

CARDIOVIT AT-6

BEDIENUNGSANLEITUNG

SCHILLER AG
Altgasse 68
CH-6340 Baar / Schweiz

Telefon: 042 / 33 43 53
Telex: 865 140 sbe ch
Telefax: 042 / 31 08 80

Art. Nr. 2.510018
Ausgabe 12.1993

Garantiebestimmungen

Ihr CARDIOVIT AT-6 steht für die Dauer eines Jahres (ab Kaufdatum) unter Garantie für Material- und Fabrikationsfehler. Davon ausgenommen sind Schäden, die durch Unfall oder unsachgemässe Behandlung verursacht wurden. Die Garantie erstreckt sich auf kostenlosen Ersatz des defekten Bestandteils. Eine Haftung für Folgeschäden ist dabei ausgeschlossen. Der Garantieanspruch entfällt, wenn Reparaturversuche durch nicht autorisierte oder unqualifizierte Personen vorgenommen wurden.

Im Falle eines Defekts ist das beanstandete Gerät franko an die nächste SCHILLER-Vertretung oder direkt an den Hersteller zu senden.

SCHILLER kann nur dann für die Sicherheit, die Zuverlässigkeit und ein gutes Funktionieren des Gerätes verantwortlich gemacht werden, wenn

- Montagearbeiten, Ergänzungen, Neueinstellungen, Modifikationen und Reparaturen von Personen ausgeführt werden, die von SCHILLER hierzu ermächtigt wurden.
- die elektrischen Installationen des betreffenden Untersuchungsraumes den IEC-Anforderungen genügen, und
- der CARDIOVIT AT-6 gemäss der vorliegenden Bedienungsanleitung verwendet wird.

CARDIOVIT AT-6

Bedienungsanleitung

INHALT

SICHERHEIT

KAPITEL 1: INBETRIEBNAHME

1. EINLEITUNG
2. INSTALLATION
3. EIN- UND AUSSCHALTEN DES GERÄTES
4. HAUPTELEMENTE DES CARDIOVIT AT-6
5. EINSTIEG INS MENÜ
6. BENUTZER-IDENTIFIKATION
7. PERSONAL-IDENTIFIKATION
8. EINGABE DER PATIENTENDATEN
9. AKUSTISCHE QRS-ANZEIGE
10. ANSCHLIESSEN DES PATIENTENKABELS

KAPITEL 2: EKG AUFNAHMEN

1. EINLEITUNG
2. BILDSCHIRM-KONFIGURATION
3. AUTOMATISCHE EKG-AUFNAHMEN
4. MANUELLE EKG-AUFNAHMEN
5. AUFNAHME VON LANGZEIT-RHYTHMUS-EKGS
6. KALIBRIERSIGNAL
7. GRUNDEINSTELLUNGEN

KAPITEL 3: BELASTUNGS-EKG-AUFNAHMEN

1. EINLEITUNG
2. VORBEREITUNG
3. EINSTELLUNGEN VOR DEM TEST
4. START DES BELASTUNGSTESTS
5. EINSTELLUNGEN WÄHREND DES TESTS
6. ABRUCH DES BELASTUNGSTESTS
7. AUSDRUCK DES SCHLUSSPROTOKOLLS
8. VERLASSEN DES ERGOMETRIE-PROGRAMMS

KAPITEL 4: WEITERE EINSTELLUNGEN UND PROGRAMME

1. LANGZEIT-SPEICHER
2. VERSCHIEDENE EINSTELLUNGEN
3. DATUM UND UHRZEIT EINSTELLEN

KAPITEL 5: PFLEGE UND UNTERHALT

1. PFLEGE IHRES CARDIOVIT AT-6
2. GERÄTETEST
3. TESTEN DER ELEKTRODENKABEL
4. UNTERHALT
5. AUSWECHSELN DES REGISTRIERPAPIERS

KAPITEL 6: OPTIONEN

OPTION 1 - SCHILLER EKG-VERMESSUNGSPROGRAMM

OPTION 2 - SCHILLER EKG-INTERPRETATIONSPROGRAMM

OPTION 3 - RHYTHMUS- UND HERZFREQUENZ-ÜBERWACHUNG

OPTION 4 - RS-232 SERIELLE SCHNITTSTELLE

OPTION 5 - EXEC AUSWERTUNGSPROGRAMM FÜR BELASTUNGS-EKGS

OPTION 6 - VIDEO-MONITOR

OPTION 7 - LUNGENFUNKTION

KAPITEL 7: TECHNISCHE DATEN UND LIEFERBARE GERÄTEKONFIGURATIONEN

1. TECHNISCHE DATEN
2. ANSCHLUSSBEREICH
3. SERIELLE SCHNITTSTELLE RS-232 (V24)
4. VIDEO-MONITOR
5. LUNGENFUNKTION
6. LIEFERBARE GERÄTEKONFIGURATIONEN

KAPITEL 8: SICHERHEITSTECHNISCHE KONTROLLEN

SICHERHEITSTECHNISCHE KONTROLLEN

PRÜFERGEBNISSE

SICHERHEIT

Dieses Gerät ist CF (H♥) oder BF (H⚡) klassiert (beachten Sie bitte die Markierung des Patientenanschlusses auf der rechten Geräteseite). Das bedeutet, dass der Patientenanschluss hochisoliert und defibrillationsfest ist. CF-klassierte Geräte eignen sich auch für intrakardiale Anwendungen. BF-klassierte Geräte sind hingegen nicht für intrakardiale Anwendungen geeignet. Der Schutz gegen Defibrillationsspannungen ist jedoch nur gewährleistet, wenn das dazugehörige Patienten-kabel verwendet wird.

Bei der EKG-Aufnahme ist darauf zu achten, dass weder der Patient noch die leitfähigen Teile des Patientenanschlusses oder der Elektroden (auch der neutralen Elektrode) mit anderen leitfähigen Gegenständen (auch wenn diese geerdet sind) oder Personen in Berührung kommen. Das Original-Patientenkabel ist mit besonderen Schutzvorkehrungen versehen, die ausser gegen Defibrillations-überspannungen auch gegen Verbrennungen durch HF-Chirurgiegeräte schützen. Die eingebauten Schutzwiderstände verhindern bzw. reduzieren das Abfliessen von Defibrillations- oder HF-Strömen über die Ableitelektroden.

Beim Einsatz von *Hochfrequenz-Chirurgiegeräten* zusammen mit einem Elektrokardiographen ist jedoch auf alle Fälle immer eine besondere Vorsicht angebracht. Die aktive Chirurgieelektrode sollte grundsätzlich und ausschliesslich mit mehr als 15 cm Abstand zur nächsten Ableitelektrode angelegt werden.

Bei einer *Defibrillation* genügt zwar der im Patienten-kabel eingebaute Schutz gegen Überspannungen, es ist jedoch auch hier die notwendige Vorsicht nicht ausser Acht zu lassen. Falls möglich, sollte der Patient während der Defibrillation vorübergehend vom EKG-Gerät abgetrennt werden.

Bei der Verwendung des EKG-Gerätes für einen *Herzschrittmacher-Patienten* und auch bei gleichzeitiger Verwendung anderer elektrischer Anregungs- und Reizgeräte besteht keine Gefährdung. Aber auch hier ist eine gewisse Vorsicht geboten. Die Reizgeräte sollten nur in genügendem Abstand zu den Ableitelektroden angewendet werden. Im Zweifelsfall ist der Patient vom Aufnahmegerät zu trennen.

Wenn *mehrere Geräte gekoppelt* sind, besteht die Gefahr, dass sich die Ableitströme summieren. Es muss auf jeden Fall vor der Zusammenkopplung abgeklärt werden (z.B. mit dem Hersteller), ob sich die Geräte dafür eignen.

Kapitel 1

INBETRIEBNAHME

INHALT

1.	EINLEITUNG	1-3
2.	INSTALLATION	1-3
2.1	Aufstellen des Gerätes	1-3
2.2	Potentialausgleich	1-3
2.3	Störungen	1-3
2.4	Stromversorgung	1-4
3.	EIN- UND AUSSCHALTEN DES GERÄTES	1-4
4.	HAUPTELEMENTE DES CARDIOVIT AT-6	1-5
4.1	Erläuterung der Funktionstasten	1-5
4.2	Alphanumerische Tastatur	1-6
4.3	Anschluss-Feld	1-7
4.4	Flüssigkristall-Anzeige	1-8
4.5	Bildlauf stoppen	1-8
5.	EINSTIEG INS MENÜ	1-9
6.	BENUTZER-IDENTIFIKATION	1-10
7.	PERSONAL-IDENTIFIKATION	1-10
8.	EINGABE DER PATIENTENDATEN	1-11
9.	AKUSTISCHE QRS-ANZEIGE	1-11
10.	ANSCHLIESSEN DES PATIENTENKABELS	1-12
10.1	Befestigen der Elektroden	1-12
10.1.1	Standardableitungen	1-12
10.1.2	Ableitungen V3r, V4r, V5r	1-13
10.1.3	Ableitungen V7, V8, V9	1-13
10.1.4	Frank'sche Ableitungen	1-13
10.1.5	Nehb'sche Ableitungen	1-14
10.1.6	Bipolare Ableitungen	1-14

1. EINFÜHRUNG

Der CARDIOVIT AT-6 ist ein hochtechnologisches Gerät, das sich durch seine Vielseitigkeit auszeichnet. Der AT-6 kann als reines EKG-Aufzeichnungsgerät eingesetzt werden oder mit Optionen aufgerüstet seine ganze Leistungsfähigkeit unter Beweis stellen. Trotz seiner Vielseitigkeit ist er einfach zu bedienen. Es genügt ein Tastendruck, um Automatikprogramme zu starten. Die vielen Einstellungs- und Programmiermöglichkeiten erlauben es dem Anwender, den CARDIOVIT AT-6 nach seinen individuellen Bedürfnissen zu konfigurieren.

Mit dem CARDIOVIT AT-6 können Sie Ruhe- und Belastungs-EKGs aufnehmen und in verschiedenen Formaten ausdrucken. Für die Dokumentation von Langzeitrhythmus-EKGs stehen ebenfalls verschiedene Druckformate zur Verfügung. Mit dem Zusatz SPIROVIT SP-100AT wird der AT-6 zum aussagekräftigen Lungenfunktionsmessgerät.

2. INSTALLATION

2.1 Aufstellen des Gerätes

Das Gerät sollte weder in nasser, feuchter noch staubiger Umgebung gelagert oder betrieben werden. Zudem ist zu vermeiden, dass das Gerät ständiger Sonneneinstrahlung oder der Hitze anderer Wärmequellen ausgesetzt ist. Säurehaltige Dämpfe oder Flüssigkeiten sollten unter keinen Umständen mit dem Gerät in Berührung kommen, da sonst schwere, irreparable Schäden auftreten könnten.

Das Gerät sollte nicht in der Nähe von Röntgen- oder Diathermieanlagen, grossen Transformatoren oder Motoren aufgestellt werden.

ACHTUNG: Dieses Gerät ist nicht für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen bestimmt.

2.2 Potentialausgleich

Das gelbgrüne Erdungskabel kann an eine Potentialausgleichs-Leitung und dann an die Anschluss-Stecker (⏚) auf der Rückseite des CARDIOVIT AT-6 angeschlossen werden.

2.3 Störungen

Dank digitaler Verarbeitung der EKG-Signale wird der Einfluss von Störungen und Artefakten auf ein Minimum reduziert. 50Hz-Sinus-Störungen werden mit dem Netzfrequenzfilter, einem adaptiven Digitalfilter, unterdrückt, ohne dass dabei das EKG verfälscht wird. Beim Einsatz des Gerätes ist jedoch darauf zu achten, dass sich keine Störungsquellen, wie Elektrotherapiegeräte, Röntgenanlagen, starke Lampen oder stromführende Leitungen, in der Nähe befinden.

2.4 Stromversorgung

Das Gerät kann entweder direkt über das Netz oder über die eingebaute Batterie betrieben werden. Für den **Netzbetrieb** bzw. das Wiederaufladen der Batterie wird der CARDIOVIT AT-6 an das Stromnetz angeschlossen und der grüne **O/I**-Netzschalter auf der Vorderseite des Gerätes eingeschaltet. Die Einschalttaste leuchtet bei Inbetriebnahme des Gerätes auf.

Im **Batteriebetrieb** wird das Gerät durch die wiederaufladbare 12-V-Batterie gespeist. Dieser Zustand wird durch das Aufleuchten der Kontrolllampe neben der **ON**-Taste angezeigt.

Sobald die Batterieladung auf ein bestimmtes Minimum (25% der Gesamtladung) sinkt, beginnt die Batteriekontrolllampe zu blinken. Ab diesem Zeitpunkt können noch knapp eine halbe Stunde lang EKG-Aufnahmen erfolgen.

Für das **Wiederaufladen der Batterie** wird das Gerät an das Netz angeschlossen (Netzschalter ein!). Eine entladene Batterie wird innerhalb von 12 Std. wieder vollständig geladen. Nach ca. 3 Std. ist die Batterieladung bereits zu 80% wieder regeneriert.

Das Gerät kann permanent ans Netz angeschlossen bleiben, ohne dass dabei Schäden an der Batterie oder am Gerät entstehen.

3. EIN- UND AUSSCHALTEN DES GERÄTES

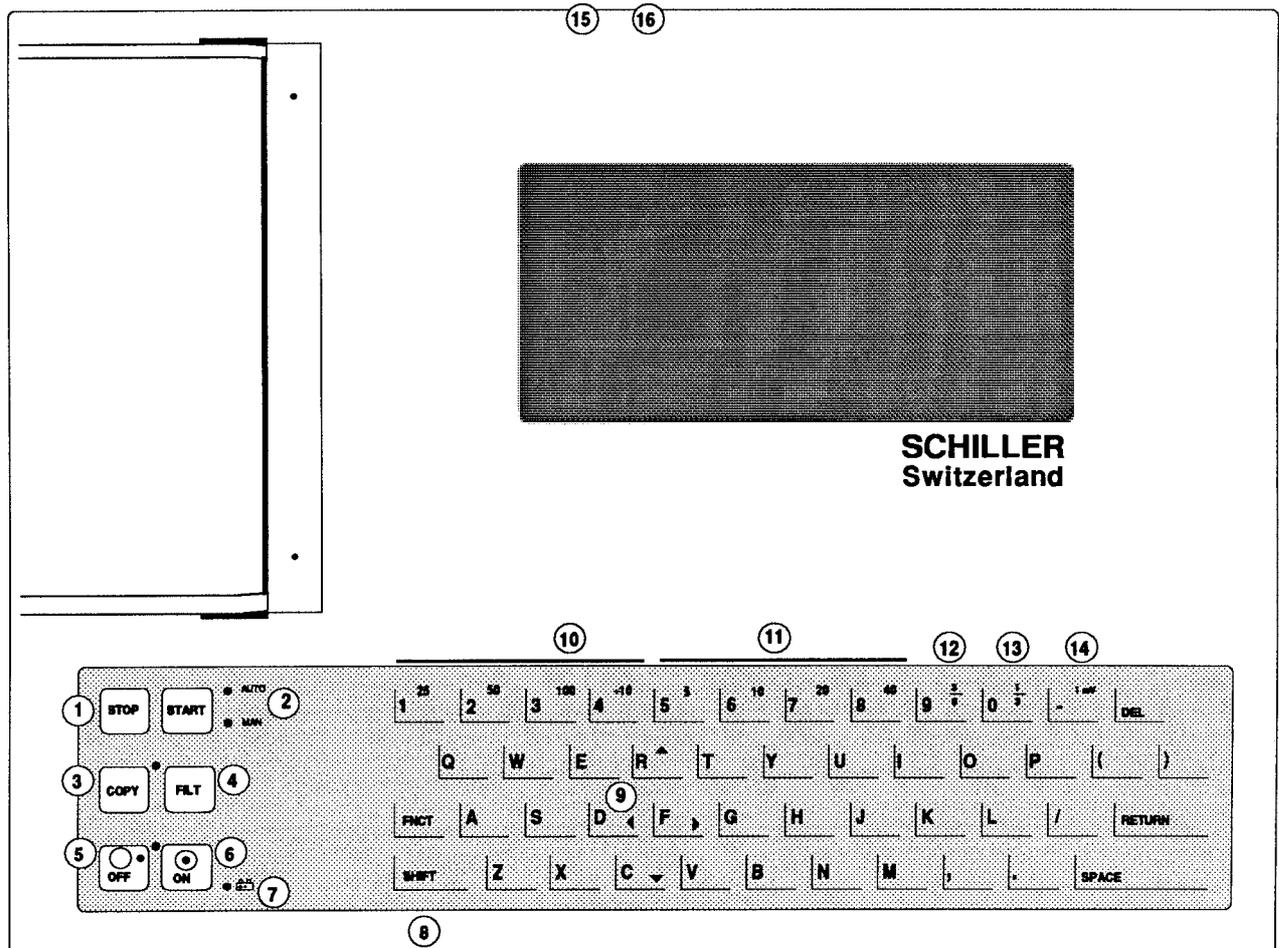
Im Netzbetrieb wird der CARDIOVIT AT-6 mit dem grünen **O/I**-Netzschalter auf der Vorderseite des Gerätes eingeschaltet. Die Einschalttaste leuchtet bei Inbetriebnahme auf. Um das Gerät betriebsbereit zu machen, drücken Sie die **grüne ON** -Taste (6) auf der Tastatur.

Im Batteriebetrieb muss nur die grüne **ON**-Taste auf der Tastatur gedrückt werden.

Das Gerät ist jetzt im Automatikbetrieb.

Das Ausschalten des Gerätes erfolgt über die rote **OFF**-Taste (5). Um den Netzbetrieb abzuschalten, drücken Sie den grünen **O/I**-Netzschalter auf der Vorderseite des Geräts. Die Einschaltleuchte erlischt. Der Netzschalter kann jedoch eingeschaltet bleiben, und die Batterie wird - falls erforderlich - wieder automatisch aufgeladen.

4. HAUPTELEMENTE DES CARDIOVIT AT-6



4.1 Erläuterung der Funktionstasten

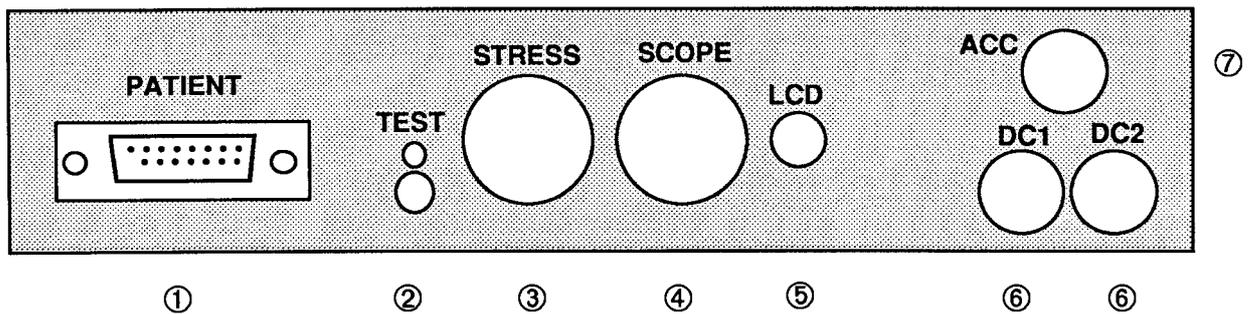
- | | |
|--|---|
| (1) STOP: beendet den Ausdruck. | (8) Netzschalter: Eingeschaltet für Netzbetrieb und zum Wiederaufladen der Batterie |
| (2) START:
<u>Automatikbetrieb:</u> Die letzten 10s des EKGs werden abgespeichert, ausgewertet und im gewählten Format ausgedruckt.
<u>Manueller Betrieb:</u> EKG-Ausschrieb wird gestartet | (9) Tasten zur Auswahl der Ableitungen: Wahl der Ableitungsgruppe mit der Tasten D< und F> , einzelne Ableitungen mit der Taste C . |
| (3) COPY: Umschalten von manuellen auf automatischen Betrieb oder EKG-Kopien im Automatikbetrieb ausdrucken | (10) Tasten zur Auswahl der Registrier-geschwindigkeit: Die letzte Taste (+10) dividiert die entsprechenden Werte der übrigen Tasten durch 10. |
| (4) FILT: Ein- und Ausschalten des Myogramm-filters. Bei Einschalten leuchtet Kontrollampe auf. | (11) Tasten zur Auswahl der Empfindlichkeit. |
| (5) OFF: Ausschalten des Gerätes | (12) Taste zur Auswahl der Anzahl Ableitungen für den Ausdruck |
| (6) ON: Einschalten des Gerätes | (13) Taste zur Auswahl der Anzahl Ableitungen für die Bildschirmdarstellung |
| (7) Batterleanzeige:
Leuchten der Kontrollampe: Batteriebetrieb
Kontrollampe leuchtet nicht: Netzbetrieb
Blinken der Kontrollampe: Batterie ist entladen (an das Netz anschliessen) | (14) Taste für die manuelle Kalibrierung |
| | (15) Netzanschluss |
| | (16) Anschluss für Erdungskabel |

4.2 Alphanumerische Tastatur

Die Hauptfunktionen sind wie folgt:

<u>Taste</u>	<u>Funktion</u>
A	Format für Automatikbetrieb
C	einzelne Ableitungen wählen
D	Ableitungsgruppe wählen
E	Belastungstest-Programm
F	Ableitungsgruppe wählen
G	Grundeinstellung speichern
H	Bedienungshilfe
I	Personalidentifikation (temporär)
J	Benutzeridentifikation (permanent)
L	vom Benutzer programmierbare Ableitungsgruppe
M	Umschalten auf manuellen Betrieb
N	Rhythmus und Herzfrequenz Überwachung (<i>Option</i>)
O	Lungenfunktions-Programm (<i>Option</i>)
P	Patientendaten eingeben
Q	akustische QRS-Wiedergabe ein-/ausschalten
R	Formatwahl für Rhythmus-Modus
S	EKG im Speicher ablegen (nicht verfügbar, wenn die EXEC-Option installiert ist)
T	Gerätetest
U	Datum und Uhrzeit einstellen
V	Verschiedene Einstellungen
X	RS-232 Steuerung (<i>Option</i>)
Y	Bildlauf anhalten
Z	Ablagespeicher (nicht verfügbar, wenn die EXEC-Option installiert ist)
FNCT	Umschalten auf EKG-Monitor (Monitor-Modus) oder Bildlauf nach Anhalten (Taste Y) wieder freigeben
RETURN	Zeilenschaltung, Seitenwechsel, Bestätigung der Eingabe
DEL	Löschen einzelner Zeichen
$\frac{3}{6}$	Kanalwahl für den Ausdruck (3- oder 6-Kanal)
$\frac{1}{3}$	Kanalwahl für die Bildschirmanzeige (1- oder 3-Kanal)

4.3 Anschluss-Feld (rechte Geräteseite)



- (1) **PATIENT: Anschluss für Patienten-kabel**
-|♥| CF klassiert: vollisoliert und galvanisch getrennt, defibrillationsfest, für intrakardiale Anwendung geeignet.
-|⚡| BF klassiert: vollisoliert und galvanisch getrennt, defibrillationsfest, für intrakardiale Anwendung **nicht** geeignet.
Achtung: Defibrillationsschutz nur bei Verwendung des Original-Patientenkabels.
- (2) **TEST:** Testbuchse für Elektrodenkabel mit Kontrolleuchte
- (3) **STRESS oder ERGO:** Schnittstelle für Anschluss des Ergometers für Belastungstest
- (4) **SCOPE:** Scope-Ausgang
- (5) **LCD:** Drehknopf zum Einstellen der Bildschirmhelligkeit
- (6) **DC1, DC2:** DC-Eingänge 0,5V/cm
- (7) **ACC:** Anschluss für Fusschalter/QRS-Trigger

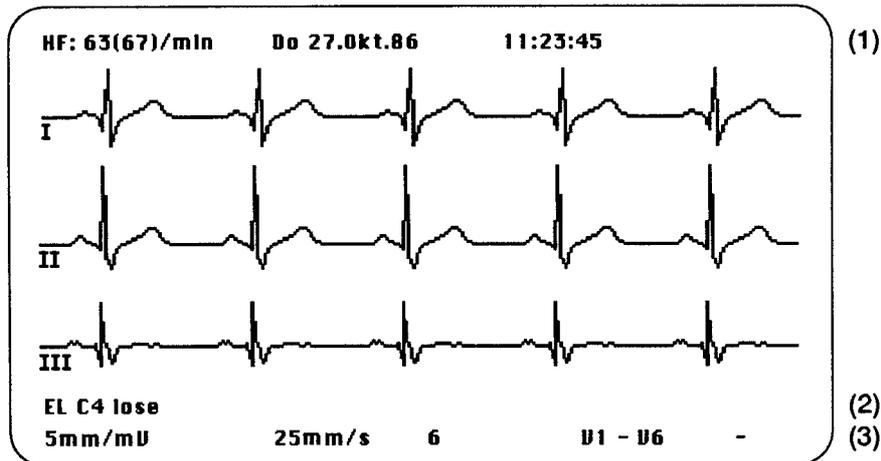
HINWEIS: Wenn die serielle Schnittstelle RS-232 (Option) installiert ist, befindet sich der Anschluss rechts neben dem ACC-Anschluss und den DC-Eingängen. Die Video-Schnittstelle (Option) befindet sich auf der Rückseite des Gerätes.

4.4 Flüssigkristallanzeige

Die Flüssigkristallanzeige dient als EKG-Monitor als auch als alphanumerisches Display (Menü-Anzeige, Dateneingabefelder, Status- und sonstige Informationen).

Mit dem Knopf **LCD** auf der rechten Geräteseite kann der Kontrast verändert und optimal eingestellt werden. Der Bildschirm ist am deutlichsten, wenn er voll beleuchtet wird.

Sobald der Patient an das Patientenkabel angeschlossen und das Gerät eingeschaltet ist, wird das EKG aufgenommen und auf dem Bildschirm wie folgt dargestellt (wenn kein Patient angeschlossen ist, erscheint die gleiche Anzeige, jedoch ohne Darstellung der EKG-Ableitungen).



- (1): Herzfrequenz: Mittelwert über 8 Schläge, in Klammern Momentanwert; Tag, Datum, Zeit
- (2): Zeile für System-Mitteilungen: hier z.B. mangelhafter oder kein Kontakt der Elektrode C4
- (3): Empfindlichkeit, Registriergeschwindigkeit, Anzahl Kanäle für den Ausdruck, gewählte Ableitungsgruppe, Funktionsstatus

Gleichzeitig mit den EKG-Kurven sind auf der oberen Bildschirmzeile die Herzfrequenz (Mittelwert über 8 Schläge und Momentanwert), Wochentag, Datum und Uhrzeit aufgeführt. Unten auf dem Bildschirm werden die Empfindlichkeit und Registriergeschwindigkeit angegeben sowie die Anzahl der ausgewählten Ableitungen für den Ausdruck, die ausgewählte Ableitungsgruppe und der Funktionsstatus (d.h. "R" für Rhythmus-Modus). Die Ableitungen sind am linken Bildschirmrand gekennzeichnet.

Falls eine Störung vorliegt (z.B. lockere Elektrode, leeres Papierfach), so wird dies auf der vorletzten Zeile signalisiert. Diese Störungen müssen behoben werden, bevor eine EKG-Aufnahme erfolgen kann.

4.5 Bildlauf stoppen

Der Bildlauf kann jederzeit mit der Taste **Y** gestoppt werden. Diese Manipulation ermöglicht eine genauere Betrachtung des EKGs auf dem Bildschirm, während die EKG-Aufnahme weiterläuft. Drücken Sie die Taste **FNCT**, um den Bildschirm wieder freizugeben.

Es ist nicht möglich, den Bildschirminhalt direkt auszudrucken. Es steht jedoch ausreichend Zeit (10 Sekunden) zur Verfügung, um ein besonderes Ereignis festzuhalten und auszudrucken. Betätigen Sie dazu die **START**-Taste.

5. EINSTIEG INS MENÜ

Der Zugang zu den Menüs erfolgt über die alphanumerischen Tasten (siehe Para. 4.2). Solange Sie noch nicht mit den Funktionen der Tasten vertraut sind, empfehlen wir folgendes Vorgehen. Mit der Taste H können Sie eine Übersicht der Funktionen und Befehle aufrufen; die erste Seite dieser 'Bedienungshilfe' erscheint wie folgt:

A - Formate für Automatik-Betrieb
H - Bedienungshilfe
I - Personal-Identifikation
P - Patientendaten
Q - akustische QRS-Wiedergabe
R - Rhythmus-Aufzeichnung
S - EKG in Speicher ablegen
Y - stop EKG-Monitor
FNCT - start EKG-Monitor
Z - Speicherbedienung

RETURN → nächste Seite
FNCT → Monitor

Mit der Taste **RETURN** wird die zweite Seite aufgerufen:

E - Ergometrie
G - Grundeinstellung
L - programmierbare Ableitung
M - manueller Betrieb
(*'COPY' = auto. Betrieb*)
N - Monitor modus (*Option*)
H - RS-232 Steuerung (*Option*)

RETURN → nächste Seite
FNCT → Monitor

Betätigen Sie die **RETURN** -Taste, um die dritte Seite zur Anzeige zu bringen:

J - Benutzer-Identifikation
T - Gerätetest
U - Uhr und Kalender einstellen
V - Versch. Einstellungen
O - Spirometer (*Option*)

RETURN → nächste Seite
FNCT → Monitor

Durch Drücken des entsprechenden Buchstabens auf der Tastatur wird die gewünschte Funktion aufgerufen oder der Befehl ausgeführt.

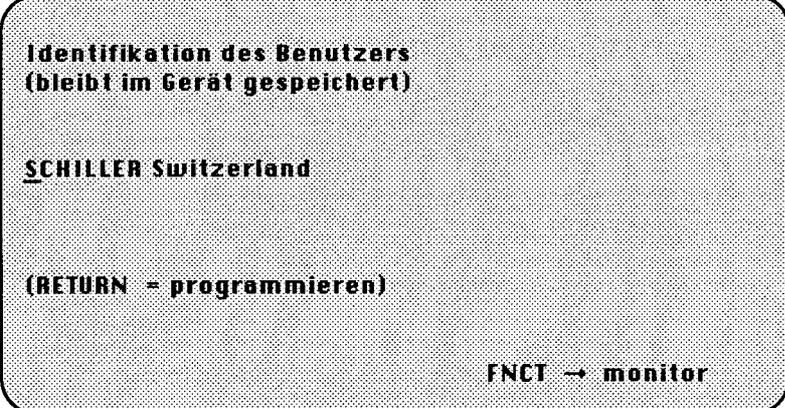
Achtung: Die Funktionen S und Z können nicht aktiviert werden, wenn die Option EXEC installiert ist.

Mit der Taste **FNCT** kehren Sie in den Monitor-Modus (EKG-Darstellung) zurück.

6. BENUTZER-IDENTIFIKATION

Mit diesem Menü kann der Name des Arztes, der Klinik oder der Abteilung eingegeben werden, der dann auf jedem EKG-Ausdruck erscheint. Die Eingabe wird permanent gespeichert, d.h. bei Ausschalten des Gerätes nicht gelöscht.

Drücken Sie die Taste **J**, um das Menü für die Eingabe der Benutzer-Identifikation aufzurufen:



**Identifikation des Benutzers
(bleibt im Gerät gespeichert)**

SCHILLER Switzerland

(RETURN = programmieren)

FNCT → monitor

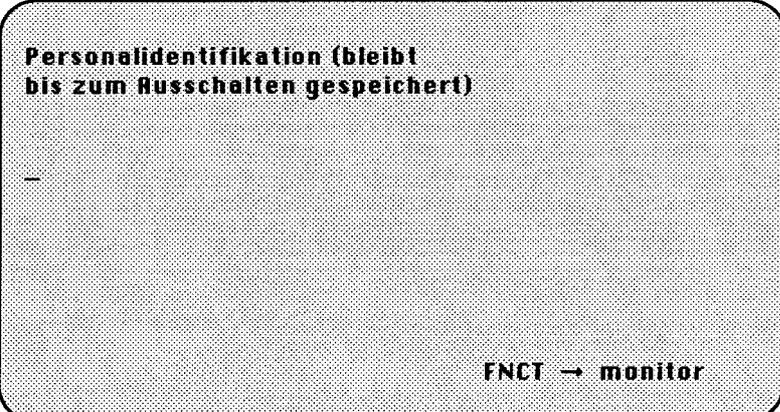
Mit Hilfe der Tastatur kann nun die gewünschte Benutzeridentifikation eingegeben werden, bis zu maximal 30 Zeichen. Mit der Taste **RETURN** wird die neue Identifikation gespeichert und auf dem Bildschirm bestätigt. Um eine bestehende Eingabe abzuändern, wird diese überschrieben und mit der **RETURN**-Taste bestätigt.

Drücken Sie die **FNCT**-Taste, um in den Monitor-Modus zurückzukehren.

7. PERSONAL-IDENTIFIKATION

Um ein EKG mit dem Namen oder der Identifikation der Person zu versehen, die das EKG aufnimmt, kann über dieses Menü eine temporäre Eingabe erfolgen. Die Eingabe ist bis zum Ausschalten des Gerätes oder einer neuen Eingabe gespeichert.

Drücken Sie die Taste **I** und geben den Namen oder eine andere Identifikation ein (bis zu 22 Zeichen).



**Personalidentifikation (bleibt
bis zum Ausschalten gespeichert)**

—

FNCT → monitor

Mit der Taste **FNCT** kehren Sie in den Monitor-Modus zurück.

8. EINGABE DER PATIENTENDATEN

Jedes EKG wird mit dem Namen und weiteren Angaben über den Patienten ausgedruckt. Vor dem Start einer EKG-Aufnahme sollten die Patientendaten eingegeben werden. Drücken Sie die Taste P, um das Menü zur Eingabe der Patientendaten aufrufen:

Pat-Name.		(1)
Pat-Nr:		(2)
Geb.:	(tt-mm-jj)	(3)
Alter:		(4)
Geschl.:		(5)
Grösse:	cm	(6)
Gewicht:	kg	(7)
BD:	mmHg	(8)
Med.:	(Bem.)	(9)
FNCT → monitor		

- (1): Patientenname: maximale Länge 22 Zeichen
- (2): Patienten-Nummer: maximal Länge 22 Zeichen
- (3): Das Geburtsdatum muss in der Reihenfolge Tag, Monat, Jahr angegeben werden, z.B. "3.11.36" oder "03.11.1936" für 3. November 1936.
- (4): Das Alter wird vom CARDIOVIT AT-6 aufgrund des Geburtsdatums errechnet (bis 2 Jahre: Anzahl Monate; bis zu 6 Jahren: Anzahl Jahre und Monate; über 6 Jahre: Anzahl Jahre)
- (5): Geschlecht: maximale Länge 12 Zeichen
- (6): Körpergrösse in cm (3 Stellen)
- (7): Körpergewicht in kg (3 Stellen)
- (8): Blutdruck in mm Hg (7 Stellen)
- (9): Medikation: max. 16 Zeichen
- (10): Zeile für Bemerkungen, Länge max. 22 Zeichen

Der Cursor steht auf dem ersten Parameter "Pat-Name:". Geben Sie den Namen ein und betätigen die RETURN-Taste. Der Cursor springt dann automatisch auf die nächste Zeile für die Eingabe der Patientennummer. Alle Eingaben erfolgen in der gleichen Weise und werden jeweils mit der RETURN-Taste bestätigt.

Fehlerhafte Zeichen können mit der Löschtaste DEL korrigiert werden. Ganze Zeilen können überschrieben werden, wobei der bisherige Zeileninhalt bei Eingabe des ersten neuen Zeichens gelöscht wird.

HINWEIS: Bei Eingabe eines neuen Patientennamens werden alle anderen Patientendaten automatisch gelöscht, ebenso wie das im Speicher abgelegte EKG.

Nach Beendigung der Daten-Eingabe und Bestätigung mit der RETURN-Taste drücken Sie die FNCT-Taste, um in den Monitor-Modus zurückzukehren.

HINWEIS: Wenn die Option für Lungenfunktionstest im Gerät installiert ist, bleiben die Patientendaten verfügbar, wenn auf Lungenfunktion umgeschaltet wird.

9. AKUSTISCHE QRS-ANZEIGE

Die aktuelle Herzfrequenz ist auf dem Bildschirm oben links als gemittelter Wert (über 8 Herzschläge) und in Klammern als Momentanwert angegeben. Durch Drücken des Buchstabens Q wird die akustische QRS-Anzeige ein- und ausgeschaltet.

10. ANSCHLIESSEN DES PATIENTENKABELS

Das Standardzubehör des CARDIOVIT AT-6 beinhaltet ein 10-adriges Patientenkabel. Dieses Kabel wird in die Patientenbuchse auf der rechten Seite des Gerätes eingesteckt und mit den beiden Schrauben gesichert.

Der CARDIOVIT AT-6 ist CF (⊕|♥|⊖) oder BF (⊕|⊗|⊖) klassiert. Der Patientenanschluss ist vollisoliert und defibrillationsfest. Ein CF-klassiertes Gerät kann auch für intrakardiale Anwendung eingesetzt werden, ein BF-klassiertes Gerät eignet sich hingegen nicht für intrakardiale Anwendung. Der Schutz gegen Defibrillationsspannungen ist jedoch nur gewährleistet, wenn das dazugehörige Patientenkabel verwendet wird.

