunktion wenn zu

<sup>1</sup> <https://www.myvessyl.com/pryme/vessyl/> (19.1.2018)

<sup>2</sup> <http://hidratespark.com/> (19.1.2017)

wenig Flüssigkeit getrunken wird. Zusätzlich soll eine Verbindung mit einer Smartphone-App für iOS oder Android über „Bluetooth low energy“ hergestellt werden, dort sollen in Zukunft auch individuell Daten von getrunkenen Flüssigkeitsmengen und Körperdaten wie Gewicht und Größe kombiniert mit einer GPS Funktion eingegeben werden können. Oder es ist ein Deckelaufsatz für eine Tasse entwickelt, der mit unterschiedlichen Sensoren ausgestattet die getrunkene Flüssigkeitsmenge misst. Diese Informationen sollen an einen PC übertragen werden.

Doch alle diese Produkte sind nicht dahingehend ausgerichtet, Daten so zu erfassen um sie an ein elektronisches Pflegedokumentationssystem zu übertragen. Darüber hinaus ist die Zielgruppe dieser Entwicklungen nicht vordergründig bezogen auf ältere, abhängige Menschen.

Hauptziel des vorliegenden experimentellen Forschungsprojektes ist die Unterstützung der Autonomie älterer Menschen mit und ohne chronischen Erkrankungen, damit ein Verbleib im eigenen Umfeld ermöglicht wird. Das Projekt Drink Smart (2016-2018) unter der Leitung der Fachhochschule Campus Wien wird von der Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) gefördert und findet in Kooperation mit der Softwarefirma „akquinet ristec“, dem Kunststoffbecherhersteller „Schorm“ und dem Hauskrankenpflegeunternehmen „MIK-OG“ statt.

Nebenziele sind eine hohe Akzeptanz und einfache Handhabbarkeit durch eine intuitive Verwendung. Das System soll sich einfach in bestehende Haushalte auch mit wenig technischer Ausstattung integrieren lassen, ohne optisch zu stören bzw. wichtige tägliche Abläufe zu gefährden. Insbesondere soll der Eindruck einer Überwachung vermieden werden und der Nutzen des Systems für die AnwenderInnen klar ersichtlich sein. Es soll nicht nur für ältere, nicht technikaffine und kranke Menschen ohne Mühe verwendbar sein, sondern es soll potentiell auch von jüngeren Menschen genutzt werden können, wodurch sich im Sinne des „Design for all“ eine breite Zielgruppe ergibt Die Entwicklung einer energiesparenden Funktionsweise soll gewährleisten, dass Drink Smart möglichst lange ohne Eingriff durch Dritte eingesetzt werden kann.

## **Methode**

Für die Erhebung der NutzerInnenbedürfnisse (AnwenderInnen) und die Entwicklung des intelligenten Trinksystems mit entsprechender Sensorik am Trinkgefäß, mittels dem der tägliche Flüssigkeitskonsum gemessen wird, werden vorwiegend qualitative wissenschaftliche Methoden eingesetzt. Die Bedarfserhebung in der primären und sekundären Zielgruppe (ältere, abhängige Menschen, bzw. Angehörige und Pflegepersonen) wird mit den sozialwissenschaftlichen Erhebungs- und Auswertungsmethoden: Leitfadengestützte Einzel- (Lamnek, 2005) und Fokusgruppeninterviews (Bohnsack, 2009), sowie der Analyse nach Philipp Mayring (2010) durchgeführt. Weiters kommt mittels „Cultural Probes“ (Gavner et al, 2004) eine ethnographische Methode zur Anwendung um einen detaillierten Einblick in die bestehenden Trinkgewohnheiten der Zielgruppe zu erhalten. Eine Dokumentationsanalyse (Salheiser, 2014) der bestehenden Pflegedokumentation rundet die Erhebungsphase ab.

