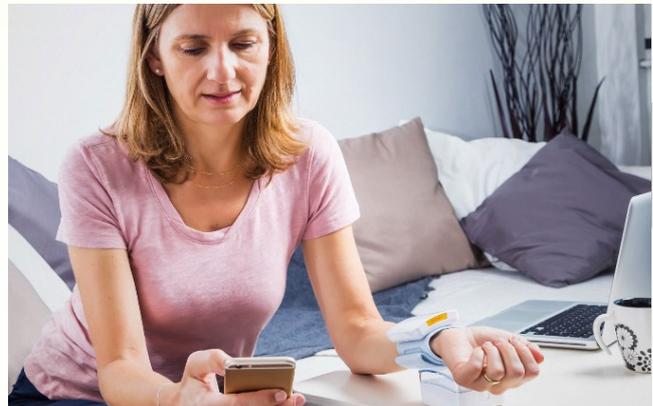
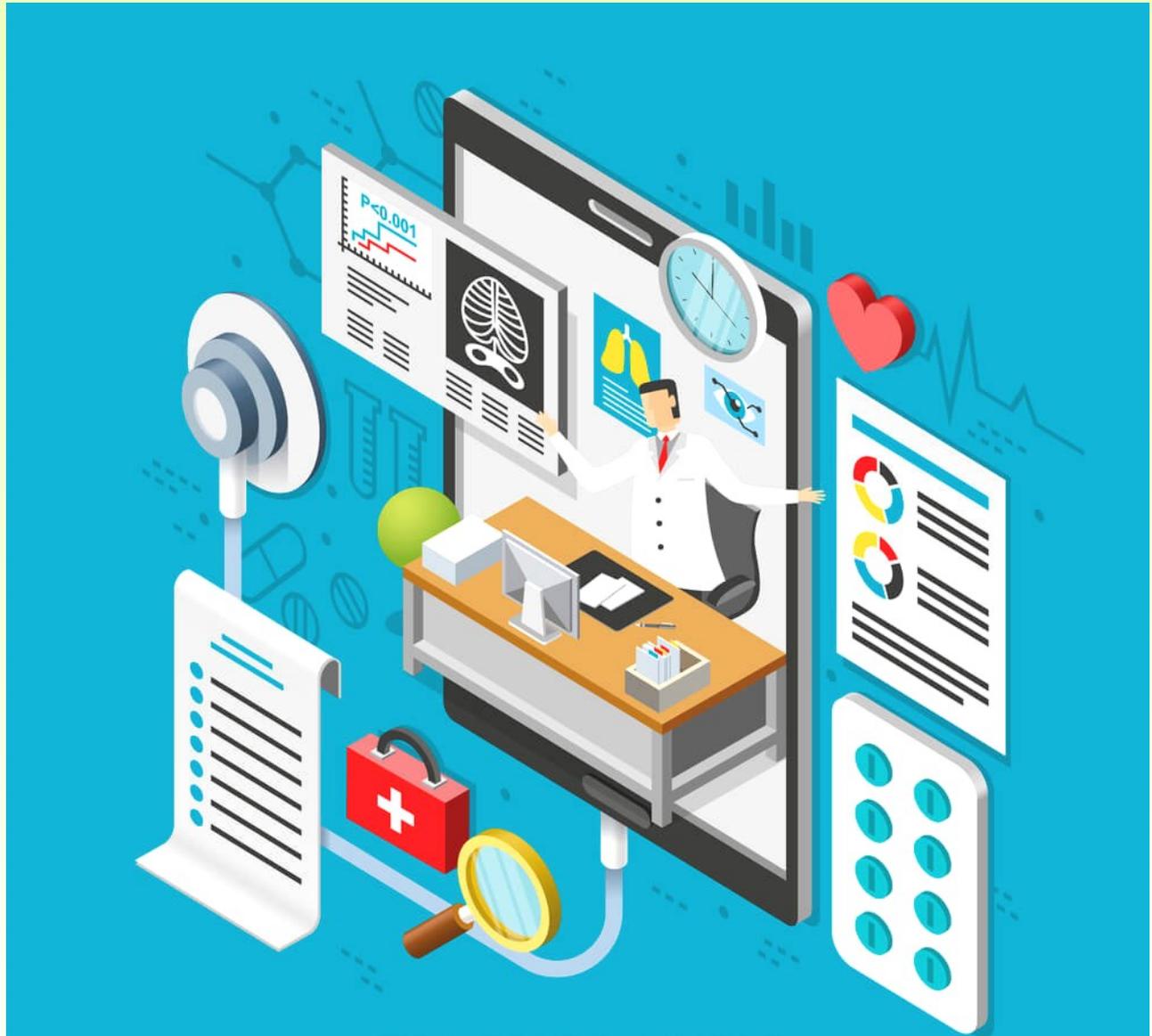


