

scientific engineering by
STEFAN HOLZREITER



Klinischer Gelenkwinkelmesser G1

Gebrauchsanweisung
Version 28.8.2008

Inhalt:

1. Inbetriebnahme	3
1.1. Allgemeine Hinweise	3
1.2 Anschluss des Empfängers am PC	3
1.3 Installation der Software	3
1.4 Deinstallation der Software	4
2 Messen	5
2.1 Bedienelemente	5
2.1.1 Sendemodul	5
2.1.2 Empfangs- und Ladestation	6
2.2 Start der Messung	7
2.3 Wiederholungsmessung	11
2.4 Gültiger Messbereich	11
3 Anzeige der Messergebnisse	11
3.1 Schirmbild	11
3.1.1 Übersichtsgraphik	12
3.1.2 Beurteilung	12
3.1.3 Tabelle der gemessenen Winkel	12
3.2 Befund anzeigen und drucken	13
3.3 Befund mit Vergleichsbeurteilung	13
3.4 Messungsvergleich in Tabellenform	13
4 Statistische Analysen	13
4.1 Übertragung der Daten ins Statistikprogramm	13
4.2 Datenanalyse	14
5 Konfiguration	14
5.1 Einstellen der seriellen Schnittstelle	14
5.3 Grenzwerte und Beurteilungstexte	14
6 Entsorgung	15
7 Technische Daten	16
7.1 Sendemodul	16
7.2 Empfangs- und Ladestation	16
7.3 Software	16

1. Inbetriebnahme

1.1. Allgemeine Hinweise

1. Verwenden Sie für die Verbindung der Empfangsstation mit dem Computer nur das mitgelieferte Kabel.
2. Das Sendemodul ist verschweißt und kann nicht geöffnet werden. Versuchen Sie nicht, an den Schrauben zu drehen, dadurch wird das Gerät beschädigt.
3. Achtung: die Geräte sind nicht wasserdicht! Zur Desinfektion des Sendemoduls kann Alkohol oder Isopropylalkohol verwendet werden. Die Empfangs- und Ladestation mit einem feuchten Tuch oder Lappen abwischen. Zuvor den Netzstecker ziehen!
4. Die Funkübertragung ist nur für den Betrieb des Senders in unmittelbarer Nähe zum Empfänger (ca. 2-3 m Abstand) ausgelegt und kann gegebenenfalls durch andere Sender in der Umgebung gestört werden. Insbesondere ist beim Betrieb von mehreren Sendern vom Typ G1 darauf zu achten, dass der Abstand zwischen den Sendern erheblich größer ist als der jeweilige Abstand zwischen Sender und Empfänger, damit sich die Systeme nicht gegenseitig stören.

1.2 Anschluss des Empfängers am PC

Die Empfangs- und Ladestation wird über das serielle Interface-Kabel an den PC angeschlossen.



Standardmäßig ist im Programm die Schnittstelle „com1“ eingestellt. Die Einstellung kann aber geändert werden (siehe Kapitel Konfiguration).

1.3 Installation der Software

- Die Installations-CD einlegen und das Programm **Winkelmesser\setup.bat** von der CD starten. Es wird der Ordner **C:\Winkelmesser** angelegt und in diesen das System kopiert.
- Öffnen Sie den Ordner **C:\Winkelmesser\Icons** und ziehen sie mit der Maus die Icons **Winkelmesser**, **Datensammlung** und **Dokumentation** auf den Desktop.

1.4 Deinstallation der Software

Bei der Installation werden keinerlei Einträge in der Registry gemacht, daher ist eine Deinstallation im gebräuchlichen Sinn nicht erforderlich. Will man die Software von der Harddisk löschen, so sind folgende Schritte erforderlich:

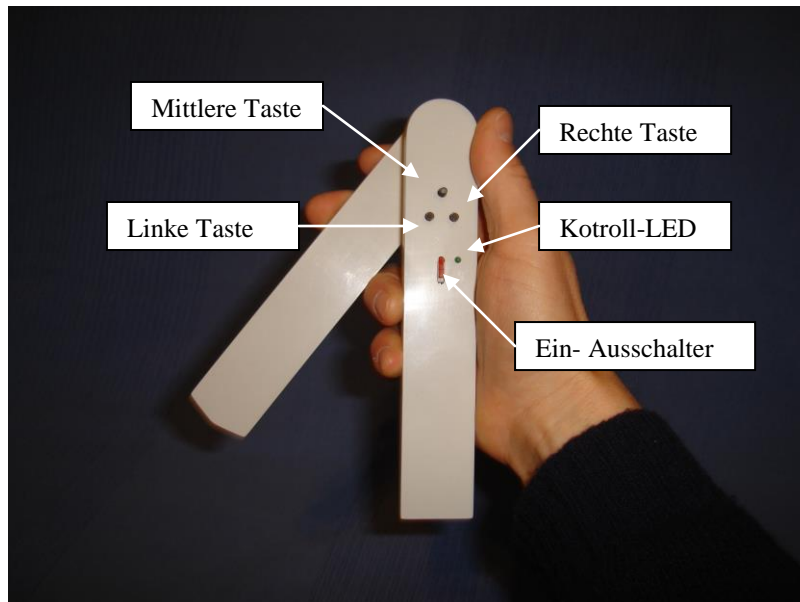
- Den Ordner **C:\Winkelmesser** löschen.
- Die Icons am Desktop löschen.