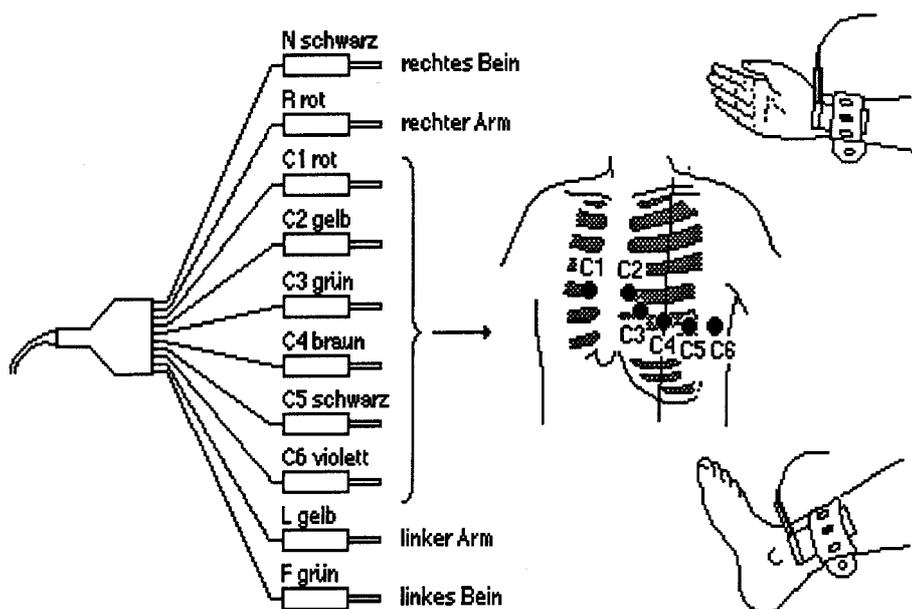
10.1 Befestigen der Elektroden

Wie Sie wissen, ist die Qualität der EKG-Aufzeichnung umso besser, je niedriger der Übergangswiderstand zwischen Hautoberfläche und Elektrode ist. Die Hautstellen, auf denen die Elektroden angebracht werden, müssen deshalb vorher mit Alkohol abgerieben und störende Haare entfernt werden.

Im Standard-Zubehör sind 4 Elektrodenplättchen aus Edelstahl für die Extremitäten und 6 Brustwand-Saugelektroden enthalten. Die Elektrodenplättchen werden zunächst mit Elektroden-Gel benetzt und dann mit Hilfe der Gummibänder an den Hand- und Fussabnahmestellen befestigt. Bitte achten Sie darauf, dass die Bänder nur so straff gespannt sind, dass die Elektroden nicht verrutschen, aber keine Gefäße abgeschnürt werden.

Die Brustwand-Saugelektroden werden ebenfalls zuerst mit Gel benetzt und an den entsprechenden Stellen plaziert.

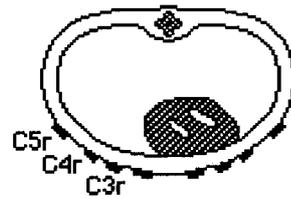
10.1.1 Standardableitungen I, II, III, aVR, aVL, aVF, V₁, V₂, V₃, V₄, V₅, V₆



10.1.2 Ableitungen V3r, V4r, V5r

Die Elektroden werden wie folgt angeschlossen:

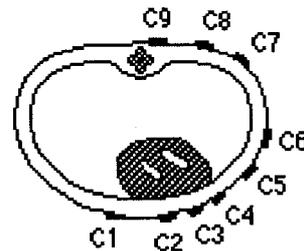
- Stecker C3 grün an Elektrode C3r
- Stecker C4 braun an Elektrode C4r
- Stecker C5 schwarz an Elektrode C5r



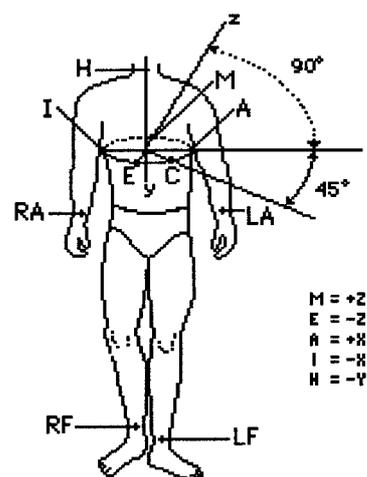
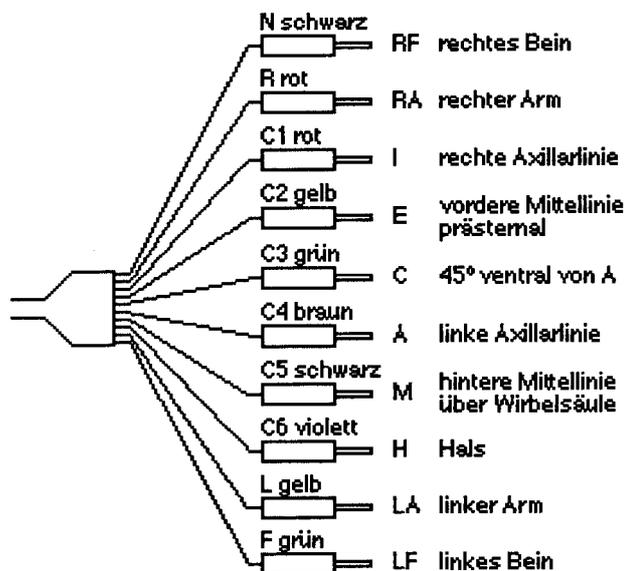
10.1.3 Ableitungen V7, V8, V9

Die Elektroden werden wie folgt angeschlossen:

- Stecker C1 rot an Elektrode C7
- Stecker C2 gelb an Elektrode C8
- Stecker C3 grün an Elektrode C9



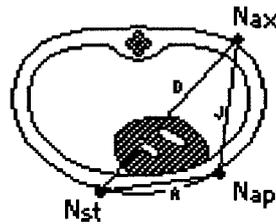
10.1.4 Frank'sche Ableitungen X, Y, Z



10.1.5 Nehbsche Ableitungen

Die Elektroden werden wie folgt angeschlossen:

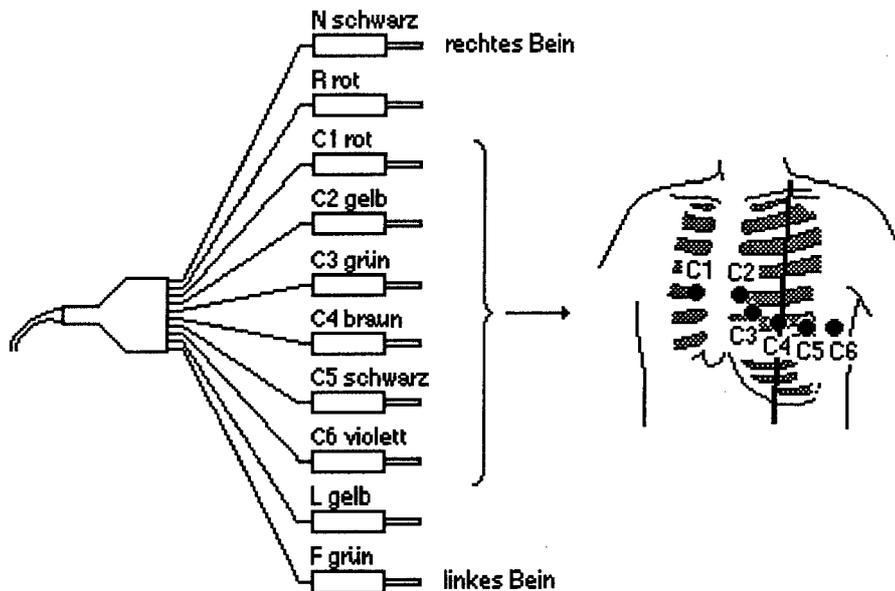
Stecker R rot an Elektrode bei Abnahmestelle N_{st}
Stecker L gelb an Elektrode bei Abnahmestelle N_{ax}
Stecker F grün an Elektrode bei Abnahmestelle N_{ap}
Stecker N schwarz an Elektrode am rechten Bein



10.1.6 Bipolare Ableitungen $CF_1 - CF_6$

Diese Ableitungen werden zwischen einer Extremitätenelektrode (F grün) und den Brustwandelektroden $CF_1 - CF_6$ gemessen. Die Elektrode F grün wird normalerweise am linken Bein angebracht. Auf diese Weise werden die semithorakalen Ableitungen $CF_1 - CF_6$ aufgenommen.

Die F-Elektrode kann jedoch auch anders positioniert werden: Wird sie z.B. auf dem Manubrium sternum platziert, werden CM-Ableitungen gemessen.



Kapitel 2

EKG AUFNAHMEN

INHALT

1.	EINLEITUNG	2-3
2.	BILDSCHIRM-KONFIGURATION	2-3
2.1	Wahl der Ableitungen	2-3
2.2	Einstellen der Empfindlichkeit	2-4
2.3	Einstellen der Geschwindigkeit	2-4
3.	AUTOMATISCHE EKG-AUFNAHMEN	2-5
3.1	Druckformat bei automatischer Betriebsweise	2-5
3.2	Vom Benutzer programmierbare Ableitungsgruppe	2-7
3.3	Empfindlichkeit bei automatischer Betriebsweise	2-7
3.4	EKG-Kopien bei automatischer Betriebsweise	2-8
4.	MANUELLE EKG AUFNAHMEN	2-8
4.1	Druckformat bei manueller Betriebsweise	2-8
4.1.1	Wahl der Ableitungen	2-8
4.1.2	Einstellen der Registriergeschwindigkeit	2-9
4.1.3	Einstellen der Empfindlichkeit	2-9
4.2	EKG-Kopien bei manueller Betriebsweise	2-9
5.	AUFNAHME VON LANGZEIT-RHYTHMUS-EKGs	2-10
5.1	Wahl der Rhythmus-Ableitungen	2-10
5.2	Wahl des Druckformats	2-10
5.3	Rhythmus-Aufnahme starten	2-11
6.	KALIBRIERSIGNAL	2-12
7.	GRUNDEINSTELLUNGEN	2-12

1. EINLEITUNG

Sobald der Patient am Patientenkabel angeschlossen und das Gerät eingeschaltet ist, wird ein EKG aufgenommen und die Kurven auf dem Bildschirm dargestellt. Gleichzeitig werden die Herzfrequenz (Durchschnittswert und Momentanwert), Datum und Zeit sowie die Ableitungsidentifikationen angezeigt. Falls eine Elektrode nicht korrekt angeschlossen ist, erscheint ein entsprechender Hinweis. Die Störung muss behoben werden, bevor eine EKG-Aufnahme erfolgen kann.

Während der EKG-Aufnahme ist darauf zu achten, dass weder der Patient noch die leitenden Teile des Patientenanschlusses oder der Elektroden (einschliesslich der neutralen Elektrode) mit anderen Personen oder leitenden Objekten, auch wenn diese geerdet sind, in Berührung kommen.

Der CARDIOVIT AT-6 verfügt über zwei Methoden zur Aufzeichnung von EKG-Signalen: automatisch und manuell. Bei manueller Betriebsweise wird die aktuelle Echtzeit-EKG-Aufnahme für 10 Sekunden im Durchlaufspeicher abgelegt und fortlaufend erneuert. Die Anzahl der Ableitungen, die Ableitungsgruppe, die Geschwindigkeit und die Empfindlichkeit können frei gewählt werden. Bei automatischer Betriebsweise werden die EKG-Signale aus dem Durchlaufspeicher zur weiteren Bearbeitung und Mittelung in den Arbeitsspeicher übertragen.

Während der Aufnahme können jederzeit ein oder mehrere Aufnahmeparameter geändert werden. Bei jedem Wechsel der Ableitungsgruppe wird die Empfindlichkeit automatisch eingestellt und das entsprechende 1mV Kalibriersignal gespeichert. Bei Verschiebungen der Basislinie wird das EKG automatisch wieder zentriert. In gewissen Fällen (z.B. beim Anlegen einer Elektrode oder wenn sich eine Elektrode gelöst hat) kann das Eingangssignal kurzfristig höher sein und deshalb ausserhalb des Normalbereichs des EKG-Verstärkers liegen. In diesem Fall wird der Verstärker wieder automatisch eingestellt, was mittels einer 50Hz Rechteckwelle angezeigt wird, die die Normaldarstellung für jede der 12 Ableitungen sowohl auf dem Bildschirm als auch auf dem Ausdruck ersetzt.

Die Wahl der Bildschirmkonfiguration ist für manuelle oder automatische Betriebsweise identisch, die Formatwahl für den Ausdruck ist jedoch unterschiedlich.

2. BILDSCHIRM-KONFIGURATION

2.1 Auswahl der Ableitungen

Für die Anzeige auf dem Bildschirm können die Anzahl Kanäle, die Ableitungsgruppe und die Ableitungsfolge frei gewählt werden.

Anzahl Kanäle: Auf dem Bildschirm können 1 bis 3 Ableitungen dargestellt werden. Die Umschaltung erfolgt durch Drücken auf die Taste **0 1/3** auf der alphanumerischen Tastatur.

Ableitungsgruppe: Die gewünschte Ableitungsgruppe wird mit Hilfe der Tasten **D<** und **F>** gewählt. Die gewählte Ableitungsgruppe wird unten auf dem Bildschirm angezeigt. Bei 3-Kanal-Darstellung erscheinen die Gruppen wie folgt: 000 (keine Wahl), I - III, aVR - aVF, V1 - V3, V4 - V6, PROG 1 (vom Benutzer programmierbare Gruppe), PROG 2 (vom Benutzer programmierbare Gruppe), XYZ.

Bei 1-Kanal-Darstellung wird zunächst die gewünschte Ableitungsgruppe gewählt und dann mit der Taste **C** die einzelne Ableitung ausgewählt.

HINWEIS: Wenn für den Ausdruck 6-Kanal-Aufzeichnung gewählt wurde, wird zwar die Ableitungsgruppe auf der untersten Bildschirmzeile mit den sechs Ableitungen (z.B. I - aVF) angegeben, für die Bildschirmdarstellung kann jedoch immer nur eine Dreiergruppe (z.B. I-III als erste Gruppe und aVR-aVF als zweite Gruppe) gewählt werden. Auf der linken Bildschirmseite werden die jeweiligen Ableitungen identifiziert. Die Auswahl der XYZ-Ableitungsgruppe ist nur möglich, wenn für den Ausdruck die 3-Kanal-Aufzeichnung gewählt wird.

Hinsichtlich der Programmierung der individuellen Ableitungsgruppe durch den Benutzer (mit PROG angegeben) verweisen wir auf Paragraph 3.2.

Ableitungsfolge: Mit der Taste **V** kann das Menü '*Verschiedene Einstellungen*' aufgerufen werden, um hier als ersten Parameter die Ableitungsfolge zu wählen, entweder STANDARD oder CABRERA. Die Umschaltung erfolgt mit der Taste **X**. Drücken Sie die Taste **FNCT**, um in den Monitor-Modus zurückzukehren.

2.2 Einstellen der Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit für die Bildschirmdarstellung kann mit den Tasten **5⁵**, **6¹⁰**, **7²⁰** und **8⁴⁰** frei gewählt werden. Mit diesen Tasten lässt sich die Empfindlichkeit auf 5, 10, 20 oder 40 mm/mV einstellen. Bei jeder Änderung der Empfindlichkeitseinstellung wird das Kalibriersignal angezeigt, das auch auf dem Ausdruck erscheint. Die eingestellte Empfindlichkeit wird unten links auf dem Bildschirm angezeigt. Bei 3-Kanal-Darstellung beträgt die tatsächliche Empfindlichkeit nur die Hälfte des gewählten Wertes.

2.3 Einstellen der Geschwindigkeit

Die Ableitungen können entweder mit einer Geschwindigkeit von 25 oder 50 mm/s dargestellt werden. Die entsprechende Auswahl erfolgt mittels der Tasten **1²⁵** und **2⁵⁰**.

3. AUTOMATISCHE EKG-AUFNAHMEN

Beim Einschalten ist das Gerät im Automatikmodus. (Mit der Taste **COPY** kann vom manuellen auf automatischen Betrieb umgeschaltet werden.) Für die automatische Verarbeitung werden die EKG-Signale aus dem Durchlaufspeicher in den Arbeitsspeicher übernommen. Sobald die Taste **START** gedrückt wird, werden die letzten zehn Sekunden der laufenden EKG-Aufnahme in den Arbeitsspeicher übertragen und nach kurzer Zeit das EKG im gewünschten Format ausgedruckt.

3.1 Druckformat bei automatischer Betriebsweise

Das Format für den EKG-Ausdruck bei automatischer Betriebsweise kann frei gewählt werden. Normalerweise wird bei der Inbetriebnahme des CARDIOVIT AT-6 gleichzeitig auch das Druckformat programmiert, so dass später bei den EKG-Aufnahmen dieser Punkt entfällt. Das programmierte Format kann jedoch jederzeit geändert werden. (Einige Formatoptionen gelten nur für die M- und C-Versionen.)

Für die gewünschte Formatwahl betätigen Sie die Taste **A**. Folgende Anzeige erscheint auf dem Bildschirm:

Format für EKG	(0): RUHE-EKG
Wahl	(1):
	(2) KURZ
	(3) 25mm/s
Mittelwert QRS	(4):
4 * 3 Abl. + 1 * Rhy	
Marken	(5): JA
Textseite	(6) JA
Messwerte	(7): JA
Interpretation	(8): JA

FNCT → Monitor

Wählen Sie zuerst "RUHE-EKG" durch Betätigen der Taste **0**.

Für den Ausdruck der EKG-Ableitungen stehen verschiedene Konfigurationen zur Verfügung, deren Auswahl mit der Taste **1** erfolgt. Folgende Konfigurationen sind wählbar:

Eingabe Format:

1

Es werden keine Ableitungen ausgedruckt

4 * 3 Abl. + Rhy.

Auf einer Seite (30 cm) werden alle 12 Standardableitungen und ein Rhythmusstreifen (Ableitung R1) ausgedruckt.

1 * 3/6 Abl. (10s)

10s der vom Benutzer programmierten Ableitungen (siehe Paragraph 3.2) werden mit einer Schreibgeschwindigkeit von 25 mm/s ausgedruckt.

Wahl (2): KURZ

(3): 25 mm/s

3- oder 6-Kanalaufzeichnung der 12 Ableitungen je nach Einstellung der Anzahl Kanäle für den Ausdruck. Die Länge der Aufzeichnung wird mit der Taste **2** auf eine (= KURZ) oder zwei Seiten (= LANG) und die Schreibgeschwindigkeit mit der Taste **3** auf 25, 50 oder 100 mm/s festgelegt.

Für den Ausdruck der gemittelten EKG-Zyklen (**Mittelwert QRS**) stehen die folgenden Konfigurationen zur Verfügung (betrifft nur M- oder C-Versionen), die mit der Taste **4** ausgewählt werden:

Eingabe Format:

4 - - - - -
Es werden keine Mittelwertzyklen ausgedruckt.

Kompakt 1

Die 12 Mittelwertzyklen und 1 Rhythmusableitung werden mit einer Geschwindigkeit von 25 mm/s ausgedruckt. Patientendaten, Befundhinweise (nur bei C-Version), Herzfrequenz und Messdaten (Intervalle und Achsen) erscheinen ebenfalls auf diesem Ausdruck.

2 * 6 Abl. + 2 * Rhy

Auf einer Seite werden die Mittelwertzyklen und 2 Rhythmusableitungen über 10s mit 25 mm/s Geschwindigkeit ausgedruckt.

4 * 3 Abl. + 1 * Rhy

Die Mittelwertzyklen werden mit einer Geschwindigkeit von 50 mm/s und eine Rhythmusableitung (R1) mit einer Geschwindigkeit von 25 mm/s ausgedruckt.

Kompakt 2

2 x 6 Mittelwertkomplexe und 1 Rhythmusableitung (R1) werden mit einer Geschwindigkeit von 50 mm/s ausgedruckt. Patientendaten, Befundhinweise (nur bei C-Version), Herzfrequenz und Messdaten (Intervalle und Achsen) erscheinen ebenfalls auf dem Ausdruck.

Markierungen (nur C und M Versionen):

5 **JA/NEIN**
Es können die Referenzmarkierungen (Anfang und Ende von P-Welle und QRS sowie Ende der T-Welle) in die EKG-Zyklen eingesetzt (JA) oder weggelassen (NEIN) werden.

Textseite:

6 **JA/NEIN**
Hier wählen Sie, ob die Textseite mit Patientendaten und Messdaten gedruckt werden soll (JA) oder nicht (NEIN).

Messwerte (nur C und M Versionen):

7 **JA/NEIN**
Es kann eine detaillierte Tabelle mit Vermessungswerten ausgedruckt werden (JA) oder nicht (NEIN). Die Werte der elektrische Achsen, Intervalle und Herzfrequenz werden jedoch nicht unterdrückt, wenn NEIN gewählt wurde. Die Vermessungstabelle kann jedoch nur ausgedruckt werden, wenn der Ausschrieb mindestens zwei Seiten (à 30 cm) umfasst.

Interpretation (nur C Version):

8 **JA/NEIN**
Sie bestimmen, ob Befundhinweise ausgedruckt werden sollen (JA) oder nicht (NEIN).

Sobald die gewünschten Einstellungen erfolgt sind und die Taste **START** betätigt wurde, wird das EKG automatisch im gewählten Format ausgedruckt. Falls Ihr CARDIOVIT AT-6 mit Software für die Vermessung und Interpretation von EKGs ausgerüstet ist, so werden auch die Mittelwertkomplexe, Vermessungsergebnisse und die Befundhinweise ausgedruckt.

Seitenbeginn und -ende werden auf eine Perforierung gesetzt, so dass nach Beendigung der Aufnahme das EKG leicht abgetrennt werden kann.

3.2 Vom Benutzer programmierbare Ableitungsgruppe

Diese Funktion ermöglicht dem Benutzer die Wahl einer individuellen Ableitungsgruppe. Betätigen Sie die Taste **FNCT**, um in den Monitor-Modus zurückzukehren, und dann die Taste **L**, um die folgende Tabelle aufzurufen:

PROGRAMMIERTE ABLEITUNG:					
U1: 25 DC1	U4: 8 V2	UR1: 2 II			
U2: 26 DC2	U5: 10 V4	UR2: 7 V1			
U3: 2 II	U6: 12 V6				
1: I	7: V1	13: CF1	19: V3r	25: DC1	30: 0
2: II	8: V2	14: CF2	20: V4r	26: DC2	31: A
3: III	9: V3	15: CF3	21: V5r	27: DC3	32: J
4: aVR	10: V4	16: CF4	22: V7	28: 0	
5: aVL	11: V5	17: CF5	23: V8	29: -aVR	
6: aVF	12: V6	18: CF6	24: V9		
FNCT → Monitor					

Der untere Teil der Tabelle zeigt alle Ableitungen mit einem entsprechenden Nummerncode (von 1 bis 32). Im oberen Teil der Tabelle werden die gewählten Ableitungen angezeigt.

Der Cursor befindet sich auf der Eingabezeile U1. Durch Eingeben des entsprechenden Nummerncodes wird die gewünschte Ableitung gewählt (z.B. 8 für die Ableitung V2). Mit **RETURN** wird die Eingabe bestätigt, und der Cursor springt auf die nächste Eingabezeile. Es können bis zu 6 Ableitungen frei gewählt werden, die bei manueller Betriebsweise in 6-Kanal-Aufzeichnung ausgedruckt oder im Automatikbetrieb aufgenommen, gespeichert und ausgedruckt werden können.

In der äussersten rechten Spalte können die Rhythmusableitungen bestimmt werden. Diese Ableitungen können nur aus den Standardableitungen 1 bis 12 und 29 gewählt werden. R1 wird ausgedruckt, wenn im Automatik- oder Rhythmusmodus nur eine Rhythmusableitung gewählt wird. R1 und R2 werden ausgedruckt, wenn zwei Rhythmusableitungen gewählt werden.

HINWEIS: Die Rhythmusableitungen können nicht auf dem Bildschirm angezeigt werden und nur im Automatik- oder Rhythmusmodus ausgedruckt werden.

Die vom Benutzer programmierbaren Ableitungen können als Grundeinstellung gespeichert werden (siehe Paragraph 7). Mit **FNCT** kehren Sie in den Monitor-Modus zurück.

3.3 Empfindlichkeit bei automatischer Betriebsweise

Alle Ableitungen werden mit 10 mm/mV aufgezeichnet, ausser wenn zu grosse Ausschläge vorkommen. In einem solchen Fall wird die Empfindlichkeit automatisch auf 5 mm/mV reduziert. Das 1mV-Kalibrier-signal zu Beginn jeder Ableitung gibt die zutreffende Empfindlichkeit an.

In Ausnahmefällen ist es möglich, die Empfindlichkeit für Kopien der gespeicherten EKG-Aufnahme manuell zu ändern, indem die neue Empfindlichkeit vor Aktivieren der Taste **COPY** eingestellt wird. Das ganze EKG wird dann mit der neuen Empfindlichkeit ausgedruckt.

3.4 EKG-Kopien bei automatischer Betriebsweise

Mit der Taste **COPY** kann das im Speicher abgelegte EKG ein weiteres Mal ausgedruckt werden. Von jedem EKG können beliebig viele Kopien gemacht werden.

Die Anzahl der benötigten Kopien kann im voraus festgelegt werden (siehe Kapitel 4, Paragraph 2 *Verschiedene Einstellungen*), so dass bei Aktivieren der **START**-Taste im Automatikbetrieb immer die gleiche Anzahl Kopien ausgedruckt wird. Dies ist vor allem dann von Vorteil, wenn immer die gleiche Anzahl EKGs benötigt wird.

Falls Sie jedoch nicht immer Kopien des EKGs benötigen und die Einstellung "0" für Kopien gewählt haben, können Sie bei Bedarf mit der Taste **COPY** eine einzelne Kopie ausdrucken. Da die Original-EKG-Signale gespeichert sind, kann das EKG in beliebigen Formaten und mit unterschiedlichen Inhalten durch entsprechend Änderung der Formatwahl (siehe Paragraph 3.1) und anschließender Aktivierung der Taste **COPY** ausgedruckt werden.

4. MANUELLE EKG-AUFNAHMEN

Um eine Echtzeit-Aufnahme der EKG-Kurven zu machen, schalten Sie zunächst mit der Taste **M** von Automatik- auf manuellen Betrieb um. Bei einem besonderen Ereignis (z.B. eine Extrasystole) kann das EKG für eine genauere Untersuchung ausgedruckt werden.

Um bei manuellem Betrieb den Druckvorgang zu starten, wird die Taste **START** betätigt, und die gewählten drei oder sechs Ableitungen werden ausgedruckt. Am unteren Rand werden laufend Papiergeschwindigkeit, Empfindlichkeit, Hinweise auf mögliche Störungen, Herzfrequenz, Patientennamen sowie Datum und Uhrzeit der Aufnahme ausgedruckt.

Der Ausdruck kann mit der Taste **STOP** abgebrochen werden.

Während der Aufnahme können Sie jederzeit ein oder mehrere Parameter ändern. Bei jedem Umschalten auf eine neue Ableitungsgruppe wird ein 1mV-Kalibriersignal aufgezeichnet.

4.1 Druckformat bei manueller Betriebsweise

Bei manueller Betriebsweise können die Anzahl der Ableitungen, die Ableitungsgruppe, die Schreibgeschwindigkeit und die Empfindlichkeit frei gewählt werden.

4.1.1 Wahl der Ableitungen

Anzahl Kanäle: Die Anzahl der Ableitungen für den Ausdruck wird mit der Taste **9 3/6** der alphanumerischen Tastatur eingestellt. Die Einstellung wird von 3 auf 6 Kanäle umgeschaltet bzw. umgekehrt. Die Einstellung, die Sie normalerweise benötigen, kann als Grundeinstellung gespeichert werden (siehe Paragraph 7 *Grundeinstellung*). Auf der unteren Bildschirmzeile wird die Anzahl Kanäle angegeben.

Ableitungsgruppe: Die Ableitungsgruppe wird mit Hilfe der Tasten **D <** und **F >** gewählt. Die gewählte Ableitungsgruppe wird unten auf dem Bildschirm angezeigt. Bei 3-Kanal-Darstellung erscheinen die Gruppen wie folgt: 000 (keine Wahl), I - III, aVR - aVF, V1 - V3, V4 - V6, PROG 1 (vom Benutzer programmierbare Gruppe), PROG 2 (vom Benutzer programmierbare Gruppe), XYZ.

HINWEIS: Die XYZ -Ableitungsgruppe kann nicht gewählt werden, wenn für den Ausdruck die 6-Kanal-Aufzeichnung eingestellt wurde.

Für die Programmierung der beiden individuellen Ableitungsgruppen durch den Benutzer (PROG 1 und 2) verweisen wir auf Paragraph 3.2 .

Ableitungsfolge: Mit der Taste **V** wird das Menü '*Verschiedene Einstellungen*' aufgerufen, um hier als ersten Parameter die Ableitungsfolge zu wählen, entweder STANDARD oder CABRERA. Mit der Taste **X** wird entsprechend umgeschaltet. Drücken Sie die Taste **FNCT**, um in den Monitor-Modus zurückzukehren.

4.1.2 Einstellen der Registriergeschwindigkeit

Für den Ausdruck einer Echtzeit-Aufnahme bei manueller Betriebsweise wird die Geschwindigkeit mit den Tasten **1²⁵**, **2⁵⁰**, **3¹⁰⁰** oder **4¹⁰** direkt gewählt. Die letzte Taste dividiert die Werte der vorhergehenden Tasten durch 10, d.h. für einen komprimierten Ausschrieb von 5 mm/s müssen die Tasten **2⁵⁰** und **4¹⁰** gedrückt werden. Die gewählte Geschwindigkeit ist auf jedem EKG-Ausdruck aufgeführt.

Um wieder eine der Haupteinstellungen für die Geschwindigkeit zu aktivieren, wird nochmals die Taste **4¹⁰** gedrückt.

4.1.3 Einstellen der Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit für den Ausdruck kann mit den Tasten **5⁵**, **6¹⁰**, **7²⁰** und **8⁴⁰** frei gewählt werden. Mit Hilfe dieser Tasten kann die Empfindlichkeit auf 5, 10, 20 oder 40 mm/mV eingestellt werden. Bei jeder Änderung der Empfindlichkeitseinstellung wird das Kalibriersignal auf dem Bildschirm angezeigt, das auch auf dem Ausdruck erscheint. Die eingestellte Empfindlichkeit wird unten links auf dem Bildschirm angezeigt.

4.2 EKG-Kopien bei manueller Betriebsweise

Um Kopien von manuellen EKG-Aufzeichnungen zu erhalten oder für eine detaillierte Analyse eines besonderen Ereignisses, können die letzten 10 Sekunden des EKGs in den Arbeitsspeicher abgelegt werden, indem die Taste **COPY** gedrückt wird. Das EKG wird kurz darauf im gewählten Format für Automatikbetrieb (siehe Paragraph 3.1) ausgedruckt.

HINWEIS: Die Einstellung der Empfindlichkeit kann mit Hilfe der Tasten **5⁵**, **6¹⁰**, **7²⁰** oder **8⁴⁰** geändert werden, bevor die Taste **COPY** betätigt wird.

5. AUFNAHME VON LANGZEIT-RHYTHMUS-EKGs

Mit dieser Funktion können vorher ausgewählte Rhythmus-Ableitungen aufgezeichnet und im gewünschten Format ausgedruckt werden. Bevor Sie die Rhythmus-Aufnahme starten, müssen Sie die gewünschten Ableitungen auswählen.

5.1 Wahl der Rhythmus-Ableitungen

Die Rhythmus-Ableitungen können frei gewählt werden. Drücken Sie dazu die Taste **FNCT**, um in den Monitor-Modus zurückzukehren, und dann die Taste **L**, um die folgende Tabelle auf dem Bildschirm aufzurufen:

PROGRAMMIERTE ABLEITUNG:					
U1: 25 DC1	U4: 8 U2	UR1: 2 II			
U2: 26 DC2	U5: 10 U4	UR2: 7 U1			
U3: 2 II	U6: 12 U6				
1: I	7: U1	13: CF1	19: U3r	25: DC1	30: D
2: II	8: U2	14: CF2	20: U4r	26: DC2	31: R
3: III	9: U3	15: CF3	21: U5r	27: DC3	32: J
4: aUR	10: U4	16: CF4	22: U7	28: 0	
5: aUL	11: U5	17: CF5	23: U8	29: -aUR	
6: aUF	12: U6	18: CF6	24: U9		

FNCT → Monitor

In der obersten rechten Spalte können Sie die Rhythmus-Ableitungen bestimmen. Diese Ableitungen können nur aus den Standardableitungen 1 bis 12 und 29 gewählt werden. R1 wird ausgedruckt, wenn nur eine Rhythmusableitung im Rhythmus-Modus gewählt wurde, R1 und R2 werden ausgedruckt, wenn zwei Rhythmus-Ableitungen gewählt wurden. Mit der Taste **FNCT** kehren Sie in den Monitor-Modus zurück.

5.2 Wahl des Druckformats

Im Monitor-Modus wird die Taste **R** betätigt, und die folgende Tabelle zur Formatwahl erscheint auf dem Bildschirm:

RHYTHMUS-MODUS	
Format:	2
1	- 2 Abl., 10 min/Seite
2	- 1 Abl., 15 min/Seite
3	- 1 Abl., 30 min/Seite
S	= START
Q	= STOP

FNCT → Monitor

Es stehen drei Rhythmus-Formate zur Auswahl:

- 1 = Ausdruck der programmierten Ableitungen R1 und R2, 10 Min. pro Seite
- 2 = Ausdruck der programmierten Ableitung R1, 15 Min. pro Seite
- 3 = Ausdruck der programmierten Ableitung R1, 30 Min. pro Seite

Das momentan aktivierte Format (in dem obigen Beispiel das Format 2) wird zuoberst im Menü angezeigt.

5.3 Rhythmus-Aufnahme starten

Sobald die Auswahl abgeschlossen ist, wird die Rhythmus-Aufzeichnung mit der Taste **S** gestartet. Unten rechts auf dem Bildschirm erscheint dann ein "R".

HINWEIS: Während der Rhythmus-Aufnahme können die folgenden Funktionen nicht gestartet werden:

- EKG-Aufnahme
- Steuerung RS-232
- Lungenfunktionstest

Der Ausdruck wird gestartet, sobald genügend Informationen für eine Seite zur Verfügung stehen, d.h. nach 10, 15 oder 30 Minuten je nach Formatauswahl. Wird die Rhythmusaufzeichnung vor dieser Zeit beendet (Taste **Q**), so wird unmittelbar darauf der Ausdruck der Rhythmusableitungen gestartet.

Am unteren Rand des Ausdrucks erscheinen die Patientennummer, der Patientename, die gewählten Ableitungen, die Aufzeichnungsgeschwindigkeit, das Datum und die Benutzer-Identifikation.

Mit der Taste **Q** beenden Sie die Rhythmus-Aufzeichnung. Mit der Taste **FNCT** kehren Sie in den Monitor-Modus zurück.

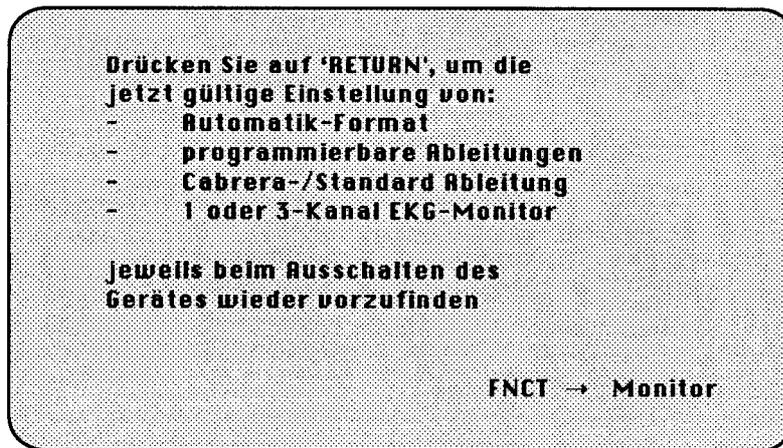
6. KALIBRIERSIGNAL

Mit der Taste **1mV** kann jederzeit während der EKG-Aufnahme ein 1mV-Kalibriersignal manuell erzeugt werden, welches dann auf dem Bildschirm und auf dem Ausdruck erscheint.

7. GRUNDEINSTELLUNGEN

Die programmierbaren Variablen können fast alle als Grundeinstellungen gespeichert werden. Somit ist Ihr Gerät bei jedem Einschalten mit den gewünschten Parametern betriebsbereit.

Mit der Taste **G** rufen Sie das Menü 'Grundeinstellung' auf:



Drücken Sie jetzt die Taste **RETURN**, um die momentane Einstellungen für Automatikbetrieb, programmierbare Ableitungsgruppen, Ableitungsfolge und Bildschirmkonfiguration als Grundeinstellung permanent abzuspeichern.

Sobald Sie das Gerät einschalten, sind alle Parameter Ihren Bedürfnissen entsprechend eingestellt. Eine Änderung ist nur noch in Ausnahmefällen erforderlich.

