

STEIRISCHE GESUNDHEITSLANDKARTE

Hayn D¹, Welte S¹, Kastner P¹, Schreier G¹

Kurzfassung

Ein Web-basiertes eHealth System wurde entwickelt und zur Aufzeichnung des Blutdrucks und anderer Gesundheitsparametern gemeinsam mit geographischen Daten von mehr als 16.000 Personen verwendet. Die Analyse der Daten zeigte bekannte Effekte wie die Abhängigkeit des Blutdrucks vom Alter, aber auch geographische Einflüsse auf den Blutdruck. Auf Grund des modularen Aufbaus kann das Konzept auf andere geographische Regionen und/oder Gesundheitsparameter erweitert werden und erlaubt so die epidemiologische Untersuchung bisher nicht analysierter Gesundheitsparameter.

1. Einleitung

Obwohl seit Langem bekannt ist, dass ein hoher Prozentsatz an Personen – besonders in den entwickelten Ländern – an Bluthochdruck leidet, gibt es nur sehr beschränkte Informationen über die geographische Verteilung dieses und auch anderer Gesundheitsparameter.

In der vorliegenden Studie sollte der Zusammenhang zwischen dem Blutdruck und geographischen Parametern innerhalb der Steiermark untersucht werden. Dazu wurde ein Aufzeichnungssystem entwickelt, mit dem es möglich ist, Gesundheitsparameter und geographische Parameter von zahlreichen Personen autonom zu erheben, ohne dass speziell geschultes Personal nötig ist.

2. Methoden

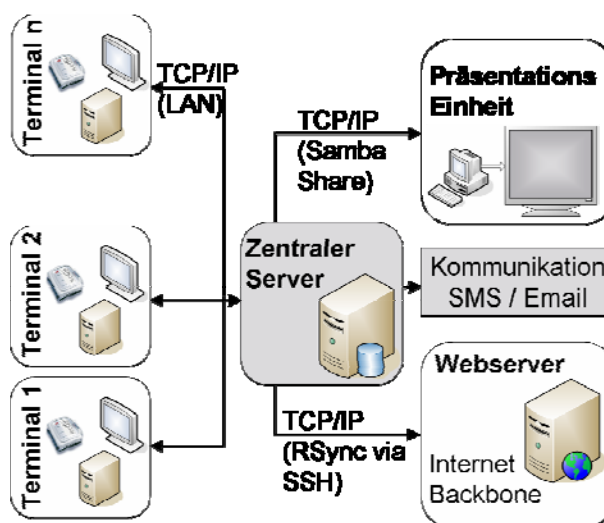


Abbildung 1: Systemüberblick.

¹

Biomedical Engineering / eHealth systems, Austrian Research Centers GmbH - ARC, Graz

Anzahl der Personen in den einzelnen Altersgruppen

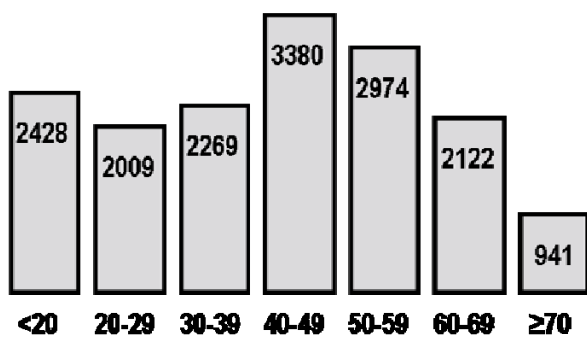


Abbildung 2: Anzahl an Personen in den verschiedenen Altersgruppen.

Mittlerer Blutdruck versus Alter ($p < 0.0001$)

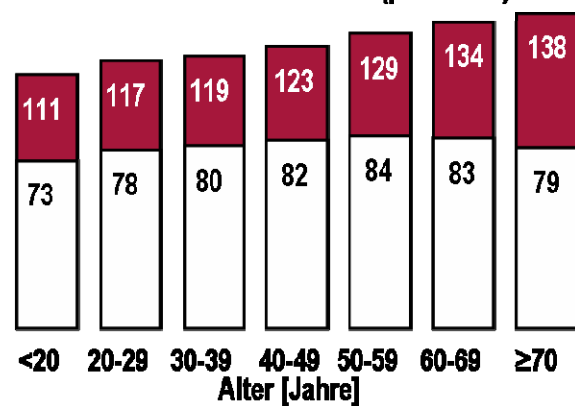


Abbildung 3: Mittlerer systolischer (rot) und diastolischer (weiß) Blutdruck in Abhängigkeit vom Alter.