Man beachte, dass dabei auch alle bereits erfassten Messdaten gelöscht werden. Will man das vermeiden, so muss man den Ordner `C:\Winkelmesser\Daten` zuerst sichern und kann ihn gegebenenfalls nach einer Neuinstallation des Systems wieder an den alten Platz kopieren.

2 Messen

2.1 Bedienelemente

2.1.1 Sendemodul



Tasten:

Die linke und rechte Taste dienen zur Auswahl eines Menüpunktes.

Die mittlere Taste dient zum Starten bzw. zum Verlassen des ausgewählten Menüpunktes.

Während der Winkelmessung dient die

- **linke Taste** zum Eingeben des **aktiven** Gelenkwinkels und die
- **rechte Taste** zum Eingeben des **passiven**

Gelenkwinkels.

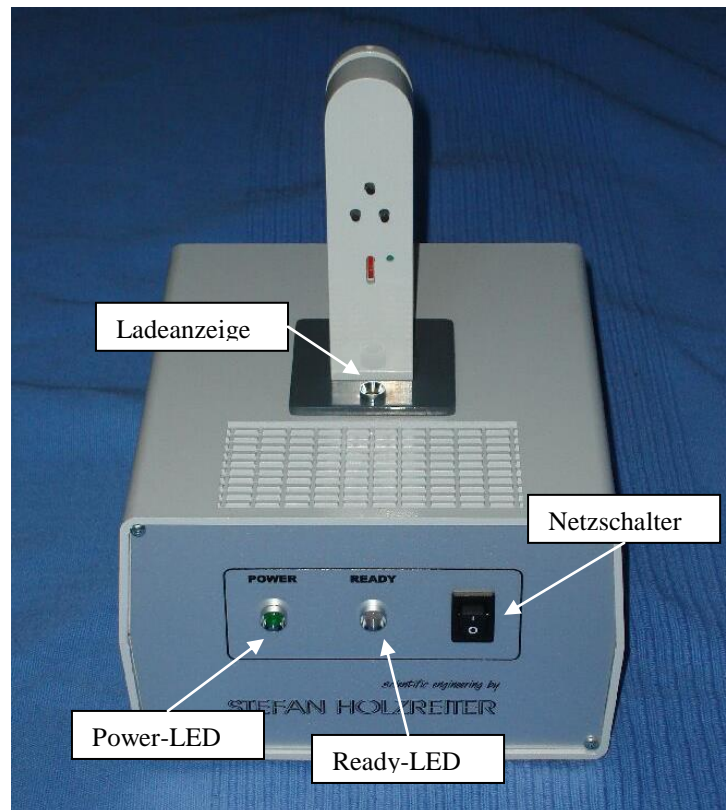
Anzeige:

Die Kontroll-LED muss während der Messung durchgehend grün leuchten, andernfalls werden keine Messwerte gesendet. Bei Unterspannung beginnt sie zu blinken und erlischt, wenn der Akku komplett leer wird.

Schalter:

In der unteren Stellung ist das Sendemodul eingeschaltet (die Kontroll-LED sollte grün leuchten).

2.1.2 Empfangs- und Ladestation



Anzeigen:

Die Power-LED leuchtet grün, wenn das Gerät eingeschaltet ist.

Die Ready-LED leuchtet nur während das Messprogramm läuft. Grün bedeutet „fehlerfreier Empfang“, Rot bedeutet „kein oder fehlerhafter Empfang“.

Die Ladeanzeige leuchtet gelb, wenn das Sendemodul geladen wird.

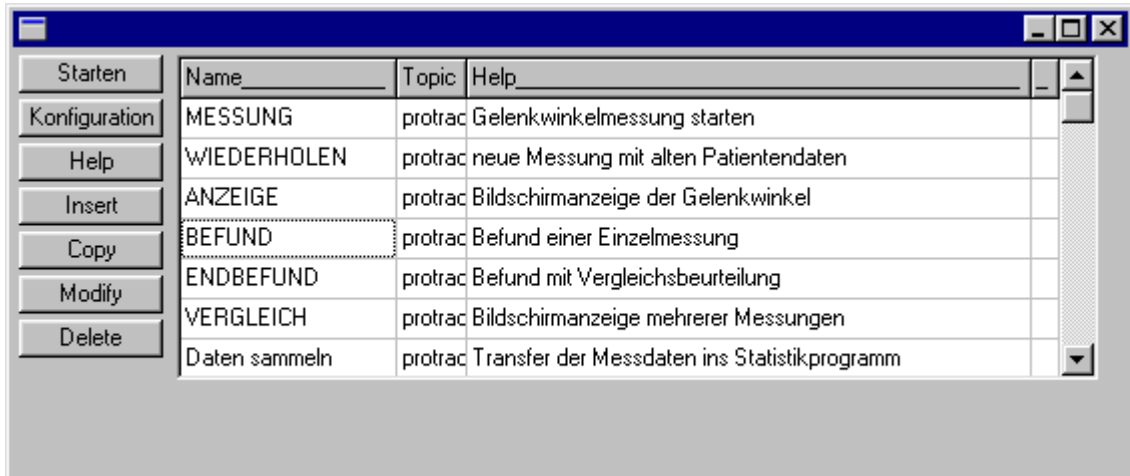
Schalter:

Man beachte, dass zum Laden des Sendemoduls der Netzschalter eingeschaltet sein muss!