Kapitel 3

BELASTUNGS-EKG-AUFNAHMEN

INHALT

1.	EINLEITUNG	3-3
2.	VORBEREITUNG	3-3
2.1	Wahl des Ergometers	3-3
2.2	Anschliessen des Ergometers	3-3
3.	EINSTELLUNGEN VOR DEM TEST	3-4
3.1	Aufrufen des Ergometrie-Programms	3-4
3.2	Wahl des Fahrrad-Testprotokolls	3-4
3.3	Wahl des Laufband-Testprotokolls	3-6
3.4	Herzfrequenz-Alarm einstellen	3-8
3.5	Geschwindigkeit einstellen für Aufwärm-/ Erholungsphasen	3-8
3.6	Intervall für periodischen EKG-Ausdruck	3-9
3.7	Format für periodischen EKG-Ausdruck	3-10
4.	START DES BELASTUNGSTESTS	3-12
4.1	Monitoranzeige	3-12
4.1.1	Metabolische Einheiten (METS)	3-14
4.2	Periodisches Ausdrucken	3-13
5.	EINSTELLUNGEN WÄHREND DES TESTS	3-14
5.1	Manuelle Blutdruckmessung	3-14
5.2	Automatische Blutdruckmessung	3-14
5.3	Manuelle Ergometer-Steuerung	3-15
5.3.1	Fahrrad-Ergometer	3-15
5.3.2	Laufband	3-16
6.	ABBRUCH DES BELASTUNGSTESTS	3-17
7.	AUSDRUCK DES SCHLUSSPROTOKOLLS	3-17
7.1	Schlussprotokoll für Fahrrad-Ergometer	3-17
7.2	Schlussprotokoll für Laufband	3-18
8.	VERLASSEN DES ERGOMETRIE-PROGRAMMS	3-19

1. EINLEITUNG

Mit einem Fahrrad-Ergometer oder einem ferngesteuerten Laufband kombiniert wird der CARDIOVIT AT-6 zum funktionellen Ergometrie-Messplatz. Nach einer einmaligen Programmierung wird der Ablauf der Messungen automatisch vom CARDIOVIT AT-6 gesteuert. Um bestmögliche Resultate zu erzielen, empfehlen wir Ihnen die Verwendung eines Video-Monitors (siehe Kapitel 7, Option 5: Video-Monitor).

2. VORBEREITUNG

2.1 Wahl des Ergometers

In Vorbereitung des Belastungstests ist zunächst die Einstellung des CARDIOVIT AT-6 auf den Ergometertyp erforderlich, den Sie für die Aufzeichnung des Belastungs-EKGs einsetzen. Im Monitor-Modus drücken Sie die Taste **V**, um das Menü für "Verschiedene Einstellungen" aufzurufen. Als 6. Punkt in diesem Menü ist "Ergometrie" aufgelistet. Mit der Taste **E** können Sie den entsprechenden Ergometertyp auswählen. Die folgenden Auswahlmöglichkeiten stehen zur Verfügung:

Fahrrad-Ergometer:

- **Fahrr.:** Diese Einstellung wird normalerweise bei Verwendung aller Volt-gesteuerten Fahrrad-Ergometer (1V entspricht 100W) gewählt.
- **Fahrr.232:** Wählen Sie diese Einstellung bei Verwendung eines Dynavit M900 Fahrrad-Ergometers mit serieller Schnittstelle.

Laufbänder:

- **TM RS232:** Wählen Sie diese Einstellung bei Verwendung eines SCHILLER R9-Laufbands.
- **TM TRKM.:** Wählen Sie diese Einstellung bei Verwendung eines Trackmaster-Laufbands.
- **TM POWJ.:** Wählen Sie diese Einstellung bei Verwendung eines Powerjog M10S Laufbands.

2.2 Anschliessen des Ergometers

Das Ergometer wird an die entsprechende Buchse auf der rechten Geräteseite des CARDIOVIT AT-6 und dann ans Stromnetz angeschlossen.

Für Standard- (analoge) **Fahrrad-Ergometer** wird der 5-polige Stecker an die "ERGO"-Schnittstellenbuchse angeschlossen. Dynavit-Fahrradergometer können, je nach Kabelausführung, an Kanal B oder 2 der separaten Verteilerbuchse angeschlossen werden oder direkt an die serielle Schnittstelle "RS-232" am AT-6. Die Höhe des Sattels und der Lenkstange sind körpergerecht einzustellen.

Der Anschluss des **Laufbandes** erfolgt an Kanal B oder 2 der Verteilerbuchse, die dann an die serielle Schnittstelle "RS-232" des AT-6 anzuschliessen ist.

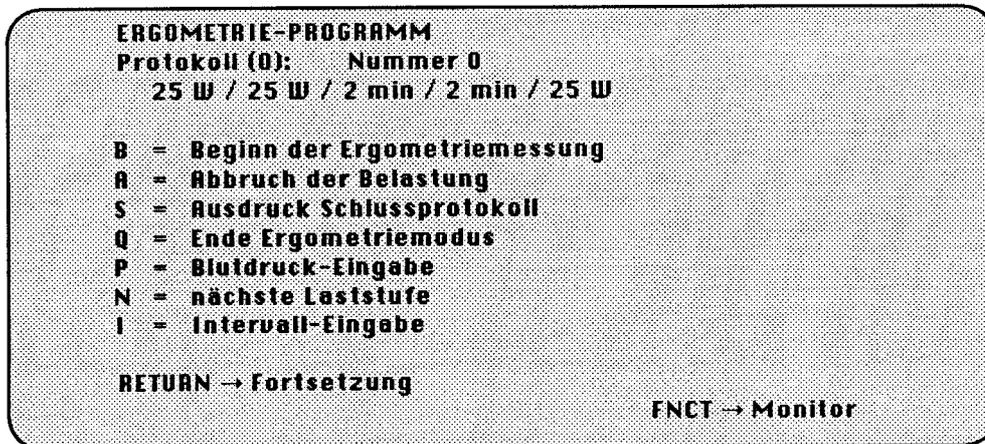
Ist das Ergometer am CARDIOVIT AT-6 angeschlossen und eingeschaltet, werden die Elektroden am Patienten befestigt und das Patientenkabel angeschlossen. Geben Sie nun die Patientendaten ein (mit der Taste **P** wird das entsprechende Menü aufgerufen).

Bevor Sie mit dem Belastungstest beginnen, nehmen Sie zunächst ein Ruhe-EKG auf und führen eine Blutdruckmessung durch. Dies dient zu Vergleichszwecken bzw. soll Aufschluss darüber geben, ob der Patient für einen Belastungstest geeignet ist.

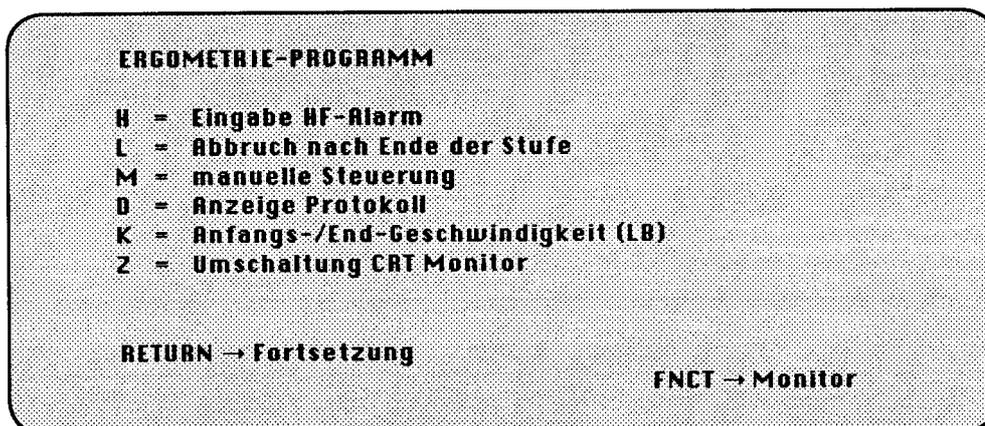
3. EINSTELLUNGEN VOR DEM TEST

3.1. Aufrufen des Ergometrie-Programms

Um gewisse Parameter vor Beginn des Tests neu einzustellen, drücken Sie im Monitor-Modus die E-Taste, und die folgende erste Seite des Ergometrie-Programms wird angezeigt:



Drücken Sie die RETURN-Taste, um auf die zweite Seite zu gelangen:



3.2 Fahrrad-Testprotokoll wählen

Wenn für den Belastungstest ein Fahrrad gewählt wurde, so erscheint bei Aufrufen des Ergometrie-Menüs in der Kopfzeile das momentan eingestellte Protokoll mit den einzelnen Werten, die von links nach rechts für folgende Parameter stehen:

Grundlast / Laststufe / Stufendauer / Schreibintervall / Ruhelast

Es stehen vier vom Benutzer programmierbare Protokolle (von 0 bis 3 numeriert) zur Verfügung. Die Auswahl des gewünschten Protokolls erfolgt mit der Taste **0**. Um das gewählte Protokoll im Detail einzusehen oder einen der Parameter zu ändern, drücken Sie die Taste **D**. Das Protokoll erscheint wie folgt:

Protokoll:	Nummer 0
Grundlast:	— 25 W
Laststufe:	25 W
Stufendauer:	2 min
Schreibintervall:	2 min
Ruhelast:	25 W
G - Protokoll speichern	
FNCT → Monitor	

Der Cursor befindet sich auf der ersten Zeile **Grundlast**. Die Grundlast ist die Anfangslast für den Test. Um den momentanen Wert abzuändern, wird einfach der gewünschte Wert (in Schritten von 5W) eingegeben und zur Bestätigung die **RETURN**-Taste betätigt. Der Cursor bewegt sich dann auf den Wert der Laststufe.

Die **Laststufe** bestimmt die Lastzunahme pro Stufe. Um den momentanen Wert abzuändern, wird einfach der gewünschte Wert (in Schritten von 5W) eingegeben und zur Bestätigung die **RETURN**-Taste betätigt. Der Cursor rückt auf den nächsten Parameter 'Stufendauer' vor.

ACHTUNG: Je nach Ergometertyp wird die Anwendung der Laststufen bis zu einer maximalen Last von 300 bis 500W fortgeführt (ausser der Vorgang wird manuell unterbrochen).

Die **Stufendauer** bestimmt die Zeitdauer, während der eine Laststufe beibehalten wird, bevor sie auf die nächste Stufe wechselt. Um den momentanen Wert abzuändern, wird einfach der gewünschte Wert (in Schritten von 5W) eingegeben und zur Bestätigung die **RETURN**-Taste betätigt. Der Cursor bewegt sich auf das 'Schreibintervall'.

Das **Schreibintervall** bestimmt den zeitlichen Abstand, in dem periodisch die EKG-Aufnahme mit 12-Ableitungen ausgedruckt wird. Um den momentanen Wert abzuändern, wird einfach der gewünschte Wert eingegeben und zur Bestätigung die **RETURN**-Taste betätigt. Ist kein periodischer Ausdruck gewünscht, wird 0 eingegeben. Der Cursor bewegt sich dann auf den Wert der Ruhelast.

Die **Ruhelast** ist die Last während der 2-Minuten-Erholungsphase bei Abbruch des Belastungstests. Um die Ruhelast zu definieren, kann entweder der gewünschte Wert eingegeben oder durch Eingabe von 99 das Gerät so programmiert werden, dass es automatisch einen vordefinierten Wert einsetzt. Im zweiten Fall hängt die Ruhelast von der maximalen Arbeitslast wie folgt ab:

Max. Arbeitslast	Ruhelast
> 150 W	50 W
150 W oder weniger	25 W

Nachdem alle gewünschten Einstellungen ausgeführt wurden, kann das gesamte Protokoll als "Grundeinstellung" (siehe Kapitel 2, Para. 7) gespeichert werden, indem die Taste **G** betätigt wird. Das Protokoll und die gewählte Fahrrad-Einstellung (s. Para. 2.1) sind das nächste Mal, wenn das Ergometrieprogramm aufgerufen wird, wieder verfügbar, unabhängig davon, ob das Gerät zwischenzeitlich ausgeschaltet wurde.

Betätigen Sie die **FNCT**-Taste, um ins Hauptmenü Ergometrie zurückzukehren.

Die oben beschriebenen Einstellungen können für alle vier verfügbaren Protokolle durchgeführt werden, indem zunächst mit der Taste **0** die Protokollnummer im Hauptmenü der Ergometrie gewählt wird und dann mit der Taste **D** die Einstellungen eingesehen und geändert werden können.

3.3 Wahl des Laufband-Tesprotokolls

Wurde als Ergometer-Typ ein Laufband gewählt (s. Para. 2.1), so wird im Ergometrie-Menü das zuletzt gewählte Protokoll mit Namen angezeigt. Es stehen fünf vorprogrammierte (0 bis 4) und fünf vom Benutzer programmierbare (5 bis 9) Protokolle zur Verfügung.

Die Auswahl des gewünschten Protokolls erfolgt mit der Taste **0**. Um das entsprechende Protokoll im Detail einzusehen, wird die Taste **D** betätigt. Mit der Taste **X** gelangt man zum nächsten Protokoll.

Die folgenden fünf vorprogrammierten Protokolle stehen zur Verfügung:

PROTOKOLL NR 0 (BRUCE):

STUFE	DAUER	GESCHW.	STEIG.
1	3 min	2.7 km/h	10.0 %
2	3 min	4.0 km/h	12.0 %
3	3 min	5.4 km/h	14.0 %
4	3 min	6.7 km/h	16.0 %
5	3 min	8.0 km/h	18.0 %
6	3 min	8.8 km/h	20.0 %
7	3 min	9.6 km/h	22.0 %

PROTOKOLL NR 3 (ELLESTAD)

STUFE	DAUER	GESCHW.	STEIG.
1	3 min	2.7 km/h	10.0 %
2	3 min	4.8 km/h	10.0 %
3	3 min	6.4 km/h	10.0 %
4	3 min	8.0 km/h	10.0 %
5	3 min	8.0 km/h	15.0 %
6	3 min	9.6 km/h	15.0 %

PROTOKOLL NR 1 (BALKE)

STUFE	DAUER	GESCHW.	STEIG.
1	2 min	5.0 km/h	2.5 %
2	2 min	5.0 km/h	5.0 %
3	2 min	5.0 km/h	7.5 %
4	2 min	5.0 km/h	10.0 %
5	2 min	5.0 km/h	12.5 %
6	2 min	5.0 km/h	15.0 %
7	2 min	5.0 km/h	17.5 %
8	2 min	5.0 km/h	20.0 %
9	2 min	5.0 km/h	22.5 %
10	2 min	5.0 km/h	25.0 %

PROTOKOLL NR 4 (COOPER)

STUFE	DAUER	GESCHW.	STEIG.
1	1 min	5.3 km/h	0.0 %
2	1 min	5.3 km/h	2.0 %
3	1 min	5.3 km/h	3.0 %
4	1 min	5.3 km/h	4.0 %
5	1 min	5.3 km/h	5.0 %

PROTOKOLL NR 2 (NAUGHTON)

STUFE	DAUER	GESCHW.	STEIG.
1	3 min	3.0 km/h	0.0 %
2	3 min	3.0 km/h	3.5 %
3	3 min	3.0 km/h	7.0 %
4	3 min	3.0 km/h	10.5 %
5	3 min	3.0 km/h	14.0 %
6	3 min	3.0 km/h	17.5 %

Die fünf vom Benutzer programmierbaren Protokolle (5 - 9) können mit der Tasten **0** ausgewählt, mit der Taste **D** eingesehen und vom Benutzer individuell programmiert werden.

Dauer, Geschwindigkeit und Steigung können nach Bedarf geändert werden, die Anzahl der Stufen ist jedoch vorgegeben: sieben Stufen für die Protokolle 5 bis 8, zehn Stufen für Protokoll 9.

Bei Anzeige des gewählten Protokolls befindet sich der Cursor auf der ersten Eingabezeile in der Spalte "Dauer", gemäss folgendem Beispiel:

PROTOKOLL NR 5 (ANWENDER)			
STUFE	DAUER	GESCHW.	STEIG.
1	1 min	3.0 km/h	10.0 %
2	1 min	3.0 km/h	10.0 %
3	1 min	3.0 km/h	10.0 %
4	1 min	3.0 km/h	10.0 %
5	1 min	3.0 km/h	10.0 %
6	1 min	3.0 km/h	10.0 %
7	1 min	3.0 km/h	10.0 %

H = nächstes Protokoll
G = Protokoll speichern

FNCT → Hauptmenu

Die **Dauer** ist die Zeitperiode, während der eine Stufe aufrechterhalten wird, bevor die nächste Stufe zur Anwendung kommt. Um den aktuellen Wert abzuändern, wird einfach der gewünschte Wert eingegeben und zur Bestätigung die **RETURN**-Taste betätigt. Der Cursor bewegt sich dann auf die nächste Eingabezeile in dieser Spalte. Nach Eingabe aller Werte in der Spalte "Dauer" bewegt sich der Cursor auf die erste Eingabezeile in der Spalte 'Geschwindigkeit'.

Die **Geschwindigkeit** bezieht sich auf die Geschwindigkeit des Laufbands (bis zu maximal 25 km/h) für jede Stufe. Nach Eingabe aller Werte in der Spalte "Geschwindigkeit" bewegt sich der Cursor auf die erste Eingabezeile in der Spalte 'Steigung'.

Die **Steigung** bestimmt die Neigung (bis zu maximal 25%) des Laufbandes für jede Stufe.

ACHTUNG: Sollen nur bestimmte Eingaben im Protokoll abgeändert werden, kann der Cursor mit Hilfe der **R**- (nach oben), **D**- (nach links), **F**- (nach rechts) und **C**- (nach unten) Tasten auf die gewünschte Position bewegt werden.

Nach Eingabe aller gewünschten Werte kann das gesamte Protokoll als Grundeinstellung (siehe Kapitel 2, Para. 7) gespeichert werden, indem die **G**-Taste betätigt wird. Das Protokoll bleibt so auch bei abgeschaltetem Gerät erhalten und ist das nächste Mal bei Aufrufen des Ergometrie-Programms mit der gewählten Laufband-Einstellung wieder verfügbar.

Betätigen Sie die **FNCT**-Taste, um in den Monitor-Modus zurückzukehren.

3.4 Herzfrequenz-Alarm einstellen

Vor jedem Test muss der Herzfrequenz-Grenzwert bestimmt werden. Sobald dieser Grenzwert während des Belastungstests überschritten wird, ertönt ein akustischer Alarm. Um diesen Wert einzustellen, drücken Sie im Hauptmenü für Ergometrie die Taste H. Folgendes Eingabemenü erscheint:

HF-Alarm Modus (H):	Nummer 1
automatisch: 90% von 220 -Alter	
Alter Patient:	26 Jahre
Herz-Frequenz-Alarm:	175 / min
G - HF-Alarm Modus speichern	

Es stehen vier automatisch berechnete (0 bis 3) und ein manuell einstellbarer Herzfrequenz-Grenzwert (4) zur Verfügung.

Bei den automatisch berechneten HF-Grenzwerten wird das Alter des Patienten den Patientendaten entnommen und darauf basierend berechnet, wann der Herzfrequenz-Alarm ausgelöst werden soll.

Bei der manuellen Eingabe ist der HF-Grenzwert vom Anwender einzugeben. Drücken Sie die Taste X, um die gewünschte Berechnungsart oder die manuelle Eingabe zu wählen.

Die folgenden automatischen Berechnungsmethoden stehen zur Verfügung :

- No 0: 220 -Alter (220 minus Alter des Patienten)**
- No 1: 90 % von [220 -Alter] (90% von [220 minus Alter des Patienten])**
- No 2: 200 -Alter (200 minus Alter des Patienten)**
- No 3: Männer: 205 -1/2 Alter (205 minus die Hälfte des Alters des Patienten)**
Frauen: 220 -Alter (220 minus Alter des Patienten)

Die gewählte Formel oder die manuelle Eingabe kann mit der Taste G als Grundeinstellung gespeichert werden. Beim nächsten Test wird diese Einstellung dann wieder aktiv sein.

Betätigen Sie die FNCT-Taste, um ins Hauptmenü für Ergometrie zurückzukehren.

3.5 Geschwindigkeit einstellen für Aufwärm- / Erholungsphasen

Beim Belastungstest mit einem Laufband kann die Geschwindigkeit für die Aufwärm- (Vor-Test-) und Erholungsphasen manuell eingestellt werden. Betätigen Sie die K-Taste, um das folgende Untermenü aufzurufen:

GESCHWINDIGKEIT FÜR BEGINN UND ERHÖLUNG:	
BEGINN:	2.0 km/h
ERHÖLUNG:	2.0 km/h
G - abspeichern	

Der Cursor ist bereits auf der km/h-Angabe für 'Beginn' positioniert. Geben Sie die Laufbandgeschwindigkeit für die Vor-Testphase ein und bestätigen mit der **RETURN**-Taste. Geben Sie dann die gewünschte Geschwindigkeit für die Erholungsphase am Ende des Tests ein und bestätigen mit **RETURN**.

Um diese Eingaben zu speichern, drücken Sie die Taste **G**. Die beiden Einstellungen werden bei dem nächsten Belastungstest mit dem Laufband automatisch wieder aktiviert.

ACHTUNG: Die Geschwindigkeiten für die Aufwärm- und Erholungsphasen sind nur für einen Belastungstest mit **Laufband** relevant, nicht jedoch für Fahrrad-Ergometer.

Betätigen Sie die **FNCT**-Taste, um in den Monitor-Modus zurückzukehren.

3.6 Intervall für periodischen EKG-Ausdruck

Für den periodischen Ausdruck lassen sich die zeitlichen Abstände bestimmen.

Bei einem Test mit Fahrrad-Ergometer wird das Intervall im "Protokoll"-Menü für jedes einzelne Protokoll (siehe Para. 3.2) bestimmt.

Um das Druckintervall für den Laufband-Test zu definieren, drücken Sie die Taste **I** im Hauptmenü für Ergometrie. Es erscheint folgendes Untermenü:

The screenshot shows a sub-menu with the following text:

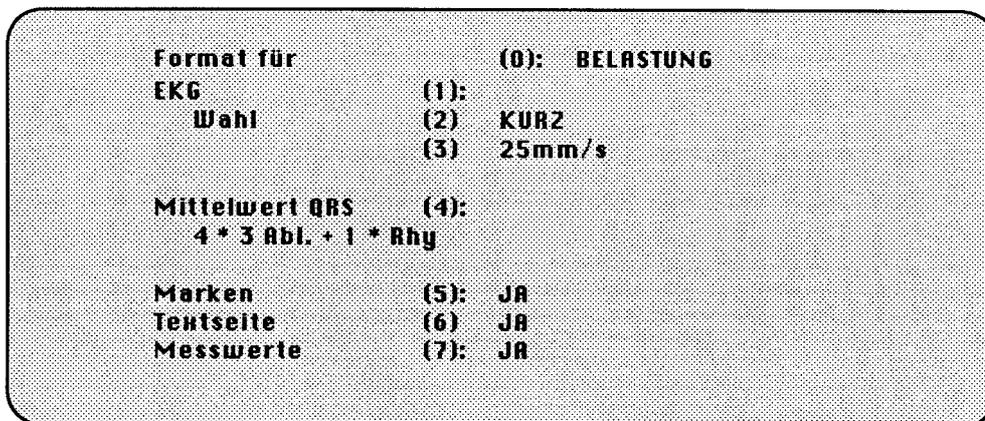
BD MESSINTERVALL:	
bei Belastung:	1 min
(9 = am Stufenende)	
bei Erholung:	2 min
SCHREIBINTERVALL:	2 min
G = Intervalle speichern	

In der dritten Eingabezeile wird das Schreibintervall definiert. Positionieren Sie den Cursor mit der **RETURN**-Taste auf dieser Zeile, geben den gewünschten Wert ein (d.h. die Anzahl Minuten zwischen den Ausdrucken) und bestätigen mit **RETURN**. Wird kein periodischer Ausdruck gewünscht, geben Sie eine Null ein. Nach erfolgter Eingabe kann der Wert mit der Taste **G** als Grundeinstellung gespeichert werden.

Betätigen Sie die **FNCT**-Taste, um in den Monitor-Modus zurückzukehren.

3.7 Format für periodischen Ausdruck

Das Format und der Inhalt des Ausdrucks werden im Menü "Format für Automatik-Betrieb" bestimmt. Um in dieses Menü zu gelangen, drücken Sie zunächst die Taste FNCT, um in den Monitor-Modus zurückzukehren, und dann die Taste A. Es erscheint folgende Anzeige auf dem Bildschirm:



Da das Menü sowohl für Ruhe- als auch für Belastungs-EKGs gültig ist, muss zunächst in der obersten Zeile eine Unterscheidung der beiden Formate erfolgen. Wählen Sie "BELASTUNG" mit der Taste 0.

Für den Ausdruck der EKG-Ableitungen stehen verschiedene Konfigurationen zur Verfügung, deren Auswahl mit der Taste 1 erfolgt. Folgende Konfigurationen sind wählbar:

Eingabe Format:

1

Es werden keine Ableitungen ausgedruckt

4 * 3 Abl. + Rhy.

Auf einer Seite (30 cm) werden alle 12 Standardableitungen und ein Rhythmusstreifen (Ableitung R1) ausgedruckt.

1 * 3/6 Abl. (10s)

10s der vom Benutzer programmierten Ableitungen werden mit einer Schreibgeschwindigkeit von 25 mm/s ausgedruckt.

Wahl (2): KURZ

(3): 25 mm/s

3- oder 6-Kanalaufzeichnung der 12 Ableitungen je nach Einstellung der Anzahl Kanäle für den Ausdruck. Die Länge der Aufzeichnung wird mit der Taste 2 auf eine (= KURZ) oder zwei Seiten (= LANG) und die Schreibgeschwindigkeit mit der Taste 3 auf 25, 50 oder 100 mm/s festgelegt.

Für den Ausdruck der gemittelten EKG-Zyklen (**Mittelwert QRS**) stehen die folgenden Konfigurationen zur Verfügung (betrifft nur M- oder C-Versionen), die mit der Taste 4 ausgewählt werden:

Eingabe Format:

4

Es werden keine Mittelwertzyklen ausgedruckt.

Kompakt 1

Die 12 Mittelwertzyklen und 1 Rhythmusableitung werden mit einer Geschwindigkeit von 25 mm/s ausgedruckt. Patientendaten, Befundhinweise (nur bei C-Version), Herzfrequenz und Messdaten (Intervalle und Achsen) erscheinen ebenfalls auf diesem Ausdruck.

2 * 6 Abl. + 2 * Rhy

Auf einer Seite werden die Mittelwertzyklen und 2 Rhythmusableitungen über 10s mit 25 mm/s Geschwindigkeit ausgedruckt.

4 * 3 Abl. + 1 * Rhy

Die Mittelwertzyklen werden mit einer Geschwindigkeit von 50 mm/s und eine Rhythmusableitung (R1) mit einer Geschwindigkeit von 25 mm/s ausgedruckt.

Kompakt 2

2 x 6 Mittelwertkomplexe und 1 Rhythmusableitung (R1) werden mit einer Geschwindigkeit von 50 mm/s ausgedruckt. Patientendaten, Befundhinweise (nur bei C-Version), Herzfrequenz und Messdaten (Intervalle und Achsen) erscheinen ebenfalls auf dem Ausdruck.

Markierungen (nur C und M Versionen):

5 JA/NEIN

Es können die Referenzmarkierungen (Anfang und Ende von P-Welle und QRS sowie Ende der T-Welle) in die EKG-Zyklen eingesetzt (JA) oder weggelassen (NEIN) werden.

Textseite:

6 JA/NEIN

Hier wählen Sie, ob die Textseite mit Patientendaten und Messdaten gedruckt werden soll (JA) oder nicht (NEIN).

Messwerte (nur C und M Versionen):

7 JA/NEIN

Es kann eine detaillierte Tabelle mit Vermessungswerten ausgedruckt werden (JA) oder nicht (NEIN). Die Werte der elektrische Achsen, Intervalle und Herzfrequenz werden jedoch nicht unterdrückt, wenn NEIN gewählt wurde. Die Vermessungstabelle kann jedoch nur ausgedruckt werden, wenn der Ausschrieb mindestens zwei Seiten (à 30 cm) umfasst.

4. START DES BELASTUNGSTESTS

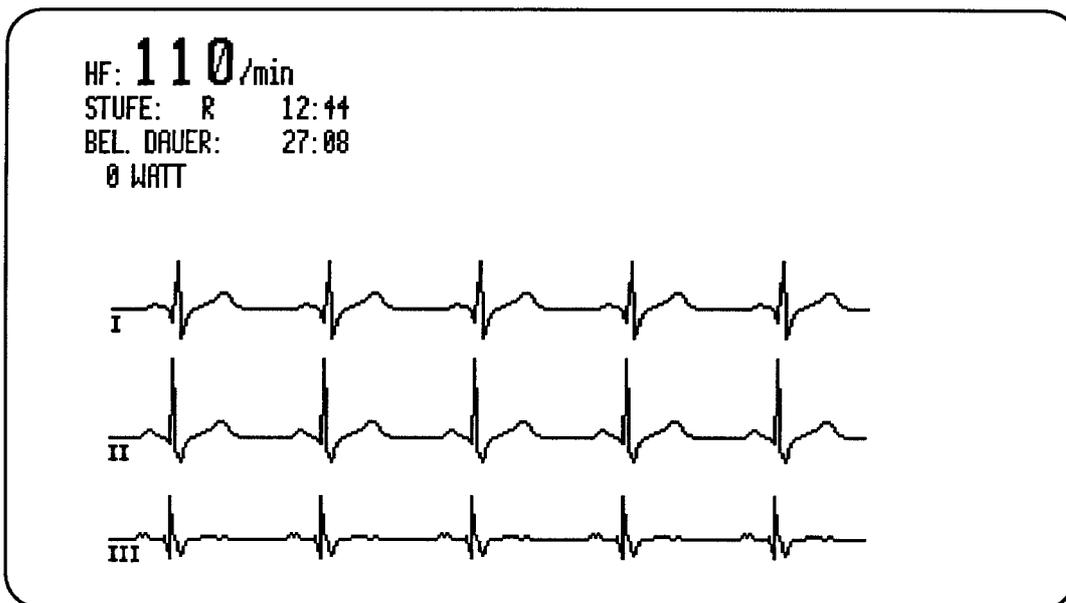
Nachdem Sie ein Ruhe-EKG zu Vergleichszwecken aufgenommen haben (während dieser Phase sollte der Patient entspannt stillsitzen oder -stehen), starten Sie den Belastungstest mit der Taste **B**. Nach Ablauf der 1-minütigen Vor-Testphase (die Einstellungen Grundlast - Fahrrad; Aufwärmgeschwindigkeit - Laufband kommen zur Anwendung) wird die erste Laststufe aktiviert.

Während des Tests werden Informationen bezüglich Stufe, angewandte Last oder Geschwindigkeit und Steigung kontinuierlich angezeigt, zusammen mit der Test- und Stufendauer.

In den vordefinierten Intervallen wird ein vollständiges EKG ausgedruckt. Der Standard-Ausdruck umfasst zwei A4-Seiten mit EKG-Kurven und Mittelwert-Zyklen entsprechend den Formateinstellungen sowie Informationen über den Testablauf.

4.1 Monitor-Anzeige

Bei Verwendung eines Video-Monitors (Option) ist die Informationsanzeige im Vergleich zum AT-6 Bildschirm umfassender. Am AT-6 werden kontinuierlich der aufgenommene Blutdruck (s. Para. 5.1 bzw. 5.2), die Stufenidentifikation, die Last oder Geschwindigkeit und Steigung sowie die Dauer des Tests angezeigt. Wird jedoch am AT-6 das Hauptmenü für Ergometrie oder ein anderes Menü aufgerufen, so überdeckt es die EKG-Kurven. Die Video-Monitoranzeige bleibt davon unbeeinflusst; dort sind die EKG-Kurven weiterhin sichtbar. Bei einem Belastungstest mit einem Fahrrad würde die Anzeige des Video-Monitors wie folgt aussehen:



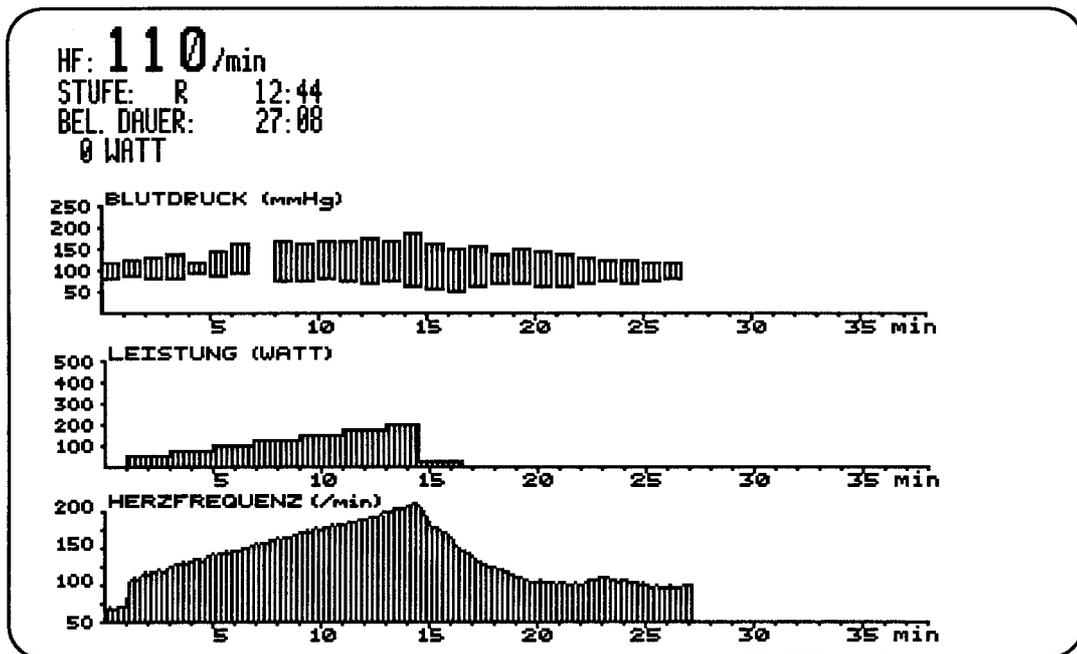
In der linken oberen Ecke des Bildschirms erscheinen Herzfrequenz, Stufenidentifikation und -dauer, die Gesamtdauer des Tests sowie die Last und werden fortwährend aktualisiert. Darunter werden die EKG-Kurven kontinuierlich angezeigt, nach Ableitungen identifiziert.

Bei Tests mit einem Laufband sind die Angaben in der linken oberen Ecke des Bildschirms wie folgt:

HF: 120/min
STUFE: 2 0:26
BEL. DAUER: 2:26
5.0 km/h 5.0% $\frac{5}{MET}$

Hier werden für die aktuelle Stufe neben der Geschwindigkeit und Steigung des Laufbandes auch die metabolischen Einheiten (METS) angezeigt (siehe Abschnitt 4.1.1).

Bei Verwendung des Video-Monitors haben Sie ferner die Möglichkeit, auf eine andere Monitoranzeige umzuschalten. Mit der Taste Z werden Trenddiagramme für Blutdruck, Last (oder Geschwindigkeit und Steigung) und Herzfrequenz wie folgt angezeigt:



Mit der Taste Z schalten Sie wieder auf die EKG-Darstellung um.

4.1.1 Metabolische Einheiten (METS)

Mit den metabolischen Einheiten (auch METS genannt), lässt sich auf einfache Weise der Energieaufwand während einer Belastung bestimmen. Ein MET wird als Metabolismus bei völliger Ruhe definiert, d.h. die verbrauchte Menge Sauerstoff beim entspannten Sitzen. Bei einer Belastung von 2 METS sind die Anforderungen an den Metabolismus doppelt so hoch wie bei der Ruhestellung, bei 3 METS dreimal so hoch. Die MET-Angabe für jede Stufe der Belastung ermöglicht es dem Arzt, über die Belastungsgrenzen eines Patienten zu entscheiden in Verbindung mit Faktoren wie Gewicht, Fitnessgrad, Geschlecht und Alter.

4.2 Periodisches Ausdrucken

Der periodische Ausdruck umfasst drei Teilbereiche: Teil 1 enthält die EKG-Kurven, Teil 2 die Mittelwert-Zyklen gemäss den jeweiligen Formateinstellungen. Patientendaten, Herzfrequenz, QRS-Amplitude und -Achse, systolische und diastolische Blutdruckwerte, ST-Amplitude (Integral und Slope) und Belastungstestdaten werden als Teil 3 ausgedruckt. Die Belastungstestdaten beinhalten die Last (oder Geschwindigkeit und Steigung), Stufenidentifikation und -dauer, sowie die Gesamtdauer des Tests. Für Tests mit einem Laufband sind ferner die metabolischen Einheiten (METS) angegeben.