Die aufgrund des erstellten NutzerInnenprofils und des Lastenhefts folgende Entwicklung des intelligenten Trinksystems, folgt dem User-Centered Design Ansatz (Normann, 2004) kombiniert mit dem Phasenmodell nach Glende (2010) zur Produktentwicklung. Die Durchführung der Nutzerstudien mit ausgewählten ProbandInnen wird von technischer und sozialwissenschaftlicher Seite mittels prozess- und ergebnisorientiertem Evaluationsansatz (Vitt, 2002; Donabedian, 1980), begleitet

## Ergebnisse

In der ersten Phase des Projekts wurden Interviews, bzw. Cultural Probes mit insgesamt 24 primären EndanwenderInnen (ältere pflegebedürftige Menschen) durchgeführt. Zusätzlich sind insgesamt 42 sekundäre End-AnwenderInneninterviews (Pflegerpersonen und An- und Zugehörige) abgehalten worden. Das daraus entwickelte NutzerInnenprofil zeigt bei festgestellten heterogenen Bedürfnissen doch gemeinsame Aspekte.

So soll das Material angenehm zu berühren und nicht zerbrechlich sein. Ein modulhafter Aufbau ist wünschenswert, das heißt, der Trinkbecher soll auf unterschiedliche Anforderungen der EndanwenderInnen abgestimmt werden können. Pflegebedürftigkeit kann ein fluktuierendes Phänomen sein, was bedeutet, dass bei akuter Erkrankung möglicherweise ein selbstständiges Trinken nur mit Behelfen am Becher selbst, wie Henkel, oder Tassenschnabel, gewährleistet werden kann, die aber im weiteren Krankheitsverlauf auch wieder nicht mehr nötig sein können. Als weitere Komponente ist die Auslegung von Meldfunktionen von Bedeutung. Mit Hilfe von akustischen und optischen Signalen werden Erinnerungsfunktionen realisiert, die an das Trinken erinnern, gleichzeitig aber auch motivierend gestaltet sind und unterschiedliche Sinne ansprechen. Die Gestaltung dieser Funktionen wird als wichtig wahrgenommen, sie soll einen Überblick über die getrunkene Flüssigkeitsmenge verschaffen, andererseits wird darauf Wert gelegt, dass die Signale nicht belästigend sein sollen.

Der wichtigste Faktor der Ergebnisse ist aber die Sicherstellung der Autonomie der AnwenderInnen. Dieser Aspekt wird besonders von den primären AnwenderInnen explizit hervorgehoben. Diese gilt es durch eine maximale Kontrolle über das System durch die AnwenderInnen selbst sicherzustellen, welche entsprechend auch die Inbetriebnahme und Funktionalität bestimmen sollen. Auf Wunsch soll es eine Datenübermittlung an die elektronische Pflegedokumentation geben, die das Flüssigkeitsmonitoring unterstützen soll. Das heißt, die Trinkmenge wird aufgezeichnet, damit anschließend durch die Pflegerpersonen bei Bedarf entsprechend agiert werden kann. Somit wird durch eine professionelle fürsorgliche Haltung der Pflegerpersonen, die Autonomie der betreuten Person unterstützt. Wenn eine Datenübermittlung an die elektronische Pflegedokumentation seitens der KlientInnen gewünscht wird, kann dem Rechnung getragen werden.

Die Ergebnisse der einwöchigen Cultural Probes Studien mit älteren Menschen (n=6) zeigen u.a. die Komplexität der bestehenden Trinkgewohnheiten auf. Etwa werden Getränke parallel aus mehrere Gefäßen konsumiert, jedenfalls mehrere unterschiedlich geformte Gefäße im Tagesverlauf bevorzugt oder auch „Lieblingsbecher“ verwendet welche nicht ohne weiteres durch ein einziges neues Bechersystem ersetzt werden können. Als Konsequenz ist das geplante Trinksystem in der Praxis hinsichtlich der Genauigkeit der Erfassung der gesamten Tagestrinkmenge schon auf Grund der Nutzergewohnheiten limitiert und es festigt sich der Bedarf nach einem System welches die NutzerInnen nicht durch Alarmierungen zwingt bisherige Gewohnheiten abzuändern, sondern diese berücksichtigt z.B. indem keine Aufforderungen (Alarmer) zum Trinken erfolgen, sondern lediglich Hinweise über die aktuelle Trinkmenge aus dem benutzten Drink Smart Becher gegeben werden, wonach die Entscheidung ob bereits genug getrunken wurde, und damit die Autonomie, beim Nutzer verbleibt.