2.2 Start der Messung

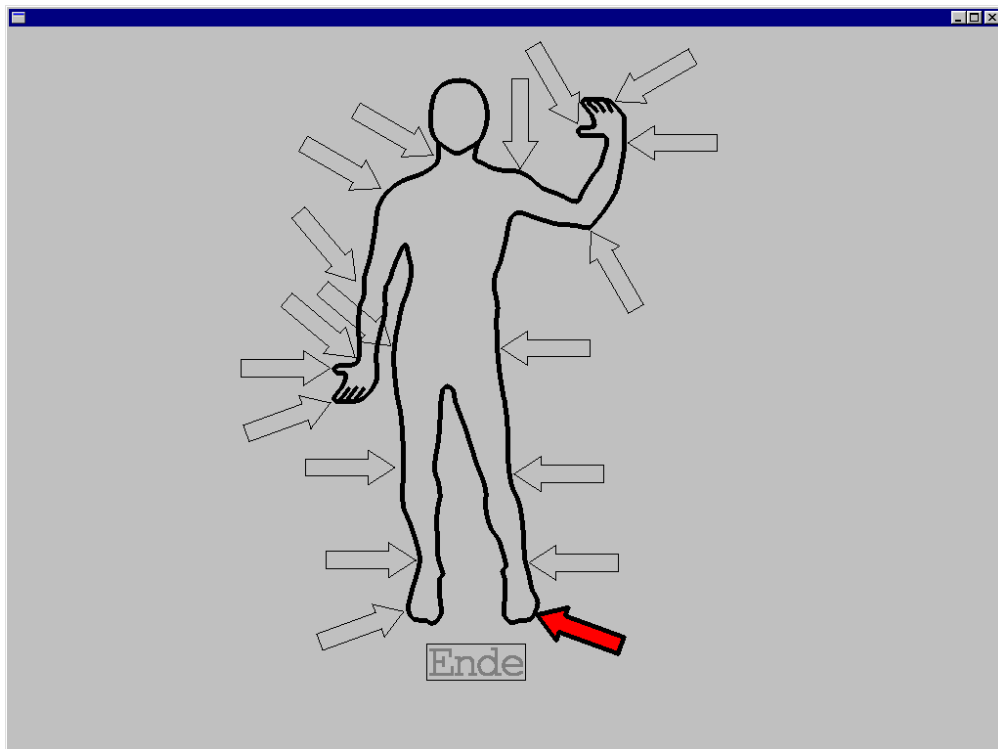
Mit einem Doppelklick auf das Icon **Winkelmesser** wird das Hauptmenü des Programms geöffnet.

Hauptmenü:



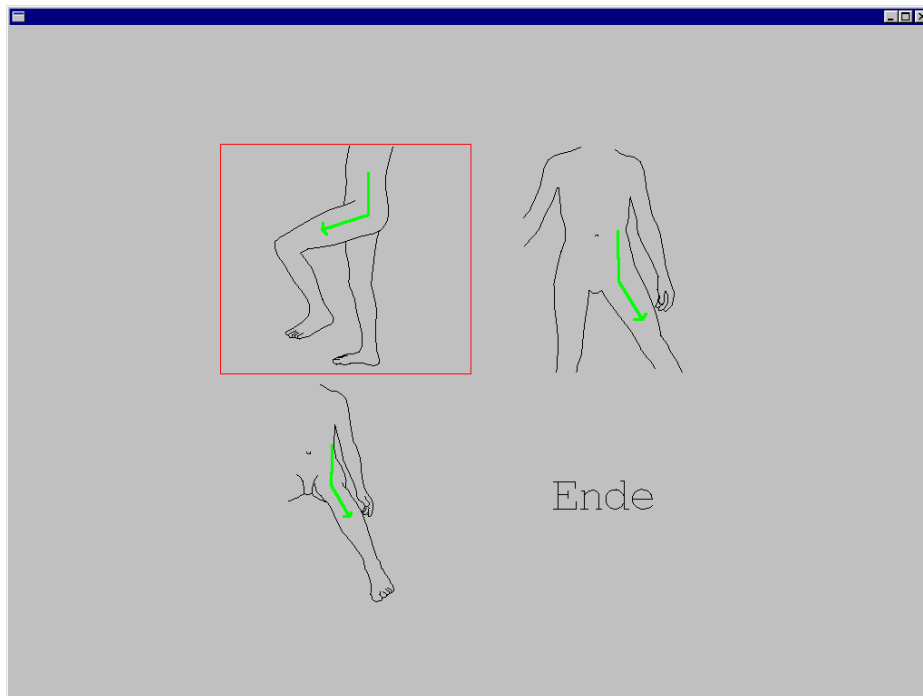
	Name_____	Topic	Help_____
Starten	MESSUNG	protrac	Gelenkwinkelmessung starten
Konfiguration	WIEDERHOLEN	protrac	neue Messung mit alten Patientendaten
Help	ANZEIGE	protrac	Bildschirmanzeige der Gelenkwinkel
Insert	BEFUND	protrac	Befund einer Einzelmessung
Copy	ENDBEFUND	protrac	Befund mit Vergleichsbeurteilung
Modify	VERGLEICH	protrac	Bildschirmanzeige mehrerer Messungen
Delete	Daten sammeln	protrac	Transfer der Messdaten ins Statistikprogramm