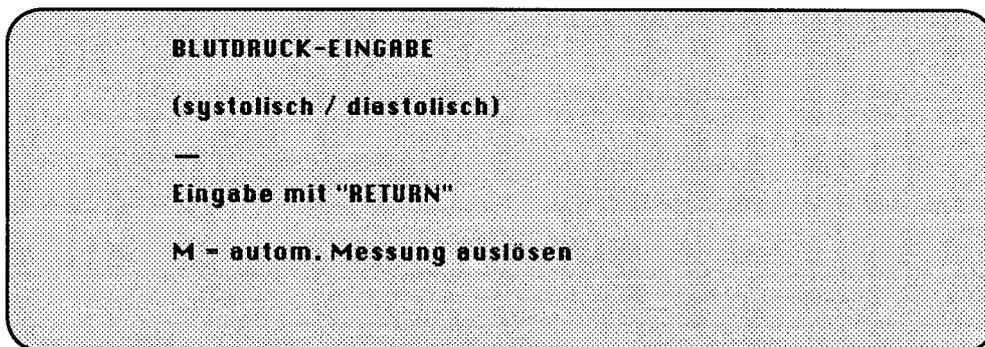
Benötigen Sie mehr Ausdrücke als vordefiniert wurden, oder ist das Schreibintervall auf 0 gesetzt, kann zu einem beliebigen Zeitpunkt während des Tests ein Ausdruck manuell ausgelöst werden, indem die START-Taste betätigt wird.

5. EINSTELLUNGEN WÄHREND DES TESTS

Einige Einstellungen müssen nicht unbedingt vor Testbeginn ausgeführt werden, sondern können auch noch während des Belastungstests ausgeführt werden. Darunter fallen Einstellungen für die Blutdruckmessung und die manuelle Steuerung des Ergometers, wie nachfolgend beschrieben.

5.1 Manuelle Blutdruckmessung

Werden unabhängig von Elektrokardiograph und Ergometer, separate Blutdruckmessungen durchgeführt, können die Resultate manuell eingegeben werden. Es besteht auch die Möglichkeit, per Tastendruck jederzeit automatische Messungen auszulösen. Im Hauptmenü für Ergometrie wählen Sie mit der Taste **P** das Untermenü 'Blutdruck-Eingabe', das wie folgt erscheint:



Der Cursor ist bereit für die Eingabe der systolischen und diastolischen Werte. Bestätigen Sie die Eingabe mit **RETURN**. Die eingegebenen Blutdruckwerte erscheinen sowohl auf dem Video-Monitor als auch auf dem EKG-Ausdruck.

ACHTUNG: Jeder eingegebene Wert bleibt während zwei Minuten verfügbar.

In diesem Menü kann mit der Taste **M** zu jedem beliebigen Zeitpunkt eine automatische Blutdruckmessung ausgelöst werden.

Betätigen Sie die **FNCT**-Taste, um ins Hauptmenü für Ergometrie zurückzukehren.

5.2 Automatische Blutdruckmessung

Um während des Belastungstests automatische Blutdruckmessungen durchzuführen, wird ein entsprechendes Gerät an den AT-6 angeschlossen. Der Anschluss erfolgt an Kanal A oder 1 der Verteilerbuchse, die dann an die RS-232-Schnittstelle auf der rechten Geräteseite des CARDIOVIT AT-6 anzuschliessen ist.

Nachdem das Blutdruckmessgerät angeschlossen ist, muss eine entsprechende Einstellung am AT-6 erfolgen. Dazu wird im Monitor-Modus mit der Taste **V** das Menü "Verschiedene Einstellungen" aufgerufen. Mit der Taste **P** können Sie dann das gewünschte Gerät auswählen. Folgende Auswahlmöglichkeiten bestehen:

- = kein Gerät angewählt
- Tonopr.** = Tonoprint von Speidel & Keller
- EBM 502** = Modell EBM 502 von Bosch und Ergoline 900

Betätigen Sie die **FNCT**-Taste, um in den Monitor-Modus zurückzukehren.

Der nächste Schritt ist nun, die Intervalle zwischen den automatischen Messungen zu bestimmen. Dazu wird mit der Taste **E** das Hauptmenü für Ergometrie aufgerufen. Mit der Taste **I** wählen Sie das Intervall-Menü:

BD MESSINTERVALL:

bei Belastung: 1 min
(9 = am Stufenende)

bei Erholung: 2 min

6 = Intervalle speichern

Der Cursor befindet sich auf der Eingabe-Position für das Messintervall während des Belastungstests. Geben Sie den gewünschten Wert ein und betätigen die **RETURN**-Taste.

ACHTUNG: Um am Ende jeder Laststufe eine Blutdruckmessung auszulösen, geben Sie **9** ein.

Der Cursor bewegt sich auf die nächste Zeile für die Eingabe des Messintervalls während der Erholungsphase. Geben Sie den gewünschten Wert ein und betätigen die **RETURN**-Taste. Der **CARDIOVIT AT-6** löst nun während des ganzen Testverlaufs automatisch regelmässige Blutdruckmessungen in den vordefinierten Intervallen aus. Die Messresultate werden auf den periodischen EKG-Ausdrucken und auf dem Video-Monitor angezeigt. Im Schlussprotokoll werden die Messresultate als Diagramm dargestellt.

ACHTUNG: Jedes Messresultat bleibt während zwei Minuten verfügbar.

Betätigen Sie die **FNCT**-Taste, um in den Monitor-Modus zurückzukehren.

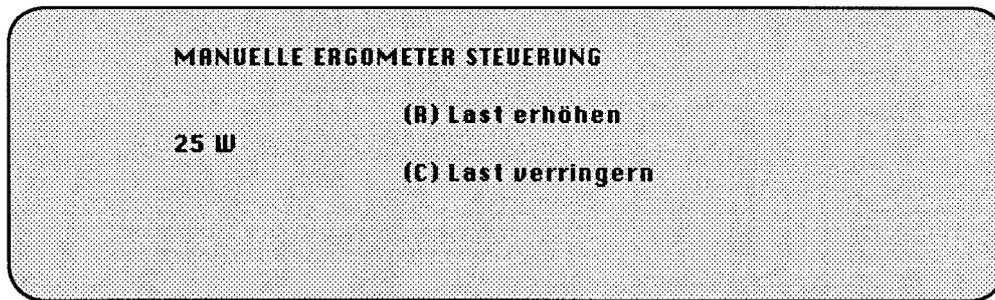
5.4 Manuelle Ergometer-Steuerung

Während des Testverlaufs ist es möglich, manuell das Ergometer zu steuern und/oder in den Testverlauf einzugreifen.

5.4.1 Fahrrad-Ergometer

Die Laststufe kann zu einem beliebigen Zeitpunkt während des Tests mit der Taste **N** um eine Stufe vorgerückt werden, und die Last wechselt sofort auf die nächste Laststufe. Diese Manipulation ist allerdings erst möglich, nachdem die ersten 30 Sekunden der Vor-Testphase verstrichen sind.

Der Testverlauf kann völlig verändert werden, indem die Last manuell erhöht oder verringert wird. Im Hauptmenü für Ergometrie wird dazu die **M**-Taste betätigt, und die folgende Anzeige erscheint auf dem Bildschirm:



Ganz links wird die aktuelle Last angezeigt. Mit der Taste **R** kann die angezeigte Last in Schritten von 5W bis auf maximal 500W erhöht werden, mit der **C**-Taste wird sie in Schritten von 5W reduziert. Bestätigen Sie mit der **RETURN**-Taste, und die gewählte Laststufe kommt zur Anwendung.

Betätigen Sie die **FNCT**-Taste, um ins Hauptmenü für Ergometrie zurückzukehren.

5.4.2 Laufband

Die Belastungsstufe kann zu einem beliebigen Zeitpunkt während des Tests mit der Taste **N** um eine Stufe vorgerückt werden. Diese Manipulation ist allerdings erst möglich, nachdem die ersten 30 Sekunden der Vor-Test-Phase verstrichen sind.

Der Testverlauf kann völlig verändert werden, indem Steigung und/oder Geschwindigkeit des Laufbands manuell erhöht oder verringert werden. Im Hauptmenü für Ergometrie wird dazu die **M**-Taste betätigt, und die folgende Anzeige erscheint auf dem Bildschirm:



Ganz links sind die momentane Steigung und Geschwindigkeit angezeigt. Mit der Taste **R** kann die Steigung in Schritten von 0.5% bis auf maximal 25% erhöht werden, mit der **C**-Taste wird sie in Schritten von 0.5% reduziert.

Mit der Taste **F** kann die angezeigte Geschwindigkeit in Schritten von 0.1km/h bis auf maximal 25km/h erhöht werden, mit der Taste **D** wird sie in Schritten von 0.1km/h reduziert.

Bestätigen Sie mit der **RETURN**-Taste, und die neu gewählte Steigung und/oder Geschwindigkeit kommen zur Anwendung.

Um ins Hauptmenü für Ergometrie zurückzukehren, drücken Sie die **FNCT**-Taste.

6. ABRUCH DES BELASTUNGSTESTS

Sobald ein Abbruchkriterium erreicht wird, bestehen zwei Möglichkeiten, um den Test abubrechen. Mit der Taste **A** wird der Test sofort abgebrochen, und es erfolgt der Ausdruck eines "MAXIMAL LAST" Protokolls. Mit der Taste **L** wird der Test am Ende der aktuellen Laststufe abgebrochen. In beiden Fällen werden die vorprogrammierten Einstellungen für die Erholungsphase aktiviert. Diese programmierten Einstellungen können durch nochmaliges Betätigen der **A**-Taste auf 0.0km/h bzw. 0W reduziert werden. Die folgenden Abbruchkriterien werden angezeigt:

EINGABE ABRUCHKRITERIEN	
0*	- Angina Pectoris
1*	- Schwindel
2	- Dyspnoe
3	- EKG-Veränderungen
4	- Rhythmus-Störungen
5	- Beiner müdung
6	- Erreichen der Ziel-HF
7	- Blutdruckverhalten
8	- HF-Abfall während Belastung
9	- BD-Abfall während Belastung

Geben Sie die entsprechende(n) Ziffer(n) ein, um den Grund für den Abbruch anzuzeigen, und die gewählten Kriterien werden durch ein Sternchen gekennzeichnet. Nach der Wahl der Abbruchkriterien (maximal 2) betätigen Sie die **RETURN**-Taste, und das Hauptmenü für Ergometrie erscheint wieder auf dem Bildschirm.

7. AUSDRUCK DES SCHLUSSPROTOKOLLS

Nach Abbruch des Belastungstests werden die Messung der Herzfrequenz und des Blutdrucks weiter fortgeführt. Um einen Ausdruck des Schlussprotokolls zu veranlassen, wird die **S**-Taste betätigt, und nach abgeschlossener Erholungsphase wird das Schlussprotokoll ausgedruckt.

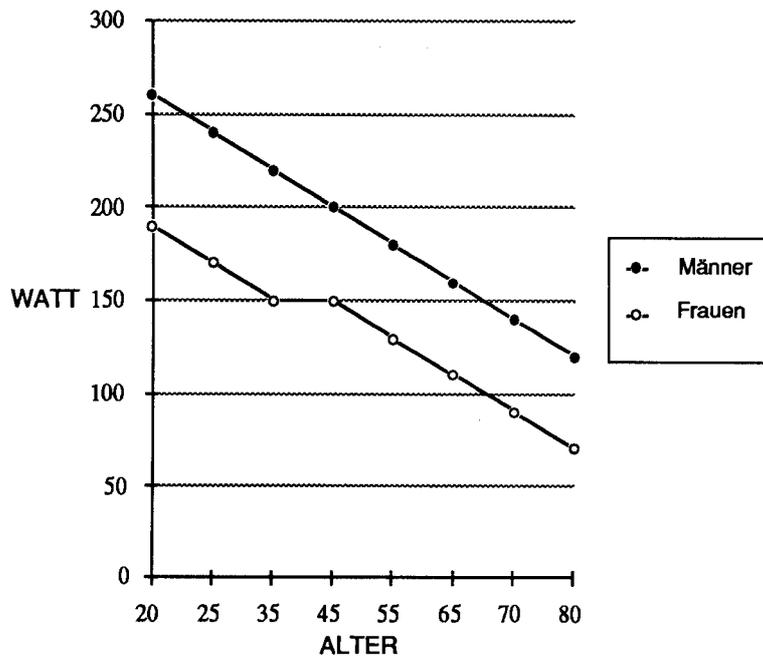
7.1 Schlussprotokoll für Fahrrad-Ergometer

Alle Testinformationen wird im Schlussprotokoll wie folgt dokumentiert:

- Trenddiagramme für Blutdruck, Last und Herzfrequenz
- Patientendaten
- Personal-Identifikation und Datum/Uhrzeit des Protokoll-Ausdrucks
- Grundlast, Laststufe und Stufenintervalle
- Gesamtdauer am Ende der Belastungsphase und Gesamtdauer am Ende des Tests
- physische Arbeitskapazitäten (max., 150/170, rel.)
- maximale erreichte Herzfrequenz und Prozentsatz der maximalen Herzfrequenz, abgeleitet vom eingestellten Herzfrequenz-Grenzwert
- maximal erreichter Blutdruck und maximaler Blutdruck (systolisch) in Funktion zur Herzfrequenz
- Abbruchkriterien

Die physikalische Arbeitskapazität (PWC) zeigt den entsprechenden Wert bei einer bestimmten Herzfrequenz an. Die folgenden Werte werden im Schlussprotokoll angezeigt:

- PWC max. - die maximale durch den Patienten erreichte Last in Watt. Die folgende Statistik gibt Aufschluss über die maximale physikalische Arbeitslast in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht (Bühlmann und Wahlund):



Die aktuelle maximale physikalische Arbeitslast im Verhältnis zu diesem Normalwert ergibt einen Prozentwert der relativen physikalischen Leistung des Patienten.

PWC 150/170 - physikalische Arbeitskapazität des Patienten bei einer Herzfrequenz von 150/min. und 170/min. Ausgehend von einer linearen Beziehung zwischen Arbeitslast und Herzfrequenz, können diese Werte basierend auf der gemessenen Herzfrequenz am Ende der letzten Laststufe und der gemessenen Herzfrequenz am Ende der vorherigen Laststufe errechnet werden. Die physikalische Arbeitslast 150/170 wird in Watt angegeben und kann nur dann errechnet werden, wenn eine Erhöhung der Herzfrequenz zwischen den letzten beiden Laststufen des Tests erfolgt ist. Andernfalls wird dieser Wert nicht angezeigt.

PWC rel. - Die Werte der physikalischen Arbeitslast 150/170 werden durch das Körpergewicht des Patienten dividiert und sind ein Indikator für die physikalische Kapazität im Verhältnis zum Körpergewicht. Die Normalwerte für die relative physikalische Arbeitskapazität 170 sind:

Männer: 3W/kg ($\pm 0.5W/kg$)
 Frauen: 2.4W/kg ($\pm 0.5W/kg$)

7.2 Schlussprotokoll Laufband

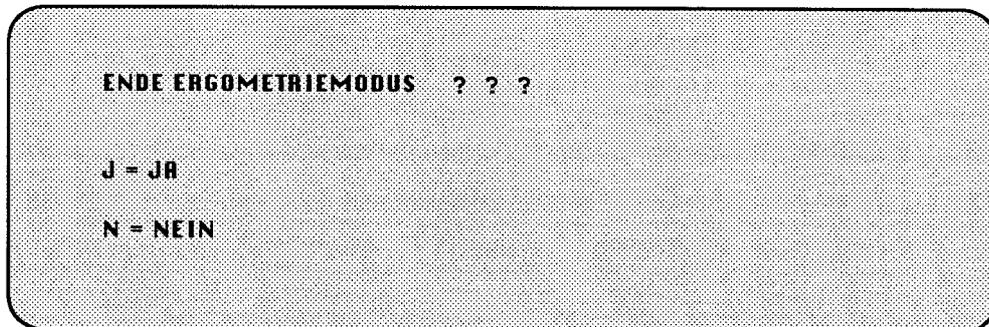
Alle Testinformationen werden im Schlussprotokoll wie folgt dokumentiert:

- Trenddiagramme für Blutdruck, Geschwindigkeit/Steigung und Herzfrequenz
- Patientendaten
- Personal-Identifikation und Datum/Uhrzeit des Protokoll-Ausdrucks
- Protokoll-Identifikation
- Gesamtdauer zu Beginn der Erholungsphase und Gesamtdauer am Ende des Tests
- Abbruchkriterien
- maximale erreichte Herzfrequenz und Prozentsatz der maximalen Herzfrequenz, abgeleitet vom eingestellten Herzfrequenz-Grenzwert
- maximal erreichte METS
- maximal erreichter Blutdruck und maximaler Blutdruck (systolisch) in Funktion zur Herzfrequenz

8. VERLASSEN DES ERGOMETRIE-PROGRAMMS

Um das Ergometrie-Programm zu verlassen, drücken Sie die Taste **Q**.

Erfolgt dies vor Ablauf des Testprogramms oder vor Ausdruck des Schlussprotokolls, erscheint die folgende Frage auf dem Bildschirm:



Drücken Sie entweder **J** für JA oder **N** für NEIN.

Kapitel 4

WEITERE EINSTELLUNGEN UND PROGRAMME

INHALT

1.	LANGZEIT-SPEICHER	4-3
1.1	Speicher-Organisation	4-3
1.2	Datenkompression	4-3
1.3	Speicherprogramm aufrufen	4-3
2.	VERSCHIEDENE EINSTELLUNGEN	4-5
2.1	Ableitungsfolge	4-5
2.2	Netzstörfilter	4-5
2.3	Anzahl Kopien	4-5
2.4	Kompressionstoleranz	4-6
2.5	Blutdruckmessgerät für automatische Messungen	4-6
2.6	Wahl des Ergometers	4-6
2.7	Basislinien-Filter	4-6
2.8	Myogramm-Filter	4-7
2.9	Einstellungen Interpretation	4-7
3.	DATUM UND UHRZEIT EINSTELLEN	4-8

1. LANGZEIT-SPEICHER

Im Langzeitspeicher können bis zu 20 EKGs gespeichert werden. Diese gespeicherten Daten bleiben jedoch nur so lange erhalten, bis das Gerät ausgeschaltet wird. Gespeichert werden sämtliche EKG-Daten, die Resultate von Vermessung und Interpretation, die Patientendaten sowie Datum und Uhrzeit der Aufnahme. Die Anzahl der gespeicherten EKGs hängt von der eingestellten Kompressionstoleranz ab.

Die EKGs können in den Speicher abgelegt, wieder abgerufen und gelöscht werden. Eine Liste der gespeicherten EKGs (mit den Aufnahmedaten und Patientennamen) kann zur Anzeige auf dem Bildschirm aufgerufen werden, ebenso wie die Patientendaten eines bestimmten EKGs.

1.1 Speicher-Organisation

Die EKGs werden im Langzeitspeicher als Dateien abgelegt. 10 Dateien (von 0 - 9 numeriert) bilden jeweils eine Seite, von denen insgesamt 3 zur Verfügung stehen (von 0 bis 2 numeriert). Durch die Nummer der Seite und der Datei sind die EKGs eindeutig identifiziert und der Zugriff leicht durchführbar.

1.2 Datenkompression

Die Speicherkapazität hängt vom Umfang der EKG-Daten ab. Durch die Datenkompression innerhalb eines von Ihnen zu bestimmenden Toleranzbereiches wird die Datenmenge verringert, ohne dass dabei wertvolle Information verlorengeht.

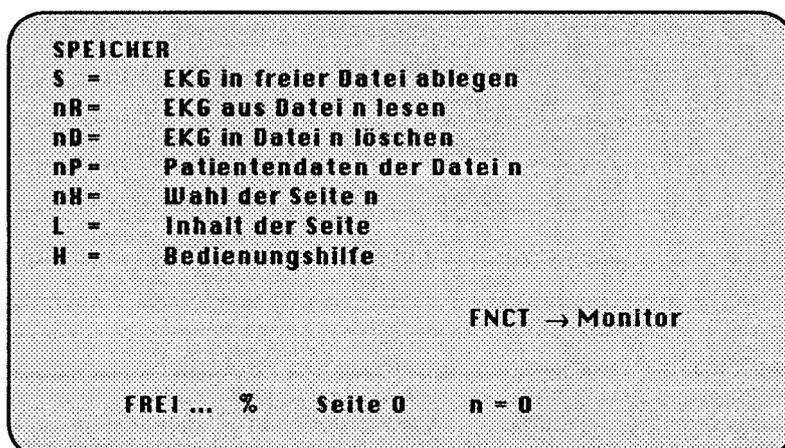
Die Kompressionstoleranz wird im Menü "*Verschiedene Einstellungen*" (siehe Paragraph 2.4) festgelegt. Je grösser die Toleranz, desto grösser die mögliche Abweichung von den Originaldaten, desto kleiner aber auch die zu speichernde Datenmenge. Selbst bei maximaler Toleranz von 30 μ V wird das EKG nicht wesentlich verändert.

Achtung: Bei einer Kompressionstoleranz von 5 μ V kann es bei starkem Muskelzittern vorkommen, dass das EKG nicht abgespeichert werden kann. Die gewählte Kompressionstoleranz reicht nicht aus, um das Muskelzittern zu korrigieren. Wählen Sie in diesem Fall eine höhere Kompressionstoleranz und nehmen das EKG nochmals auf.

Die Vermessungsergebnisse und Interpretationshinweise beziehen sich immer auf die Original-EKG-Daten.

1.3 Speicherprogramm aufrufen

Im Monitor-Modus wird das Speicherprogramm mit Hilfe der Taste **Z** aktiviert und zur Anzeige gebracht:



S EKG In freier Datei ablegen

Um ein EKG aus dem Arbeitsspeicher in den Langzeitspeicher abzulegen, wird die Taste **S** gedrückt. Das EKG wird in die nächste freie Datei abgelegt. Der Vorgang wird akustisch bestätigt. Unten auf dem Bildschirm erscheint folgender Hinweis:

EKG korrekt gespeichert
Frei ... % Seite 0 n = 0

In der untersten Zeile wird die noch zur Verfügung stehende Speicherkapazität angezeigt sowie die Seiten- und Dateinummer, unter der das EKG abgelegt wurde. Der Buchstabe **S** auf der rechten Seite bestätigt den ausgeführten Befehl.

nX Wahl der Seite n

Für alle weiteren Befehle ist es wichtig, zuerst die richtige Seite aufzurufen. Wie bereits erwähnt, sind die gespeicherten EKGs durch die Nummer der Datei (0 - 9) auf einer bestimmten Seite definiert. Um auf die Seite 1 zu gelangen, wird also der Befehl "1X" eingegeben.

Bestätigung: Seite 1 1X

L Inhalt der Seite

Mit der Taste **L** rufen Sie eine Liste aller auf dieser Seite gespeicherten EKGs auf (Aufnahmedatum und Patientennamen). Dies erleichtert die Ausführung der folgenden Befehle.

nR EKG aus Datei n lesen

Um ein EKG aus dem Langzeitspeicher in den Arbeitsspeicher zu kopieren, wird der Befehl "nR" eingegeben (n steht für die Datei, die unter der Nummer 0 bis 9 abgelegt wurde).

Die richtige Ausführung dieses Befehls wird akustisch bestätigt und auf dem Bildschirm wie folgt angezeigt:

EKG korrekt gelesen
Frei ... % Seite 1 n = 8 8R

Das abgerufene EKG ist jetzt für einen Ausschrieb im Arbeitsspeicher bereit (Taste **COPY** drücken) und bleibt auch im Langzeitspeicher verfügbar.

nD EKG in Datei n löschen

Durch Abrufen eines EKGs aus dem Langzeitspeicher werden die EKG-Daten nicht gelöscht, sondern lediglich kopiert. Um ein bestimmtes EKG zu löschen, wird der Befehl "nD" verwendet.

Achtung: Vergewissern Sie sich, dass Sie die richtige Seite ausgewählt und die richtige Dateinummer eingeben haben, andernfalls können ungewollt wichtige Daten verlorengehen.

Die Bestätigung erfolgt wieder akustisch und wird auf dem Bildschirm wie folgt angezeigt:

EKG gelöscht
Frei ... % Seite = 1 n = 9 9D

nP Patientendaten der Datei n

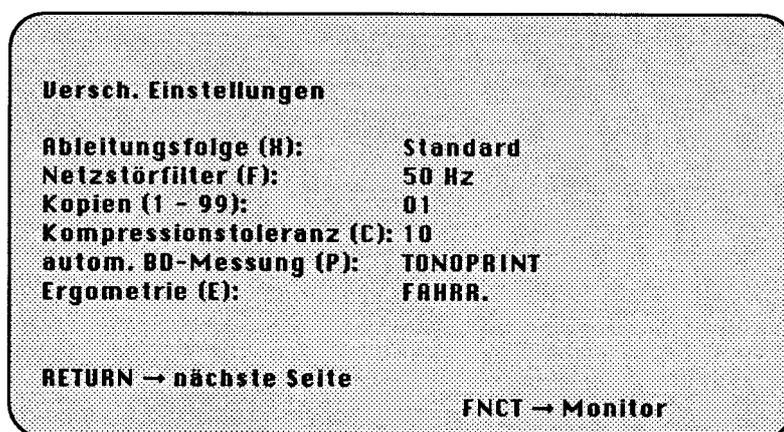
Mit Hilfe dieses Befehls können die vollständigen Patientendaten einschliesslich Datum und Uhrzeit der Aufnahme aufgerufen werden. Änderungen der Daten können jedoch nicht vorgenommen werden.

H Bedienungshilfe

Während eine der Speicherfunktionen aktiviert wird, kann jederzeit mit der Taste H das Hauptmenü *Speicher* mit der Liste der Funktionen aufgerufen werden.

2. VERSCHIEDENE EINSTELLUNGEN

Im Menü *Verschiedene Einstellungen* sind diverse Parameter zusammengefasst. Mit der Taste V wird die erste Seite des Menüs aufgerufen. Mit **RETURN** schalten Sie auf die zweite - und abhängig von der Gerätekonfiguration- auf eine dritte Seite um. Für die Einstellung der einzelnen Parameter ist die in Klammern angegebenen Taste zu drücken..



2.1 Ableitungsfolge

Die Ableitungsfolge wird mit der Taste X umgeschaltet: die Eingabe wechselt von STANDARD auf CABRERA und wieder zurück.

2.2 Netzstörfilter

Der Netzstörfilter kann mit F von 50 auf 60Hz umgeschaltet oder ganz ausgeschaltet werden.

2.3 Anzahl Kopien

Die Anzahl Kopien kann im voraus festgelegt werden (Eingabe einer Zahl von 01 bis 99). Diese Funktion bewirkt, dass beim Aktivieren der Taste **COPY** oder **START** im Automatikbetrieb konstant die gewünschte Anzahl Kopien ausgedruckt wird.

2.4 Kompressionstoleranz

Mit dieser Funktion werden die EKG-Daten komprimiert, so dass mehr EKGs in den Langzeitspeicher abgelegt werden können. Die Vermessungsergebnisse und Interpretationsbefunde beziehen sich jedoch immer auf das Original-EKG.

Mit der Taste **C** können Sie eine Kompressionstoleranz von 5, 10, 20 oder 30 μ V wählen. Beim Wiederausdrucken dieser EKGs ist die EKG-Kurve geringfügig verändert. Bei einer Toleranz von 30 μ V ist die Komprimierung, und so auch die Abweichung, am grössten. Bei 5 μ V ist die Komprimierung gering und somit auch die Abweichung vom Original-EKG klein.

Bei starkem Muskelzittern kann es aber zu Störungsmeldungen kommen, da die Signalschwankungen nicht genügend ausgeglichen werden. Das EKG kann in solchen Fällen nicht abgespeichert werden.

2.5 Blutdruckmessgerät für automatische Messungen

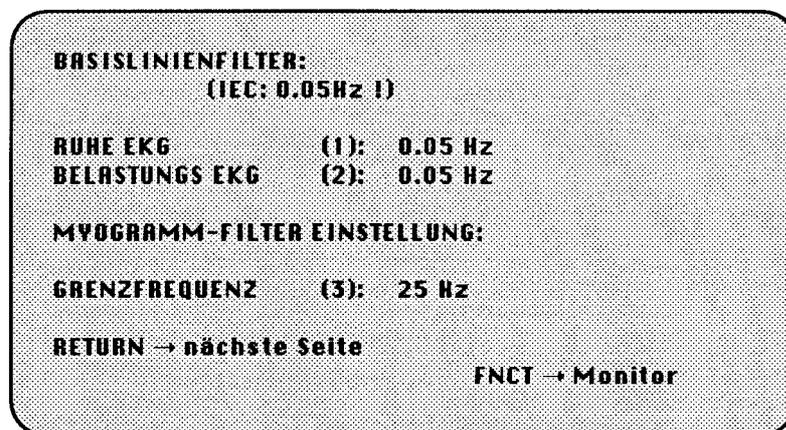
Mit der Taste **P** kann das gewünschte Gerät für die automatische Blutdruck-Messung gewählt werden. Zur Auswahl stehen entweder TONOPRINT oder EBM 502.

HINWEIS: Diese Einstellung ist nur dann relevant, wenn Ihr Gerät mit der seriellen Schnittstelle RS-232 (Option) ausgestattet ist.

2.6 Wahl des Ergometers

Mit der Taste **E** wählen Sie den Ergometertyp für den Belastungstest (siehe Kapitel 3).

Drücken Sie **RETURN**, um auf die nächste Seite zu gelangen:



2.7 Basislinien-Filter

Mit dem digitalen Basislinien-Filter können allzu grosse Nullinienschwankungen (z. B. bei Belastungstests) verhindert werden. Die Einstellung des Basislinien-Filters erfolgt separat für Ruhe- und Belastungs-EKGs. Mit der Taste **1** (für Ruhe-EKGs) oder Taste **2** (für Belastungs-EKGs) kann nun zwischen den Werten 0.05, 0.12, 0.25 und 0.50Hz gewählt werden.

Der gewählte Wert entspricht der unteren Grenze des Frequenzbereiches und wird normalerweise auf 0.05Hz (IEC Empfehlung), d.h. ein Frequenzbereich zwischen 0.05 bis 100Hz, eingestellt. Die Einstellungen 0.12, 0.25 und 0.50Hz sollten nur gewählt werden, wenn unbedingt erforderlich, da sie zu einer Verfälschung der EKG-Signale, insbesondere der ST-Segmente, führen können.

2.8 Myogramm-Filter

Der Myogramm-Filter unterdrückt Störungen, die durch starkes Muskelzittern verursacht werden. Der Filter wird mit der Taste **FILT** ein- und ausgeschaltet. Das gespeicherte EKG kann entweder mit oder ohne Myogramm-Filter ausgedruckt werden.

Mit der Taste **3** können Sie zwischen den Einstellungen 25Hz und 35Hz hin- und herschalten.

Der eingestellte Wert gilt als neue Obergrenze des Frequenzbereichs, sobald die **FILT**-Taste eingeschaltet wird.

Mit **RETURN** gelangen Sie auf die dritte Seite (erscheint nur bei der C-Version):

Einstellungen Interpretation:	
Ausdruck:	
'UNBEST. BERICHT' (U):	JA
'ABNORMALES EKG' (A):	NEIN
'SENSITIVITÄT' (S):	NORMAL
	FNCT → Monitor

2.9 Einstellungen Interpretation

Hier können Sie bestimmen, ob die Angaben 'UNBEST. BERICHT' (unbestätigter Bericht, Taste **U**) und 'ABNORMALES EKG' (Taste **A**) in die Interpretationsbefunde aufgenommen werden sollen. Die benötigte Empfindlichkeit "NORMAL" oder "NIEDRIG" wird mit der Taste **S** angewählt.

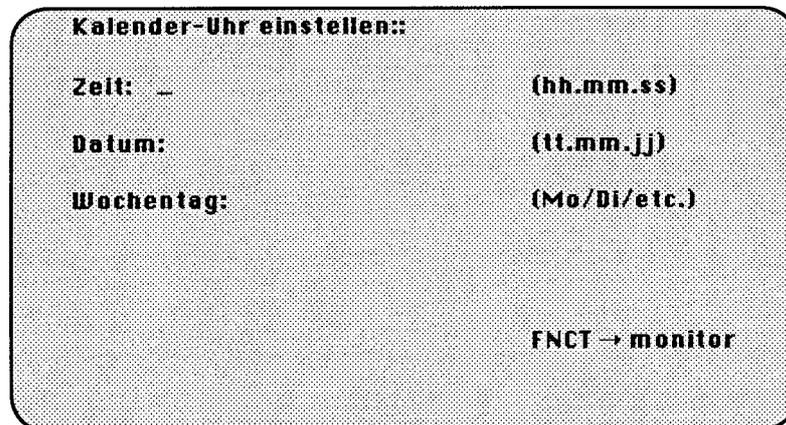
Mit der Einstellung "NIEDRIG" werden gewisse unspezifische EKG-Befunde unterdrückt, was z.B. für Massenaufnahmen empfohlen ist. Mit der Einstellung "NORMAL" werden unspezifische EKG-Befunde nicht unterdrückt, was zu empfehlen ist, wenn eine detaillierte Patientenbeobachtung gewünscht wird.

HINWEIS: Eine komplette Liste der Befunde bei normaler Empfindlichkeit und eine Erläuterung der Befunde bei niedriger Empfindlichkeit finden Sie in Kapitel 6, *Option 2* : *SCHILLER EKG Interpretationsprogramm*.

3. DATUM UND UHRZEIT EINSTELLEN

Der CARDIOVIT AT-6 ist mit einer Kalenderuhr ausgestattet, die über eine eigene Batterie gespeisen wird und auch bei abgeschaltetem Gerät weiterläuft.

Die Anzahl Tage pro Monat und die Schaltjahre sind bereits vorprogrammiert, und für die Zeitangabe ist die Mitteleuropäische Zeit (MEZ) massgebend. Um Zeit oder Datum abzuändern, z.B. für die Eingabe der Sommerzeit, drücken Sie die Taste **U**. Folgende Anzeige erscheint auf dem Bildschirm:



Zeit: Die Zeit ist in der Reihenfolge Stunden, Minuten, Sekunden einzusetzen. Beispiel: für morgens 11 Uhr 25 Eintrag = "11.25.0", für 6 Uhr 05 abends Eintrag = "18.5.0" oder "18.05.00". Die neu eingestellte Zeit gilt, sobald **RETURN** gedrückt wird.

Datum: Das Datum ist in der Reihenfolge Tag, Monat, Jahr einzusetzen. Beispiel: 11. Dezember 1987 = "11.12.87".

Wochentag: Der Wochentag wird mit den ersten beiden Buchstaben bezeichnet Mo, Di, Mi, Do, Fr, Sa, So für Montag, Dienstag, Mittwoch, Donnerstag, Freitag, Samstag, Sonntag.

Sobald **RETURN** gedrückt wird, sind die eingegebenen Werte gespeichert und der Cursor springt eine Zeile weiter.

Falsch eingegebene Zeichen können mit der Löschtaste **DEL** korrigiert werden. Wird ein fehlerhaftes Datum eingegeben (z.B. 42.5.85) wird die Zeile gelöscht, und es erscheint ein Fragezeichen. Der Cursor bleibt auf der gleichen Zeile, damit ein korrektes Datum eingegeben werden kann.

Schliessen Sie die Eingabe mit der **RETURN**-Taste ab und drücken die Taste **FNCT**, um in den Monitor-Modus zurückzukehren.

Kapitel 5

PFLEGE UND UNTERHALT

INHALT

1.	PFLEGE IHRES CARDIOVIT AT-6	5-3
2.	GERÄTETEST	5-3
3.	TESTEN DER ELEKTRODENKABEL	5-3
4.	UNTERHALT	5-3
5.	AUSWECHSELN DES REGISTRIERPAPIERS	5-4

1. PFLEGE IHRES CARDIOVIT AT-6

Das Gehäuse wird nur an der Oberfläche mit einem weichen Lappen abgerieben. *Vor der Reinigung ist das Gerät auszuschalten.*

Unter keinen Umständen darf das Gerät in eine Reinigungsflüssigkeit eingetaucht oder einer Heisssterilisation mit Wasser, Dampf oder Luft unterzogen werden.

Die Patientenleitungen dürfen nicht zu grossen mechanischen Belastungen ausgesetzt werden. Beim Lösen der Steckerverbindungen muss grundsätzlich an den Steckern und nicht an den Leitungen gezogen werden. Die Leitungen sollen stets so aufbewahrt werden, dass keine Stolpergefahr besteht und mit dem Gerätewagen nicht darüber gefahren wird. Zum Reinigen kann das Kabel mit Seifenwasser abgerieben werden. Eine allfällige Sterilisation darf nur im Gas und nicht im Dampf vorgenommen werden. Zur Desinfektion wird das Kabel mit einem der folgenden Desinfektionsmittel abgerieben: (nicht eintauchen!)

Incidin GG
Amocid
Lysoformin
Alhydex

Die Elektroden werden nach Gebrauch mit Seifenwasser gereinigt, wobei bei den Saugelektroden darauf geachtet werden muss, dass kein Wasser in den Gummibällen zurückbleibt. Die Sterilisation kann ebenfalls in Gas erfolgen oder mit Alhydex oder Vygon.

2. GERÄTETEST

Beim Einschalten führt das Gerät einen Selbsttest durch und überprüft alle wichtigen Funktionen. Durch Drücken des Buchstabens T kann der Selbsttest manuell aufgerufen werden. Auf dem Bildschirm erscheint eine Tabelle, die dem Service-Personal Hinweise für eine mögliche Störung gibt. Durch Betätigung der FNCT-Taste kann man den Gerätetest verlassen und gelangt wieder in den Monitor-Modus.