TELEMEDIZIN



ZUSAMMENFASSUNG:

TELEMEDIZIN: ist ein Teilbereich der Telematik (Telekommunikation und Informatik) im Gesundheitswesen und dient der Überbrückung der räumlichen und zeitlichen Distanz zwischen Arzt, Therapeut, Apotheker und Patienten. So kann man auch von Telearzt, Teleapotheker etc. sprechen. (<http://www.bundesaerztekammer.de/aerzte/telematiktelemedizin/telemedizin/>)

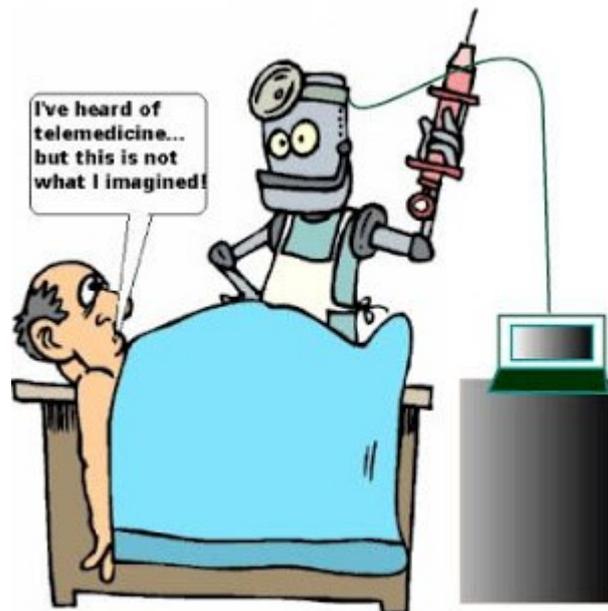
ONLINE: „im Netz“ bezeichnet eine aktive Verbindung mit einem Kommunikationsnetzwerk, insbesondere dem Internet.

MEDIZINPRODUKT: Medizinprodukte im Sinne der Richtlinie (93/42/EWG) sind alle einzeln oder miteinander verbunden verwendeten Instrumente, Apparate, Vorrichtungen, Stoffe oder anderen Gegenstände, einschließlich der für ein einwandfreies Funktionieren des Medizinprodukts eingesetzten Software, die vom Hersteller zur Anwendung in der Diagnostik oder Therapie produziert sind.

DATENBANK: ein System zur geordneten, effizienten elektronischen Datenverwaltung.

CLOUD COMPUTING oder RECHNERWOLKE: bezeichnet das dynamisch an den Bedarf angepasste Anbieten, Nutzen und Abrechnen von IT (Informationstechnologie)-Dienstleistungen über ein Netz.

(https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/DigitaleGesellschaft/CloudComputing/Grundlagen/Grundlagen_node.html)



„Ich habe von Telemedizin gehört, aber so habe ich mir das nicht vorgestellt...“

Wir befassen uns kurz mit den Grundlagen der Telemedizin. Die wichtigsten Bereiche und Begriffe werden erklärt, und dabei wird auch ein tieferer Einblick in das Telemonitoring gegeben. Das Telemonitoring beinhaltet die medizinische Datensammlung (Blutdruckmessung, Pulszahlmessung oder Körpermassenmessung), die Benutzung einer im Netz angelegten Datenbank, die Erstellung einer Diagnose und die Weiterbetreuung des Patienten.

Zusätzliche Informationen:
Praktikum Medizinische Physik:
Kapitel Messtechnik und Statistik.

THEORETISCHE ZUSAMMENFASSUNG

In der alltäglichen medizinischen Praxis sind hochentwickelte technische Systeme, IT-Hintergrund und hervorragend ausgebildete, die IT- und technische Aus-rüstungen bedienende Fachleute unentbehrlich. Die Telemedizin auf IT-Basis ist schon zu einem integrierten Teil der Versorgung geworden.



TELEMEDIZIN

Die **Telemedizin** ist ein Verfahren, bei dem die Präsenz des medizinischen Fachpersonals mittels verschiedener IT- und Kommunikationsmethoden aus der Ferne ersetzt wird. (Darunter versteht man die Bereitstellung bzw. Anwendung von medizinischen Dienstleistungen mit Hilfe von Informations- und Kommunikationstechnologien für den Fall, dass sich die Patienten und die Mitarbeiter eines Gesundheitsberufes (z. B. Ärzte) bzw. letztere untereinander nicht am selben Ort befinden. Es erfolgt die Übertragung medizinischer Daten für die Prävention, Diagnose, Behandlung und Weiterbetreuung von Patienten.)

Als erster Anwendungsfall der Telemedizin gilt ein banaler Vorgang des 10. März 1876. Der britische Erfinder Alexander Graham Bell hatte sich bei der Beschäftigung mit seinem Patentobjekt „Telefonapparatur“ versehentlich Säure über den Anzug geschüttet und das Gerät dazu genutzt, seinen – im Nebenzimmer anwesenden – Kollegen Thomas A. Watson zur Hilfe zu rufen.