Schalten Sie den Sender und den Empfänger ein und starten Sie die Messung mit einem Doppelklick auf die Zeile **MESSUNG**. Es erscheint daraufhin folgendes Bild am Schirm und die READY-LED am Empfangsmodul beginnt zu leuchten (grün=Empfang, rot=kein Empfang):

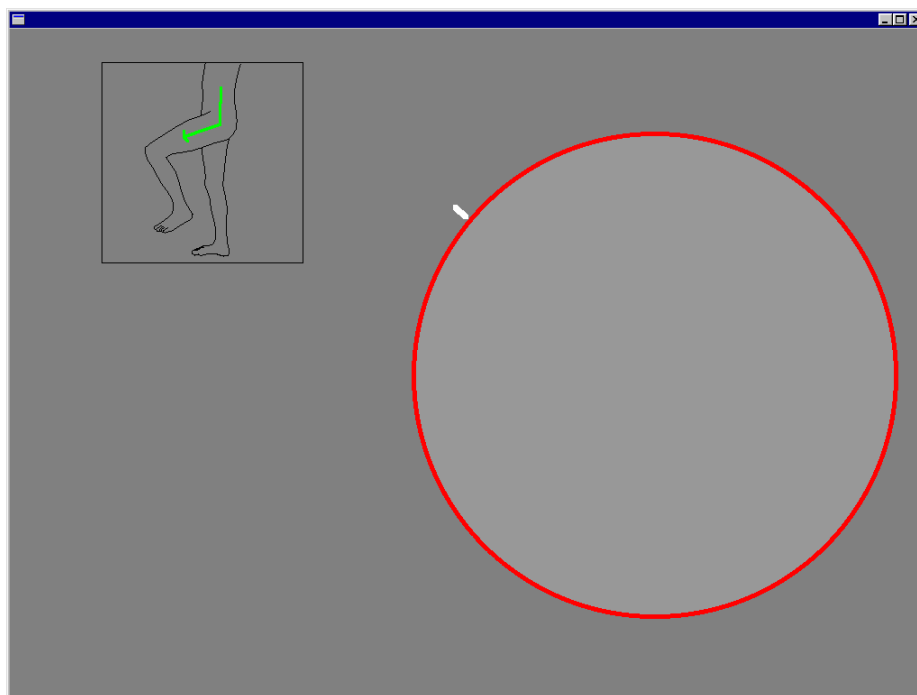


Ab diesem Zeitpunkt ist das Programm nurmehr vom Sendemodul aus (mit den drei Tasten) bedienbar. Nur das Abbrechen der Menüs mit der Esc-Taste ist noch vom PC aus möglich.

Der rote Pfeil markiert das aktuell ausgewählte Gelenk. Mit der linken und rechten Taste am Sendemodul kann die Markierung jeweils um einen Schritt verschoben werden und mit der mittleren Taste wird das Untermenü für die Auswahl der Bewegungsart gestartet. Es sieht zum Beispiel beim Hüftgelenk wie folgt aus:



Der rote Rahmen markiert eine Bewegungsart und kann wieder mit der linken oder rechten Taste am Sender verschoben werden. Mit der mittleren Taste wird die eigentliche Messung gestartet. Es erscheint zunächst etwa folgendes Schirmbild:

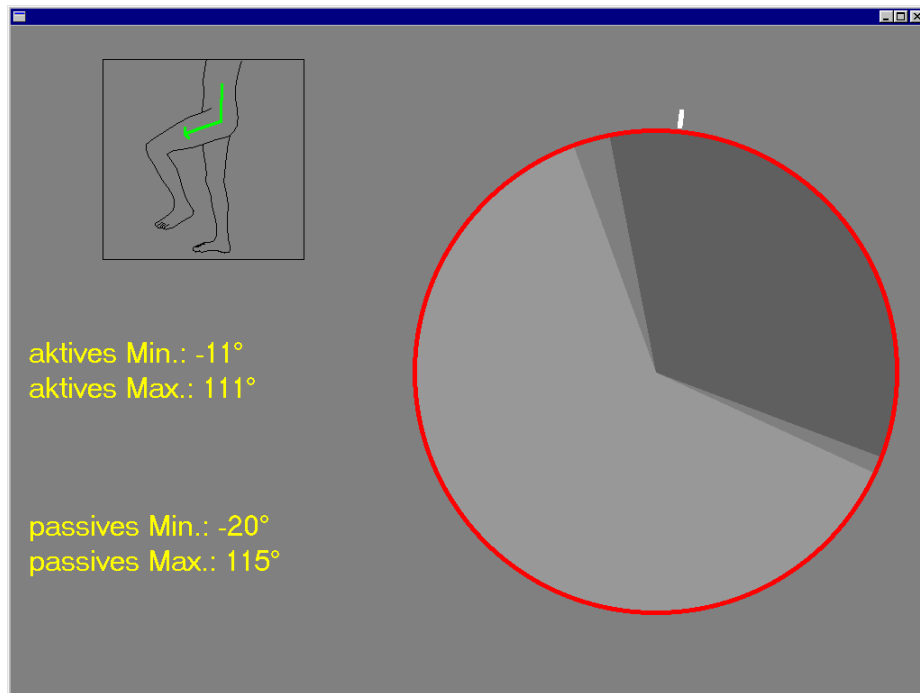


Links oben wird angezeigt, wie der Winkelmesser am Probanden anzulegen ist, wobei die Pfeilspitze den zugespitzten Schenkel symbolisiert. Die weiße Marke am Kreis zeigt online die Position des Winkelmessers an (man beachte, dass bei manchen Bewegungsarten die Anzeige um einen konstanten Betrag von der physikalischen Position des Winkelmessers abweichen kann).

Mit der **linken Taste** kann der **aktive Bewegungsumfang** eingegeben werden, indem sie einmal bei maximaler Extension und das zweite mal bei maximaler Flexion gedrückt wird. Das Programm speichert nur den maximalen und minimalen Winkelwert (auch bei wiederholtem Drücken der Taste).

Im Bedarfsfall kann mit der **rechten Taste** in gleicher Weise der **passive Bewegungsumfang** eingegeben werden.

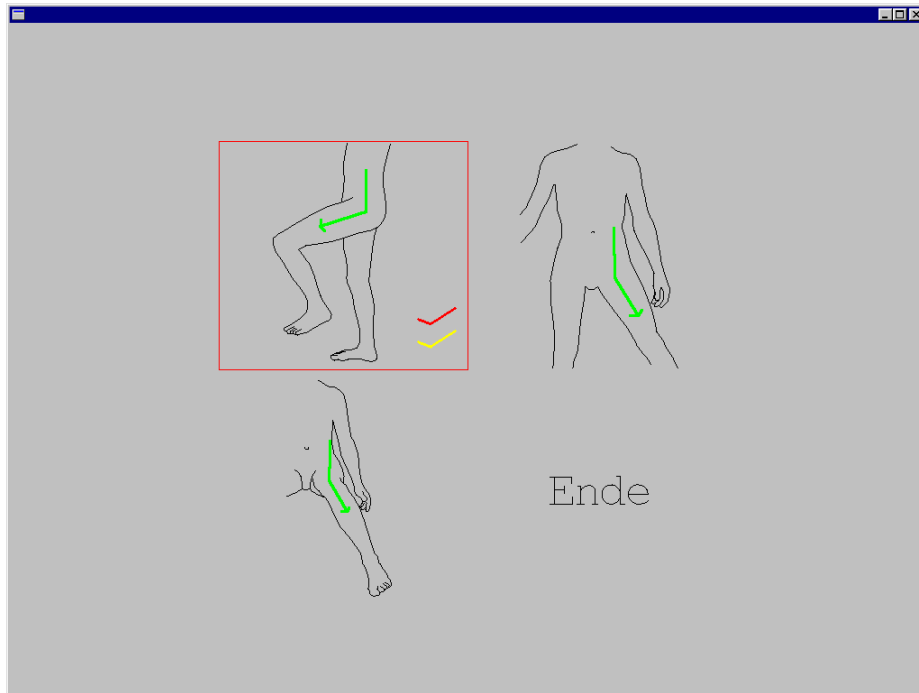
Nach der vollständigen Messung sieht das Schirmbild etwa wie folgt aus:



Das dunkelgraue Kreessegment markiert das aktive Bewegungsausmaß und der hellgraue das passive. (Das Programm geht davon aus, dass der passive Bewegungsumfang stets größer als der aktive sein muss. Wird also vom passiven Bewegungsumfang nur ein Messpunkt erfasst, so wird der zweite dem entsprechendem aktiven Wert gleichgesetzt.)

Durch Drücken der mittleren Taste am Sender wird zur Auswahl der Bewegungsarten zurückgekehrt. Die im Bild eingeblendeten Häkchen zeigen, an welche Messwerte bereits erfasst wurden:

- Rotes Häkchen ... aktives Bewegungsausmaß
- Gelbes Häkchen ... passives Bewegungsausmaß



Durch erneutes Messen einer bereits erfassten Bewegungsart können die gemessenen Messwerte im Bedarfsfall korrigiert werden.

Nachdem das Übersichtsbild aller Gelenke (Mensch in Frontalansicht) durch Auswahl von Ende verlassen wurde erscheint die Eingabemaske für die Probandendaten. Ab diesem Zeitpunkt erfolgt die Bedienung des Programms wieder vom PC aus.