3. TESTEN DER ELEKTRODENKABEL

Die Elektrodenanschlusskabel können mit Hilfe der Test-Buchse auf der rechten Seite des Gerätes sowohl auf Kurzschluss als auch auf Unterbruch kontrolliert werden. Zu diesem Zweck werden die Elektrodenanschlusstecker in die Test-Buchse gesteckt (bei eingeschaltetem Gerät und angeschlossener Patientenleitung). Wenn die Kontrolllampe leuchtet, liegt kein Defekt vor.

4. UNTERHALT

Das Gerät muss in 12-monatigen Intervallen einer sicherheitstechnischen Kontrolle unterzogen werden. Der Umfang der Kontrolle erstreckt sich auf:

- Sichtprüfung auf einwandfreien Zustand
 - (a) Gerät
 - (b) Zubehör
- Schutzleiterprüfung gem. VDE 0751 Teil 1
- Isolationsprüfung gem. VDE 0751 Teil 1
- Ableitstromprüfung gem. VDE 0751 Teil 1
- Kontrolle der Kalibrierung
- Kontrolle der Alarmfunktion
- Kontrolle der Gerätefunktionen

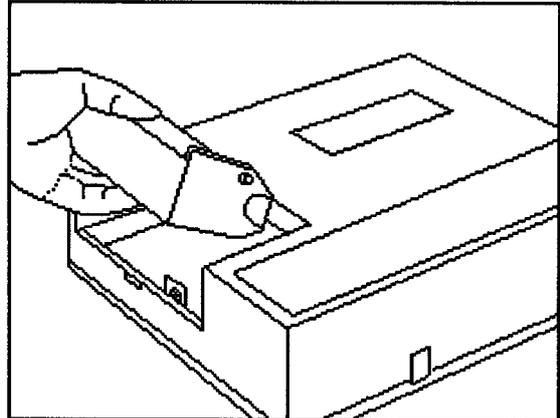
Die Prüfergebnisse sind zu dokumentieren und im Gerätebuch einzutragen. Tabellen für diese Eintragungen finden Sie am Ende dieser Bedienungsanleitung.

5. AUSWECHSELN DES REGISTRIERPAPIERS

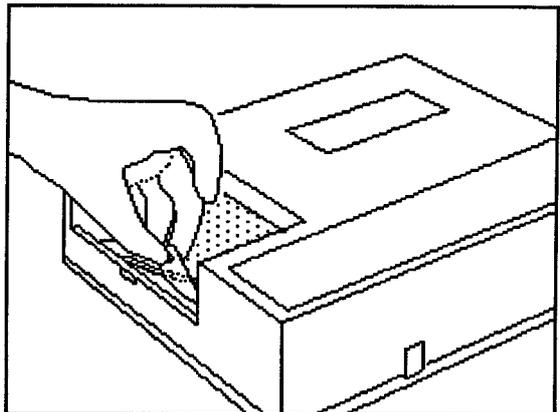
Das Auswechseln des Registrierpapiers ist einfach zu handhaben. Sobald nur noch wenig Papier im Papierfach vorhanden ist, erscheint am unteren Rand des Papierstreifens eine rote Linie. Es sind dann noch etwa 100 cm Papier vorhanden. Es empfiehlt sich jedoch, das Papier sofort auszuwechseln.

Ist überhaupt kein Papier mehr vorhanden, so wird der Druckvorgang abgebrochen. Auf dem Bildschirm erscheint ein entsprechender Hinweis.

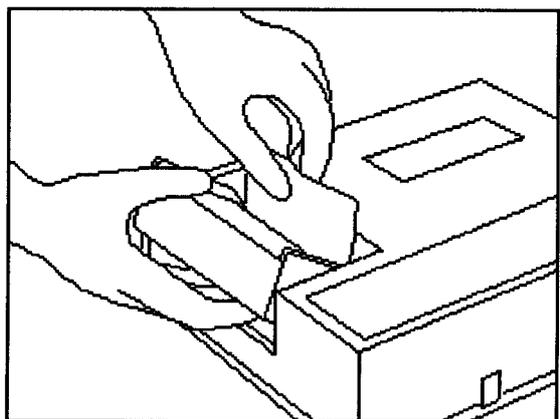
- Papierfachlöser drücken, Papiertisch aufklappen und aus den Scharnieren herausheben.



- Papierrest mit Hilfe der Cellophan- Lasche herausheben.
- Oberstes Blatt des neuen Papierpakets 3 cm zurückfalten und in den Papierbehälter einlegen.



- Papieranfang hochziehen, Papiertisch wieder einführen und Papier um Führungsrolle legen.
- Papiertisch zuklappen, leicht andrücken, bis Papierfachlöser einrastet.
- **STOP** -Taste drücken. Das Papier wird in die richtige Startposition transportiert.



Drücken Sie die Taste **START**, um den Ausdruck neu zu starten.

SCHILLER kann nur dann für eine einwandfreie Druckqualität garantieren, wenn das Original-Schiller-Registrierpapier oder ein Papier gleicher Qualität verwendet wird.

Kapitel 6

OPTIONEN

INHALT

Option 1: SCHILLER EKG-VERMESSUNGSPROGRAMM

1.	EINLEITUNG	6-6
1.1	Herzfrequenz (HF)	6-6
1.2	Intervalle	6-6
1.3	Elektrische Achsen	6-6
1.4	Ableitungsspezifische Messungen	6-7

Option 2: SCHILLER EKG-INTERPRETATIONSPROGRAMM

1.	EINLEITUNG	6-10
2.	LISTE DER BEFUNDHINWEISE	6-11
2.1	Rhythmusbefunde	6-11
2.2	Lagetypen	6-13
2.3	Vorhof-Erregung	6-13
2.4	QRS-Amplituden	6-14
2.5	Schenkelblöcke	6-14
2.6	QRS Veränderungen	6-15
2.7	Infarkte	6-16
2.8	ST-T Morphologie	6-17
2.9	Q-T Intervall	6-19
2.10	Hypertrophie	6-19
2.11	Verschiedene Befunde	6-21
2.12	Befundhinweise bei der Einstellung niedriger Sensitivität	6-21

Option 3: RHYTHMUS- UND HERZFREQUENZ-ÜBERWACHUNG

1.	EINLEITUNG	6-24
2.	ÜBERWACHUNGSPROGRAMM AUFRUFEN	6-24
2.1	Überwachung starten und beenden	6-24
2.2	HF-Trend	6-25

Option 4: RS-232 SERIELLE SCHNITTSTELLE

1.	EINSTELLEN DER ÜBERTRAGUNGSBEDINGUNGEN	6-28
1.1	Einstellung RS-232	6-28
1.2	Wahl der Übertragungsart	6-29
1.3	Wahl des Datenumfangs	6-30
2.	ÜBERTRAGUNG DER EKG-DATEN	6-30
2.1	Einlesen von EKG-Daten über RS-232	6-30
2.2	Ausgabe von EKG-Daten über RS-232	6-30
2.3	Übertragung aller EKGs	6-30
3.	FEHLERMELDUNGEN	6-31
4.	TESTPROZEDUREN FÜR RS-232	6-31

Option 5: EXEC AUSWERTUNGSPROGRAMM FÜR BELASTUNGS-EKGs

1.	EINLEITUNG	6-34
2.	BESCHREIBUNG DES EXEC-PROGRAMMS	6-34
2.1	Bestimmung des dominanten QRS-Komplexes	6-34
2.2	QRS-Klassifizierung	6-34
2.3	Bildung von repräsentativen Zyklen (Mittelung)	6-35
2.4	Analyse der ST-Strecke	6-35
2.5	Ermittlung der Herzfrequenz	6-35
2.6	Metabolische Einheiten (METS)	6-36
3.	ARBEITEN MIT EXEC	6-37
3.1	ST-Amplitudenmessung	6-37
3.2	Format Schlussprotokoll	6-38
3.3	Belastungstest starten	6-39
3.4	Monitoranzeige	6-39
3.5	Belastungstest beenden	6-41
3.6	Belastungstest-Daten übertragen	6-41

Option 6: VIDEO-MONITOR

1.	EINLEITUNG	6-45
2.	INBETRIEBNAHME	6-45
3.	PATIENTEN-ÜBERWACHUNG	6-45

Option 7: LUNGENFUNKTION

1.	EINLEITUNG	6-49
2.	VORBEREITUNG	6-49
2.1	Anschluss des Durchfluss-Sensors	6-49
2.2	Lungenfunktions-Testprogramm wählen	6-49
2.3	Eingabe der Patientendaten	6-50
3.	LUNGENFUNKTIONSPRÜFUNGEN	6-51
3.1	Bedienungshilfe	6-51
3.2	Prä-/Postmedikation	6-51
3.3	Löschen von Messwerten	6-51
3.4	Unterbrechen eines Lungenfunktionstests	6-51
3.5	FVC-Test	6-52
3.6	VC-Test	6-53
3.7	MV-Test	6-54
3.8	MVV-Test	6-55
4.	AUSDRUCKEN DER KURVEN UND MESSRESULTATE	6-57
4.1	Forcierte Vitalkapazität (FVC)	6-57
4.2	Vitalkapazität (VC)	6-57
4.3	Atemminutenvolumen (MV)	6-57
4.4	Forciertes Atemminutenvolumen (MVV)	6-58
4.5	Postmedikations-Test	6-58
5.	DIAGNOSEN UND NORMWERTE	6-62
5.1	Diagnosen	6-62
5.2	Normwerte	6-62
6.	DATENÜBERTRAGUNG	6-64
6.1	Einstellen der Übertragungsbedingungen	6-64
6.2	Fehlermeldungen	6-65
7.	EINSTELLUNGEN	6-66
7.1	Eichung	6-66
7.2	RS-232 Einstellungen	6-67
7.3	Verschiedene Einstellungen	6-67
8.	PFLEGE UND WARTUNG	6-69
8.1	Reinigen und Sterilisieren des Durchfluss-Sensors	6-69
8.2	Zusammenbau des Durchfluss-Sensors	6-69
9.	ERKLÄRUNG DER MESSWERTE	6-71

1. EINLEITUNG

Als Grundlage für eine nachfolgende Auswertung durch das SCHILLER EKG-Interpretationsprogramm oder eine Diagnose durch den Arzt vermisst das SCHILLER EKG-Vermessungsprogramm das EKG-Signal und stellt die unten angeführten Resultate in übersichtlicher Form zur Verfügung.

1.1 Herzfrequenz (HF)

Die Herzfrequenz wird aufgrund der gesamten EKG-Aufnahme (10 s) errechnet und ist in Anzahl Schlägen pro Minute angegeben.

1.2 Intervalle

- RR:** Durchschnittliches Zeitintervall zwischen zwei benachbarten Kammer-Komplexen, berechnet aufgrund der festgestellten durchschnittlichen Herzfrequenz
- P:** Dauer der P-Welle (Zeitspanne zwischen Marke 1 und 2 der Mittelwert-EKGs)
- PQ:** P-Q-Strecke, d.h. die Zeitspanne zwischen dem Anfang der P-Welle und dem Anfang des QRS-Komplexes (Marken 1 und 3 der Mittelwert-EKGs)
- QRS** Dauer des QRS-Komplexes (Zeitspanne zwischen den Marken 3 und 4 der Mittelwert-EKGs)
- QT:** Zeitintervall zwischen Anfang QRS (Beginn der Kammerdepolarisation) und Ende der T-Welle (Ende der Repolarisationsphase)
- QTC:** Normalisiertes QT-Intervall. Da das QT-Intervall von der Herzfrequenz abhängig ist, wird QT in das normalisierte QTC-Intervall umgerechnet ($QTC = QT \cdot \sqrt{\frac{1000}{RR}}$, das der Patient bei einer HF von 60 Schlägen pro Minute aufweisen würde). Dieses beträgt im Normalfall 390 ± 40 ms. Die Umrechnung erfolgt gemäss folgender Formel:

$$QTC = QT \cdot \sqrt{\frac{1000}{RR}}$$

1.3 Elektrische Achsen

Die elektrischen Achsen des Herzens werden für P-, T- und QRS-Wellen separat bestimmt. Sie geben die Hauptausbreitungsrichtung des elektrischen Vektors in der *Frontalebene* an.

Im SCHILLER EKG-Vermessungsprogramm werden die Achsen anhand der Maximalausschläge der einzelnen Wellen in den Ableitungen I und aVF bestimmt, und zwar mittels folgender Formel:

$$\text{axis } \alpha = \text{arc tan} [\max(\text{aVF}) / \max(\text{I})]$$

Es ist zu beachten, dass bei schwach ausgeprägten P- und T-Wellen zwischen zwei Messungen grössere Abweichungen festgestellt werden können. Es ist auch bekannt, dass Atmung und Lage (liegend oder aufrecht) des Patienten Veränderungen der elektrischen Achsen bewirken.

1.4 Ableitungsspezifische Messungen

Das SCHILLER EKG-Vermessungsprogramm stellt eine Tabelle mit ableitungsspezifischen Messresultaten zusammen.

In 12 Kolonnen sind für alle Standardableitungen je die Amplitudenwerte der P-Welle, der Q-, R-, S-, R'- und S'-Zacken sowie der T- und T'-Welle, des J-Punktes und des ST-Integrals in der Einheit Millivolt (mV) angegeben. Alle Amplitudenmessungen beziehen sich auf einen Referenzwert, der mit dem Signalwert unmittelbar vor Beginn des QRS-Komplexes (Marke 3 im Mittelwert-EKG) übereinstimmt. Die Dauer der Q-, R-, S-, R'- und S'-Ausschläge in jeder Ableitung ist in Millisekunden (ms) angegeben.

Die einzelnen Messwerte sind wie folgt bezeichnet:

- P: Amplitude der P-Welle
- Q: Amplitude der Q-Zacke
- Qd: Dauer des Q-Ausschlages
- R: Amplitude der R-Zacke
- Rd: Dauer der R-Zacke
- S: Amplitude der S-Zacke
- Sd: Dauer der S-Zacke
- R': Amplitude der R'-Zacke
- R'd: Dauer der R'-Zacke
- S': Amplitude der S'-Zacke
- S'd: Dauer der S'-Zacke
- J: Amplitude des J-Punktes (Marke 4 im Mittelwert-EKG)
- ST: ST-Integral: gemittelte Amplitude des ST-Segments (vom J-Punkt bis zur halben Strecke zwischen J-Punkt und T-Wellen-Maximum)
- T: Amplitude der T-Welle
- T': Amplitude der T'-Welle (bei biphasischen T-Wellen)

Option 2
SCHILLER EKG-Interpretationsprogramm

1. EINLEITUNG

Das SCHILLER EKG-Interpretationsprogramm wurde in Zusammenarbeit mit führenden europäischen Kardiologen entwickelt. Es soll dem Arzt primär helfen, ein EKG mit grösster Genauigkeit zu lesen und effizient zu beurteilen.

Bevor wir die Befundmöglichkeiten auflisten, möchten wir hier noch einmal kurz die wichtigsten Grundsätze bei der Auswertung und Beurteilung von EKGs anführen.

Grundsätzlich sollte die Auswertung des EKGs stets systematisch, in einer bestimmten Reihenfolge vorgenommen werden. Vor jeder EKG-Beurteilung sollte man sich vergewissern, ob die Aufnahmetechnik korrekt war, ob der Patient eventuell herzaktive Medikamente (Digitalis, Betablocker, Antiarrhythmika, Diuretika usw.) erhalten hat. Klinischer Befund und Diagnose müssen der beurteilenden Person unbedingt bekannt sein.

Folgendes Vorgehen wird für die Beurteilung empfohlen:

1. Bestimmen des Rhythmus oder allfälliger Rhythmusstörungen
2. Bestimmen der Herzfrequenz
3. Messung der P-, PQ-, QRS- und QT-Dauer
4. Systematische Kontrolle der einzelnen EKG-Zacken (P, Q, R, S, T) und EKG-Abschnitte (ST-Strecke usw.)
5. Bestimmen des Lagetyps in den Extremitätenableitungen und Bewertungen der Brustwandableitungen (R/S-Verhältnis, Übergangszone usw.)
6. Kurze Beschreibung von ungewöhnlichen und abnormalen Zeichen der einzelnen Kurvenabschnitte
7. Zuletzt erfolgt eine Gesamtbeurteilung

Bei diesem Vorgehen werden Sie vom SCHILLER EKG-Auswertungsprogramm optimal unterstützt. Es liefert Ihnen die notwendigen Vermessungsdaten und gibt Hinweise auf mögliche Befunde.

2. LISTE DER BEFUNDHINWEISE

Auf den folgenden Seiten finden Sie eine Erklärung für die möglichen Befunde, die vom Interpretationsprogramm erfolgen können. Jede Erklärung ist begleitet von einer der folgenden generellen Klassifizierungserklärungen:

normales EKG
sonst normales EKG
wahrscheinlich normales EKG
möglicherweise abnormes EKG
abnormes EKG

2.1 Rhythmusbefunde

Supraventrikuläre Extrasystole(n)

Einer oder mehrere vorzeitige Schläge der prädominanten Form wurden festgestellt. Es wurde jedoch kein Vorhofflimmern festgestellt.

Bigeminus wird angefügt, wenn mindestens drei aufeinanderfolgende Episoden von einem Normalschlag und einer supraventrikulären Extrasystole gefunden wurden.

Trigeminus wird angefügt, wenn mindestens drei aufeinanderfolgende Episoden von zwei Normalschlägen und einer supraventrikulären Extrasystole gefunden wurden.

(SONST NORMALES EKG)

Supraventrikuläre Ersatzsystole(n)

Eine Pause von mehr als 1,5 mal der Länge eines prädominanten RR-Intervalls ging einem oder mehreren Schlägen von prädominanter Form voraus. Es wurde jedoch kein Vorhofflimmern festgestellt.

(SONST NORMALES EKG)

Ventrikuläre Extrasystole(n)

Es wurden ein oder mehrere Schläge festgestellt, die sich in Form und Grösse von den prädominanten Schlägen unterscheiden und von einer kompensatorischen Pause gefolgt wurden, die länger war als das normale RR-Intervall.

Bigeminus wird angefügt, wenn mindestens drei aufeinanderfolgende Episoden von einem Normalschlag und einer supraventrikulären Extrasystole gefunden wurden.

Trigeminus wird angefügt, wenn mindestens drei aufeinanderfolgende Episoden von zwei Normalschlägen und einer supraventrikulären Extrasystole gefunden wurden.

(ABNORMES EKG)

Ventrikuläre Ersatzsystole(n)

Eine Pause von mehr als 1,5 mal der Länge eines prädominanten RR-Intervalls ging einem oder mehreren Schlägen voraus, die in der Form und Grösse von den prädominanten Schlägen abweichen, ohne dass dabei Vorhofflimmern auftrat.

(ABNORMES EKG)

Interponierte ventrikuläre Extrasystole(n)

Zwischen zwei Schlägen mit prädominantem RR-Intervall wurden ein oder mehrere Schläge festgestellt, die sich in der Form und Grösse von den prädominanten Schlägen unterscheiden. Es wurde aber kein Vorhofflimmern festgestellt.

(SONST NORMALES EKG)

Sinusrhythmus

Im gemittelten EKG-Zyklus wurde eine P-Welle festgestellt. Die Herzfrequenz liegt zwischen 50 und 100 Schlägen/min. Die RR-Intervalle zwischen den prädominanten Schlägen weichen um höchstens 15 % voneinander ab.

(NORMALES EKG)

Sinusarrhythmie

Im gemittelten EKG-Zyklus wurde eine P-Welle festgestellt. Die Herzfrequenz liegt zwischen 50 und 100 Schlägen/min. Die Längen der RR-Intervalle zwischen den prädominanten Schlägen weichen jedoch um mehr als 15 % voneinander ab.

(SONST NORMALES EKG)

Sinusbradykardie

Im gemittelten EKG-Zyklus wurde eine P-Welle festgestellt. Die Herzfrequenz liegt unter 50 Schlägen/min.

(SONST NORMALES EKG)

Sinustachykardie

Es wurde eine P-Welle im gemittelten EKG-Zyklus entdeckt. Die Herzfrequenz liegt über 100 Schlägen/min.

(SONST NORMALES EKG)

Supraventrikuläre Tachykardie

Es wurde eine P-Welle im gemittelten EKG-Zyklus entdeckt. Die Herzfrequenz liegt über 130 Schlägen/min.

(SONST NORMALES EKG)

AV-Knoten-Rhythmus

Im gemittelten EKG-Zyklus wurde keine P-Welle festgestellt. Die Herzfrequenz ist gleich oder kleiner als 60 Schläge/min. Die QRS-Dauer der prädominanten Schläge war kürzer als 150 ms und die Längen der RR-Intervalle zwischen den prädominanten Schlägen weichen um weniger als 15% voneinander ab.

(ABNORMES EKG)

Regelmässiger Rhythmus, keine P-Welle erkannt

Im gemittelten EKG-Zyklus wurde keine P-Welle festgestellt. Die Herzfrequenz ist grösser als 60 Schläge/min. Die Längen der RR-Intervalle zwischen den prädominanten Schlägen unterscheiden sich um weniger als 15%.

(MÖGLICHERWEISE ABNORMES EKG)

Idioventrikulärrhythmus

Es wurde keine P-Welle im gemittelten EKG-Zyklus festgestellt. Die QRS-Dauer der prädominanten Schläge war länger als 150 ms. Die RR-Intervalle zwischen den prädominanten Schlägen weichen um weniger als 15 % voneinander ab. Die Herzfrequenz beträgt 40 Schläge/min. oder weniger.

(ABNORMES EKG)

Ventrikuläre Tachykardie

Es wurde keine P-Welle im gemittelten EKG-Zyklus festgestellt. Die QRS-Dauer der prädominanten Schläge war länger als 150 ms. Die RR-Intervalle zwischen den prädominanten Schlägen weichen um weniger als 15% voneinander ab. Die Herzfrequenz beträgt mehr als 150 Schläge/min.

(ABNORMES EKG)

Vorhofflimmern/-flattern

Es wurde keine P-Welle im gemittelten EKG-Zyklus festgestellt. Die Dauer von mindestens einem RR-Intervall zwischen zwei prädominanten Schlägen weicht um mindestens 15% ab, die Herzfrequenz beträgt weniger als 95 Schläge/min.

(ABNORMES EKG)

Tachykardes Vorhofflimmern

Es wurde keine P-Welle im gemittelten EKG-Zyklus festgestellt. Die Dauer von mindestens einem RR-Intervall zwischen zwei prädominanten Schlägen weicht um mindestens 15% ab, die Herzfrequenz ist gleich oder grösser als 95 Schläge/min.

(ABNORMES EKG)

Schrittmacher EKG?

Mehr als zwei typische Schrittmacher-Ausschläge wurden in den 10 Sekunden Original-EKG-Daten festgestellt.

(ABNORMES EKG)

2.2 Lagetypen

Die elektrische Achse wird aufgrund der algebraischen Summe der Amplitudenausschläge des QRS-Komplexes in den Ableitungen I und aVF errechnet. Die einzelnen Typen entsprechen den folgenden Lagen:

Überdrehter Linkstyp	-90°	-	-30°	(ABNORMES EKG)
Linkstyp	-30°	-	0°	(SONST NORMALES EKG)
Lagetyp normal	0°	-	+ 90°	(NORMALES EKG)
Rechtstyp	+90°	-	+110°	(SONST NORMALES EKG)
Überdrehter Rechtstyp	+110°	-	+180°	(ABNORMES EKG)
Extrem überdrehter Rechtstyp	-90°	-	-180°	(ABNORMES EKG)

Schwierig bestimmbare QRS-Achse

Die Summe der Amplitudenausschläge des QRS-Komplexes in den Ableitungen I und aVF liegt zwischen -0,15 und +0,15 mV.

(WAHRSCHEINLICH NORMALES EKG)

2.3 Vorhof-Erregung

Für die Diagnose des **P sinistocardiale** wurde ein Punktesystem für verschiedene EKG-Eigenschaften, die auf eine Linksüberlastung des Vorhofs hindeuten, gemäss folgenden Kriterien geschaffen:

Terminal-negative P-Phase in Ableitung V1:

- 1 Punkt, falls $40 \text{ ms} < \text{terminal-negative Phase} \leq 70 \text{ ms}$.
- 2 Punkte, falls $70 \text{ ms} < \text{terminal-negative Phase} \leq 100 \text{ ms}$.
- 3 Punkte, falls $100 \text{ ms} < \text{terminal-negative Phase}$.

Max. negative P-Amplitude in Ableitung V1:

- 1 Punkt pro 0,01 mV der Amplitude $< -0,10 \text{ mV}$.

P terminal-negative force in Ableitung V1 (= max. negative Amplitude von P x terminal-negative Phase P):

- 1 Punkt, falls $-6 \text{ mVms} > \text{P terminal force} \geq -8 \text{ mVms}$.
- 2 Punkte, falls $-8 \text{ mVms} > \text{P terminal force}$.

Verdacht auf P sinistocardiale

Vier oder fünf Punkte sind erreicht worden.

(MÖGLICHERWEISE ABNORMES EKG)

P sinistocardiale

Sechs oder mehr Punkte sind erreicht worden.

(ABNORMES EKG)

Für die Diagnose des **P dextrocardiale** wurde ein Punktesystem für verschiedene EKG-Eigenschaften, die auf eine Rechtsüberlastung des Vorhofs hindeuten, gemäss folgenden Kriterien geschaffen:

P-Amplitude in Ableitung II:

1 Punkt, falls $0,25 \text{ mV} \leq \text{P-Amplitude} < 0,3 \text{ mV}$

2 Punkte, falls P Amplitude $\geq 0,3 \text{ mV}$.

P-Amplitude in Ableitung III:

1 Punkt, falls $0,25 \text{ mV} \leq \text{P-Amplitude} < 0,3 \text{ mV}$

2 Punkte, falls P Amplitude $\geq 0,3 \text{ mV}$.

P-Amplitude in Ableitung aVF:

1 Punkt, falls $0,25 \text{ mV} \leq \text{P-Amplitude} < 0,3 \text{ mV}$

2 Punkte, falls P-Amplitude $\geq 0,3 \text{ mV}$.

P-dextrocardiale

Mindestens 3 Punkte sind erreicht worden.

(MÖGLICHERWEISE ABNORMES EKG)

P-cardiale

Die Voraussetzungen für (Verdacht) P sinistocardiale (mindestens 4 Punkte) und (Verdacht) P dextrocardiale (mindestens 2 Punkte) sind erfüllt.

(ABNORMES EKG)

AV-Block I

Die Dauer des PR-Intervalls war länger als $21 \times \sqrt{10} \times \text{RR-Intervall} + 10 \text{ (ms)}$ oder 220 ms, je nachdem, was kürzer ist.

(ABNORMES EKG)

2.4 QRS-Amplituden

Periphere Niederspannung

Die Summe der QRS-Amplituden (vom grössten positiven Ausschlag bis zum grössten negativen Ausschlag gemessen) der Ableitungen I, II und III beträgt 1,5 mV oder weniger, aber eine oder mehrere QRS-Amplituden (ebenfalls von Zacke bis Zacke gemessen) der Brustwandableitungen waren grösser als 0,7 mV.

(WAHRSCHEINLICH NORMALES EKG)

Niederspannungs-EKG

Die Summe der QRS-Amplituden (Zacke bis Zacke) der Ableitungen I, II und III beträgt 1,5 mV oder weniger. Die Abweichung zwischen den max. QRS-Amplituden in den Ableitungen V4-V6 und den min. QRS-Amplituden in den Ableitungen V1-V3 war 0,7 mV oder kleiner.

(ABNORMES EKG)

2.5 Schenkelblöcke

Rechtsschenkelblock

Die gesamte QRS-Dauer war mindestens 130 ms. Der R/S-Quotient ist in der Ableitung V2 grösser als 1, oder in den Ableitungen I und V6 war eine S-Zacke tiefer als 0,20 mV. In Ableitung V1 oder V2 wurde ein gekerbter QRS-Komplex oder ein QRS-Komplex vom Typ RSR' festgestellt.

(ABNORMES EKG)

Unvollständiger Rechtsschenkelblock

Die gesamte QRS-Dauer war kürzer als 130 ms. In Ableitung V1 oder V2 wurde ein gekerbter QRS-Komplex oder ein QRS-Komplex vom Typ RSR' festgestellt, wobei in mindestens einer dieser beiden Ableitungen die R'-Amplitude $\geq 0,15 \text{ mV}$ ist.

(SONST NORMALES EKG)

Linksschenkelblock

Die gesamte QRS-Dauer war mindestens 130 ms. Der R/S-Quotient ist in der Ableitung V2 kleiner als 1. Falls in den Ableitungen I und V6 eine S-Zacke vorhanden war, so war diese nicht tiefer als -0,2 mV und der R/S Quotient war ≥ 1 . Weder in Ableitung I noch in Ableitung V6 war die Q-Zacken-Amplitude $\leq -0,09$ mV.

(ABNORMES EKG)

Unvollständiger Linksschenkelblock

Es gilt das gleiche wie für den Linksschenkelblock, ausser dass die QRS-Dauer zwischen 120 und 130 ms war.

(MÖGLICHERWEISE ABNORMES EKG)

Unspezifischer Intraventrikulärer Block

Die gesamte QRS-Dauer war mindestens 130 ms. Weder die Kriterien für den Linksschenkelblock noch diejenigen für den Rechtsschenkelblock oder linksanterioren oder linksposterioren Hemiblock sind erfüllt.

(ABNORMES EKG)

Unspezifische Intraventrikuläre Leitungsstörung

Die gesamte QRS-Dauer war kürzer als 130 ms, aber länger oder gleich 120 ms. Weder die Kriterien für den unvollständigen Linksschenkelblock noch diejenigen für den unvollständigen Rechtsschenkelblock oder linksanterioren oder linksposterioren Hemiblock sind erfüllt.

(WAHRSCHEINLICH NORMALES EKG)

Linksanterioler Hemiblock

In der Ableitung aVF war keine Q-Zacke vorhanden, d.h. die Kammerdepolarisation richtete sich am Anfang nach unten. Der R/S-Quotient in der Ableitung aVF beträgt 0,6 oder weniger, und die elektrische Achse liegt zwischen -30° und -120° . In Ableitung V6 muss eine S-Zacke mit einer Amplitude von $\leq -0,25$ mV vorhanden sein.

(ABNORMES EKG)

Linksposterioler Hemiblock

Die elektrische Achse liegt zwischen $+90^\circ$ und $+180^\circ$. Die Q-Zacken-Amplituden in den Ableitungen II, III und aVF waren $\geq -0,02$ mV und die Q-Länge in den Ableitungen III, aVF ≤ 40 ms. Die R oder R'-Amplitude in Ableitung II war $\geq 0,8$ mV und $\geq 1,0$ mV in Ableitung III.

(ABNORMES EKG)

Bifaszikulärer Block

Gleichzeitig wurde ein Rechtsschenkelblock und entweder ein linksanterioler oder linksposterioler Hemiblock festgestellt.

(ABNORMES EKG)

2.6 QRS-Veränderungen

QRS (T) abnorm, anteroseptaler Myokardschaden nicht auszuschliessen

Die ventrikuläre Depolarisation begann pathologisch, die ersten QRS-Momentanvektoren waren rückwärts und meist nach links gerichtet. Sie blieben in dieser Richtung während des grössten Teils der ventrikulären Depolarisation (anstatt während der ersten 30 ms nach vorn gerichtet zu sein und erst dann rückwärts und nach links zu drehen).

(WAHRSCHEINLICH NORMALES EKG)

QRS (T) abnorm, anterolateraler Myokardschaden nicht auszuschliessen

Die ventrikuläre Depolarisation beginnt mehrheitlich normal, die ersten QRS-Momentanvektoren waren vorwärts und nach rechts gerichtet. Aber anstatt nachher nach links und rückwärts zu drehen, wendeten sie sich noch mehr nach rechts und rückwärts.

(WAHRSCHEINLICH NORMALES EKG)

QRS (T) abnorm, lateraler Myokardschaden nicht auszuschliessen

Die ventrikuläre Depolarisation beginnt mehrheitlich normal, die ersten QRS-Momentanvektoren waren vorwärts und nach rechts gerichtet. Aber anstatt nachher nach links und rückwärts zu drehen, blieben sie vorwärts gerichtet und mehr nach rechts als normalerweise, d.h. die Linksdrehung war verzögert.

(WAHRSCHEINLICH NORMALES EKG)

QRS (T) abnorm, inferiorer Myokardschaden nicht auszuschliessen

Die ersten 10 - 20 ms der QRS-Momentanvektoren waren nach oben gerichtet, was immer noch normal ist. Aber anstatt daraufhin sofort nach unten zu drehen, blieben die QRS-Vektoren mindestens während der ersten 40 ms der ventrikulären Depolarisation nach oben gerichtet. Oft blieben sie während des grössten Teil der ventrikulären Depolarisation in dieser Richtung.

(WAHRSCHEINLICH ABNORMES EKG)

“möglich” wird anstelle von **“nicht auszuschliessen”** gesetzt, wenn ausser der QRS-Abnormalität auch pathognomonisch invertierte T-Wellen in bestimmten Ableitungen festgestellt wurden, und zwar

- II und aVF für eine inferiore Lokalisation
- V1, V2 und V3 für anteroseptale Lokalisation
- V4, V5 und V6 für anterolaterale Lokalisation
- I und aVL für eine laterale Lokalisation

2.7 Infarkte

Für die Aussage “Infarkt” muss in den Ableitungen I, II, aVL, aVF oder V1 bis V6 mindestens eine pathognomonische Q- oder QS-Zacke (Q/QS), d.h. eine Q-Zacke, die mindestens 25% der Amplitude der nachfolgenden R-Zacke beträgt, gefunden werden.

Das EKG-Interpretationsprogramm erkennt Infarktzeichen innerhalb der folgenden Bereiche:

septal Q/QS in V2
anteroseptal Q/QS in V2 und V3, oder Q/QS in V1 - V3
anterolateral Q/QS in V5 oder in V5 und V6
anterior Q/QS in V4, oder eine Kombination von Q/QS in V4 mit Q/QS in einer anderen Brustwandableitung
lateral Q/QS in V5 und/oder V6 und Q/QS in I und/oder aVL
hochlateral Q/QS in I und aVL
inferolateral Q/QS in II und/oder aVF und Q/QS in V6
inferior Q/QS in II und/oder aVF

Die Aussage “Myokardschaden” (s. “QRS-Veränderungen”) wird mit “Infarkt” ersetzt, wenn ein Q/QS in Ableitungen gefunden wird, die einer anteroseptalen, anterolateralen, anterioren oder hochlateralen Lokalisation entsprechen und der Patient älter ist als 30 Jahre.

Wenn nur ein Q/QS in einem bestimmten Bereich gefunden wurde, erscheint folgender Hinweis mit Angabe der Lokalisation:

QRS (T) abnorm,.....Infarkt möglich

Wenn mehr als ein Q/QS in einer bestimmten Region entdeckt wurde, erscheint folgender Hinweis mit Angabe der entsprechenden Lokalisation:

QRS (T) abnorm,.....Infarkt

Ausnahmen: septaler Infarkt immer mit Einschränkung “nicht auszuschliessen”

Wenn "Infarkt" ausgegeben wird, so versucht das Programm, dessen Alter zu bestimmen: "wahrscheinlich alt" wird angegeben, falls in den Ableitungen, die die Infarkt-Lokalisation bestimmen, keine spezifischen ST- und T-Veränderungen gefunden wurden.

"möglichlicherweise akut" wird angegeben, falls in den Ableitungen, die die Lokalisation des Infarktes bestimmen, eine signifikante ST-Hebung gefunden wurde.

"Alter unbestimmt" wird in allen anderen Fällen angegeben.

Die Aussage "Infarkt" erhält immer die Gesamtklassifikation "ABNORMES EKG".

2.8 ST - T - Morphologie

ST abnorm, möglicherweise anteroseptaler Innenschichtschaden

ST sank um mindestens 0,25 mV in mindestens einer der Ableitungen V1, V2 und V3 ab. Es wurden keine QRS-Anzeichen für einen anteroseptalen Myokardschaden oder Infarkt festgestellt.

(ABNORMES EKG)

ST abnorm, möglicherweise anterolateraler Innenschichtschaden

ST sank um mindestens 0,25 mV in einer anderen präcordialen Ableitungskombination als jenen, die für anteroseptale und anterolaterale Schäden typisch sind. Es wurden keine QRS-Anzeichen für einen anterioren Myokardschaden oder Infarkt festgestellt.

(ABNORMES EKG)

ST abnorm, möglicherweise anterolateraler Innenschichtschaden

ST sank um mindestens 0,25 mV in mindestens einer der Ableitungen V4, V5 und V6 ab. Es wurden keine QRS-Anzeichen für einen Myokardschaden oder Infarkt festgestellt.

(ABNORMES EKG)

ST abnorm, möglicherweise lateraler Innenschichtschaden

ST sank um mindestens 0,25 mV in den Ableitungen V5 und V6 und um mindestens 0,1 mV in den Ableitungen I und aVL ab. Es wurden keine QRS-Anzeichen für einen lateralen Myokardschaden oder Infarkt festgestellt.

(ABNORMES EKG)

ST abnorm, möglicherweise inferolateraler Innenschichtschaden

ST sank in den Ableitungen II und aVF um mindestens 0,1 mV ab. Es wurden keine QRS-Anzeichen für einen inferioren Myokardschaden oder Infarkt festgestellt.