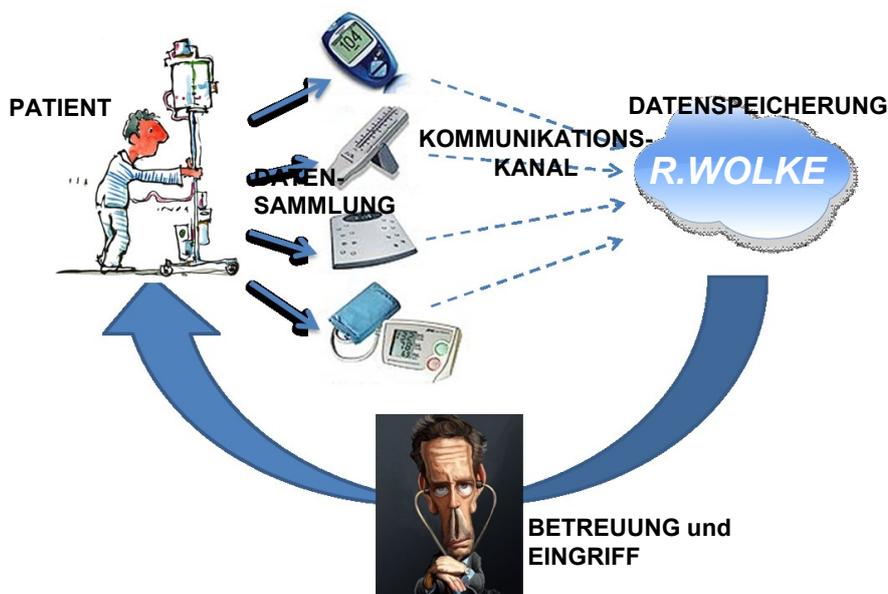
Die telemedizinischen Methoden können in folgende Kategorien eingeteilt werden:

Mit Hilfe des QR-Codes sind die Videos (oder andere Verknüpfungen) einfacher erreichbar.

- **Fernkonsultation:** in die Erstellung der Diagnose werden räumlich entfernte Spezialisten durch Kommunikationssysteme einbezogen.
- **Ferneingriff:** der Eingriff wird mit Hilfe der Sensoren aus der Ferne gesteuert. Beispiele sind Fernendoskopie oder Fernchirurgie, wobei ein ferngesteuerter Roboter den Eingriff ausführt, während der Chirurg das Bild und weitere Daten über das Netz bekommt. ([Da Vinci Roboter](#) 1. QR Code).
- **Ferndiagnostik:** die Patienten, deren Diagnose zu erstellen ist, sind räumlich entfernt von dem Arzt, der die Diagnose anhand der über das Netz übertragenen Daten erstellt. Die Verbindung ist oft interaktiv, der Arzt kann die Datensammlung in Echtzeit beeinflussen. (Beispiel: [Transtelefonisches EKG](#) 2. QR Code)
- **Fernüberwachung oder Telemonitoring:** der Patient sammelt während der Weiterbetreuung relevante medizinische Daten und diese gelangen über das Netz und die angebundene Datenbank zum Fachpersonal. Dieses kann dann im Bedarfsfall eingreifen – z.B. ins Krankenhaus einweisen. (Beispiel: [WIWE EKG Analysator](#) 3. QR Code).



1. **QR Code. Da Vinci Roboter**
https://www.youtube.com/watch?v=VJ_3GJNz4fg



2. **QR Code. Transtelefonisches EKG**
<https://www.youtube.com/watch?v=01054L53HNA>



3. **QR Code. WIWE EKG-Analysator**
<https://www.youtube.com/watch?v=s0Js-keSCXE>

Abb. 1. Blockdiagramm des Telemonitoring.

Eine telemedizinische Möglichkeit ist auch das e-Rezept. In diesem System werden die Rezepte in einer Datenbank gespeichert, und der Patient kann die Medikamente in einer beliebigen Apotheke besorgen. Dabei können Arzt und Apotheker auch über eventuelle Inkompatibilitäten Entscheidungen treffen, weil in der Datenbank alle Rezepte, die für einen Patienten ausgestellt wurden, zu sehen sind (auch wenn gleichzeitig mehrere Fachärzte einen Patienten behandeln).

Die **Messung** ist ein vergleichender Vorgang, bei dem die gemessene physikalische Größe mit einer gleichartigen, willkürlich gewählten und angenommenen Größe, der **Maßeinheit**, verglichen (dividiert) wird. Das Ergebnis ist die **Messzahl**.

