

WAS LEISTET EIN EKG-GERÄT FÜR 200 €?

Testbericht **CARDIO²⁴**

Mai 2009

Autor: Dr. med. Raimund von Helden, Arzt für Allgemeinmedizin, Lennestadt, www.DRVH.de

Die Idee des Produktes: EKG Aufzeichnung für jedermann

Hübsche, handliche Elektronikgeräte machen unseren Alltag einfacher. Das Handy, die Digitalkamera, das Blutzucker-Gerät, das Blutdruck-Gerät: Sie vereinfachen auch die Versorgung des Patienten durch den Hausarzt. Das **CARDIO²⁴** soll nun das EKG für jedermann ermöglichen. (Firma DAVITA®, Kleve, www.DAVITA.de)



Klappt ein Start auch ohne Handbuch?

Der Karton ist nicht größer als ein Buch und das ist sympathisch. Die Beschriftung des Kartons ist informativ, in Deutsch und Englisch. Warnhinweise erinnern daran, dass das Gerät keinen Arzt ersetzt.

Aus der Verpackung kommt ein Gerät, das gut in eine Hosentasche passt. Die Maße: 12,5 cm x 8 cm und 19 mm dick. Als Zubehör findet sich ein Handbuch (zum Glück nur in Deutsch), eine CD und ein USB - Kabel.

Zwei Batterien AAA müssen separat beschafft und eingesetzt werden. Nach dem Öffnen des Klappdeckels fallen zwei runde Elektroden auf. Zwei runde metallische Knöpfe von 1cm Durchmesser laden zum EKG ein. Zur Steuerung gibt es 3 metallische Tasten unter dem LCD-Display. Die Funktionen sind „Einschalten“, „M= Memory“

Ich lerne: Das Einschalten bewirkt immer den Start einer Messung. Das kennen wir von Blutdruck-Messgeräten. Der Messablauf von 25-Sekunden lässt sich danach nicht mehr unterbrechen. Will ich nur einschalten und nicht aufzeichnen, dann betätige ich die „M= (Memory)“-Taste.

und „Send“. Sollte es auch möglich sein, ohne Anleitung klar zu kommen? Ich versuche es und schalte ein. Es erscheint eine Datumsanzeige, die Batterieanzeige und einen Sekundenzähler, der nach 25 Sekunden abbricht. Dann werden die „HR“ (Heart-Rate) „ST“ (ST-Strecke) und „QRS“ ausgewiesen. Das Ergebnis ist dreimal („---“). Das war schon die erste Messphase.

Also starte ich noch einmal. Diesmal lege ich die Daumen auf. Nach 10 Sekunden sehe ich, dass meine Herzfrequenz angezeigt wird. Geduldig warte ich ab, bis 25 Sekunden erreicht sind. Diesmal werden „HR 64“, „ST +0,57“ und „QRS 0,07 (blinkend)“ angezeigt. Oben links blinkt eine stilisierte EKG -Kurve, ein EKG im Display gibt es definitiv nicht.

Mit der Memory-Taste beende ich auch das Blinken nach der Messung. Unten links steht jetzt eine große „2“. Das ist die Zahl der eingespeicherten Messungen. Die Memory Taste erlaubt eine flotte Durchsicht aller Messungen bezüglich der 3 Parameter.

Datum und Uhrzeit stehen noch auf Null Uhr. Das Handbuch antwortet auf Seite 11. Neben den Tasten finde ich ein winziges Loch. Hier drücke ich mit einer Büroklammer und das Display blinkt. Mit den Taste „M“ und „Send“ wird die Zeit gestellt. Schön, dass die Uhrzeit auch 13., 14.. 23 Uhr zählt. Die Anzeige nennt „Day“ - „Month“ -

„Hour“ und „Min“. Auf der Innenseite des Klappdeckels steht eine Kurzbeschreibung. Die blinkende Anzeige markiert Abweichungen von der Norm. Die Herzfrequenz soll zwischen 60 und 100 liegen. „ST“ blinkt bei mehr als 2 mm Abweichung. Der QRS- Komplex soll 80 bis 120 ms breit sein.