(ABNORMES EKG)

Unspezifische abnorme ST-Senkung

Es wurden andere als oben erwähnte ST-Veränderungen festgestellt.

(WAHRSCHEINLICH NORMALES EKG)

ST & T abnorm, wahrscheinlich anteroseptale Ischämie oder Rechtsbelastung

In mindestens einer der Ableitungen V1, V2 und V3 sank ST um 0,05 - 0,09 mV ab und die T-Welle verlief biphasisch oder negativ, oder ST sank um 0,10 - 0,24 mV ab und die T-Welle verlief flach, biphasisch oder negativ. Es wurden keine QRS-Anzeichen für einen anteroseptalen Myokardschaden oder Infarkt festgestellt.

(ABNORMES EKG)

ST & T abnorm, wahrscheinlich anterolaterale Ischämie oder Linksbelastung

In einer anderen präcordialen Ableitungskombination als jenen, die für anteroseptale und anterolaterale Ischämie oder Linksbelastung typisch sind, sank ST um 0,05 - 0,09 mV ab und verlief die T-Welle biphasisch oder negativ, oder ST sank um 0,10 - 0,24 mV ab und die T-Welle verlief flach, biphasisch oder negativ.

(ABNORMES EKG)

ST & T abnorm, wahrscheinlich anterolaterale Ischämie oder Linksbelastung

In mindestens einer der Ableitungen V4, V5 und V6 sank ST um 0,05 - 0,09 mV ab und die T-Welle verlief biphasisch oder negativ, oder ST sank um 0,10 - 0,24 mV ab und die T-Welle verlief flach, biphasisch oder negativ. Es wurden keine QRS-Anzeichen für einen anterolateralen Myokardschaden oder Infarkt festgestellt.

(ABNORMES EKG)

ST & T abnorm, wahrscheinlich laterale Ischämie oder Linksbelastung

In mindestens einer der Ableitungen I, aVL und V6 sank ST um 0,05 - 0,09 mV ab und die T-Welle verlief flach, biphasisch oder negativ. Es wurden keine QRS-Anzeichen für einen lateralen Myokardschaden oder Infarkt festgestellt.

(ABNORMES EKG)

ST & T abnorm, wahrscheinlich inferiore Ischämie oder Linksbelastung

In den Ableitungen II und aVF sank ST um 0,05 - 0,09 mV ab und die T-Welle verlief flach, biphasisch oder negativ. Es wurden keine QRS-Anzeichen für einen inferioren Myokardschaden oder Infarkt festgestellt.

(ABNORMES EKG)

ST & T abnorm, möglicherweise neuer Myokard- oder Perikardschaden

Eine ST-Hebung von mindestens 0,20 mV wurde in mindestens zwei V-Ableitungen oder zwei inferioren Ableitungen (II, aVF, III) festgestellt. Auf die ST-Hebungen folgen flache oder negative T-Wellen. Es wurden keine QRS-Anzeichen für einen Myokardschaden oder Infarkt mit derselben Lokalisation festgestellt.

(ABNORMES EKG)

Unspezifisch abnorme ST-T (Hebung)

Eine ST-Hebung von mindestens 0,2 mV wurde in mindestens zwei V-Ableitungen oder zwei Arm-Ableitungen festgestellt. Sie wurde begleitet von einer T-Welle in derselben Ableitung, welche höher war als die in nachstehender Tabelle angegebene obere Grenze.

(SONST NORMALES EKG)

T abnorm in anteroseptalen Ableitungen

In mindestens einer der Ableitungen V2 und V3 war die T-Welle biphasisch oder negativ. Es wurden keine QRS-Anzeichen für einen anteroseptalen Myokardschaden oder Infarkt festgestellt.

(ABNORMES EKG)

T abnorm in anterioren Ableitungen

In einer anderen präcordialen Ableitungskombination als jenen, die für anteroseptale und anterolaterale Myokardschaden typisch sind, war die T-Welle biphasisch oder negativ.

(ABNORMES EKG)

T abnorm in anterolateralen Ableitungen

In mindestens einer der Ableitungen V4, V5 und V6 war die T-Welle biphasisch oder negativ. Es wurden keine QRS-Anzeichen für einen anterolateralen Myokardschaden oder Infarkt festgestellt.

(ABNORMES EKG)

T abnorm in lateralen Ableitungen

In mindestens einer der Ableitungen I, aVL, und V6 war die T-Welle biphasisch oder negativ. Es wurden keine QRS-Anzeichen für einen lateralen Myokardschaden oder Infarkt festgestellt.

(ABNORMES EKG)

T abnorm in inferioren Ableitungen

In der Ableitung II oder aVF war die T-Welle biphasisch oder negativ. Es wurden keine QRS-Anzeichen für einen inferioren Myokardschaden oder Infarkt festgestellt.

(ABNORMES EKG)

Unspezifisches abnormes T

Es wurden andere als oben erwähnte T-Veränderungen festgestellt.

(WAHRSCHEINLICH NORMALES EKG)

Tabelle zur Beurteilung der T-Welle

		aVL	I	-aVR	II	aVF	III
NORMAL	Obere Grenze:	0,22	0,35	0,34	0,43	0,31	0,22
	Untere Grenze:	-0,05	0,07	0,09	0,08	0,00	-0,12
FLACH	Untere Grenze:	-	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-
NEGATIV	Obere Grenze:	-0,06	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,13
		V1	V2	V3	V4	V5	V6
NORMAL	Obere Grenze:	0,39	1,01	1,07	1,04	0,78	0,49
	Untere Grenze:	-0,13	0,17	0,20	0,16	0,13	0,08
FLACH	Untere Grenze:	-	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04
NEGATIV	Obere Grenze:	-0,14	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05

2.9 QT-Intervall

QT-Verlängerung

Die Dauer des QTc-Intervalls war länger oder gleich 470 ms.
(WAHRSCHEINLICH NORMALES EKG)

2.10 Hypertrophie

Für die Diagnose einer **Linkshypertrophie** wurde ein Punktesystem für verschiedene EKG-Eigenschaften, die auf eine linksventrikuläre Hypertrophie hinweisen, gemäss folgenden Kriterien geschaffen: (modifiziertes Romhilt-Estes Punktesystem):

QRS-Amplituden: 3 Punkte, falls

1. die Summe der R-Ausschläge in Ableitung V5 und der Absolutwert des S-Ausschlages in V1 ein alters- und geschlechtsabhängiges Limit (Sokolow-Lyon) überschreitet . Für jede 0,5 mV-Überschreitung wird ein weiterer Punkt gegeben.
2. der grösste R- oder S-Ausschlag in den Extremitätenableitungen gleich dem oder grösser als das alters- und geschlechtsabhängige Limit war (Für jede 0,3 mV-Überschreitung wird ein weiterer Punkt gegeben.); oder
3. der grösste S-Ausschlag in den Ableitungen V1 bis V2 gleich dem oder grösser als das alters- und geschlechtsabhängige Limit war (Für jede 0,5 mV-Überschreitung wird ein weiterer Punkt gegeben.); oder
der grösste R-Ausschlag in den Ableitungen V5 bis V6 gleich dem oder grösser als das alters- und geschlechtsabhängige Limit war (Für jede 0,5 mV-Überschreitung wird ein weiterer Punkt gegeben.).

Von diesen drei Kriterien wird das mit den meisten Punkten gewählt.

ST-T: 3 Punkte, falls

- eine ST-Senkung und eine negative oder biphasische T-Welle in den Ableitung I, aVL, aVF, V5 oder V6 vorhanden waren.
Nur 1 Punkt bei Patienten mit Digitalis-Medikation.

P sinistocardiale: 3 Punkte, falls

- P sinistocardiale vorliegt und die Kriterien für die Amplituden-Bewertung mindestens 3 Punkte erbrachte.

Elektrische Achse: 2 Punkte, falls

- die QRS-Achse zwischen -15° und -120° liegt.

Andere QRS-Kriterien: je 1 Punkt, falls

- das Intervall zwischen QRS-Anfang und dem grössten QRS-Vektor länger als 55 ms und
- die gesamte QRS-Dauer länger als 110 ms war.

Bei Vorliegen von Linksschenkelblock, Rechtsschenkelblock, unspezifischem intraventrikulärem Block oder WPW erfolgt keine Überprüfung auf Linkshypertrophie.

Linkshypertrophie möglich

Der Patient ist mindestens 18 Jahre alt und das EKG weist mindestens 7 Punkte gemäss den vorgenannten Kriterien auf (3 Punkte müssen sich aus der Amplituden-Bewertung ergeben).

(MÖGLICHERWEISE ABNORMES EKG)

Linkshypertrophie

Der Patient ist mindestens 18 Jahre alt und das EKG weist mindestens 9 Punkte gemäss den vorgenannten Kriterien auf (3 Punkte müssen sich aus der Amplituden-Bewertung ergeben)

(MÖGLICHERWEISE NORMALES EKG)

Amplitudenkriterien für Linkshypertrophie

Der Patient ist mindestens 18 Jahre alt und von allen Kriterien für Linkshypertrophie treffen nur die Amplitudenkriterien zu. Mit diesen wurden mindestens 6 Punkten erreicht.

(MÖGLICHERWEISE ABNORMES EKG)

Mässige Amplitudenkriterien für Linkshypertrophie

Der Patient ist mindestens 18 Jahre alt und von allen Kriterien für Linkshypertrophie treffen nur die Amplitudenkriterien zu. Dabei wurden jedoch nur 3 bis 5 Punkte erreicht.

(WAHRSCHEINLICH NORMALES EKG)

Für die Diagnose einer **Rechtshypertrophie** wurde ein Punktesystem für verschiedene EKG-Eigenschaften, die auf eine rechtsventrikuläre Hypertrophie hindeuten, gemäss folgenden Kriterien geschaffen:

Amplituden: 3 Punkte, falls

- der R-Ausschlag in der Ableitung V1 über dem alters- und geschlechtsabhängigen Limit lag und der S-Ausschlag in der gleichen Ableitung nicht tiefer war als das alters- und geschlechtsabhängige Limit (bei unvollständigem oder komplettem Rechtsschenkelblock sind die Limits unterschiedlich); und
- die S-Zacke in der Ableitung V5 oder V6 tiefer war als das alters- und geschlechtsabhängige Limit und der R/S Quotient niedriger war als das alters- und geschlechtsabhängige Limit in diesen Ableitungen.

ST-T: 2 Punkte, falls

- eine ST-Senkung und eine negative oder biphasische T-Welle in den Ableitungen V1 bis V3 vorhanden waren.

Nur 1 Punkt bei Patienten mit Digitalis-Medikation.

Elektrische Achse: 2 Punkte, falls

- die QRS-Achse zwischen $+90^\circ$ und $+180^\circ$ oder zwischen -120° und -180° liegt.

QRS-Dauer: je 1 Punkt, falls

- die gesamte QRS-Dauer zwischen 100 und 120 ms war.

Bei Vorliegen eines WPW erfolgt keine Überprüfung auf Rechtshypertrophie.

Rechtshypertrophie möglich

Das EKG weist mindestens 5 Punkte gemäss den vorgenannten Kriterien auf oder 4 Punkte bei Vorliegen eines P dextrocardiale oder einer Sagittallage der elektrischen Achse (d.h. S1,S2,S3 Muster).
(ABNORMES EKG)

Rechtshypertrophie

Das EKG weist 6 Punkte gemäss den vorgenannten Kriterien auf oder 5 Punkte bei Vorliegen eines P dextrocardiale oder einer Sagittallage der elektrischen Achse (d.h. S1,S2,S3 Muster).
(MÖGLICHERWEISE ABNORMES EKG)

2.11 Verschiedene Befunde

S1, S2, S3 Muster

Ein S-Ausschlag von mindestens 0,2 mV wurde in den Ableitungen I, II, und III festgestellt. In allen diesen drei Ableitungen war der Quotient R/S kleiner als 0,25.
(SONST NORMALES EKG)

WPW, Typ A

Die QRS-Dauer war mindestens 130 ms, während das PR-Intervall kürzer war als 150 ms. Eine verlängerte Kammer-Aktivierungszeit begleitet von einem aussergewöhnlich langsamen Anstieg während der ersten 40 ms des QRS-Komplexes wurde in mindestens zwei Brustwand Ableitungen festgestellt. Die QRS-Fläche in Ableitung V1 war positiv.
(ABNORMES EKG)

Möglicherweise WPW Typ B

Die QRS-Dauer war mindestens 130 ms, während das PR-Intervall kürzer war als 140 ms. Eine verlängerte Kammer-Aktivierungszeit begleitet von einem aussergewöhnlich langsamen Anstieg während der ersten 40 ms des QRS-Komplexes wurde in mindestens zwei Brustwand Ableitungen festgestellt. Die QRS-Fläche in Ableitung V1 war negativ.
(ABNORMES EKG)

R-S Übergang in V Ableitungen nach rechts verschoben

Der Quotient R/S von mindestens 3 wurde in Ableitung V2 festgestellt, während die QRS-Dauer unter 120 ms lag.
(SONST NORMALES EKG)

R-S Übergang in V Ableitungen nach links verschoben

Der Quotient R/S in Ableitung V5 war mindestens 0,75, während die QRS-Dauer unter 120 ms lag.
(SONST NORMALES EKG)

*** Armelektroden möglicherweise vertauscht**

Die QRS-Komplexe in den Ableitungen I und V6 waren eher diskordant als konkordant und die P-Welle in Ableitung I war negativ.

2.12 Befundhinweise bei der Einstellung niedriger Sensitivität

Wenn der Parameter Sensitivität auf "NIEDRIG" eingestellt ist, werden die folgenden nichtspezifischen EKG-Befunde unterdrückt :

- Unbestimmbare QRS-Achse
- P-Verbreiterung
- Periphere Niederspannung
- Unspezifische intraventrikuläre Leitungsstörung
- QT-Verlängerung
- Nichtspezifische ST-Anomalien
- Nichtspezifische T-Anomalien
- Myokardschaden nicht auszuschliessen
- Mässige Amplitudenkriterien für Linkshypertrophie

Wenn einer dieser Befunde unterdrückt wurde und keine andere Abnormalitäten gefunden wurden, wird die Gesamtklassifikation "Keine spezifischen EKG-Veränderungen" ausgedruckt.
Der Hinweis "Vorhofflimmern/-flattern" wird durch "Unregelmässiger Rhythmus, keine P-Welle erkannt" ersetzt.

Option 3
Rhythmus- und Herzfrequenzüberwachung

1. EINLEITUNG

Für die mobile und stationäre Patientenüberwachung kann der CARDIOVIT AT-6 mit einem Programm zur Rhythmus- und Herzfrequenz-Überwachung ausgerüstet werden. Dabei werden Herzfrequenz, Pausen und Rhythmusabweichungen erkannt und dokumentiert. Über den Verlauf der Herzfrequenz wird eine Trendkurve erstellt.

2. ÜBERWACHUNGSPROGRAMM AUFRUFEN

Wenn Ihr Gerät mit der Option "Rhythmus- und Herzfrequenz-Überwachung" ausgerüstet ist, drücken Sie die Taste **N**, um in das Programm-Menü zu gelangen. Folgende Tabelle für die Einstellung der Grenzwerte erscheint:

MONITOR-MODUS				
	(RET)	(D/F)	(A)	(R)
Max. HF	*	160/min	AUS	EIN
Min. HF		60/min	AUS	EIN
Pause		1.5 s	AUS	EIN
R-R Verkürz.		70%	AUS	EIN
R-R Verläng.		130%	AUS	EIN
			Alarm	Rec.

S = Start
E = Ende
T = Trend

H = Bedienungshilfe

FNCT → Monitor

Die Grenzwerte können nun einzeln festgelegt werden. Mit **RETURN** springen Sie von einer Zeile zur nächsten. Die aktuelle Zeile wird mit einem Stern gekennzeichnet.

In der ersten Spalte sind die Grenzwerte einzustellen (mit den Tasten **D** und **F** wird der Wert erhöht oder reduziert). Folgende Werte können eingestellt werden:

Max. Herzfrequenz: 70 - 250 Schläge pro Minute
Min. Herzfrequenz: 20 - 60 Schläge pro Minute
Pause: 1,5 - 5,0 Sekunden
Verkürzung RR-Intervall: 20 - 90 % der normalen Länge
Verlängerung RR-Intervall: 110 - 190 % der normalen Länge

In der zweiten Spalte wird mit der Taste **A** festgelegt, ob bei Erreichen bzw. Überschreiten des Grenzwertes ein akustisches Alarmsignal ertönen soll oder nicht (mit der Taste **DEL** kann der Alarm quitiert bzw. abgestellt werden).

In der letzten Spalte wird bestimmt, ob ein Ausschrieb des Ereignisses erfolgen soll oder nicht (Taste **R**). Es werden drei freigewählte Ableitungen von 4s Länge (1 Seite = 10 cm) ausgedruckt. Bei Ereignisserien umfasst dieser Ausschrieb bis zu 3 Seiten (= 12s).

Mit der Taste **H** kann jederzeit die Tabelle mit den Bedienungshilfen aufgerufen werden.

2.1 Überwachung starten und beenden

Die Rhythmus- und Herzfrequenzüberwachung wird mit der Taste **S** gestartet. Unten auf dem Bildschirm erscheint der Hinweis "M" für Monitoring.

Sobald ein Grenzwert überschritten wird, ertönt ein Alarmsignal und/oder es erfolgt ein Ereignisausschrieb. Das Alarmsignal wird mit der Taste **DEL** bestätigt und abgestellt. Während der Überwachung kann jederzeit ein vollständiges manuelles EKG ausgedruckt werden.

Die Dauer der Patientenüberwachung ist nicht beschränkt. Die HF-Trendkurve wird über die letzten 2 Stunden geführt.

Das Überwachungsprogramm wird mit der Taste E beendet.

2.2 HF-Trend

Über den Verlauf der Herzfrequenz wird ein Trenddiagramm erstellt, das sowohl auf dem Bildschirm aufgerufen (Taste T) als auch auf einer Seite ausgedruckt werden kann (Taste P).

Auf dem Diagramm sind die eingegebenen Werte für minimale und maximale HF als gepunktete Linie eingetragen. Aufgezeichnet werden die letzten 2 Stunden, wobei die Zeitachse bei 30 Minuten auf 60 und bei 60 Minuten auf 120 umschaltet.

Die Trendkurve bleibt im Gerät gespeichert, bis es ausgeschaltet wird oder bis das Überwachungsprogramm von neuem gestartet wird.

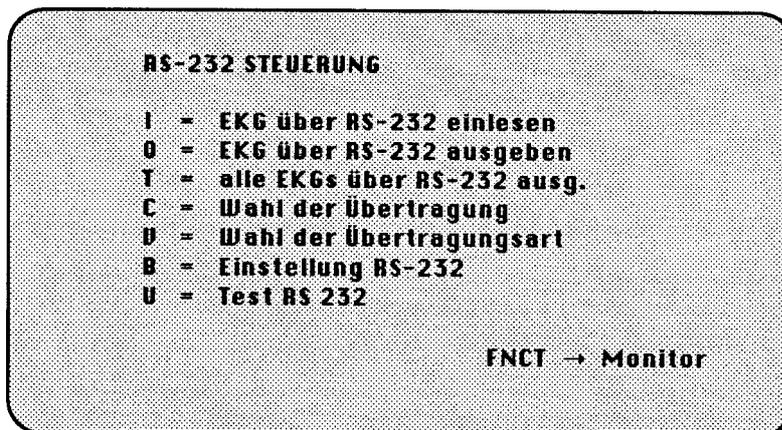
Option 4
RS-232 Serielle Schnittstelle

1. EINSTELLEN DER ÜBERTRAGUNGSBEDINGUNGEN

Im CARDIOVIT AT-6 können nur EKG-Daten verarbeitet werden, die mit einem anderen CARDIOVIT-Gerät aufgenommen wurden. Die Datenübertragung kann also nur zwischen dem CARDIOVIT AT-6 und einem anderen Gerät der CARDIOVIT-Familie (z.B. über ein Modem) oder zwischen einem Computer (PC oder Grossrechner) und dem CARDIOVIT AT-6 erfolgen.

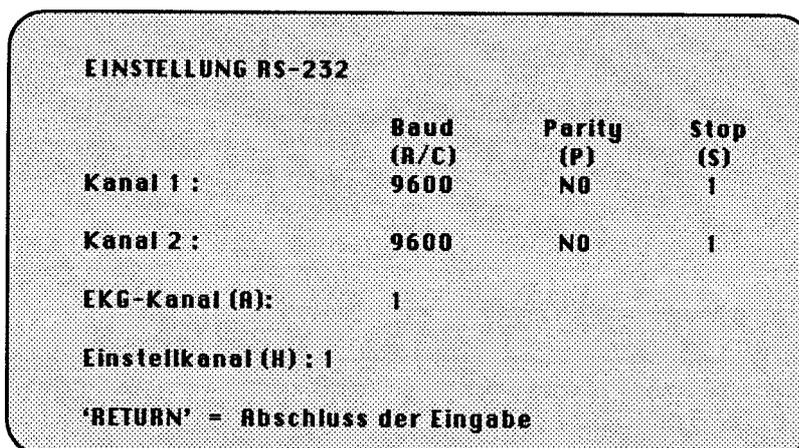
Die Einstellungen für die Übertragung erfolgen im Menü *RS-232 Steuerung*. Drücken Sie die Taste **X**, um dieses Menü aufzurufen:

HINWEIS: Das Menü 'RS-232 Steuerung' kann nur aufgerufen werden, wenn die Aufnahme und Auswertung eines Ruhe-EKGs im Automatikbetrieb (Taste **AUTO**) abgeschlossen ist. Die Übertragung eines EXEC Belastungs-EKGs sollte erst erfolgen, *nachdem* das Schlussprotokoll ausgedruckt ist und *bevor* Sie das Belastungstest-Programm beenden.



1.1 Einstellung RS-232

Vor der Übertragung müssen die technischen Bedingungen der beiden Geräte aufeinander abgestimmt werden. Drücken Sie **B**:



Es stehen zwei Eingabe/Ausgabe-Kanäle zur Verfügung. Wählen Sie zunächst den gewünschten Kanal mit der Taste **X** und stellen dann die folgenden Parameter ein:

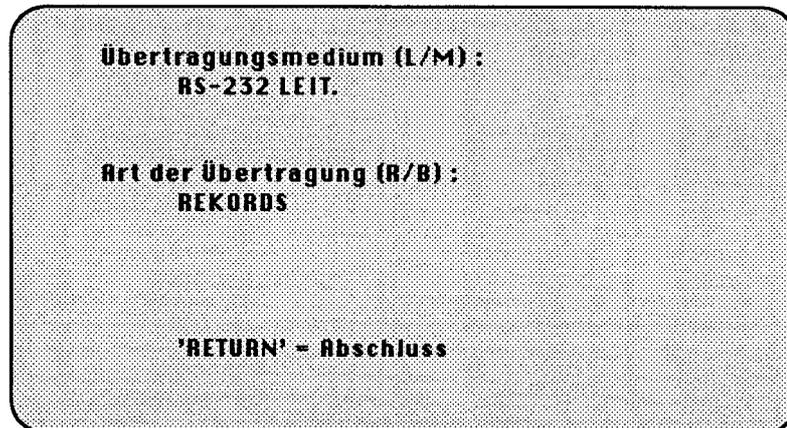
- Die **Übertragungsgeschwindigkeit** (Baud-Rate) wird mit den Tasten **R** (nach oben) und **C** (nach unten) eingestellt. Die folgenden Werte können ausgewählt werden: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 Baud.
- Das **Paritätsbit** (Parity) wird mit der Taste **P** bestimmt: EVEN, ODD, NO .

- Die **Länge des Stopbits** wird mit der Taste **S** gewählt. Folgende Auswahlmöglichkeiten bestehen: 1, 1,5 oder 2

Der Kanal für die EKG-Übertragung wird mit der Taste **A** gewählt . Normalerweise erfolgt die EKG-Übertragung über Kanal 1.

1.2 Wahl der Übertragungsart

Drücken Sie die Taste **V**. Folgende Anzeige erscheint:

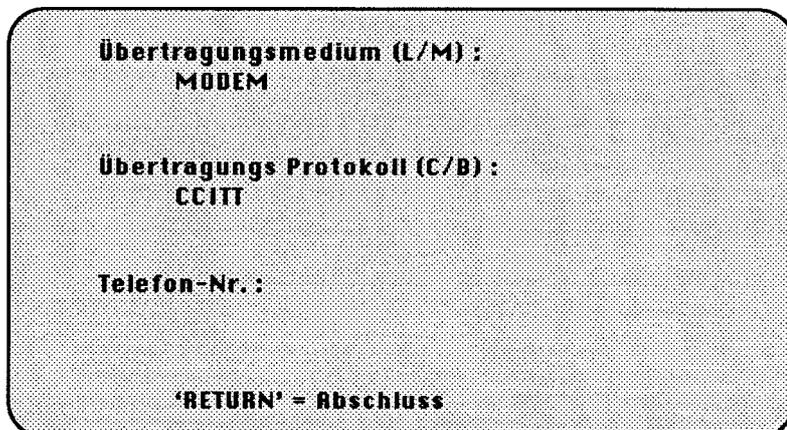


Übertragungsmedium (L/M) :
RS-232 LEIT.

Art der Übertragung (R/B) :
REKORDS

'RETURN' = Abschluss

Der Parameter **Übertragungsmedium** wird mit **L** auf "Leitung" eingestellt, wenn die beiden Apparate durch eine direkte Kabelverbindung miteinander verbunden sind. Erfolgt die Übermittlung via Telefon, d.h. über ein Modem, so drücken Sie **M** . Die Anzeige wechselt dann wie folgt:



Übertragungsmedium (L/M) :
MODEM

Übertragungs Protokoll (C/B) :
CCITT

Telefon-Nr. :

'RETURN' = Abschluss

Für die Datenübertragung via Modem muss ein Übertragungsprotokoll gewählt werden. Drücken Sie die Taste **C** für CCITT oder die Taste **B** für BELL.

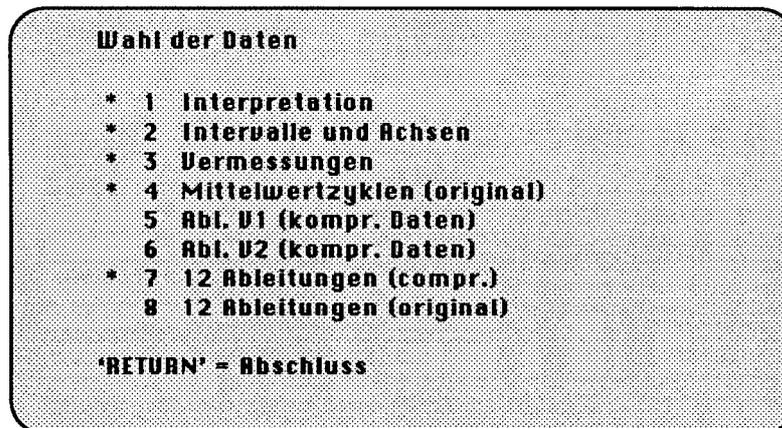
Geben Sie nun die Telefonnummer des Empfangsgerätes ein.

Drücken Sie die Taste **L**, um wieder auf die 1. Seite des Menüs zurückzukehren.

Für die Wahl der **Übertragungsart** stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung: Die Übertragung von Records (**R**) ist einfacher und schneller. Die Übertragung von Blöcken (**B**) ist hingegen sicherer, weil während der Übertragung Kontrollen und Korrekturen durchgeführt werden. Wenn die Übertragung per Modem erfolgen soll, ist die Übertragungsart immer automatisch auf "Blöcke" eingestellt.

1.3 Wahl des Datenumfangs

Über das Menü "Wahl der Übertragung" (Taste C) kann der Umfang der zu übermittelnden Daten gewählt werden. Drücken Sie C:



Durch Drücken der angegebenen Ziffern (1 - 7), kann man die zu übermittelnden Daten beliebig zusammenstellen. Mit Taste 8 werden nur die Original-Daten übertragen und die Auswahlmöglichkeiten 1 bis 7 stehen nicht zur Verfügung. Die Wahl wird mit einem Stern (*) bezeichnet.

HINWEIS: Bei den unter "5" und "6" angegebenen Ableitungen handelt es sich um die programmierten Rhythmusableitungen R1 und R2 (siehe Kapitel 2, Paragraph 3.2).

Drücken Sie RETURN, um wieder in das Hauptmenü zu gelangen.

2. ÜBERTRAGUNG DER EKG-DATEN

2.1 Einlesen von EKG-Daten über RS-232

Mit der Taste I kann ein EKG eingelesen werden. Die Meldung "EKG wird empfangen" erscheint auf dem Bildschirm. Die externen EKG-Daten werden im Speicher abgelegt und unmittelbar ausgedruckt.

Nach Abschluss der Datenübertragung erscheint die Mitteilung "AT-6 empfangsbereit". Drücken Sie RETURN, um ins Hauptmenü 'RS-232 Steuerung' zurückzukehren.

2.2 Ausgabe von EKG-Daten über RS-232

Um EKG-Daten, d.h. das z.Z. im Speicher befindliche EKG, vom AT-6 auf ein anderes Gerät übertragen zu können, muss die Taste O gedrückt werden. Nach Beendigung der Übertragung erscheint die folgende Bestätigung auf dem Bildschirm "EKG ÜBER RS-232 AUSGEGEBEN". Wird die Taste O gedrückt, und es befindet sich kein EKG im Speicher, so ertönt ein akustischer Alarm, und die Meldung "KEIN EKG IM SPEICHER" erscheint auf dem Bildschirm.

Betätigen Sie die RETURN-Taste, um ins Hauptmenü 'RS-232 Steuerung' zurückzukehren.

2.3 Übertragung aller EKGs

Sollen alle im Langzeit-Speicher abgelegten EKGs übertragen werden, drücken Sie die Taste T. Alle gespeicherten EKGs werden nun auf einmal übertragen. Nach Abschluss der Übertragung erscheint folgende Meldung auf dem Bildschirm "EKGs ÜBER RS-232 AUSGEGEBEN".

Falls Probleme bei der Modemübertragung auftreten, so werden automatisch 3 Übertragungsversuche vom AT-6 durchgeführt.

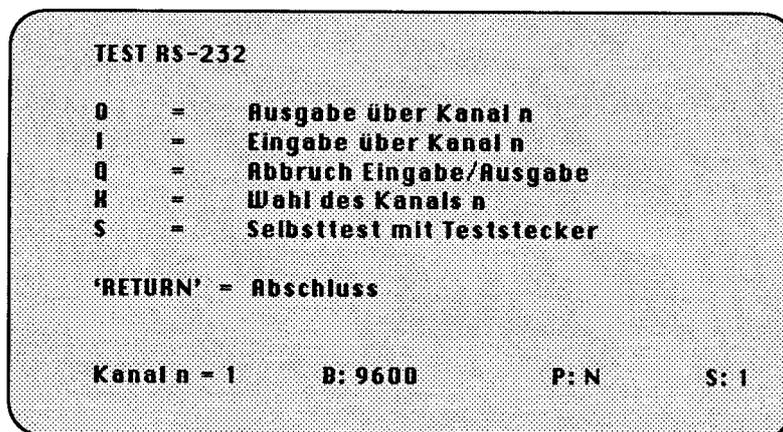
3. FEHLERMELDUNGEN

Kann einer der zuvor genannten Befehle aus irgendeinem Grund nicht ausgeführt werden, erscheint eine Fehlermeldung, die auf den möglichen Mangel hinweist.

ÜBERTRAGUNGSSTRECKE AUSGEFALLEN!	Dieser Hinweis erscheint, wenn ca. 40 Sekunden lang kein Signal empfangen wird (z.B. wenn das Verbindungskabel nicht oder nicht richtig eingesteckt ist).
ÜBERTRAGUNGSFEHLER (PARITY)	Entweder ist die Parität nicht richtig eingestellt oder es liegt tatsächlich ein Paritätsfehler vor.
ÜBERTRAGUNGSFEHLER (OVERRUN)	Hier handelt es sich um einen Systemfehler. Bitte wenden Sie sich an die Servicestelle.
ÜBERTRAGUNGSFEHLER (FRAMING)	Entweder handelt es sich um einen Übertragungsfehler oder die Baudrate ist falsch eingestellt.
ÜBERTRAGUNGSSTRECKE NICHT BEREIT!	Die EKG-Daten können nicht ausgegeben werden, da das Empfangsgerät auch nach 40 Sekunden noch nicht betriebsbereit ist.

4. TESTPROZEDUREN FÜR RS-232

Um die serielle Schnittstelle RS-232 zu testen, schliessen Sie Ihren CARDIOVIT AT-6 an ein externes Gerät an. Betätigen Sie die Taste **U**, um das folgende Menü aufzurufen:



Der zu testende Kanal wird mit der Taste **X** angewählt. Die Nummer des Kanals und seine Einstellungen sind unten auf dem Bildschirm aufgeführt.

Mit **O** wird die Datenausgabe getestet, mit **I** die Dateneingabe. Der Ein- oder Ausgabetest wird mit der Taste **Q** abgebrochen.

Der Selbsttest (Taste **S**) muss mit einem speziellen Teststecker ausgeführt werden und ist deshalb nur durch autorisiertes Servicepersonal auszuführen.

Drücken Sie die **RETURN**-Taste, um wieder in das Hauptmenü 'RS-232-Steuerung' zurückzukehren.

1. EINLEITUNG

EXEC ist ein spezielles Programm für die Echtzeit-Erfassung und -Auswertung aller bei der Ergometrie anfallenden Daten. Mit Hilfe etablierter Signalverarbeitungs-Algorithmen führt EXEC eine vollständige Analyse des EKGs (12 simultane Ableitungen) durch. Daneben werden spezifische Parameter, wie Blutdruck eingegeben, zeitlich koordiniert und schliesslich im Schlussprotokoll integriert.

Hauptziel des EXEC-Programmes ist es, durch ein standardisiertes Verfahren zu einer zuverlässigen Aussage über den Belastungstest zu gelangen und alle relevanten Informationen in übersichtlicher und gestraffter Form zu dokumentieren.

2. BESCHREIBUNG DES EXEC-PROGRAMMES

2.1 Bestimmung des dominanten QRS-Komplexes

EXEC lokalisiert, vermisst und klassifiziert jeden erfassten EKG-Zyklus. Voraussetzung für eine wirkungsvolle Schlagklassifizierung ist die genaue Kenntnis des "normalen" QRS-Types. Hierzu ist ein *Lernprozess* notwendig, den EXEC unmittelbar nach Beginn eines Stresstests, d.h. während der Stufe P, vollzieht. EXEC orientiert sich dabei in erster Linie an der Häufigkeit der auftretenden QRS-Muster. Die ersten fünf anfallenden Signalereignisse werden für den Lernprozess herangezogen. Aus diesen fünf Komplexen wird ein Merkmalsvektor erarbeitet, der den dominanten QRS-Typ beschreibt. Dieser sogenannte Referenzvektor dient nun als Vergleichsvektor für die nachfolgende Klassifizierung aller erfassten EKG-Zyklen.

Da sich die QRS-Form im Laufe des Stresstests kontinuierlich verändern kann, passt EXEC den Referenzvektor diesen Veränderungen an. Bei abrupten QRS-Veränderungen, beispielsweise bei intermittierendem Schenkelblock, wird automatisch ein neuer Lernprozess eingeleitet. Die Dauer des Lernprozesses ist herzfrequenzabhängig. Sie beträgt in der Regel 8 bis 12 Sekunden.

2.2 QRS-Klassifizierung

Nach Abschluss des Lernprozesses ist EXEC in der Lage, jeden EKG-Zyklus sofort zu verarbeiten. Mit Hilfe artefaktunempfindlicher Vermessungsalgorithmen ermittelt EXEC einen charakteristischen Vektor, der den zu verarbeitenden QRS-Komplex spezifiziert und der strukturell mit dem Referenzvektor identisch ist. Die beiden charakteristischen Vektoren werden dann über eine bestimmte Entscheidungslogik verglichen. Durch eine geeignete Kombination der Vermessungsergebnisse unter Berücksichtigung empirisch ermittelter Toleranzbereiche gelangt EXEC zu einer Klassifizierung der vermessenen elektrischen Potentialschwankungen.

Die Klassifizierung erfolgt nach signalverarbeitungstechnischen Kriterien. Die möglichen Klassen und die entsprechende Weiterverarbeitung sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Signalverarbeitungstechnische Klasseneinteilung		
Klasse	Bezeichnung	Weiterverarbeitung
1.1	Dominanter QRS-Typ ohne starke Verzerrung	Mittelung/Aktualisierung Referenzvektor/HF-Berechnung
1.2	Dominanter QRS-Typ mit starker Verzerrung	HF-Berechnung/keine Mittelung
1.3	Nicht dominanter QRS-Typ	HF-Berechnung/keine Mittelung
1.4	Artefakt	Keine HF-Berechnung/keine Mittelung

Die Klassifizierung nach signalverarbeitungstechnischen Gesichtspunkten entscheidet im wesentlichen darüber, ob ein Schlag zur Mittelung verwendet werden kann oder nicht.

2.3 Bildung von repräsentativen Zyklen (Mittelung)

Das Ziel der Verminderung der Informationsredundanz unter gleichzeitiger Erhöhung der Aussagequalität wird durch die Bildung repräsentativer EKG-Zyklen erreicht. Ein repräsentativer Zyklus (Normzyklus) entspricht stets dem aktuellen Normalschlag.