Das Client-Server-System bestand aus den folgenden vier Haupt-Komponenten (siehe Abbildung 1):

a) *Gesundheits-Terminals:*

Beliebig viele PC-basierte Gesundheits-Terminals zur autonomen Aufzeichnung von demographischen Daten wie Alter, Wohnort, Geschlecht, Raucher ja/nein etc. In der bisher realisierten Version des Systems wurden drei Terminals aufgestellt. Die Terminals wurden mit einem Touch-Screen bedient. Der Blutdruck konnte von den Besuchern mit Hilfe von Blutdruckmessgeräten mit Handgelenkmanschetten (medilife boso, Jungingen, Deutschland) selbst gemessen werden. Die Messgeräte waren direkt mit den Terminals verbunden und konnten vom PC ausgelesen und gesteuert werden.

b) *Zentraler Server:*

Ein zentraler Server diente zur Speicherung der Daten von den Terminals in einer Datenbank (PostgreSQL), zur Datenverarbeitung, zur graphischen Darstellung der Daten und zur Kommunikation mit den Benutzern mittels SMS oder Email.

c) *Web-Server:*

Ein Web-Server mit High-Speed-Connection zum Internet wurde verwendet, um der Öffentlichkeit Zugang zu den anonymisierten Daten in einfach verständlicher Form zu ermöglichen (siehe [1]).

d) *Präsentationseinheit:*

Mit Hilfe einer Präsentationseinheit wurde den Testpersonen vor Ort die aktuelle Situation mit einer PowerPoint-Präsentation dargestellt, welche in regelmäßigen Abständen aktualisiert wurde.

Ergebnisse

Das System wurde ursprünglich für die Steirische Landesausstellung 2006 "Wege zur Gesundheit" entwickelt, welche von Mai bis Oktober 2006 in Bruck an der Mur stattfand.

Insgesamt wurden in der sechsmonatigen Aufzeichnungsphase Blutdruckwerte von 16.123 Personen gemessen (56% männlich, 44% weiblich, mittleres Alter 42.2 ± 18.2 Jahre). Die Altersverteilung der Testpersonen ist in Abbildung 2 dargestellt.

Wie erwartet war sowohl der systolische als auch der diastolische Blutdruck von Männern höher als von Frauen ($p < 0.0001$).

Es konnte eine deutliche Korrelation zwischen systolischem Blutdruck und Alter nachgewiesen werden. Der diastolische Blutdruck stieg bis zu einem Alter von ca. 60 Jahren an und nahm für Ältere Personen wieder ab. (Abbildung 2).