Oben links im Display kann auch eine stilisierte EKG-Kurve erscheinen. Das ist nur das Symbol für einen „gestörten Rhythmus“. Um es einmal deutlich zu sagen: Das Gerät ist nicht dazu geschaffen, eine Ekg-Kurve im Display anzuzeigen. Warum auch soll das Gerät ein EKG anzeigen, wenn der Patient die Kunst des EKG-Lesens gar

nicht beherrscht? Das Weglassen einer EKG-Anzeige stellt sich als zweckmäßiges „Simplicity“-Design heraus (vgl. J. Maeda). Ein Pluspunkt für optisches und funktionelles Design. Das weitere Speichern, Drucken und Versenden der Messdaten soll am PC erfolgen.

Die PC-Software zum Speichern, Drucken und Versenden von Daten:

Die Installation der Software ist unproblematisch. Der Programmstart öffnet ein Windows-Fenster. Darin liegt ein Fensterkreuz mit 4 Feldern. Nach Drücken der „Send“ -Taste am **CARDIO²⁴** erscheint ein Fortschrittsbalken am PC, im Display blinkt: „Send“.

Aha - die Daten kommen: entsprechend den Nummern der Registrierung erscheinen oben links im Fenster Zeilen. Die Zeilen muss man anklicken, um die Daten dann ausdrucken oder per E-Mail versenden zu können.

Praxis-Test beim Hausarzt:

...in der Sprechstunde: das EKG „zwischen durch“

Alle Patienten, denen ich eine EKG-Aufzeichnung angeboten habe, sind freudig auf das Angebot eingegangen. Es ist das „EKG ohne Ausziehen“. Viele staunten über diese neue Entwicklung.

Ich verteile einen (!) Tropfen Salzwasser auf die Daumen. Die Daumen werden auf die Elektroden gelegt, der Starterknopf gedrückt und schon beobachtet der Patient, wie das Gerät bis 25 zählt. Dabei wird ihm die Pulsfrequenz angezeigt. Anschließend drücke ich auf „Send“ und auf dem PC-Monitor erscheint ein Fortschrittsbalken. Ich klicke auf die neue Zeile und schreibe den Namen des Patienten mit der PC-Tastatur in das „Note“-Feld. Das EKG-Lesen ist in gewohnter Art zu erledigen. Der gesamte Vorgang benötigt eine Minute, das ist eine Bestleistung.

Es ist klar, dass dieses Gerät keine 12 Ableitungen bietet. Deshalb ist es auch zum Ausschluss

eines Herzinfarktes nicht geeignet ist. Meine häufigste Frage lautet doch nicht, ob der Patient einen Herzinfarkt hat. Die häufigste Fragestellung betrifft den Herzrhythmus: Was sind das für Extrasystolen? Hat der Patient einen Sinusrhythmus oder ein Vorhoff-Flimmern? Liegt eine gefährliche QT-Verlängerung vor? Ist da ein Schenkelblock? Das sind die stillen Fragen, mit denen wir unsere Patienten begleiten. Nicht jeder Patient ist bereit, „schon wieder“ ein EKG schreiben zu lassen. Oft habe ich gehört: „ich bin heute verschwitzt“ oder „Ich bin nicht danach gekleidet“. Wie viel Zeit kann es kosten, bis eine Patientin dem EKG zustimmt? Mit dem **CARDIO²⁴** kann ich die Zeit nutzen, um ein EKG zu schreiben, statt von der Notwendigkeit nur zu reden. Fällt das Screening-EKG dann schlecht aus, habe ich das Argument für das große EKG in der Hand.