Zur Bildung eines artefaktfreien und unverfälschten Normzyklus bietet sich das etablierte Verfahren der Schlagmittelung an. Dies ist eine effiziente Methode zur Beseitigung von Artefakten, die sich an den speziellen Eigenheiten des EKG-Signals orientiert. Prinzipiell macht man sich dabei den Charakter des EKGs als einen sich periodisch wiederholenden Vorgang zunutze. Der Mittelwertkomplex, gebildet aus einer Vielzahl von artefaktbehafteten Normalschlägen, führt so in die Nähe des artefaktfreien Originalsignals.

EXEC bedient sich eines Incremental-Averaging-Algorithmus mit Basislinienkorrektur. Dies ist ein Verfahren, welches nur die periodischen Signalanteile in das Ergebnis einfließen lässt. Der gemittelte Zyklus steht jederzeit aktuell zur Verfügung.

2.4 Analyse der ST-Strecke

Die ST-Analyse am gemittelten Zyklus erfolgt alle 4 Sekunden. EXEC ermittelt mit Hilfe eines Mustererkennungsverfahrens (Template-Methode) die Position des J-Punktes. Ist dieser im Vergleich zum Ruhezyklus um mehr als 0,1 mV angehoben, so klassifiziert EXEC eine ST-Hebung. Eine Analyse des ST-Streckenverlaufs erübrigt sich somit. Dies gilt für J-Amplituden, die zwischen 0,1 und -0,1 mV liegen. Die ST-Strecke wird hier als unauffällig eingestuft. Im Falle einer Absenkung des J-Punktes auf -0,1 mV und mehr stellt EXEC eine ST-Senkung fest und führt sodann eine Analyse des Kurvenverlaufes der ST-Strecke in den ersten 80 ms durch. Es wird untersucht, ob die ST-Strecke in diesem Bereich ungefähr geradlinig verläuft. Ist dies der Fall, so kann die Steigung einer Regressionsgeraden in den ersten 40 ms als Mass für die Klassifizierung dienen.

Nachfolgende Tabelle zeigt die ST-Klassen und die entsprechenden Kriterien:

Schw grad	Kürzel	Klasse	J-Amplitude Δ (mV)	ST-Verlauf	Stelgung (mV/sec)
0	-	unauffällig	$0.1 > J > -0.1$		
1	AS	aszendierend	$J < -0.1$	geradlinig	$s > 1.0$
2	LA	langsam aszd.	$J < -0.1$	geradlinig	$1.0 > s > 0.1$
3	HD	horiz/deszd.	$J < -0.1$	geradlinig	$0.1 > s$
4	KK	konkav	$J < -0.1$	muldenform	
5	HE	ST-Hebung relativ zu Ruhe	$0.1 < J$		

2.5 Ermittlung der Herzfrequenz

Die Herzfrequenz wird laufend aus den letzten acht RR-Abständen gebildet. Ein Schlag wird jedoch nur dann zur Herzfrequenz-Berechnung herangezogen, wenn er als Normalschlag (Klasse 1.2) erkannt wurde oder wenn er die gleiche medizinische Klasse wie der vorhergehende Schlag hat (z.B. bei ventrikulärer Tachykardie).

2.6 Metabolische Einheiten (METS)

Für Belastungstests mit einem Laufband wird auch ein MET-Wert für jede Teststufe angegeben. Mit den metabolischen Einheiten (METS), lässt sich auf einfache Weise der Energieaufwand während einer Belastung bestimmen.

Ein MET wird als Metabolismus bei völliger Ruhe definiert, d.h. die verbrauchte Menge Sauerstoff beim entspannten Sitzen. Bei einer Belastung von 2 METS sind die Anforderungen an den Metabolismus doppelt so hoch wie bei der Ruhestellung, bei 3 METS dreimal so hoch.

Die MET-Angabe für jede Stufe der Belastung ermöglicht, über die Belastungsgrenzen eines Patienten in Verbindung mit Faktoren wie Gewicht, Fitnessgrad, Geschlecht und Alter zu entscheiden.

3. ARBEITEN MIT EXEC

Die Programmoption EXEC braucht keine besonderen zusätzlichen Befehle. Immer wenn Sie das Ergometrieprogramm wählen (mit Fahrrad oder Laufband), ist EXEC bereit für die Auswertung.

Das Menü für den Belastungstest wird mit der Taste E (siehe Kapitel 3) aufgerufen. Die Einstellung sind die gleichen wie in Kapitel 3 beschrieben, mit dem installierten EXEC-Programm stehen Ihnen jedoch einige zusätzliche Funktionen zur Verfügung: im Hauptmenü für Ergometrie sind die folgenden zwei Menüpunkte auf der zweiten Menüseite enthalten:

- F = Format Schlussprotokoll**
- R = Rhythmus drucken**

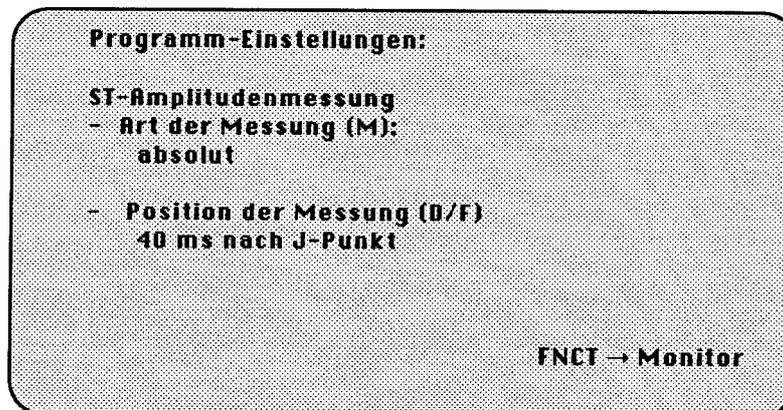
Ausserdem steht eine dritte Menüseite zur Verfügung, auf der die folgenden zwei Menüpunkt aufgeführt sind:

- K = Steuerung RS-232**
- U = Vorgaben für Messprogramm**

Bevor ein Belastungstest gestartet wird, müssen einige EXEC-spezifische Einstellungen, zusätzlich zu denjenigen, die in Kapitel 3 beschrieben sind, vorgenommen werden.

3.1 ST-Amplitudenmessung

Im Ergometrie-Programm wird mit der Taste U (auf der zweiten Menüseite) das Untermenü für Benutzer-Einstellungen aufgerufen werden:



Mit der Taste M wird die Einstellung 'absolut' oder 'normalisiert auf R' gewählt. Die ST-Amplitude kann entweder als absoluter Messwert angezeigt werden, oder sie wird für jede Ableitung auf den maximalen R-Ausschlag normalisiert. Dies bedeutet, dass eine ST-Senkung in Ableitungen mit grossen R-Ausschlägen weniger stark gewichtet wird als in Ableitungen mit kleinen R-Ausschlägen. Die Umrechnung erfolgt nach folgender Formel:

$$J_{xn} = J_x / F(R \text{ amplitude}, 1 \text{ mV})$$

- x = Amplitudenmesspunkt
- J_{xn} = normalisierte ST-Amplitude
- J_x = absolute ST-Amplitude

Mit den Tasten D (Wert erhöhen) und F (Wert reduzieren) wird die Position des Amplitudenmesspunktes innerhalb des ST-Segmentes eingestellt. Die angegebene zeitliche Distanz wird vom Anfang des ST-Segments, d.h. dem J-Punkt, gemessen. Der Messpunkt kann auf 00,10,20,30,40,50,60,70 oder 80 ms nach dem J-Punkt eingestellt werden.

Mit FNCT kehren Sie ins Hauptmenü zurück.

3.2 Format Schlussprotokoll

Sie können den Umfang des Schlussprotokolls frei wählen. Drücken Sie **F** (im Ergometrie-Programm) und folgende Tabelle erscheint:

FORMAT SCHLUSSPROTOKOLL	
ST-Diagramme	(T): 30 min.
Mittelwertzyklen	(M): - - - -
Geschw	(S): 50 mm/s
Rhythmus	(R): 12,5mm/s
FNCT → Monitor	

Mit der Taste **T** können Sie bestimmen, ob die **ST-Diagramme** unterdrückt (- - -) oder ausgedruckt werden sollen (30 min.). Die Trend-Diagramme werden für jede Ableitung ausgedruckt und zeigen die ST-Amplitude als kompakte Linie, die ST-Strecke als gepunktete Linie. Der ST-Amplituden-Messpunkt und die Werte für Amplitude (mV) und Strecke (mV/s) erscheinen zuoberst auf der Seite.

Für die Darstellung der Mittelwertzyklen gibt es drei Einstellmöglichkeiten: Mit der Taste **M** können Sie den Ausdruck unterdrücken (- - - -), die Mittelwertzyklen im kompakten Format (Kompakt) oder detailliert (ALLE) ausdrucken lassen. Mit der Taste **S** wählen Sie zwischen einer Schreibgeschwindigkeit von 25 oder 50 mm/s. Im Format KOMPAKT werden die Mittelwertzyklen in vier Spalten ausgedruckt, die von links nach rechts die Vor-Testphase, die maximale Belastung, den Beginn und das Ende der Ruhephase repräsentieren. Bei Wahl des Formats ALLE werden die Mittelwertzyklen für jede einzelne Stufe des Belastungstests sowie für die 1., 2., 4., 6., 8. und 10. Minute der Erholungsphase (bis zu einem Maximum von 30 Zyklen) ausgedruckt. Die Mittelwerte werden immer 6-kanalig geschrieben.

HINWEIS: Falls erforderlich, kann die Empfindlichkeit für die Mittelwertzyklen auf 5, 10 oder 20mm/mV eingestellt werden. Dazu schaltet man zunächst mit der **FNCT**-Taste zurück in den Monitor-Modus, wählt die gewünschte Empfindlichkeit und kehrt dann in das Ergometrie-Programm zurück (Taste **E**), bevor der Ausdruck gestartet wird.

Für den Ausdruck der **Rhythmus**-Aufnahme kann eine Geschwindigkeit von 6.25 oder 12.5 mm/s eingestellt werden oder die Einstellung - - - - (kein Ausdruck) gewählt werden.

HINWEIS Wird ein Rhythmus-Ausdruck nur bei Rhythmus-Störungen gewünscht, wählen Sie "- - - -", um den automatischen Ausdruck zu deaktivieren. Nach Beendigung des Tests und nachdem das Schlussprotokoll ausgedruckt wurde, drücken Sie die Taste **R**, und der Rhythmus-Streifen wird separat ausgedruckt.

Mit der Taste **FNCT** kehren Sie wieder ins Hauptmenü für Ergometrie zurück.

Nach Abbruch des Belastungstests werden die Messung der Herzfrequenz und des Blutdrucks fortgeführt. Sobald die Erholungsphase beendet ist, kann mit der Taste **S** das Schlussprotokoll ausgedruckt werden.

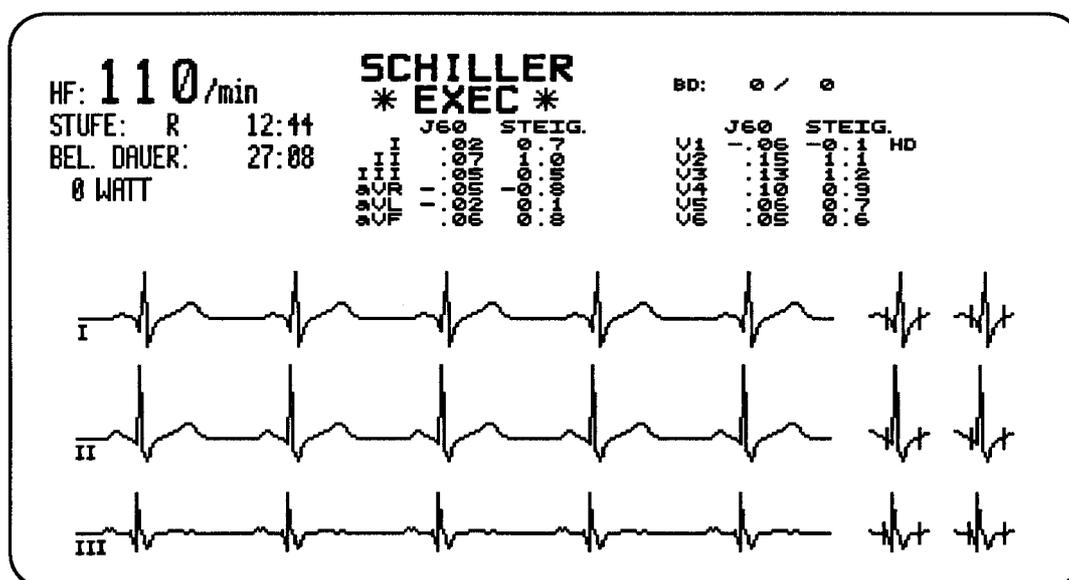
3.3 Belastungstest starten

Der Belastungstest wird mit der Taste **B** gestartet. In der Vor-Test-Phase wird ein Ruhe-EKG zu Vergleichszwecken aufgenommen. Der Patient sollte während dieser Phase ruhig auf dem Fahrrad sitzen oder auf dem Laufband stehen. Nach einer Minute wird auf die erste Belastungsstufe geschaltet.

Während des Tests werden laufend Mittelwertkomplexe gebildet und weitere Auswertungen vorgenommen. Die Resultate werden auf dem Videomonitor angezeigt. Im vorgewählten Intervall wird ein vollständiges EKG ausgedruckt. Auf dem AT-6 Monitor und auf dem periodischen Ausschrieb sind jeweils die Dauer des Tests, die Dauer der aktuellen Laststufe, die eingestellte Belastung und die effektive Belastung aufgeführt.

3.4 Monitor-Anzeige

Für die Anzeige auf dem Videomonitor kann zwischen drei verschiedenen Darstellungsformen gewählt werden. Die Informationen, die im oberen Bereich der Monitoranzeige angezeigt werden, sind jedoch für alle drei Darstellungsformen identisch. Die erste Darstellung gemäss folgendem Beispiel zeigt drei frei gewählte Ableitungen, zusammen mit den zugehörigen Mittelwertkomplexen aus dem Ruhe-EKG und kontinuierlich neu gebildeten Mittelwert-Komplexen aus dem Belastungs-EKG.



Oben auf dem Bildschirm sind jeweils die Testinformation und die aktuellen Auswertungs-Ergebnisse aufgeführt. Links oben befindet sich die Angabe der aktuellen Herzfrequenz, darunter die Bezeichnung der Belastungsstufe (P = Vor-Testphase, 1 - 9 = Nummer der Belastungsstufe, R = Erholungsphase). Daneben wird die Dauer der angezeigten Stufe und darunter die Gesamtdauer des Tests angegeben. Auf der nächsten Zeile wird die aktuelle Belastung für Fahrrad-Ergometer angegeben. Bei Belastungstests mit dem Laufband werden folgende Informationen links oben auf dem Bildschirm angezeigt:

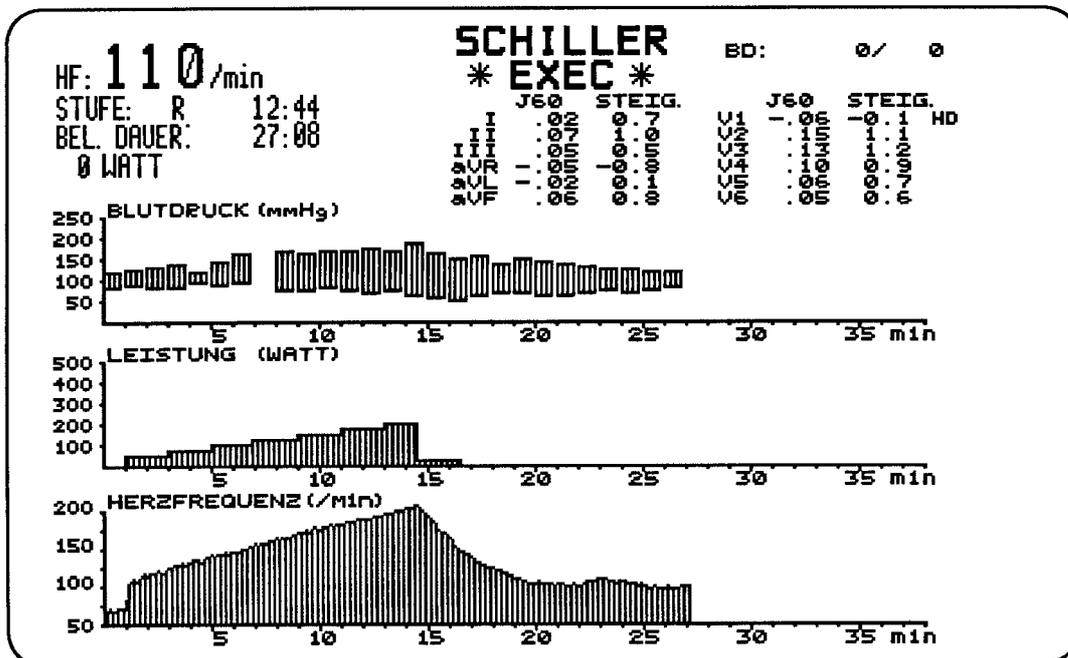
HF: 120/min
 STUFE: 2 0:26
 BEL. DAUER: 2:26
 5.0 km/h 5.0% METS

Hier werden für die aktuelle Stufe neben der Geschwindigkeit und der Steigung des Laufbandes auch die metabolischen Einheiten (METS) angezeigt.

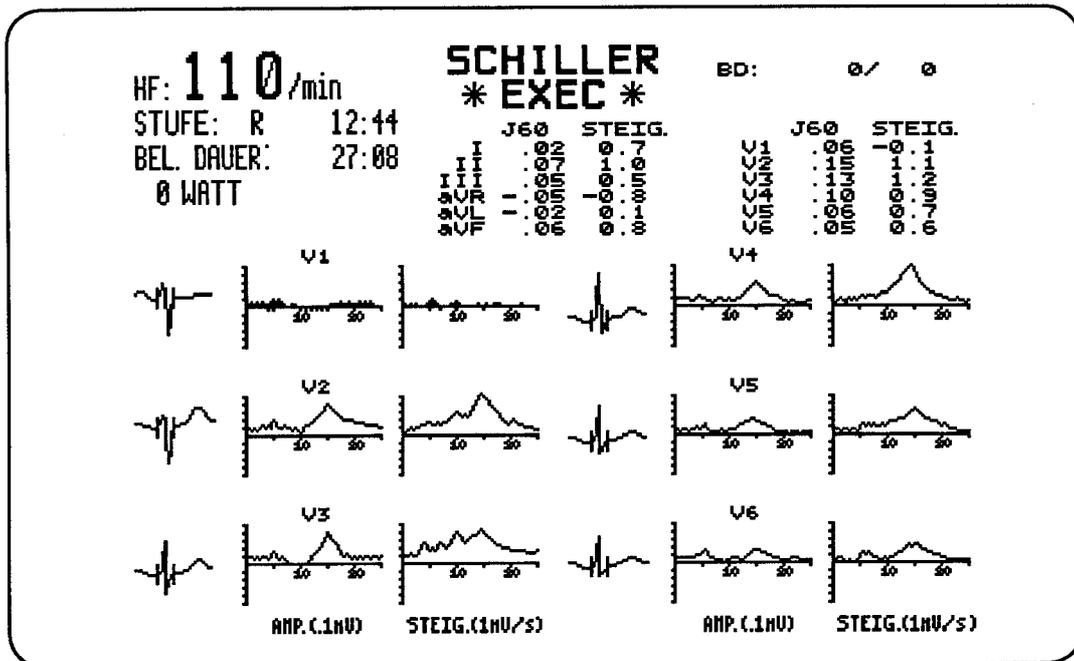
Oben rechts wird der aktuelle Blutdruck angezeigt. Die darunter befindliche Tabelle enthält 4 Spalten, die von links nach rechts folgende Informationen beinhalten:

- Ableitungs-Identifikation
- die ST-Amplitude (in mV) zusammen mit dem Typ der ST-Messung und dem Messpunkt (z.B. J80n = Messung normalisiert auf R und 80ms nach dem J-Punkt entnommen)
- Die Steigung der ST-Strecke (in mV/s)
- Die Analyse einer auftretenden auffälligen ST-Veränderung. Die verwendeten Kürzel haben folgende Bedeutung:
 - HE = ST-Hebung
 - AS = ST-Senkung mit ascendierendem ST-Verlauf
 - LA = ST-Senkung mit langsam ascendierendem ST-Verlauf
 - HD = ST-Senkung mit horizontalem oder deszendierendem ST-Verlauf
 - KK = ST-Senkung mit konkavbogigem ST -Verlauf

Mit der Z-Taste kann auf dem Video-Monitor auf die Trend-Darstellungen für Blutdruck, Belastung und Herzfrequenz umgeschaltet werden, gemäss untenstehendem Beispiel:



Durch nochmalige Betätigen der Z-Taste kommt die erste Anzeige einer detaillierten Zusammenfassung der Ereignisse aus den Extremitäten- oder Brustwand-Ableitungen (Mittelwert-Komplexe, ST-Amplituden-Trend, ST-Strecken-Trend) zur Darstellung. Wird die Z-Taste nochmals betätigt, wechselt die Darstellung auf dem Monitor auf die zweite Anzeige der Zusammenfassung, gemäss folgendem Beispiel:



Betätigen Sie die Taste **Z**, um auf die erste Darstellung der drei Ableitungen zurückzukehren.

3.5 Belastungstest beenden

Sobald ein Abbruchkriterium erreicht wird, kann der Test entweder mit der Taste **A** (unmittelbarer Beginn der Erholungsphase mit Ausdruck eines "MAXIMAL LAST" Protokolls) oder mit der Taste **L** (Beginn der Erholungsphase am Ende der aktuellen Laststufe) abgebrochen werden. Während der Erholungsphase (wird auf dem Bildschirm mit dem Buchstaben "R" gekennzeichnet) werden alle Messungen weiter fortgeführt und protokolliert.

Wählen Sie das entsprechende Abbruchkriterium (maximal 2), drücken die Taste **FNCT**, um in das Hauptmenü für Ergometrie zurückzukehren, und drücken dann die Taste **S**, um das Schlussprotokoll auszudrucken.

3.6 Belastungstest-Daten übertragen

Wenn Ihr CARDIOVIT AT-6 mit der seriellen Schnittstelle RS-232 ausgestattet ist (Option) und Sie die Belastungstest-Daten auf ein anderes CARDIOVIT-Gerät übertragen wollen, drücken Sie die Taste **X**, um das Menü 'RS-232 Steuerung' aufzurufen.

HINWEIS: Die Datenübertragung kann erst nach Ausdruck des Schlussprotokolls, jedoch vor Verlassen des Belastungstest-Programms (mit der Taste **Q**) erfolgen.

Bezüglich der entsprechenden Einstellungen für die Datenübertragung und den Start verweisen wir auf Option 4 'RS-232 Schnittstelle' in diesem Kapitel.

Option 6
Video-Monitor

1. EINLEITUNG

Der Video-Monitor kann für die Patientenüberwachung für Ruhe-EKG und Belastungstests eingesetzt werden. Wird das EXEC-Auswertungsprogramm für Belastungstest verwendet, so ist der Video-Monitor unerlässlich.

Für den CARDIOVIT AT-6 können Sie im Prinzip jeden Video-Monitor verwenden, der den technischen Anforderungen entspricht. Auf jeden Fall muss das EKG-Gerät mit einer Video-Schnittstelle und Video-Software ausgerüstet sein.

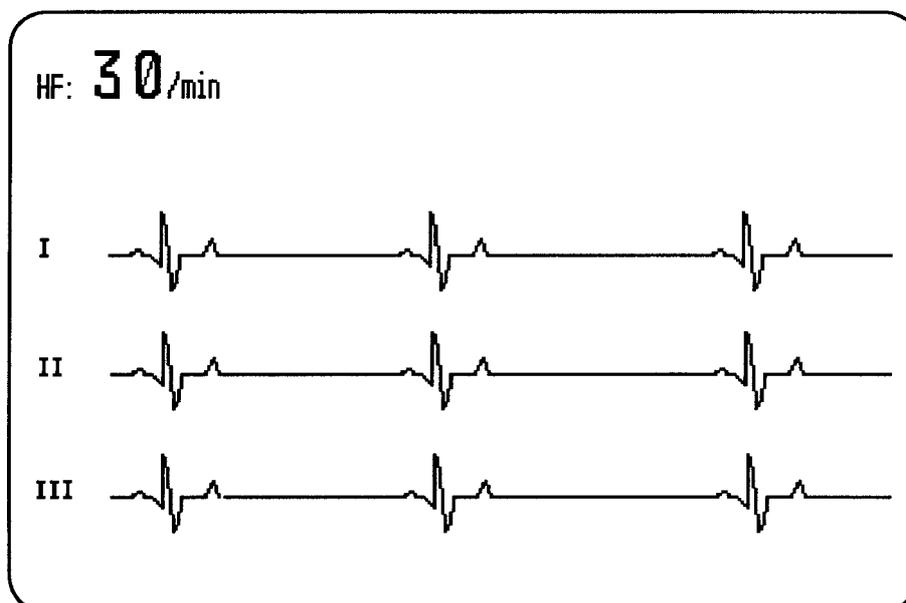
2. INBETRIEBNAHME

Der Video-Monitor wird mit dem Netzkabel ans Netz und mit dem Verbindungskabel an den CARDIOVIT AT-6 (Anschluss VIDEO auf Geräterückseite) angeschlossen. Um einen sicheren Halt zu gewährleisten, wird der Verbindungsstecker mit den zwei Schrauben festgeschraubt.

Nun können Sie den Monitor einschalten.

3. PATIENTEN-ÜBERWACHUNG

Im mittleren Teil des Bildschirmes werden drei Ableitungen aufgezeichnet. Oben links kann die aktuelle Herzfrequenz abgelesen werden. Die gewählte Ableitungsgruppe ist identisch mit jener auf dem Monitor des CARDIOVIT AT-6.



Bezüglich weiterer Einzelheiten über den Einsatz des Video-Monitors im Zusammenhang mit der Durchführung von Belastungstests mit dem optionalen EXEC Auswertungsprogramm verweisen wir auf die Option 5.

1. EINLEITUNG

Mit dem Zusatzmodul SPIROVIT SP-100AT wird der AT-6 zum Lungenfunktionsmessgerät. Das Gerät verfügt über 4 Programme zum Messen und Berechnen der inspiratorischen und expiratorischen Parameter und bietet eine visuelle Darstellung aller Tests sowie klar dokumentierte Testergebnisse.

Der SP-100AT ist leicht zu bedienen dank der einfachen Menüführung in Verbindung mit der Tastatur des AT-6 zur Dateneingabe, Auswahl der Testprogramme, Starten der Tests und der Ausdrücke.

Der offene Pneumotachosensor verwendet wegwerfbare Mundstücke und lässt sich zum Reinigen und Sterilisieren einfach auseinandernehmen, wodurch die Gefahr einer Übertragung von Krankheitserregern minimal gehalten wird.

2. VORBEREITUNG

2.1 Anschluss des Durchfluss-Sensors

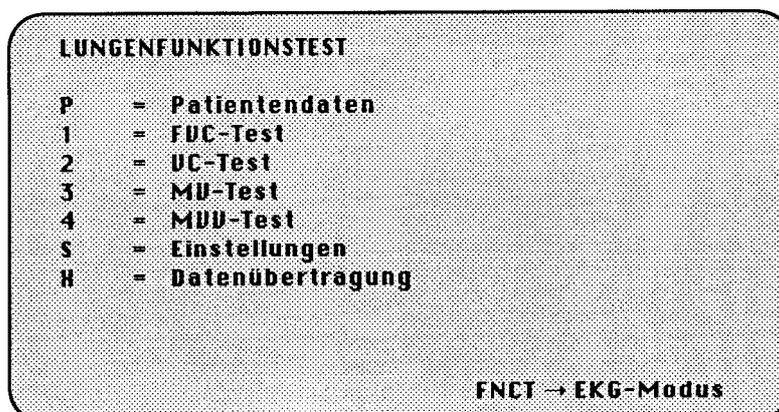
Der Durchfluss-Sensor wird komplett mit Anschlusskabel und einem Stecker geliefert. Der Stecker ist in die mit "SP 100" oder "RS-232" bezeichnete Buchse rechts am Gerät einzustecken und mit den beiden Schrauben zu befestigen. Den Durchfluss-Sensor in die Halterung hinten am Gerät stecken.

HINWEIS: Das Anschlusskabel darf keiner übermäßigen mechanischen Beanspruchung ausgesetzt werden. Beim Lösen des Kabels am Stecker und nicht am Kabel ziehen !

ACHTUNG! Der Durchfluss-Sensor SP-100 enthält eine schlagempfindliche Messeinrichtung. Deshalb SP-100 immer sorgfältig behandeln, jeden Schlag vermeiden!

2.2 Lungenfunktions-Testprogramm wählen

Um in das Lungenfunktions-Testprogramm zu gelangen, muss der AT-6 entweder auf Monitor-Modus umgeschaltet oder die Funktionsliste angezeigt sein (Taste H). Drücken Sie die Taste O, um nun in das Hauptmenü für Lungenfunktionstest zu gelangen, das auf dem Bildschirm wie folgt angezeigt wird:



Von diesem Menü aus können die einzelnen Hauptfunktionen des Lungenfunktions-Testprogramms abgerufen werden.

Vor Ausführung einer Testfunktion müssen noch die Patientendaten, wie auf der nächsten Seite beschrieben, eingegeben werden.

Um das Lungenfunktions-Testprogramm wieder zu verlassen, müssen Sie zunächst in das Hauptmenü zurückkehren und dann die **FNCT**-Taste drücken. Es erscheint dann folgende Anzeige auf dem Bildschirm:

Wechsel auf EKG-Modus ?
J = Ja / N = Nein

Wird die Taste **J** gedrückt, schaltet der AT-6 wieder auf EKG-Modus um. Bei Eingabe von **N** wird das Hauptmenü für Lungenfunktionstest wieder angezeigt.

2.3 Eingabe der Patientendaten

Zur Eingabe der Patientendaten drücken Sie die Taste **P**; das Patientendaten-Menü erscheint wie folgt:

PATIENTENDATEN-EINGABE

Pat-Name:

Pat-Nr:

Geb. : (tt.mm.jj)

Alter:

Geschl:

Grösse: cm

Gewicht: kg

FNCT - Menu **RET - Ende Eingabe**

Die Patientendaten werden über die Tastatur eingegeben. Jede Eingabe muss mit der Taste **RETURN** bestätigt werden. Der Cursor rückt dann automatisch auf die nächste Zeile vor. Das Geburtsdatum ist wie angegeben mit Tag, Monat und Jahr einzugeben. Aufgrund dieser Daten berechnet das Gerät automatisch das Alter des Patienten und setzt es ein (für Kinder unter 2 Jahren in Monaten, für Kinder zwischen 2 und 6 Jahren in Jahren und Monaten und für Patienten über 6 Jahre in Jahren).

Um eine falsche Eingabe zu korrigieren, bevor **RETURN** gedrückt wurde, ist die Taste **DEL** zu drücken und die richtige Eingabe einzugeben. Wenn ein Fehler festgestellt wird, nachdem **RETURN** bereits gedrückt wurde, sind zunächst alle weiteren Daten einzugeben. Nach Beendigung der Eingabe drücken Sie nochmals die Taste **P**, worauf der Cursor zur ersten Dateneingabe-Zeile zurückkehrt. Drücken Sie solange die Taste **RETURN**, bis der Cursor die fehlerhafte Zeile erreicht und geben die korrekten Daten ein. Die vorhandenen Daten werden bei Eingabe des ersten neuen Zeichens gelöscht.

HINWEIS: Wenn ein neuer Patientename eingegeben wird, werden alle vorher eingegebenen Daten gelöscht.

Nachdem das Gewicht des Patienten eingegeben und mit **RETURN** bestätigt wurde, kann mit den entsprechenden Tasten (d.h. **1** für FVC, **2** für VC, **3** für MV oder **4** für MVV) der gewünschte Test gewählt werden. Mit der Taste **FNCT** kehren Sie ins Hauptmenü für Lungenfunktionstest zurück.

HINWEIS: Die Patientendaten werden im Speicher abgelegt, wenn das Gerät wieder auf EKG-Modus umgeschaltet wird. Ebenso werden die im EKG-Modus eingegebenen Patientendaten gespeichert, wenn das Lungenfunktions-Testprogramm gewählt wird.

3. LUNGENFUNKTIONSPRÜFUNGEN

3.1 Bedienungshilfe

Nach Aufrufen eines Lungenfunktionstests kann eine Übersicht der wichtigsten Funktionen und Befehle für den Programmablauf über ein Hilfsmenü abgerufen werden. Diese Menü wird mit der Taste **H** aktiviert und erscheint wie folgt:

P	=	Patientendaten
1	=	FVC-Test
2	=	UC-Test
3	=	MU-Test
4	=	MUU-Test
START	=	Starten der Messung
STOP	=	Stoppen der Messung
9	=	PRE/POST-Med.
DEL	=	Löschen von Messwerten
COPY	=	Ausdrucken
H	=	Datenübertragung
FNCT	=	Menu

Indem die entsprechende Taste betätigt wird, kann die gewünschte Funktion aufgerufen oder der gewünschte Befehl ausgeführt werden.

3.2 Prä-/Postmedikation

Bei Aufrufen eines Lungenfunktionstests geht das Gerät davon aus, dass Prämedikationstests durchgeführt werden sollen. In der oberen linken Ecke des Bildschirms erscheint der entsprechende Hinweis "PRE". Um Postmedikations-Vergleichstests durchzuführen, wird die Taste **9** betätigt, und die Anzeige "POST" erscheint in der oberen linken Ecke des Bildschirms. Durch erneutes Betätigen der Taste **9** kann wieder auf Prämedikation gewechselt werden.

3.3 Löschen von Messwerten

Für die Anzeige der Messresultate stehen in jedem Messprogramm drei Spalten zur Verfügung, so dass mehrere Tests durchgeführt werden können. Werden mehr als drei Tests durchgeführt, erscheint das Resultat mit dem besten Wert immer in Spalte 1. Das Resultat mit dem tiefsten Wert wird überschrieben. Der zuletzt durchgeführte Test ist mit einem Stern gekennzeichnet. Um eine der Spalten mit den Resultaten zu löschen, wird die Taste **DEL** betätigt, und die folgende Anzeige erscheint auf dem Bildschirm:

Löschen der Messwerte:		
1 / 2 / 3	=	MESS n
A	=	alle

Um eine bestimmte Spalte zu löschen, ist die Nummer dieser Spalte (1, 2 oder 3) zu drücken. Sollen die Resultate aller drei Spalten gelöscht werden, dann drücken Sie die Taste **A**.

3.4 Unterbrechen eines Lungenfunktionstests

Die Lungenfunktionstests können jederzeit mit der Taste **STOP** unterbrochen werden.

3.5 FVC-Test

Um den Test für forcierte Vitalkapazität (FVC) durchzuführen, drücken Sie die Taste 1. Folgende Koordinatendarstellung erscheint auf dem Bildschirm:



Auf dem Bildschirm werden die zu ermittelnden Messwerte und die Sollwerte angezeigt. Für die Anzeige der Resultate stehen drei Spalten zur Verfügung, so dass mehrere Tests durchgeführt werden können. Auf der vertikalen Achse der Graphik wird das Atemvolumen in Litern angegeben und auf der horizontalen Achse die Zeit in Sekunden.

Der Patient muss so schnell wie möglich ausatmen, sobald der Test gestartet wird, weshalb vorher sicherzustellen ist, dass er weiss, was von ihm verlangt wird. Bei inspiratorischen Messungen kann auf eine Exhalation unmittelbar eine maximale Inhalation folgen. Die Inspirationsresultate erscheinen auf dem Ausdruck.

HINWEIS: Während mindestens einer Sekunde, bevor die START-Taste gedrückt wird, muss der Durchfluss-Sensor ganz ruhig gehalten werden, und es darf auch keine Luft hindurch geblasen werden.

Zum Starten des Tests die grüne **START**-Taste drücken. Der Hinweis "BEREIT ZUR MESSUNG" erscheint auf der Anzeige. Sobald der Patient durch den Sensor ausatmet, beginnt das Gerät, den Ausatemungsstrom aufzuzeichnen. Die entsprechende Kurve wird auf dem Bildschirm dargestellt. Ein akustischer Ton signalisiert den Abbruch der Expirationsmessung. Fünf Sekunden danach wird die Messung automatisch abgebrochen, ausser der Patient atmet ein und löst damit eine Inspirationsmessung aus. Die Vermessung erfolgt auch, wenn das Abbruchkriterium bei einer Expirations- oder kombinierten Expirations-/Inspirationsmessung nicht erreicht wird.

Sobald der Test beendet ist, werden die Messwerte berechnet und angezeigt. Wenn weitere Tests durchgeführt werden, wird das Messresultat mit dem höchsten FVC + FEV₁-Wert gespeichert und erscheint in der rechten Spalte (MESS 1). Das Messresultat mit dem niedrigsten FVC + FEV₁-Wert wird überschrieben. Ein Stern kennzeichnet das Resultat des zuletzt durchgeführten Tests.