Die Ergebnisse der pflegerischen Dokumentationsanalyse zeigen bei vielen KlientInnen einen Fokus auf der Beschreibung der Gefahr der Dehydratation in Bezug auf Symptome und Ursachen. Darauf aufbauend sind pflegerische Maßnahmen und Ressourcen formuliert, die die Pflegerpersonen durchführen. Ziel dieser standardisierten Vorgehensweise ist, durch die gesetzten direkten und indirekten Maßnahmen die Symptome der Dehydratation abzumildern, die Ursachen wenn möglich zu beseitigen und die Ressourcen der KlientInnen zu stärken. Diese Maßnahmen können sein, immer

wieder persönlich an das Trinken zu erinnern, bzw. mit Flüssigkeit gefüllte Becher in Reichweite bereitzustellen, als auch An- und Zugehörige in die Betreuung punktuell mit einzubinden.

Die Herstellung der Mock ups ist im Rapid Prototyping Vorgehen unter Anwendung des generativen Fertigungsverfahrens des selektiven Laserinterns (SLS) umgesetzt worden. Durch die konsequente Berücksichtigung der User-Bedürfnisse, konnte ein einfacher und handlicher Becher mit gut sichtbaren und intuitiv verständlichen optischen und akustischen Signalen entwickelt werden.

Die optischen Komponenten sind in Form eines dynamisch wachsenden Pflänzchens mit sieben Blättern umgesetzt worden. Unter Berücksichtigung der von Seiten des Pflegepersonals voreingestellten Trinkmenge wird je nach bereits getrunkenem Volumen ein zusätzliches Blatt des wachsenden Pflänzchens mit einer grünen LED ausgeleuchtet. So bekommen die AnwenderInnen eine definitive Rückmeldung über das bis zum Zeitpunkt X erreichte Trinkvolumen. Durch Drücken eines Status-Knopfes kann der derzeitige Stand der Trinkmenge angezeigt werden. Eine zweite optische Komponente bildet die Flüssigkeit innerhalb des Bechers. Diese kann mit einer LED beleuchtet werden und wirkt auf diesem Weg als Erinnerung für die AnwenderInnen. Diese optische Erinnerung wird nach längerer Untätigkeit in Bezug auf die Trinkleistung nach vorbestimmtem Intervall angezeigt.

Die akustische Signalübertragung basiert auf einem im Becher eingebauten Lautsprecher, der zusätzlich zu der optischen Erinnerungsfunktion durch einen angenehmen jedoch widerkehrenden Ton auf den Gebrauch des Bechers bzw. zum Trinken von Flüssigkeit aufmerksam macht.

Als zentrales Ergebnis liegt am Ende des Projektes im Jahr 2018 ein marktnaher Prototyp (Hardware und Server-/Applikationssoftware) für ein intelligentes Trinksystem vor. Für die Gestaltung der entsprechenden Sensorik im Trinkgefäß, wird die Flüssigkeitsaufnahme über den Drink Smart Becher gemessen und durch Erinnerungssignale (optisch und akustisch) und Benachrichtigungsfunktionen (z.B. SMS/E-Mail) gesteuert. Durch eine Anbindung an eine in der Pflege bereits verwendete EDV-gestützte Pflegedokumentation können die erfassten Daten aufgezeichnet und dokumentiert werden. Pflegekräfte sind damit zeitnah informiert und können entsprechend im Akutfall reagieren.

Bei der Validierung der entwickelten Prototypen im Setting der Hauskrankenpflege, werden diese mit ca. 20 AnwenderInnen evaluiert. Die zum Einsatz kommenden Fragebögen, Einzelinterviews und die teilnehmende Beobachtung sind wichtig um der Komplexität der Testung Rechnung zu tragen. Sozialwissenschaftliche Methoden fokussieren auf die NutzerInnenperspektive und die pflegerische Ergebnisqualität, technische Evaluationsmethoden testen die Effizienz und einfache Nutzbarkeit sowie technische Praktikabilität.