PHYSIKALISCHE GRÖSSE =
= MESSZAHL · MASSEINHEIT

Z. B.:

- Höhe des Berges Kékestető = 1014 m
- systolischer Blutdruck des Patienten = 145 mmHg
- mittlere Masse des menschlichen Gehirns = 1 = 500 g.

Oft wird bei den Maßeinheiten das Vielfache oder der Bruchteil der Zehnerpotenz benutzt, das sind die **Präfixe**.

Z. B.:

- Entfernung Budapest–Wien = 243 km = 243 000 m
- längerer Durchmesser der Erythrozyten = 19 µm = 0,000 019 m
- Aktivität eines applizierten Isotops = 120 MBq = 120 000 000 Bq

Über Messgeräte, Präzision, etc. können Sie Weiteres im Kapitel 17: Messtechnik im Praktikumsordner lesen.

Genauigkeit: ist eine qualitative Bezeichnung für das Ausmaß der Annäherung von Ermittlungsergebnissen an den Bezugswert, wobei dieser je nach Festlegung oder Vereinbarung der wahre, der richtige oder der Erwartungswert sein kann. (DIN 55350-13)

Präzision ist ein Kriterium zur Beurteilung der Qualität einer Messung oder eines Messverfahrens: das Ausmaß der gegenseitigen Annäherung voneinander unabhängiger Bestimmungsergebnisse bei mehrfacher Anwendung eines festgelegten Bestimmungsverfahrens unter vorgegebenen Bedingungen (DIN 55350-13)

Richtigkeit: Grad der Übereinstimmung zwischen dem mathematischen Erwartungswert eines Ermittlungsergebnisses oder eines Messergebnisses und dem wahren Wert. (DIN ISO 3534-2:2013)

Fernüberwachung oder Telemonitoring ermöglicht es, dass ein Patient-Arzt Treffen nur in gerechtfertigten Fällen stattfinden muss. Das Telemonitoring macht außerdem auch eine fachgerechte häusliche Behandlung und dadurch auch eine Kostenverringerung möglich.

Durch die regelmäßige Beobachtung und Überwachung (Monitoring) der Gesundheitsparameter (Gesundheitszustand) sind primäre (Vorbeugung der Krankheit) und sekundäre (frühe Entdeckung der Krankheit) Prophylaxen möglich. Weil das Telemonitoring der grösste telemedizinische Bereich ist, beschäftigen wir uns eingehender mit seinen Teilprozessen, wie Datensammlung, Datenspeicherung in einer Datenbank und Patientenverfolgung.

MEDIZINISCHE DATENSAMMLUNG

Die Datensammlung ist immer zweckgebunden. In der Medizin ist unser Ziel die Erstellung einer neuen Diagnose oder die Bestätigung einer früheren Diagnose. Die Methode der **Datenerhebung** wird dabei **medizinische Untersuchung** genannt. Während der Untersuchung werden oft numerische Messungen (s. Rahmentext) durchgeführt, die Ergebnisse werden zusammen als **Gesundheitsparameter** bezeichnet:

- Blutdruck
- Pulszahl
- Blutzuckerspiegel
- Körpermasse
- Körpertemperatur
- Atmungsparameter

Alle Messgeräte können korrekte Ergebnisse nur in einem definierten **Messbereich** liefern, dieser Bereich liegt zwischen dem noch messbaren Minimum und Maximum des Parameters. In der medizinischen Praxis ist der Messbereich den physiologischen Werten angepasst (z. B. das benutzte Microlife BP W100 Blutdruckmessgerät kann zwischen 20-280 mmHg Blutdruck und zwischen 40-200/min Pulszahl messen). Liegen die gemessenen Werte außerhalb des Messbereiches, muss das Gerät eine Fehlermeldung geben (z. B. „LO“ für zu niedrige, und „HI“ für zu hohe Werte).

Eine Diagnose darf nur anhand von Messdaten aus geeichten medizinischen Messgeräten (Medizinprodukte) erstellt werden. Es gibt in jedem Land spezielle Rechtsordnungen, die für Medizinprodukte gelten. Im Allgemeinen sind **Medizinprodukte** alle einzeln oder miteinander verbunden verwendeten Instrumente, Apparate, Vorrichtungen, Stoffe oder anderen Gegenstände, einschließlich der für ein einwandfreies Funktionieren des Produkts eingesetzten Software, die vom Hersteller zur Anwendung in der Diagnostik oder Therapie produziert sind.

Wichtige Parameter der Medizinprodukte sind **Genauigkeit**, **Präzision** und **Richtigkeit** (s. Rahmentext), sie werden mittels Eichungsprotokoll kontrolliert. Jedes Messverfahren ist in Standards oder Normen (z. B. DIN: Deutsches Institut für Normung) detailliert beschrieben. Eine **Norm** ist ein Dokument, das Anforderungen an Produkte, Dienstleistungen oder Verfahren (wie z. B. Blutdruckmessung) festlegt. Bei Medizinprodukten müssen die verwendeten Normen immer angezeigt werden, so wurde z. B. das während des Praktikums benutzte Blutdruckmessgerät vom Typ „Microlife BP W100“ entsprechend der Norm der BHS (Britische Hypertoniegesellschaft) geeicht.