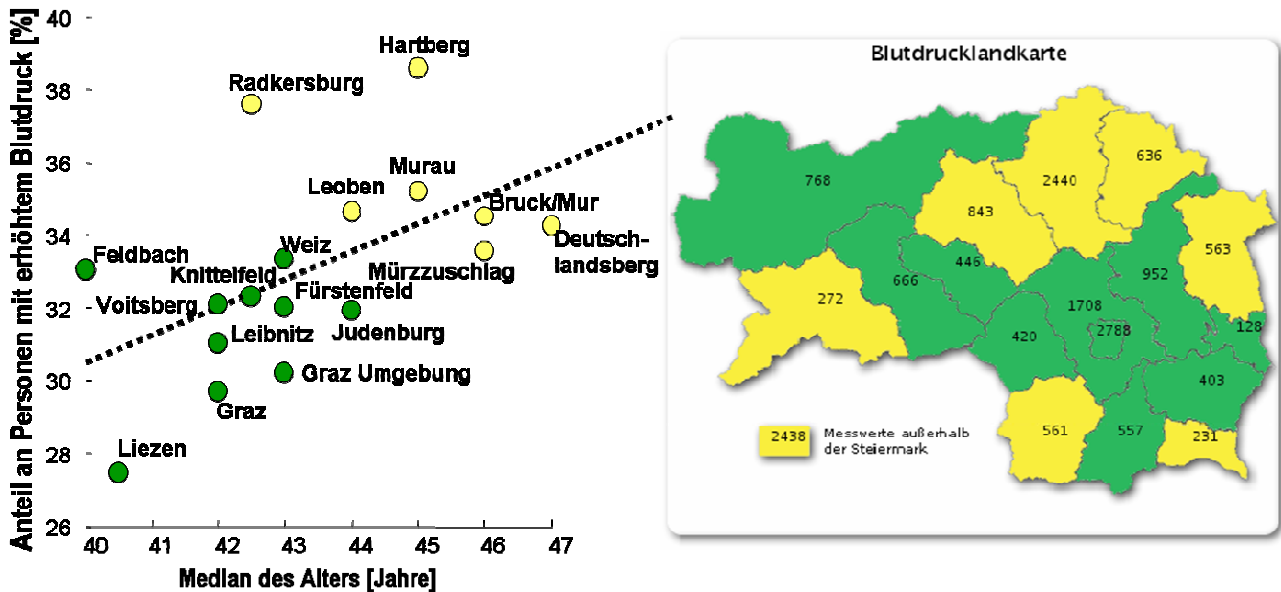


Abbildung 4: Links: Anteil an Personen mit erhöhtem Blutdruck und Median des Alters der Messpersonen für die Steirischen Bezirke. Die punktierte Linie stellt die Regressionsgerade dar. Rechts: Blutdrucklandkarte der Steiermark. Regionen mit einem Anteil an Personen mit erhöhtem Blutdruck > 1/3 sind in gelb dargestellt.

Innerhalb der Steiermark wurden Regionen mit deutlich erhöhtem Blutdruck identifiziert. In Abbildung 4 rechts ist eine Landkarte der Steiermark dargestellt, in der Bezirke gelb eingefärbt sind, in denen zumindest ein Drittel der Bevölkerung erhöhten (systolisch > 140 mmHg oder diastolisch > 90 mmHg) oder hohen Blutdruck (systolisch > 160 mmHg oder diastolisch > 100 mmHg) aufweist. Regionen mit geringerem Bluthochdruck-Anteil sind grün dargestellt.

Wie auf der linken Seite von Abbildung 4 zu sehen, kann der erhöhte Blutdruck von vielen der gelben Bezirke auf einen erhöhten Altersdurchschnitt der Testpersonen zurückgeführt werden. Insbesondere für Radkersburg und Hartberg ist das Alter alleine jedoch als Grund für den erhöhten Blutdruck nicht ausreichend. Deutschlandsberg oder Mürzzuschlag hingegen weisen – obwohl in gelb dargestellt – einen relativ geringen Anteil an Bluthochdruck-Patienten auf, wenn man das durchschnittliche Alter der Testpersonen mitberücksichtigt.

Die Blutdrucklandkarte von Graz ist in Abbildung 5 dargestellt. Wie in Abbildung 4 sind Gebiete mit mindestens einem Drittel Bevölkerungsanteil mit erhöhtem oder hohem Blutdruck gelb kodiert, andere in Grün. Man sieht deutlich, wie die Mur, jener Fluss, der den östlichen Teil von Graz vom westlichen trennt, fast perfekt die Trennlinie zwischen jenen Regionen darstellt, in denen mehr bzw. weniger als ein Drittel der Bevölkerung erhöhten Blutdruck aufweist:

Der Westen von Graz wies sowohl einen signifikant höheren diastolischen (81mmHg) als auch systolischen (123mmHg) Blutdruck auf als der Grazer Osten (79mmHg bzw. 120mmHg) mit $p < 0.001$ (diastolisch) und $p < 0.0005$ (systolisch).

Wie genauere Untersuchungen zeigten, resultierten diese Unterschiede nicht aus unterschiedlichen Altersverteilungen. In Abbildung 5 links ist zu sehen, dass – im Unterschied zur Landkarte der Steiermark – alle "gelben" Bezirke deutlich oberhalb der Regressionsgerade liegen, welche den Zusammenhang zwischen Alter und Blutdruck widerspiegelt.

Es wird vermutet, dass die Ursache für die unterschiedlichen Anteile an Bluthochdruckpatienten in sozio-ökonomischen Faktoren zu finden ist.