## Fazit

Durch die konsequente nutzerInnenorientierte Vorgehensweise wird sichergestellt, dass in der Entwicklung des intelligenten Trinksystems die Bedürfnisse der AnwenderInnen und ihrer Zu- und Angehörigen, sowie der Pflegepersonen, weitestgehend erfasst sind. Die Anwendung der Methode der Dokumentationsanalyse, sowie mehrerer unterschiedlicher Befragungsmethoden für die primären und sekundären Zielgruppen, und die Methode der Cultural Probes bilden ein umfangreiches Datenmaterial, aus dem durch die Strukturierung und Verdichtung klare Bedürfnisse der NutzerInnengruppen zu erkennen sind und das Design des Trinksystems ermöglicht wird.

In der nun stattfindenden technischen Umsetzung sind die, aus den Ergebnissen generierten, Anforderungen, soweit es technisch möglich ist, umgesetzt worden und die daraus entstandenen ersten Prototypen (Mock ups) einer weiteren Testung bei den KlientInnen unterzogen worden.

Somit kann Drink Smart in Zukunft als ergänzendes Hilfsmittel einen wichtigen Beitrag zur Verhinderung von Dehydrierung im Alter herangezogen und somit auf niederschwelliger Weise als Beitrag beim Management von chronischen Erkrankungen eingesetzt werden. Ältere Menschen werden dadurch unterstützt, autonom in ihren eigenen Wohnungsformen zu leben und der Hilfestellung durch die Pflegepersonen kann bei Bedarf zielgenau erfolgen.

### Literaturverzeichnis

Bigorio (2009): Hydration in der palliativen Betreuung. Konsens zur „best practice“ für Palliative Care in der Schweiz. <http://www.palliative.ch/de/fachbereich/arbeitsgruppen-standards/best-practice> (1.03.2016)

Bohnsack, Ralf (2009): Gruppendiskussion. In: Flick, U.; Kardorff von E.; Steinke, I. (Hg) (2009): Qualitative Forschung, Rowohlt Taschenbuch Verlag, Reinbek bei Hamburg, 369 – 384.

Bunn, Diane.; Jimoh, Florence; Howard Wilsher, Sephanie.; Hooper, Lee (2015): Increasing Fluid Intake and Reducing Dehydration Risk in Older People Living in Long-Term Care: A Systematic Review. In: JAMDA, 16, 101-113.

Donabedian Avedis (1980): The Definition of Quality and Approaches to Its Assessment, Explorations in Quality Assessment and Monitoring. Band 1, Health Administration Press.

Gaver, William; Boucher, Andy; Pennington, Sarah; Walker, Brendan (2004): Cultural probes and the value of uncertainty. Interactions 11, 5, 53-56.

Glende, Sebastian (2010): Entwicklung eines Konzepts zur nutzergerechten Produktentwicklung - mit Fokus auf die „Generation Plus“. Genehmigte Dissertation, TU Berlin, Fakultät V – Verkehrs- und Maschinensysteme, Berlin.

Hodgkinson, Brent; Evans, Davis; Wood, Jacky (2003): Maintaining oral hydration in older adults: A systematic review. In: International Journal of Nursing Practice, 19–28.

Lamnek, Siegfried (2005): Qualitative Sozialforschung, Beltz Verlag, Basel.

Mayring, Philipp. (2010): Qualitative Inhaltsanalyse, Beltz Verlag, Weinheim und Basel.

Norman, Don (2004): Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things. New York: Basic Books.

Salheiser, Axel (2014): Natürliche Daten: Dokumente. In: Baur, Nina; Blasius, Jörg (Hg.), Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Springer Verlag, 813-829.

Vitt Gabriele (2002): Pflegequalität ist messbar. Schlütersche Verlagsdatenbank, Hannover.