DATENSPEICHERUNG, ONLINE DATENBANKEN

Nach der Datensammlung (Messung) werden die Messdaten über einen **Telekommunikationskanal** in die zentrale Datenbank übermittelt. Dieser Kanal kann sehr verschieden sein, er kann theoretisch von einer Aufzeichnung auf Papier über das Telefon bis zum Internet reichen. Wir werden einen oft benutzten Fall üben: Daten in eine Datenbank, die in der Rechnerwolke existiert, eintragen. Die persönlichen Messgeräte, die man hauptsächlich in der Weiterbetreuung verwendet, können selbst die gemessenen Daten per Internet in die Rechnerwolke hochladen. Zusätzlich wird oft eine Anwendungssoftware („App“-s) für Mobilgeräte (s. Abb. 2.) angeboten, welche in vielen Fällen auch eine Voranalyse enthält.

Die **Datenbank** bedeutet eine geordnete, strukturierte Speicherkapazität. Die Messdaten selber bedeuten nur eine grosse Menge von unstrukturierten Messwerten, wobei es praktisch unmöglich ist, unter denen zu suchen, oder aus ihnen Schlussfolgerungen zu ziehen. Durch eine Strukturierung werden Verbindungen zwischen den Daten hergestellt, und diese auch gespeichert. Über das erstellte Verbindungsnetz ist es möglich, komplexe Abfragen durchzuführen, wodurch neue Zusammenhänge entdeckt werden können. Dazu dienten einst grosse Bibliotheken (Abb. 3.), wobei heute in ähnlich grossen Serverräumen Speicherkapazitäten angelegt werden (Abb. 4.). Die in der Zeit exponentiell wachsende Datenmenge stellt neue Herausforderungen an die Suchverfahren, die man als Data Mining bezeichnet, die dazu dienen, neue empirische Zusammenhänge in grossen Datenbanken aufzuspüren.

In der Telemedizin sind die Datenbanken wegen der relativ grossen Datenmenge in der Rechnerwolke gespeichert. Diese **Rechnerwolken-Datenbanken** sind online erreichbar. Die Rechnerwolke bedeutet hier eine auf dem Internet basierende Dienstleistung, bei der man mit Dateien arbeiten kann, die physikalisch nicht auf dem eigenen Rechner, sondern wo anders, „in der Wolke“ existieren. Oft sind die Programme, mit denen man die Dateien manipuliert, eigentlich Webanwendungen (Anwendungen, die mit Webbrowsern zu erreichen sind). Vorteil dieses Modells ist die ständige Erreichbarkeit (solange man einen Internetzugang hat), sowohl für die Patienten als auch für das medizinische Fachpersonal.

Zentrale Punkte der Rechnerwolken-Datenbanken sind **Datensicherheit** und **Datenschutz**. Datensicherheit bedeutet die reguläre Erstellung von Sicherheitskopien, aus denen die Datenbank auch nach einem Fehler wiederhergestellt werden kann. Datenschutz bedeutet die Beschränkung und Begrenzung der Sammlung und des Zugriffs auf persönliche Daten in dem System. In diesen Bereich gehören auch physikalische Schutzmassnahmen, mit denen der physikalische Zugriff auf die Rechenmaschinen und Datenspeicher überwacht wird. Praktisch haben alle Länder auch strenge juristische Vorschriften, die Zugriffsrechte regeln. Der Schutz personenbezogener Daten stützt sich auf das Prinzip der informationellen Selbstbestimmung (s. Bundesdatenschutzgesetz, *BDSG*). Nur autorisierte Benutzer oder Programme dürfen auf die Information zugreifen, dies wird oft in mehreren Stufen (z. B. mit Passwörtern und verschlüsselten Datenkanälen) kontrolliert. In der medizinischen Forschung ist es jedoch wichtig, dass man Zugriff auf **anonymisierte Daten** hat (bei denen die Daten nicht mehr einer Person zugeordnet werden können).

WEITERBETREUUNG UND KONTROLLE DER PATIENTEN

Die Daten in der Datenbank werden regelmässig von Fachärzten ausgewertet, und im Fall von signifikanten Abweichungen werden neue Eingriffe durchgeführt (wie z. B. Einweisung ins Krankenhaus). Oft werden die Daten vom Hausarzt regelmässig ausgewertet und im Zweifelsfall zusätzlich ein Konsilium einberufen. Durch telemedizinische Betreuung gibt es die Möglichkeit, sogar täglich alle Patientendaten mit Computerprogrammen auszuwerten. Diese Programme können die Daten im Normalbereich von fraglichen, eine ärztliche Beurteilung erfordernden Daten trennen, und so Zeit und Kosten sparen, wobei gleichzeitig die Kontrollfrequenz erheblich erhöht werden kann.