...beim Hausbesuch: klein genug

Wenn ich bei einem Hausbesuch ein EKG aufzeichne, kann ich es erst später in der Praxis auswerten. Eine Papier-Hardcopy eines **CARDIO²⁴** - EKG kann durchaus geeignet sein,

die Indikation für einen Herz-Schrittmacher zu stellen. Profi-Geräten mit Kurvendisplay sind hier natürlich besser. Diese sind jedoch wesentlich schwerer und unhandlicher. Tatsache ist, dass

man nicht immer ein 4 kg schweres Profigerät mit sich führt. Bedenken wir doch, dass auch eine

Blutentnahme beim Hausbesuch erst im weiteren Verlauf des Tages ausgewertet wird.

...in der Freizeit: EKG ohne Grenzen

Bin ich gesund genug für eine hohe sportliche Belastung? Unmittelbar nach dem Training kann ich die Daumen auf das kleine **CARDIO²⁴** halten. Später am PC sehe ich, wie sich mein Herz verhält. Das ist natürlich unkomplizierter als ein Belastungs-EKG in der Arztpraxis. Der geringe Aufwand ist eine Einladung zu einer häufigeren Kontrolle. Das Gerät befasst sich mit der Frage nach

den über die tatsächlich erlebten gesundheitlichen Risiken.

Patienten mit spürbaren Problemen von Herz oder Kreislauf erhalten mit dem **CARDIO²⁴** eine diagnostische Unterstützung. Es nützt gerade auch in den Fällen, in denen das professionelle 24-Stunden-EKG keine Klärung erbracht hat.

Das Fazit:

Selbstmessung? –Ja!

Das **CARDIO²⁴** passt in die Brusttasche eines Oberhemdes und ist dennoch für eine seriöse Diagnostik geeignet. Mit jeder Aufzeichnung speichert das Gerät für 15-Sekunden wesentliche EKG-Werte. Bis zu 30 Aufzeichnungen sind möglich

Im Display werden Abweichungen von den Normwerten beim Herzschlag, ST-Segment und

QRS-Intervall sowie Herzrhythmusstörungen durch ein Blinken angezeigt. Mit Hilfe eines USB-Kabels lassen sich die Messdaten auf einer PC-Software speichern, ausdrucken und per E-Mail weiterleiten.

Zusammen mit dieser leicht zu bedienenden Software ist das **CARDIO²⁴** ein **leistungsfähiges Werkzeug für Jedermann.**

Indikationen - Anwendungsbeispiele

In einigen Situationen ist das **CARDIO²⁴** nützlicher als ein Standard EKG mit 12 Ableitungen:

- engmaschige Verlaufskontrollen
- Patienten, die keine Zeit haben
- Entkleiden wird abgelehnt wegen kultureller Hindernisse
- ängstliche Kinder
- ärztliche Hausbesuche mit kleinem Gepäck
- unmittelbar nach dem Sport
- und für alle Situationen, die ein sofortiges Aufzeichnen verlangen.

Anhang: Details zur Funktion, Bedienung und Bewertung des Gerätes

Installation

Die kleine CD ist nach einer Minute installiert. Glücklicherweise wird auf eine lästige Produktregistrierung ebenso verzichtet wie auf speicherresidente Programme. Nach Programmstart erscheint ein Rahmen mit 4 Fenstern – sehr übersichtlich. Über USB- Kabel erkennt Windows das

ausgeschaltete Gerät sofort und gibt nach wenigen Sekunden zufriedene Kommentare. Darf ein Patient seinen Arzt bitten, die Software zu installieren und anschließend die Aufzeichnungen zu beurteilen? Ich halte das für vertretbar.

Im PDF-Format steht das Handbuch auf CD noch einmal zur Verfügung.

Download (2MB): http://www.davita.de/html/upload/pdf/Cardio24UserManual-German_04-2008.pdf

Ablauf der Aufzeichnung

Die ersten 10 Sekunden benötigt das Gerät offenbar für die Initialisierung. Nach einer Phase von 25 Sekunden stehen 15 Sekunden EKG-Kurve zur Verfügung.

Ich empfehle, vor jeder Messung jeweils einen Tropfen einer Salzlösung auf die Elektroden aufzubringen. Auf den Elektroden findet sich zentral ein kleines Grübchen, das hierbei hilft.

Vorschrift...