Vorname Familienname
 Sozialversicherungsnummer Zimmernummer
 Gewicht Körpergröße Geschlecht
 Diagnose
 Messkategorie Bearbeiter
 Kommentar
 Datum Uhrzeit identification
 Anforderungs_id selected?

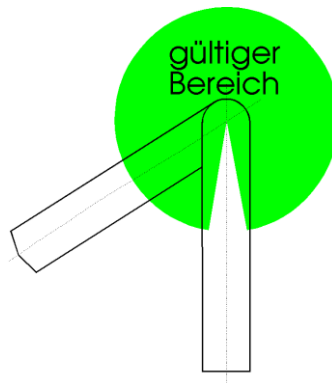
Die Maske darf nur bis zum Feld **Kommentar** (inklusive) ausgefüllt werden und muss danach mit der **Enter-Taste** abgeschlossen werden. Mit der Escape-Taste oder durch Schließen des Fensters kann die Messung bei Bedarf verworfen werden.

2.3 Wiederholungsmessung

Wenn man von einem Probanden schon eine Messung gespeichert hat, kann man mit vorhandenen Probandendaten eine neue Messung starten indem man vom Hauptmenü aus doppelt auf den Eintrag **WIEDERHOLEN** klickt. Es öffnet sich dann ein Datenbank-Fenster und mit einem Doppelklick auf den gewünschten Messeintrag kann die Messung gestartet werden. Der Ablauf der Messung ist in der Folge exakt wie in Punkt 2.2 beschrieben, nur werden die Eingabefelder in der Probandenmaske entsprechend vorbesetzt.

2.4 Gültiger Messbereich

Der Winkelmesser kann nur Winkel im Bereich -170 bis 170 Grad zuverlässig erfassen. Darüber hinaus werden willkürliche Werte übertragen. Aus diesem Grund muss bei manchen Bewegungsarten (z.B. bei der Schulter Extension/Flexion) der Winkelmesser um 90 Grad verdreht angelegt werden. Das ist aber jeweils bei der Graphik, die bei der Messung links oben eingeblendet wird, berücksichtigt.



3 Anzeige der Messergebnisse

3.1 Schirmbild

Wenn man im Hauptmenü auf den Eintrag ANZEIGE doppelt klickt wird ein Datenbank-Fenster geöffnet:

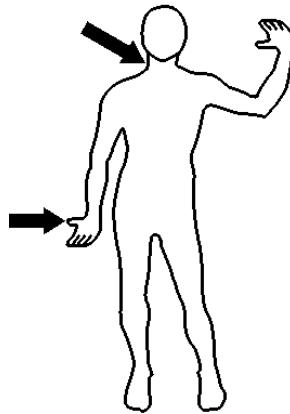
Analysis	Vorname	Familienname	Kategorie	Kommentar
Read	Max	Mustermann	Gelenkwin	Testmessung
Find	Max	Mustermann	Gelenkwin	zweite Testmessung
Modify	Max	Mustermann	Gelenkwin	dritte Testmessung

Logbook
Bemerkungen

Durch einen Doppelklick auf die gewünschte Messung werden die Messergebnisse angezeigt. Das Anzeigefenster muss geschlossen werden um zur Datenbank zurück zu kehren.

Um die Laufzeit beim Öffnen des Datenbankfensters klein zu halten, werden nur die letzten 200 Messungen angezeigt. Man kann aber mit dem Menüpunkt **Find** nach allen (auch älteren) Einträgen in der Datenbank suchen. Man beachte, dass bei wiederholter Suche immer in der bereits ausgesuchten Teilmenge gesucht wird. Damit wieder die Gesamtmenge aller Messungen durchsucht wird, muss einmal mit leerer Suchmaske (ohne etwas einzutragen) gesucht werden.

3.1.1 Übersichtsgraphik



In diesem Bild werden die Gelenke, bei denen zumindest eine Bewegungsart mittelgradig reduziert ist, mit einem Pfeil markiert.

3.1.2 Beurteilung

Es gibt eine Beurteilungsliste für die aktiven Gelenkwinkel und eine für die passiven. Falls keine passiven Bewegungsausmaße gemessen wurden, entfällt die Ausgabe der passiven Beurteilung. Die Grenzwerte, ab denen eine Bewegungseinschränkung als auffällig gilt, können bei Bedarf verstellt werden (siehe Kapitel Konfiguration).

3.1.3 Tabelle der gemessenen Winkel

Gemessene Winkel:

Kopf

Bewegung	aktiv	passiv
Kopf Drehung L/R	77/0/95	-
Kopf Neigung L/R	35/0/30	-
Kopf Neigung Vent/Dors	60/0/34	-

Obere Extremitäten

Bewegung	Links aktiv	Links passiv	Rechts aktiv	Rechts passiv
Daumen Abd/Add	73/0/11	-	36/0/19	-
Daumen Op/Rep	57/0/52	-	59/0/40	-
Ellbogen Ext/Flex	0/0/133	-	2/0/140	-
Ellbogen Pro/Sup	83/0/116	-	94/0/116	-
Finger Ext/Flex	65/0/80	-	49/0/76	-
Hand Abd/Add	60/0/21	-	56/0/26	-

Die durch Schrägstriche getrennten Zahlen beschreiben das erreichte Bewegungsausmaß in Grad bezogen auf die Neutralstellung, wobei auffällige Werte fett gedruckt sind.