Abb.2. Blutdruckmessgerät mit Anwendungssoftware für Mobilgeräte.



Abb.3. Bibliothek der III. inneren medizinischen Klinik im Budapest vom Jahr 1922.

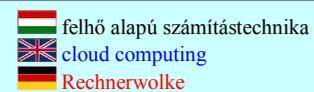


Abb.4. Moderner Serverraum.

ABLAUF DER MESSUNG

Während des Praktikums werden wir sowohl die Rolle des Patienten als auch die des betreuenden Arztes spielen. In diesem Fall werden die Patienten die gemessenen Daten manuell durch eine Webanwendung in die Datenbank eintragen. Diese Datenbank befindet sich auf einem Server, in der Rechnerwolke, und ist sowohl in den Praktikumsräumen als auch zu Hause erreichbar. Die Datenbank schafft die Voraussetzung für anonymisierte Datenabfragen während des Praktikums „Biostatistik und Informatik“, wodurch statistische Auswertungen möglich werden. Durch den Zugriff aus der Ferne, von zu Hause können auch die Weiterbetreuung und die Ferndiagnose geübt werden.



Abb.5. Microlife BP W100 Gelenk-Blutdruckmessgerät

MEDIZINISCHE DATENSAMMLUNG

1. Blutdruckmessung und Pulszahlmessung

Blutdruck und Pulszahl werden mit dem Microlife BP W100 (Abb. 5.) Handgelenk-Blutdruckmessgerät gemessen. Vor der Messung vermeiden Sie bitte jegliche physikalische Anstrengung. Es ist empfohlen, die Messung nach 5 Minuten Ruhezustand im Sitzen am linken Handgelenk in Herzhöhe durchzuführen (s. Abb. 6.). Nehmen Sie die Armbanduhr ab, falls Sie eine tragen, und machen Sie ihren Unterarm frei. Beim Anlegen der Manschette muss darauf geachtet werden, dass diese nicht zu eng anliegt aber auch nicht schlaff hängt. Sitzen Sie bequem und achten Sie darauf, dass sich das Gerät in der selben Höhe befindet wie Ihr Herz.



Abb.6. Die richtige Haltung während der Blutdruckmessung.

Bei Blutdruckmessung werden zwei Daten angegeben, wie z. B. 135/75 mmHg. Die erste Zahl ist gleich dem Druck in der Hauptader des Armes während sich die linke Herzkammer zusammenzieht (systolischer Druck). Die zweite Zahl ist der zwischen den Blutstößen erreichte niedrigste Druck (diastolischer Druck).

Um die Messung zu starten, drücken Sie den Ein/Aus Knopf.  Während der Messung bleiben Sie im Ruhezustand und spannen Sie ihre Muskeln nicht an, bis das Ergebnis angezeigt wird. Atmen Sie normal und sprechen Sie nicht. Auf der Anzeige wird ein Herzsymbol blinken und bei jedem entdeckten Herzschlag piepst ein Ton. Nach einem längeren Piepston erscheint das Ergebnis, von oben nach unten der Reihe nach als systolischer und diastolischer Blutdruck und Pulszahl. (S. Abb. 5, hier betragen systolischer Druck 129 mmHg, diastolischer Druck 78 mmHg und Pulszahl 63/Minute.) Wiederholen Sie die Messung nach je einer Pause von 15 Sekunden noch zwei mal.

Wiederholen Sie die Messserie mit jeweils 3 Messungen in einer Position, bei der Sie ihre Hand hoch halten bzw. hängen lassen. Die letzten paar Messdaten können mit Hilfe des Knopfes „M“ wieder angezeigt werden.

2. Körpermassenmessung

Die Körpermasse kann mit der digitalen Waage „iHealth Core“ bestimmt werden. (Die gemessene Masse wird durch Kleidung und Schuhe verändert, deshalb ist es empfehlenswert, die Schuhe auszuziehen und schwere Gegenstände, wie grössere Schlüsselbünde, abzulegen. Während des Praktikums soll sich aber natürlich niemand ausziehen.) Zuerst drücken Sie auf den Metallkreis links unten, dadurch schaltet sich das Gerät ein, und ein Kalibrationsprozess wird durchgeführt. Danach erscheint auf der Anzeige „0.0“. Stellen Sie sich auf die Waage und bewegen Sie sich nicht. Nach einigen Sekunden erscheint der gemessene Wert in kg Einheiten.