Während der Messung soll das Gerät nicht am PC angeschlossen bleiben. Ich vermute, dass es die Medizinische Geräteverordnung ist, die eine in-

duktive Trennung aller EKG-Geräte von Netzgeräten verlangt.

Speicher voll

Ich habe es ausprobiert. Genau 30-mal kann das **CARDIO²⁴** ein EKG aufzeichnen. Wird es aber ein weiteres Mal betätigt, dann springt der Zähler auf „1“ zurück. Alle 30 Aufzeichnungen sind dann

unwiederbringlich gelöscht. Das sollte man bei eifrigem Benutzen immer im Auge behalten und rechtzeitig die Daten auslesen.

Wie verwaltet der PC die Datensätze?

Die Dateien werden nach der USB- Übertragung im Verzeichnis „C:\CARDIO24“ abgelegt. Dort liegen auch die zugeordneten Notizen. Somit ist alles gut zugänglich für den Datenverkehr. Es können mehrere Ordner angelegt werden. Leider ist es nicht möglich, die Daten mit Windows gleichberechtigt zu verwalten. Dem steht eine

kryptische Configurations-Datei (Userinformation.cfg) entgegen. EKG-Ordner, die auf anderen Computern erstellt wurden, werden nicht ins Programm integriert. Falls gewünscht müssen sie durch Umbenennung eingeschmuggelt werden.

Zuverlässige Lösch-Automatik

Was wird aus den Daten, die im Gerät gespeichert sind? Eine Löschfunktion am Gerät selbst gibt es nämlich nicht.

Die Daten werden immer nur vom System automatisch gelöscht. Dabei gilt folgende „UND“- Logik:

- 1) Daten müssen erfolgreich auf den PC übertragen sein **und**
- 2) Es wird eine neue Messung gestartet.

Das bedeutet, dass Daten auch mehrfach zum PC geschickt werden können. Man kann sie zum Beispiel in verschiedene „USER“- Ordner senden. Das Gerät ist aber schlau genug, einen fehlerhaften „Send“-Versuch (bei fehlendem Kabel) als erfolglos zu erkennen.

Die Daten werden also nach einer erfolgreichen Übertragung für die Löschung vorgemerkt. Aber erst dann, wenn eine neue Messung gestartet

wird, erfolgt die Löschung aller Daten. So bleiben nie Daten im Gerät, die bereits im PC sind.

Das Gerät arbeitet zuverlässig nach dieser Logik, bei der keine Daten verloren gehen können.

Das Menü der Befehle

Das Menü umfasst diese Befehle: „User, Send, Delete, Print, Save“.

Mit „USER“ kann ich vor dem „Send“ Ordner für die Patientendaten anlegen. Der Name erscheint dann auch auf der Hardcopy. Ein späteres Umordnen ist nicht möglich.

Mit „SEND im PC-Menü“ ist etwas Neues gemeint. Ein Fenster öffnet sich um eine Email zu adressieren. Dazu benötigt man jedoch Outlook.

Gestörte Messungen kann man leicht löschen. Am Zeilenanfang lässt sich ein Häkchen einsetzen. Alle Menüpunkte werden zugänglich. Mit „DELETE“ und Kontrollfrage (Are You sure to delete all selected files?) ist die Fehlmessung beseitigt.

Drucken

Will ich ein ganzes DIN A4 Blatt bedrucken, so setze ich mit der Maus 3 Häkchen vor die 3 gewünschten EKG-Streifen. Das EKG-Papier wird in einem klassischen Altrosa hinterlegt. Das ist sehr vertraut. Der Laserdrucker produziert dann ein tadelloses EKG. Die mm-Einteilung (25 mm/s) ist unverzerrt. So kann man auf dem Papier erneut mit dem EKG-Lineal messen.

Praktisch: die „Note“-Notizen werden mit ausgedruckt. Das nutze ich, um die Namen erst nach dem Überspielen einzugeben. Zu dumm, dass beim Ausdruck nur die oberste Zeile der Notizen gedruckt wird. Der Rest fehlt. Ein Schönheitsfehler im Programm.