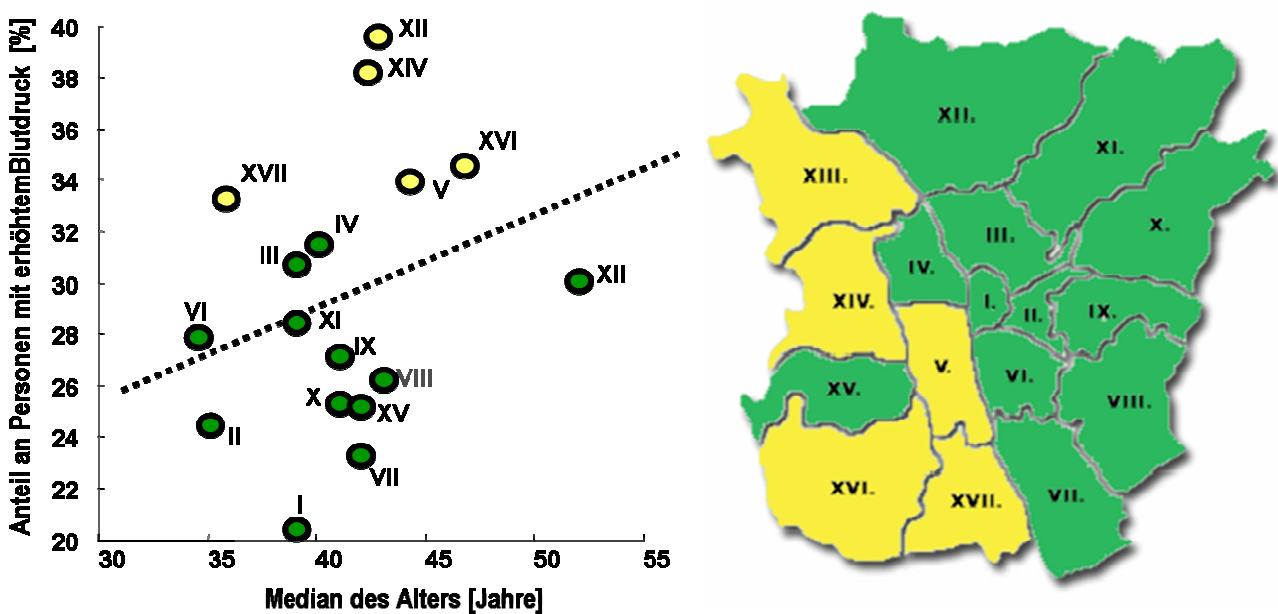


Abbildung 5: Links: Anteil an Personen mit erhöhtem Blutdruck und Median des Alters der Messpersonen für die Grazer Bezirke. Die punktierte Linie stellt die Regressionsgerade dar. Rechts: Blutdrucklandkarte von Graz. Regionen mit einem Anteil an Personen mit erhöhtem Blutdruck $> 1/3$ sind in gelb dargestellt.

Weitere Ergebnisse, graphische Auswertungen und nähere Informationen sind online verfügbar [1].

4. Diskussion

In den sechs Monaten, in denen das System im Betrieb war, sind keine größeren technischen Probleme aufgetreten. Es kam lediglich zu mehreren unkritischen Vorkommnissen. Beispielsweise mussten die Manschetten der Blutdruckmessgeräte mehrmals ausgetauscht werden, da diese offensichtlich nicht für einen derart intensiven Gebrauch konzipiert wurden.

Obwohl in der vorliegenden Studie alle drei Gesundheits-Terminals am selben Ort platziert waren, wurden alle Verbindungen zwischen den einzelnen Komponenten TCP/IP-basiert implementiert. Dadurch kann das System auch auf eine beliebige Anzahl an Terminals an verschiedenen Orten erweitert werden, solange eine Internet-Verbindung an den Endpunkten vorhanden ist.

Die Privatsphäre der Teilnehmer wurde geschützt, indem keine persönlichen Daten gespeichert wurden, über die man die Identität der Testpersonen bestimmen könnte.

Die Ursachen für die geographischen Unterschiede des Blutdrucks sind bisher nicht näher bekannt. Es wird jedoch vermutet, dass sozio-ökonomische Faktoren eine Rolle spielen. Derartige Effekte wurden auch in anderen Studien, beispielsweise in Großbritannien, beschrieben [2].

5. Schlussfolgerung

Die Ergebnisse, die im Zuge der Steirischen Landesausstellung 2006 – "Wege zur Gesundheit" – erzielt wurden, zeigen, dass es mit dem entwickelten System möglich ist, ein bedienungsfreundliches und preiswertes Netzwerk zur geographisch verteilten Gesundheitsdaten-Akquisition zu betreiben. Auf Grund des modularen Aufbaus kann das System auf andere geographische Regionen, auf zusätzliche Gesundheitsparameter und auf komplexere Analysen erweitert werden und öffnet so die Möglichkeit für epidemiologische Untersuchungen von Gesundheitseffekten, die bisher nicht analysiert werden konnten.

6. Danksagung

Dieses Projekt wurde vom Land Steiermark und der Telekom Austria unterstützt.

7. Referenzen

[1] "Gesundheitslandkarte.at" [homepage on the Internet]. Graz: Austrian Research Centers GmbH – ARC; c2006 [updated 2007 Jan 16; cited 2007 Feb 21]. Available from: <http://www.gesundheitslandkarte.at>

[2] D. A. Lawlor, C. Bedford, M. Taylor and S. Ebrahim. "Geographical variation in cardiovascular disease, risk factors, and their control in older women: British Women's Heart and Health Study," *J. Epidemiol. Community Health* vol. 57, pp. 134-140, 200