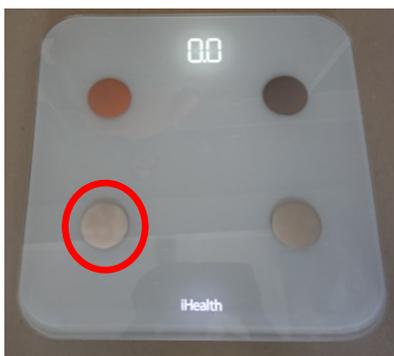


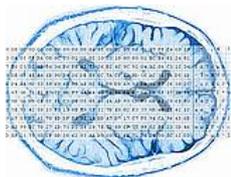
Abb.7. „iHealth Core“ Waage nach der automatischen Kalibrierung

Für Übungszwecke steht eine Datenbank zur Verfügung. Diese können Sie unter <http://biofiz-okt.sote.hu/telemed> erreichen. Die folgende Seite wird erscheinen (Abb. 8.). Die Anfangsseite ist auf Englisch, aber die Sprache können Sie rechts unten mit „DE“ auf Deutsch umstellen.



Abb.8. Öffnungsseite der Datenbank auf Deutsch.

Die Datenbank ist nur für registrierte Benutzer erreichbar. Der Registrationsvorgang (Abb.9.) kann durch Klicken auf die Schaltfläche „hier Anmelden“ gestartet werden. Sie müssen einen Benutzernamen und ein Passwort eingeben, die später nicht mehr geändert werden können. Bitte füllen Sie das Formular komplett aus. Falls Sie nicht alle Daten eingeben, wird der Vorgang nicht beendet, und nach „Senden“ werden Sie wieder zur Einloggsseite zurückgeführt. In diesem Fall wiederholen Sie den Vorgang.



Bitte füllen Sie das Formular, um einen Benutzer (Patient) zu registrieren:

Benutzername :

Passwort :

Anfangsjahr an der Semmelweis :

Studentengruppe : N1

Geburtsjahr :

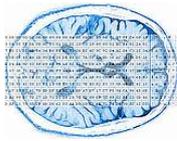
Körpergröße in cm Einheit :

Geschlecht : Männlich

Abb.9. Registrationsseite.

Aus Sicherheitsgründen müssen Sie Ihren Benutzernamen und Ihr Passwort selbst aufbewahren, nachträglich können diese nicht wiederhergestellt werden!. Mit der Registration sind Sie einverstanden, dass die Messdaten anonymisiert während des Praktikums „Statistik und Informatik“ zu Übungszwecken benutzt werden.

Aus Datenschutzgründen ist Registrieren nur in den Praktikumsräumen erlaubt und möglich. Datenspeicherung und Abfrage sind auch von zu Hause möglich. Nach erfolgreicher Registrierung werden Sie die Datenspeicherungs- und Datenabfrage-seite sehen (Abb. 10.).



Datenspeicherung und Abfrage

Logout

Datenspeicherung		
Pulszahl (pro min.)	<input type="text"/> Umstände : normal	Hochladen
Blutdruck (mmHg)	Systole <input type="text"/> Diastole <input type="text"/> Umstände : Arm unten	Hochladen
Körpermasse (kg)	<input type="text"/>	Hochladen

Datenabfrage		
eigene Daten	Tabelle	Abfragen
Daten von einer Gruppe	EM1 Jahrgang : <input type="text"/> Tabelle Datentyp Pulszahl	Abfragen
Daten von einem Jahrgang	<input type="text"/> Tabelle Datentyp Pulszahl	Abfragen

Abb.10. Datenspeicherung und Abfrage.

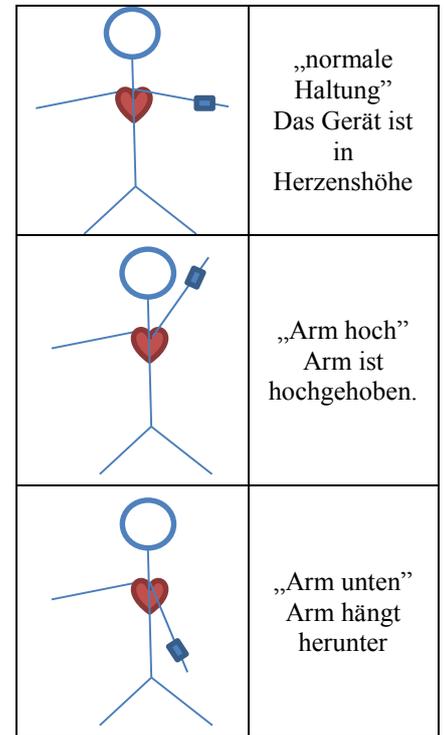
Falls Sie später die Datenbehandlungsseite erreichen wollen, müssen Sie sich erneut einloggen. Auf der Datenbehandlungsseite können Sie neue Daten speichern oder Datengruppen abfragen. Ihre eigenen Daten können Sie in einer Gruppe abfragen, anonymisierte Daten sind je nach Datentyp entweder nach Jahr oder Gruppe und Jahr abfragbar.