Zum Beispiel: Ellbogen Ext/FI = 2/0/140 bedeutet 2 Grad Extension (über die Neutralstellung hinaus) und 140 Grad Flexion.

Kann die Neutralstellung nicht erreicht werden, so wird die Gradanzahl auf die andere Seite der Null verschoben.

Beispiel: Bei einem Streckdefizit von 15 Grad relativ zur Neutralstellung wird 0/15/140 angezeigt.

3.2 Befund anzeigen und drucken

Der Befund unterscheidet sich inhaltlich nur geringfügig von der Bildschirmanzeige, stellt die Ergebnisse jedoch in besser ausdrückbarer Form dar. Nach einem Doppelklick auf **BEFUND** im Hauptmenü muss man zunächst entscheiden, ob man den letzten Eintrag oder einen anderen Eintrag aus der Datenbank befragen will. Wählt man aus der Datenbank aus, so ist die weitere Bedienung sinngemäß wie in 3.1 beschrieben.

Der angezeigte Befund kann mit **Datei / Drucken** oder **Strg-P** ausgedruckt werden.

3.3 Befund mit Vergleichsbeurteilung

Mit einem Doppelklick auf die Zeile **ENDBEFUND** im Hauptmenü kann man einen Befund mit zusätzlicher Beurteilung der Unterschiede zu ein oder mehreren Vergleichsmessungen erstellen. Zunächst erscheint folgende Auswahlmöglichkeit:



Wählt man den Menüpunkt **Auswahl aus Datenbank**, so öffnet sich ein Datenbankfenster aus dem man jeweils mit einem Doppelklick zunächst die Vergleichsmessungen und zuletzt die Messung, von der der Befund erstellt werden soll, auswählen kann. Die Befundung wird dann mit einem Einfachklick auf **Analysis** gestartet.

Bei der Auswahl von **Letzter Eintrag** wird der Befund vom letzten Eintrag in der Datenbank erstellt und eine Vergleichsmessung gesucht, die mindestens 10 Tage zurück liegt und die gleicher Sozialversicherungsnummer hat.

3.4 Messungsvergleich in Tabellenform

Der Messungsvergleich in Tabellenform wird durch einen Doppelklick auf die Zeile **VERGLEICH** im Hauptmenü gestartet. Die Auswahl der einzelnen Messungen ist wie beim Befund mit Vergleichsbeurteilung (siehe oben).

4 Statistische Analysen

4.1 Übertragung der Daten ins Statistikprogramm

Für statistische Analysen müssen die Daten zunächst vom Messprogramm in das Statistikprogramm (=Datensammelsystem) übertragen werden. Die Übertragung wird gestartet, indem man im Hauptmenü doppelt auf den Eintrag **Daten sammeln** klickt. Es öffnet sich daraufhin ein Datenbank-Fenster. Will man alle gemessenen Daten übertragen, so wählt man den Menüpunkt **Total** und klickt danach auf **Analysis**.

Eine Teilmenge kann vor dem Drücken von **Total** mit Hilfe des Menüpunktes **Find** ausgewählt werden oder man kann mit einem Doppelklick einzelne Messeinträge auswählen. Die ausgewählte Teilmenge kann vor dem Start der Übertragung (Menüpunkt **Analysis**) mit **Info** kontrolliert oder mit **Clear** geleert werden.

4.2 Datenanalyse

Mit einem Doppelklick auf das Icon **Datensammlung** wird das Statistik-Programm gestartet. Es erscheint folgendes Menü:



Weiterführende Dokumentation zum Datensammelsystem findet man, indem man das Icon **Dokumentation** öffnet und **Datensammelsystem** auswählt oder im Internet unter der Adresse

www.8ung.at/holzreiter_mal/sammel.htm

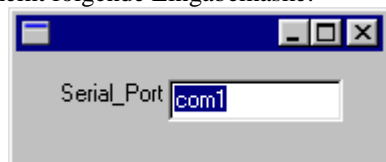
Hinweis: das Statistikprogramm „Datensammelsystem“ ist für die wissenschaftliche Auswertung und nicht den klinischen Alltagsgebrauch konzipiert. Dementsprechend liegt der Schwerpunkt auf großer Flexibilität und nicht auf Benutzerfreundlichkeit.

5 Konfiguration

5.1 Einstellen der seriellen Schnittstelle

Nach der Installation ist die Schnittstelle „com1“ für die Kommunikation mit dem Empfangsmodul eingestellt. Diese Voreinstellung kann wie folgt geändert werden:

- Durch einen Doppelklick auf das Icon **Winkelmesser** wird das Hauptmenü geöffnet.
- Markieren Sie die Zeile **MESSUNG** mit einem Einfachklick und öffnen Sie das Konfigurationsmenü mit dem Button **Konfiguration**.
- Es erscheint folgende Eingabemaske:



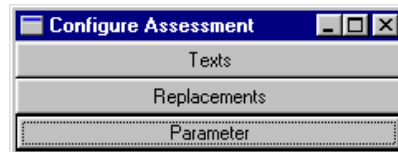
- Tragen Sie den Schnittstellennamen für das gewünschte serielle Port ein und drücken Sie die Enter-Taste.