„Save“ = Export

Mit „SAVE“ werden die EKGs im Verzeichnis „C:\ECGout\Name“ gespeichert. Ein Nachschauen verrät, dass es nur bmp-Dateien sind, 641 kiloByte groß. Mit „SAVE“ ist also lediglich die Erstellung einer zusätzlichen Bitmap-Bild-Kopie gemeint. Im Sinne der Datensicherung kann man diesen Vorgang jedoch getrost vergessen. Auch ohne „SAVE“ geht kein EKG verloren. Die EKG-Daten liegen im Verzeichnis „C:\CARDIO24“.

Es bleibt aber der Vorteil der bmp-Dateien. Man kann die EKG-Bilder inklusive Notizen in andere Programme übernehmen. Didaktisch nützlich ist

auch die beliebige Vergrößerung auf dem PC-Monitor. Wer gerne mit Foto-Software arbeitet, verschafft sich vielleicht auf diesem Wege eine flotte Übersicht über die EKG-Sammlung.

Ich habe diese Funktion nicht benutzt, sondern habe mir stattdessen von interessanten EKGs über die Windows-Funktion STRG+Druck einen Screenshot erstellt.

Beliebig oft nachschauen

Alle alten Daten können aufgerufen und erneut ausgedruckt und weitergeleitet werden.

Batteriewechsel

Beim Batteriewechsel gibt es immerhin einen Pufferspeicher für 2 Minuten.

EKG-Geräte im Vergleich

Ein Vergleich mit verschiedenen EKG-Geräten zeigte für PQ, QRS, ST-Level und Herzfrequenz eine akzeptable Übereinstimmung. Die Abweichungen waren im Rahmen der medizinischen Bewertung irrelevant.

Die QT-Zeit machte traditionell die größeren Schwierigkeiten. Das Ende des EKG-Komplexes, genau gesagt die T-Welle zu bestimmen ist nicht so einfach. Sind die Kurven hoch, dann verflacht die Welle etwas später. Niedrige Kurven laufen

schneller aus. Die QT- Dauer wird daher von der Voltage der gewählten Ableitung beeinflusst. Zudem gibt es eine biologische Variation von Schlag zu Schlag, die 40 ms umfassen kann. Dazu kommt die QT- Dispersion, die auch bei normalem EKG 40 ms Unterschied je nach Ableitung betragen darf. Für den Rechenschritt von QT zu QTc steht schließlich ein ganzes Bündel verschiedener Formeln zur Verfügung. All diese Formeln bemühen sich um eine Umrechnung der frequenzab-

hängigen Variation der QT- Zeit auf eine Standardfrequenz von 60/min.

Der Vergleich des **CARDIO²⁴** mit anderen Geräten zeigte Abweichungen des QT-Wertes von Plus / Minus 40 ms. Die Ursache liegt vermutlich in der unterschiedlichen Höhe der registrierten T-Welle.

Mein Tipp: Einige Autoren, die sich mit der QT-Zeit auseinandergesetzt haben, bevorzugen inzwischen die RT-Peak –Messung. Das ergibt eine wesentliche Reduktion störender Einflüsse.

Gegen Aufpreis mit EKG-Display und PC-Auswertung für den professionellen Einsatz lieferbar

Wer das EKG im Display sehen und bis zu 100 EKG-Werte speichern will sowie eine komfortable PC-Auswertung durchführen lassen möchte, der kann auf die **Profi-Version** mit zusätzlichen Funk-

tionen wechseln. Dieses mobile EKG Gerät heißt **InstantCheck** und ist für ca. 450,- Euro von der Firma DAVITA®, Kleve (www.DAVITA.de) zu beziehen.

Fazit der technischen Feinanalyse

Das **CARDIO²⁴** in der Lage das diagnostische Rätselraten über häusliche Herz-Ereignisse durch selbst durch die vom Patienten vollzogenen EKG-

Aufzeichnungen zu ersetzen. Das ist ein echter Fortschritt. Technik und Software sind praxistauglich.