In der Datenspeicherung dienen die einzelnen Zeilen der Dateneingabe je nach Datentyp. Es kann nur eine Zeile auf einmal hochgeladen werden. Sie laden hoch, indem Sie die Schaltfläche „Hochladen“ anklicken. Die einmal hochgeladenen Daten können später nicht mehr geändert werden. Das geschieht auch aus Gründen der *Datensicherheit*: einmal gemessene Gesundheitsparameter sollen in der Datenbank bleiben, mögliche falsche, fehlerhafte Dateneingaben können bei der Auswertung außer Acht gelassen werden. Achten Sie darauf, immer die Schaltfläche „Hochladen“ in der aktiven Zeile anzuklicken, sonst werden ihre Daten nicht hochgeladen. Nach dem Hochladen wird die Seite automatisch neugeladen, und Sie werden wieder leere Felder sehen (aber unten wird die Speicherung unter „Status“ auf Englisch bestätigt). Vergessen Sie nicht, sich die Auswahlmöglichkeiten anzuschauen und den entsprechenden Umstand auszuwählen (z. B. „Arm hoch“).

Unter Datenabfrage können Sie außer Ihren eigenen Daten entweder eine bestimmte Gruppe aus einem Jahr oder einen kompletten Jahrgang auswählen. Sie müssen auch angeben, ob Sie die Daten in Tabellenform auf dem Bildschirm öffnen oder als „csv“-Datei (benutzbar z. B. mit Excel) speichern wollen. Sie werden auch den Datentyp angeben müssen, bevor Sie die Abfrage mit Klicken auf die Schaltfläche „Abfragen“ in der selben Zeile bestätigen. Ihre Arbeit können Sie mit der Schaltfläche „Logout“ beenden.

AUFGABEN

- Messen Sie ihren Blutdruck in allen drei Haltungen (s. Tabelle rechts)! In allen Haltungen sollen drei Messwerte registriert werden.
- Messen Sie ihre Körpermasse!
- Registrieren Sie sich in der telemedizinischen Datenbank. Vergessen Sie nicht, alle Felder auszufüllen! **Registrieren ist nur in den Praktikumsräumen möglich, vergessene Passwörter können später nicht wiederhergestellt werden!** (Aus Sicherheitsgründen werden nur hash-Zahlen des Passwortes gespeichert, aus denen das Originalwort nicht herstellbar ist.) Nach der Registrierung können Sie ihre gemessenen Daten je nach Typ hochladen. Dieser Schritt ist auch zu Hause möglich.
- Errechnen Sie die Mittelwerte der Blutdruck- und Pulszahl Daten je nach Haltung! Vergleichen Sie die Werte! Gibt es Unterschiede? Warum?
- Vergleichen Sie Ihre Blutdruckdaten im Ruhezustand und in der richtigen Haltung mit den Werten in der Tabelle 1. und ordnen Sie ihre Werte in die entsprechende Kategorie ein! *N. B.: dies ist keine genaue Diagnose!*
- Laden Sie aus der telemedizinischen Datenbank die Blutdruckdaten des Jahrgangs 2016 herunter! Errechnen Sie die Mittelwerte (nur im Ruhezustand und bei richtiger Haltung) und vergleichen Sie diese mit ihren eigenen Werten. Gibt es ihrer Meinung nach einen Unterschied? Wo liegen ihre Werte im Verhältniss zu den Jahrgangsmittelwerten?



Bewertung	systolisch (mmHg)	diastolisch (mmHg)
niedrig-optimal	< 120	< 80
normal	120-129	80-84
hochnormal	130-139	85-89
Hypertonie Grad 1	140-159	90-99
Hypertonie Grad 2	160-179	100-109
Hypertonie Grad 3	>= 180	>= 110
Isolierte systolische Hypertonie	>= 140	< 90

Die **Hypertonie** ist durch eine dauerhafte pathologische Erhöhung des arteriellen Blutdruckes gekennzeichnet. Eine Diagnose kann erstellt werden, wenn mindestens 3 unabhängige, jeweils mindestens eine Woche zeitlich entfernte Messungen im Ruhezustand als Mittelwert mehr als 139 mmHg systolischen oder mehr als 89 mmHg diastolischen Blutdruck ergeben.

Tabelle.1. Einteilungen der Blutdruckwerte (nach der Deutschen Hochdruckliga)

MUSTERTABELLE FÜR DAS PROTOKOLL

Messungen	Blutdruck (mmHg)			Pulszahl (1/min)	Körpermasse (kg)
		systolisch	diastolisch		
1.	normale (richtige) Haltung	1.			-
2.		2.			-
3.		3.			-
4.	Hand hoch	1.		-	-
5.		2.		-	-
6.		3.		-	-
7.	Hand unten	1.		-	-
8.		2.		-	-
9.		3.		-	-
10.	-	-	-	-	-