5.3 Grenzwerte und Beurteilungstexte

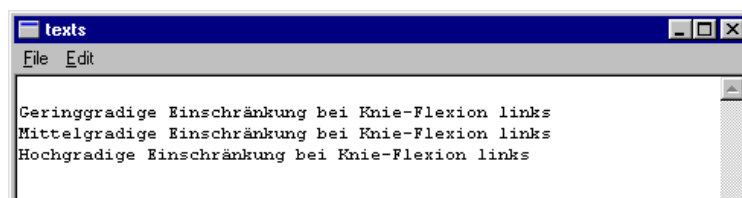
Die Grenzwerte und Texte für die Beurteilungen können bei Bedarf verändert werden. Die Einstellungen müssen aber für die drei Anzeigevarianten **ANZEIGE**, **BEFUND** und **ENDBEFUND** getrennt vorgenommen werden. Man markiert zunächst die entsprechende Zeile im Hauptmenü mit einem Einfachklick und wählt dann links den Menüpunkt **Konfiguration / Analyse**, worauf folgendes Menü erscheint:



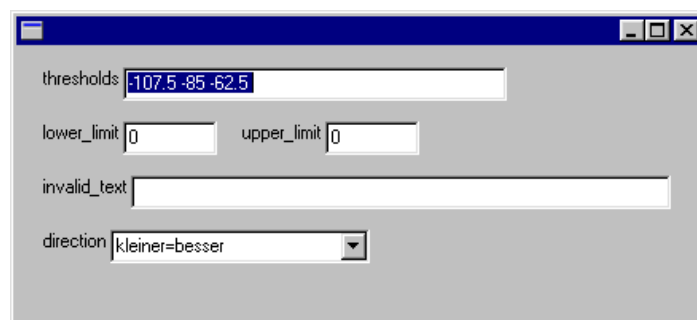
Mit dem Menüpunkt **Init-Beurteilungen** kann man die Grenzwerte und Meldungstexte in den Ursprungszustand bringen, Veränderungen können mit dem Menüpunkt **Beurteilungen** vorgenommen werden. Zweiterer öffnet eine Tabelle mit jeweils einem Eintrag pro Messwert. In dieser Tabelle markiert man den gewünschten Eintrag mit einem Einfachklick und wählt den Menüpunkt **Beurteilung** (letzter in der Liste links) worauf folgendes Menü erscheint:



Der Menüpunkt **Texts** öffnet dann ein Editorfenster zum Verändern der Meldungstexte. Man beachte, dass die erste Zeile immer leer ist. Sie enthält den Meldungstext, der ausgegeben werden soll, wenn der Messwert im Normalbereich ist.



Mit dem Menüpunkt **Parameter** wird eine Eingabemaske geöffnet.



Im Feld **thresholds** befinden sich durch Blanks getrennt die einzelnen Grenzwerte in Grad. Im vorliegenden Fall wird ab einem Winkelwert größer -107.5 Grad die Meldung *Geringgradige Einschränkung bei Knie-Flexion links* abgesetzt. Ab -85 Grad wird eine mittelgradige Einschränkung gemeldet. Die Maske muss mit der Enter-Taste geschlossen werden, wenn die eingegebenen Veränderungen gespeichert werden sollen.

6 Entsorgung



Dieses Produkt darf am Ende seiner Lebensdauer nicht über den normalen Haushaltsabfall entsorgt werden, sondern muss an einem Sammelpunkt für das Recycling von elektronischen Geräten abgegeben werden. Das Sendemodul enthält einen Nickel-Metallhydrid-Akkumulator und muss daher als Sondermüll entsorgt werden.

7 Technische Daten

7.1 Sendemodul

Messbereich: -170 bis 170 Grad
Auflösung: 0.33 Grad
Linearitätsfehler: < +-1.5 Grad
Übertragungsrate: 2400 Baud
Samplerate: ca. 27 Hz
Betriebstemperatur: 10 bis 40 °C
Gewicht: 194g

Sender:

Typenbezeichnung: HFS 300
Sendefrequenz: 433.920 MHz
Toleranz: max. +-150 kHz
Drift: max. 100 ppm
ITU Klassifizierung: 48K81D

7.2 Empfangs- und Ladestation

Betriebsspannung: 230V / 50 Hz
Stromverbrauch: < 100mA
Betriebstemperatur: 10 bis 40 °C
Abmessungen: 115x175x200mm (HxBxT)
Ladespannung: < 11.5V
Ladestrom: < 20mA

7.3 Software

Betriebssystem: Windows-98, NT-4.0, Windows-2000 oder Windows-XP

Speicherbedarf:

System: 108 MByte
Messdaten: bis etwa 60 KByte pro Messung bei Erfassung aller Winkel,
ca. 120 KByte pro Befund.
RAM: < 20 MByte

Impressum

Für den Inhalt verantwortlich: Ing. Stefan Holzreiter
Alfons-Petzoldgasse 4
A-1230 Wien
holzreiter@mdw.ac.at