HINWEIS: Beim FVC-Test wird die "Back extrapolation" Methode angewandt. Ist das extrapolierte Volumen zu gross (>0,1 l oder 10% von der FVC) erscheint eine Warnung auf dem Bildschirm, und beim Messwert FEV₁ dieser Messung wird ein Fragezeichen (?) vorangestellt.

Durch Drücken der **COPY**-Taste erhalten Sie einen Ausdruck des Tests, sobald er beendet ist, und das Resultat erscheint.

Durch Drücken der **FNCT**-Taste kann auf das Hauptmenü für Lungenfunktionstest zurückgeschaltet werden.

3.6 VC-Test

Um den Test für Vitalkapazität (VC) durchzuführen, drücken Sie die Taste 2. Folgende Koordinatendarstellung erscheint auf dem Bildschirm:



Auf dem Bildschirm werden die zu ermittelnden Messwerte und die Sollwerte angezeigt. Für die Anzeige der Resultate stehen drei Spalten zur Verfügung, so dass mehrere Tests durchgeführt werden können. Auf der vertikalen Achse der Graphik wird das Atemvolumen in Litern angegeben und auf der horizontalen Achse die Zeit in Sekunden.

Der Patient muss 3 Mal normal atmen, dann bis zur maximalen Lungenkapazität einatmen und hierauf vollständig ausatmen. Es ist sicherzustellen, dass der Patient weiss, was von ihm verlangt wird.

HINWEIS: Während mindestens einer Sekunde, bevor die START-Taste gedrückt wird, muss der Durchfluss-Sensor ganz ruhig gehalten werden, und es darf auch keine Luft hindurch geblasen werden.

Zum Starten des Tests die grüne **START**-Taste drücken. Der Hinweis "BEREIT ZUR MESSUNG" erscheint auf der Anzeige. Sobald der Patient durch den Sensor atmet, beginnt das Gerät den Atmungsstrom aufzuzeichnen. Die entsprechende Kurve wird am Bildschirm dargestellt.

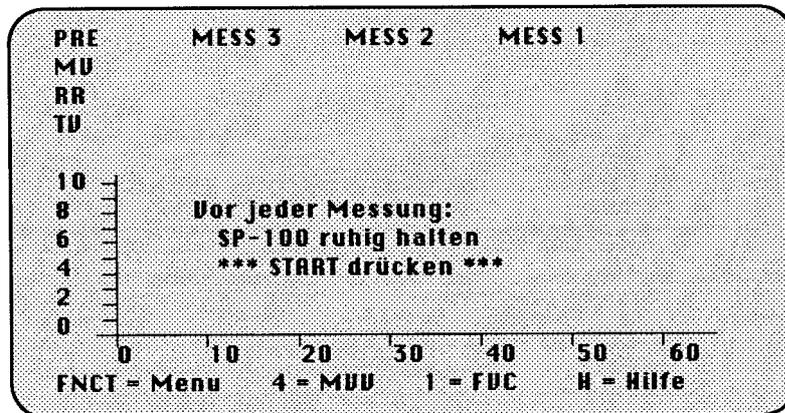
Sobald der Test beendet ist, werden die Messwerte berechnet und angezeigt. Wenn weitere Tests durchgeführt werden, wird das Resultat mit dem höchsten VC-Wert gespeichert und erscheint in der rechten Spalte (MESS 1). Das Resultat mit dem niedrigsten VC-Wert wird überschrieben. Ein Stern kennzeichnet die Messwerte des zuletzt durchgeführten Tests.

Durch Drücken der **COPY**-Taste erhalten Sie einen Ausdruck des Tests, sobald er beendet ist, und das Resultat erscheint.

Durch Drücken der **FNCT**-Taste kann auf das Hauptmenü für Lungenfunktionstest zurückgeschaltet werden.

3.7 MV-Test

Um den Test für Atemminutenvolumen (MV) durchzuführen, drücken Sie die Taste 3 . Folgende Koordinatendarstellung erscheint auf dem Bildschirm:



Auf dem Bildschirm werden die zu ermittelnden Messwerte angezeigt. Für die Anzeige der Resultate stehen drei Spalten zur Verfügung, so dass mehrere Tests durchgeführt werden können. Auf der vertikalen Achse der Graphik wird das relative Atemvolumen in Litern angegeben und auf der horizontalen Achse die Zeit in Sekunden.

Der Patient sollte während 20 bis 60 Sekunden normal atmen.

HINWEIS: Während mindestens einer Sekunde, bevor die START-Taste gedrückt wird, muss der Durchfluss-Sensor ganz ruhig gehalten werden, und es darf auch keine Luft hindurch geblasen werden.

Zum Starten des Tests die grüne **START**-Taste drücken. Der Hinweis "BEREIT ZUR MESSUNG" erscheint auf der Anzeige. Sobald der Patient durch den Sensor atmet, beginnt das Gerät den Atmungsstrom aufzuzeichnen. Die entsprechende Kurve wird am Bildschirm dargestellt.

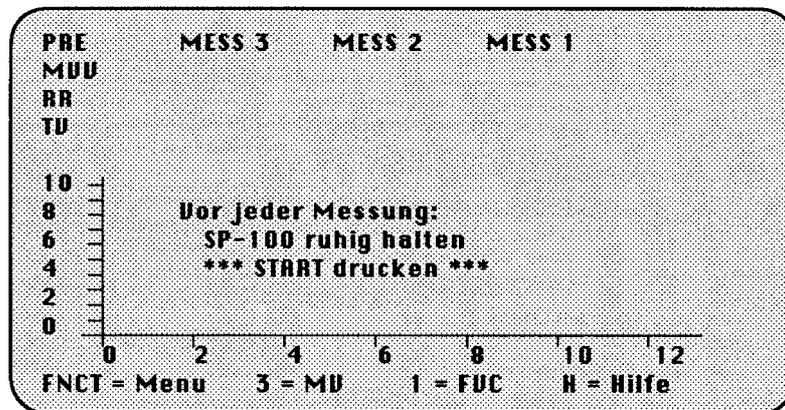
Sobald der Test beendet ist, werden die Messwerte berechnet und angezeigt. Falls weitere Tests durchgeführt werden, wird das Resultat mit dem höchsten MV-Wert gespeichert und erscheint in der rechten Spalte (MESS 1). Das Resultat mit dem niedrigsten MV-Wert wird überschrieben. Ein Stern kennzeichnet die Messwerte des zuletzt durchgeführten Tests.

Durch Drücken der **COPY**-Taste erhalten Sie einen Ausdruck des Tests, sobald er beendet ist, und das Resultat erscheint.

Durch Drücken der **FNCT**-Taste kann auf das Hauptmenü für Lungenfunktionstest zurückgeschaltet werden.

3.8 MVV-Test

Um den Test für forciertes Atemminutenvolumen (MVV) durchzuführen, drücken Sie die Taste 4. Folgende Koordinatendarstellung erscheint auf dem Bildschirm:



Auf dem Bildschirm werden die zu ermittelnden Messwerte angezeigt. Für die Anzeige der Resultate stehen drei Spalten zur Verfügung, so dass mehrere Tests durchgeführt werden können. Auf der vertikalen Achse der Graphik wird das relative Atemvolumen in Litern angegeben und auf der horizontalen Achse die Zeit in Sekunden.

Der Patient sollte für 6 bis 12 Sekunden so tief und schnell wie möglich atmen.

VORSICHT: Bei der Durchführung dieses Tests ist äusserst vorsichtig vorzugehen, da die Gefahr einer Hyperventilation besteht.

HINWEIS: Während mindestens einer Sekunde, bevor die START-Taste gedrückt wird, muss der Durchfluss-Sensor ganz ruhig gehalten werden, und es darf auch keine Luft hindurch geblasen werden.

Zum Starten des Tests die grüne **START**-Taste drücken. Der Hinweis "BEREIT ZUR MESSUNG" erscheint auf der Anzeige. Sobald der Patient durch den Sensor atmet, beginnt das Gerät den Atmungsstrom aufzuzeichnen. Die entsprechende Kurve wird am Bildschirm dargestellt.

Sobald der Test beendet ist, werden die Messwerte berechnet und angezeigt. Falls weitere Tests durchgeführt werden, wird das Resultat mit dem höchsten MVV-Wert gespeichert und erscheint in der rechten Spalte (MESS 1). Das Resultat mit dem niedrigsten MVV-Wert wird überschrieben. Ein Stern kennzeichnet die Messwerte des zuletzt durchgeführten Tests.

Durch Drücken der **COPY**-Taste erhalten Sie einen Ausdruck des Tests, sobald er beendet ist, und das Resultat erscheint.

Durch Drücken der **FNCT**-Taste kann auf das Hauptmenü für Lungenfunktionstest zurückgeschaltet werden.

4. AUSDRUCKEN DER KURVEN UND MESSRESULTATE

Mit der Taste **COPY** kann nach Beendigung des Tests ein Ausdruck erfolgen, wobei die folgende Anzeige auf dem Bildschirm eingeblendet wird:

Drucken der Messwerte:		
B	=	bester
A	=	alle

Um nur die beste der durchgeführten und gespeicherten Messungen auszudrucken, wird die Taste **B** gedrückt. Um alle drei Messresultate auszudrucken, wird die Taste **A** betätigt. Die Patientendaten, Zeit und Datum sowie die Normwerte für die Berechnungen werden für jeden Test ausgedruckt, Kurventyp und Testresultate hängen allerdings von dem jeweiligen Testprogramm ab.

Der Ausdruck kann jederzeit mit der Taste **STOP** abgebrochen werden.

4.1 Forcierte Vitalkapazität (FVC)

Der Ausdruck nach einem FVC-Test enthält die folgenden Informationen:

- FVC-Kurve (expiratorisches Volumen als Funktion der Zeit)
- Flow-Kurve (Fluss als Funktion des Atemvolumens)
- Messwerte für FVC, FEV, FEF, PEF und MEF als Istwert, Sollwert (wenn vorhanden) und Istwert in Prozenten des Sollwertes
- Diagnose (als Hinweis)

Ist auch ein Inspirationstest durchgeführt worden, werden die folgenden Angaben unter der Strömungskurve ausgedruckt:

- FIVC, FIV, PIF und MIF.

Als Beispiel eines Messprotokolls für einen FVC-Test siehe Bild 1.

4.2 Vitalkapazität (VC)

Der Ausdruck nach einem VC-Test beinhaltet folgende Informationen:

- VC-Kurve gemäss Bildschirmanzeige (Atemvolumen als Funktion der Zeit)
- Messwerte für VC, ERV, IRV und TV
- VC-Sollwert
- VC-Istwert in Prozenten des Sollwertes.

Als Beispiel eines Messprotokolls für den VC-Test siehe Bild 2.

Wurden sowohl FVC- wie VC-Tests durchgeführt, erscheinen die Resultate aus beiden Tests auf einem Ausdruck.

4.3 Atemminutenvolumen (MV)

Der Ausdruck nach einem MV-Test enthält die folgenden Informationen :

- MV-Kurve gemäss Darstellung auf dem Bildschirm
- Messresultate für MV, RR und TV

Als Beispiel eines Messprotokolls für den MV-Test siehe Bild 3.

4.4 Forciertes Atemminutenvolumen (MVV)

Der Ausdruck nach einem MVV-Test enthält die folgenden Informationen:

- MVV-Kurve gemäss Bildschirmanzeige
- Messresultate für MV, RR, TV

Als Beispiel eines Messprotokolls für einen MVV-Test siehe Bild 4.

Wurden sowohl MV- wie MVV-Tests durchgeführt, erscheinen die Resultate aus beiden Tests auf einem Ausdruck.

4.5 Postmedikations-Test

Der Ausdruck nach einem Postmedikations-Test zeigt die Kurven für Prä- und Postmedikation im Vergleich (wobei die Prämedikations-Kurve fett ausgedruckt wird). Die Messwerte werden als Istwerte, Istwerte in Prozenten der Sollwerte und als prozentuale Änderung (d.h. Differenz) zwischen den Prä- und Postmedikations-Werten angegeben.

HINWEIS: Für den Vergleichs-Ausdruck werden die höchsten Prämedikations-Werte verwendet und nicht unbedingt die zuletzt gemessenen.

Auf diesem Ausdruck erscheint ferner die Diagnose aus dem Prämedikations-Test. Als Beispiel eines Messprotokolls siehe Bild 5.

Bild 1 - forcierte Vitalkapazität (FVC)

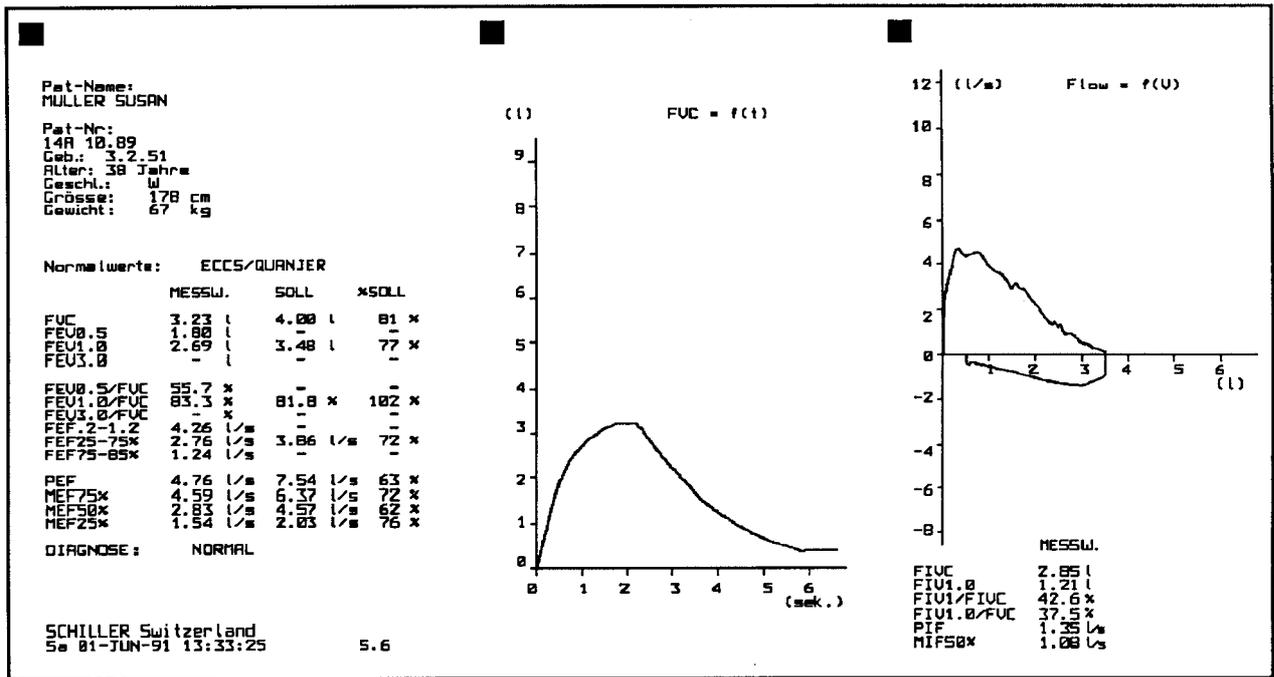


Bild 2 - Vitalkapazität (VC)

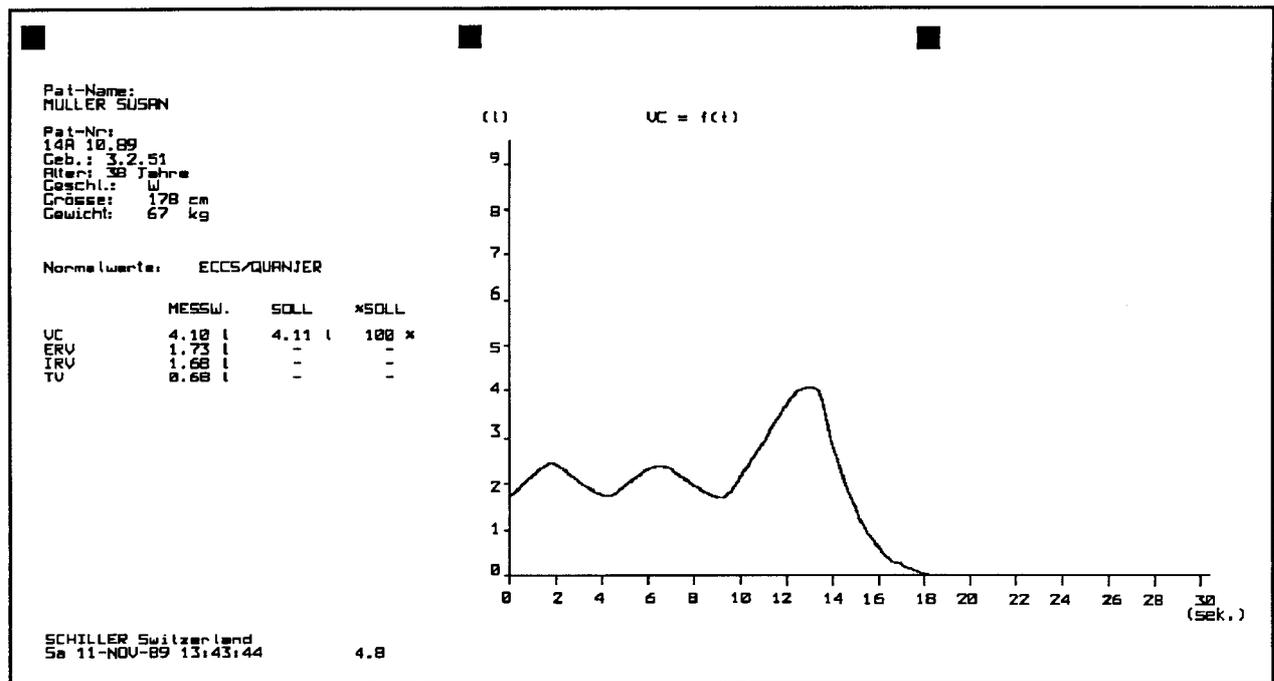


Bild 3 - expiratorische oder Atemminutenvolumen (MV)

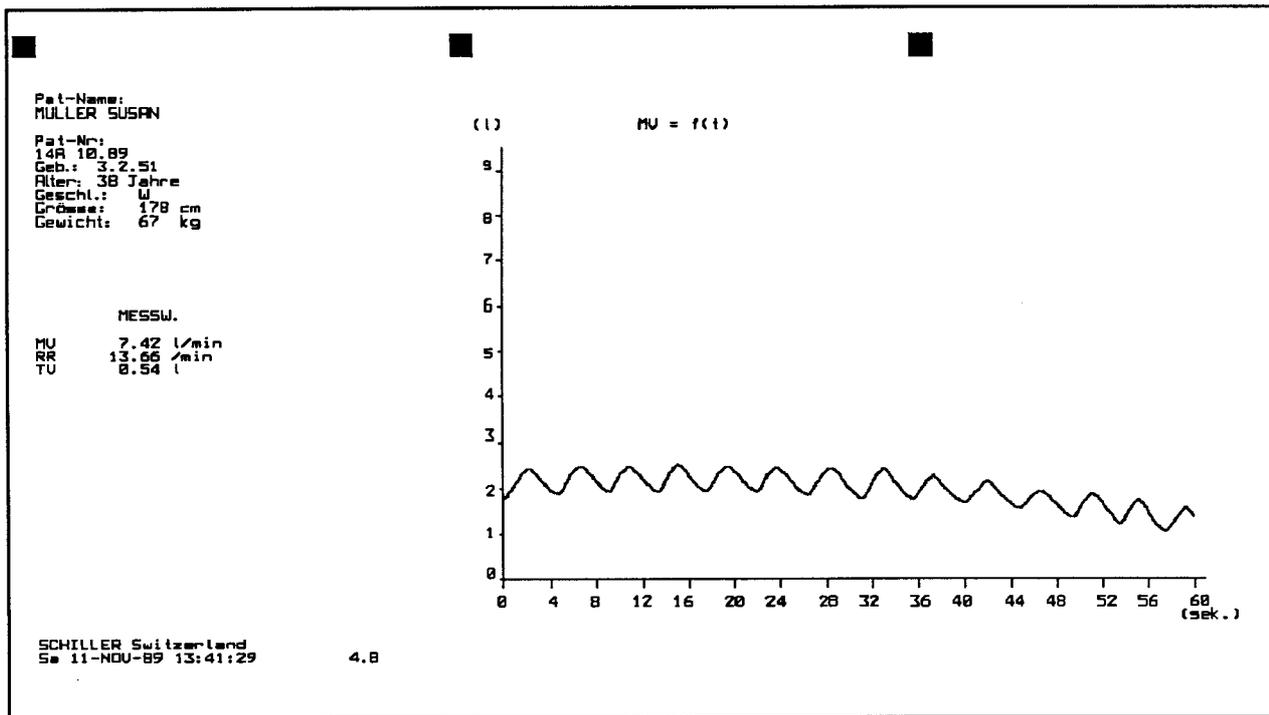


Bild 4 - forciertes Atemminutenvolumen (MVV)

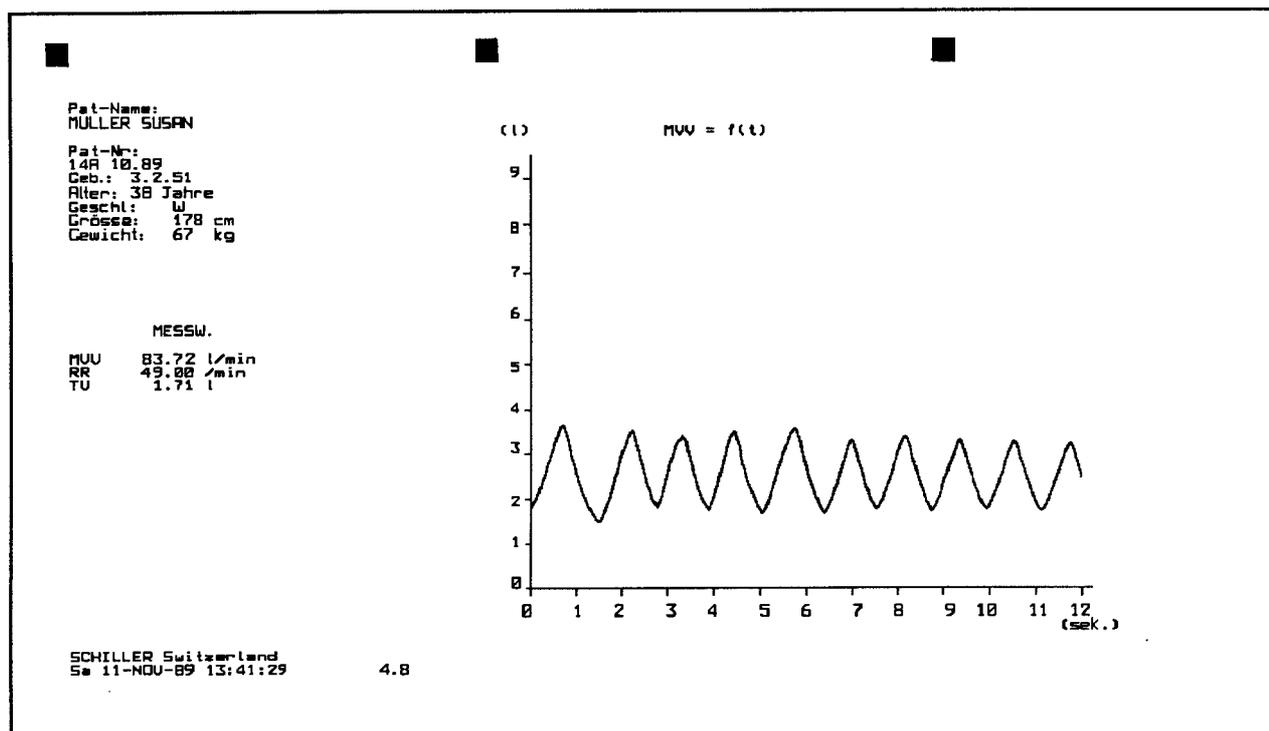


Bild 5 - Postmedikationstest

Pat-Name:
MILLER SUSAN

Pat-Nr.:
14A 10.89
Geb.: 3.2.51
Alter: 38 Jahre
Geschl.: W
Größe: 178 cm
Gewicht: 67 kg

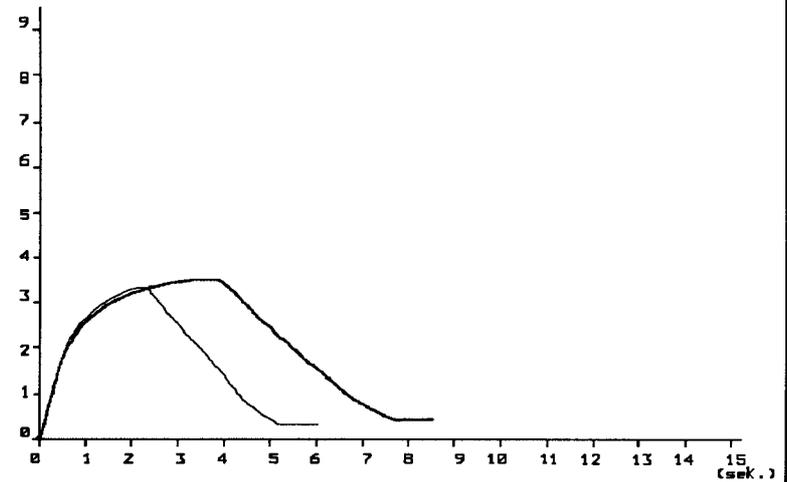
Normalwerte: ECCS/QUANJER

	PRE	%S	POST	%S	%CHG
UC	4.10	100	4.00	97	-2
ERV	1.73	-	1.92	-	11
IRV	1.68	-	1.03	-	-38
TU	0.68	-	1.04	-	53
FVC	3.58	88	3.38	82	-6
FEV0.5	1.72	-	1.74	-	1
FEV1.0	2.56	74	2.67	77	4
FEV3.0	3.45	-	-	-	-
FEV0.5/UC	42.0	-	43.6	-	4
FEV1.0/UC	62.5	76	66.7	82	7
FEV3.0/UC	84.2	-	-	-	-
FEF2-1.2	3.57	-	3.76	-	5
FEF25-75%	2.16	56	2.74	71	27
FEF75-85%	0.74	-	1.11	-	50
PEF	4.10	54	4.20	57	4
MEF75%	4.09	64	4.22	66	3
MEF50%	2.57	56	3.08	67	28
MEF25%	0.98	48	1.47	73	58

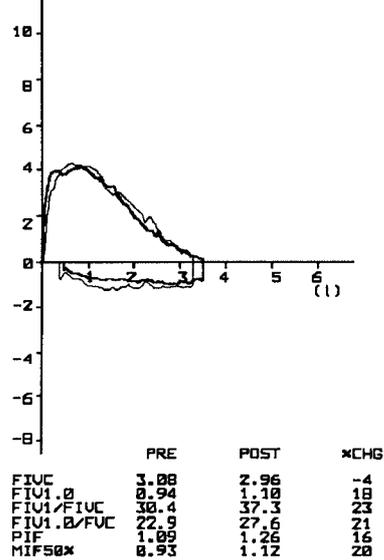
DIAGNOSE: OBSTRUKTIV (PRE)

SCHILLER Switzerland
Sa 01-JUN-91 13:54:13 5.6

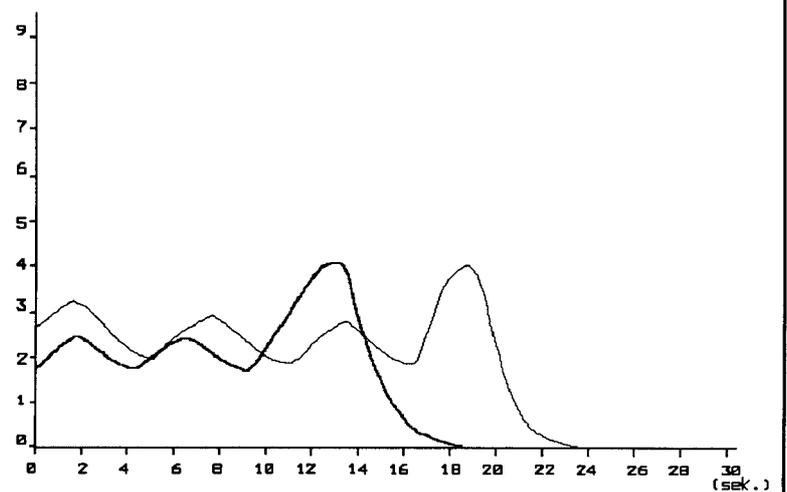
(1) FVC = f(t)



(1/s) Flow = f(t)



(1) UC = f(t)



5. DIAGNOSEN UND NORMWERTE

5.1 Diagnosen

Mögliche Atmungsschwierigkeiten werden durch Auswertung folgender Faktoren diagnostiziert:

	%VC	FEV1%
Normal	>80 %	>70 %
Restriktiv	<80 %	-
Obstruktiv	-	<70 %
Kombiniert	<80 %	<70 %

Restriktive Veränderung der Luftwege ist indiziert falls $\frac{VC \text{ (oder FVC)}}{VC\text{-Sollwert}} \times 100\%$ kleiner als 80% ist.

Eine Obstruktion der Luftwege ist indiziert falls $\frac{FEV1}{VC} \times 100\%$ kleiner als 70% ist.

Falls beide Bedingungen erfüllt sind, wird eine Kombination der beiden Störungen indiziert.

5.2 Normwerte

Die Normwerte, die als Berechnungsgrundlage für die Vorgabewerte (Sollwerte) dienen, sind länderspezifisch. Für Deutschland und die Schweiz werden ECCS- (EGKS-) und Quanjer-Normwerte verwendet, für Österreich die österreichischen. Die verschiedenen Normwerte sind die folgenden:

ECCS

Die Sicherheitsnormen der Europäischen Gemeinschaft für Kohle und Stahl gelten für mindestens 25 Jahre alte Erwachsene. Zwischen 18 und 25 Jahre alte Patienten werden auf der Basis eines 25-Jährigen berechnet. Die Referenzgleichungen zur Ermittlung spirometrischer Bezugswerte sind wie folgt:

	Männer	Frauen
VC	$6.103 \times H - 0.028 \times A - 4.654$	$4.664 \times H - 0.024 \times A - 3.284$
FVC	$5.757 \times H - 0.026 \times A - 4.345$	$4.426 \times H - 0.026 \times A - 2.887$
FEV1	$4.301 \times H - 0.029 \times A - 2.492$	$3.953 \times H - 0.025 \times A - 2.604$
FEV1/VC	$-0.179 \times A + 87.21$	$-0.192 \times A + 89.10$
MEF	$1.944 \times H - 0.043 \times A + 2.699$	$1.252 \times H - 0.034 \times A + 2.924$
PEF	$6.146 \times H - 0.043 \times A + 0.154$	$5.50 \times H - 0.030 \times A - 1.106$
MEF75	$5.459 \times H - 0.029 \times A - 0.470$	$3.218 \times H - 0.025 \times A + 1.596$
MEF50	$3.794 \times H - 0.031 \times A - 0.352$	$2.450 \times H - 0.025 \times A + 1.156$
MEF25	$2.605 \times H - 0.026 \times A - 1.336$	$1.050 \times H - 0.025 \times A + 1.107$

Wobei: H = Grösse in Metern
A = Alter in Jahren

Quanjer

Der Quanjer und Tammeling-Vergleich gilt für 6- bis 17-jährige Kinder wie folgt:

	Knaben	Mädchen
VC = FVC	$1.00 \times H^{2.7}$	$0.95 \times H^{2.7}$
FEV ₁	$0.84 \times H^{2.7}$	$0.81 \times H^{2.7}$
FEV ₁ /VC	0.84	0.84
MEF = PEF	$8.2 \times H - 6.8$	$6.6 \times H - 5.3$
MEF50	$5.6 \times H - 4.4$	$4.6 \times H - 3.3$

Wobei: H = Grösse in Metern

Österreichisch

Die österreichischen Normwerte gelten für Kinder von 7 bis 18 Jahren und Erwachsene von 19 bis 70 Jahren wie folgt:

KNABEN	
Mittelwerte $VC = \exp(2,786 - 3,08/G + 0,02101 AG)$ $FEV_1 = \exp(2,613 - 2,99/G + 0,02080 AG)$ $FEV_1 \%VC = 88,5$ $MVV = 30 FEV_1$ $TLC = (1,388 - 0,077 G) VC$	untere Grenzwerte $VC_{uG} = 0,82 VC$ $FEV_{1uG} = 0,81 FEV_1$ $FEV_1 \%VC_{uG} = 77,6$ $MVV_{uG} = 0,81 MVV$ $TLC_{uG} = 0,80 TLC$

MÄDCHEN	
Mittelwerte $VC = \exp(3,012 - 3,96/G) A^{0,2752}$ $FEV_1 = \exp(3,004 - 4,05/G) A^{0,2666}$ $FEV_1 \%VC = 91,5$ $MVV = 30 FEV_1$ $TLC = (1,388 - 0,077 G) VC$	untere Grenzwerte $VC_{uG} = 0,80 VC$ $FEV_{1uG} = 0,80 FEV_1$ $FEV_1 \%VC_{uG} = 82,0$ $MVV_{uG} = 0,80 MVV$ $TLC_{uG} = 0,80 TLC$

MÄNNER	
Mittelwerte $VC = 12,104 + 8,073G - 0,0406AG + 1,6371 \ln A$ $FEV_1 = -7,205 + 5,997G - 0,0315AG + 0,8745 \ln A$ $FEV_1 \%VC = 104,42 - 20,87 \ln G - 0,315A + 0,001611A^2$ $MVV = 30 FEV_1$ $TLC = (1,134 + 0,0053A) VC$	untere Grenzwerte $VC_{uG} = VC - 1,16$ $FEV_{1uG} = FEV_1 - 1,01$ $FEV_1 \%VC_{uG} = FEV_1 \%VC - 11,0$ $MVV_{uG} = MVV - 30,6$ $TLC_{uG} = TLC - 1,60$

FRAUEN	
Mittelwerte $VC = -11,347 + 6,550G - 0,0472AG + 2,0666 \ln A$ $FEV_1 = -7,527 + 5,251G - 0,0382AG + 1,2777 \ln A$ $FEV_1 \%VC = 104,23 - 10,9 \ln G - 0,478A + 0,00264 A^2$ $MVV = 30 FEV_1$ $TLC = (1,2413 + 0,0036 A) VC$	untere Grenzwerte $VC_{uG} = VC - 0,89$ $FEV_{1uG} = FEV_1 - 0,82$ $FEV_1 \%VC_{uG} = FEV_1 \%VC - 11,3$ $MVV_{uG} = MVV - 24,6$ $TLC_{uG} = TLC - 1,20$

G = Grösse in Meter
exp = e-Funktion

A = Alter in Jahren
n = natürlicher Logarithmus

uG = untere Grenze

6. DATENÜBERTRAGUNG

Lungenfunktionsdaten können über die RS-232-Schnittstelle direkt an einen Computer übertragen werden. Unmittelbar nach Abschluss einer Testserie (d.h. bevor das Lungenfunktionsprogramm verlassen wird) drücken Sie die Taste **X**. Folgendes Menü erscheint auf dem Bildschirm:

DATENÜBERTRAGUNG

RS-232: 1:2400, NO, 1

Name:

0 - Daten senden
B - Einstellung RS-232

FNCT = Menu 0 = Send B = RS-232 H = Hilfe

Zuoberst sind die momentanen RS-232 Einstellungen angegeben: in diesem Beispiel wurde Kanal 1 mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 2400 Baud, kein Paritätsbit und 1 Stopbit gewählt. Darunter erscheint der Patientennamen. Vor der Übermittlung müssen die technischen Bedingungen der beiden Geräte aufeinander abgestimmt werden.

6.1 Einstellen der Übertragungsbedingungen

Drücken Sie die Taste **B**, worauf folgende Tabelle auf dem Bildschirm erscheint (diese Tabelle kann auch über das Menü 'Verschiedene Einstellungen' aufgerufen werden):

EINSTELLUNG RS-232			
	Baud (R/C)	Parity (P)	Stop (S)
Kanal 1 :	2400	NO	1
Kanal 2 :	2400	NO	1
I/O-Kanal (A):	2		
Einstellkanal (H):	1		
FNCT = Ende			

Zuerst wählen Sie den gewünschten Kanal mit der Taste **X**.

- Die **Übertragungsgeschwindigkeit** (Baud-Rate) wird mit den Tasten **R** (Wert erhöhen) und **C** (Wert reduzieren) eingestellt. Die folgenden Werte stehen zur Auswahl: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 Baud.
- Das **Paritätsbit** (Parity) wird mit der Taste **P** bestimmt. Folgende Eingaben sind möglich: EVEN, ODD, NO.
- Die **Länge des Stopbits** wird mit der Taste **S** gewählt. Zur Auswahl stehen 1, 1,5 oder 2 .

Der Ausgabekanal kann mit der Taste **A** gewählt werden. Normalerweise werden die Daten über Kanal 1 übertragen.

Sobald die gewünschten Einstellungen vorgenommen sind, drücken Sie die Taste **FNCT** zur Bestätigung und Rückkehr in das Übertragungsmenü.

Mit der Taste **O** wird die Datenübertragung gestartet, und die Meldung "Daten werden übertragen" erscheint auf dem Bildschirm. Der Übertragungsstatus wird auf dem Bildschirm angegeben.

Nach Beendigung der Übertragung erscheint die Meldung "Daten korrekt gesendet".

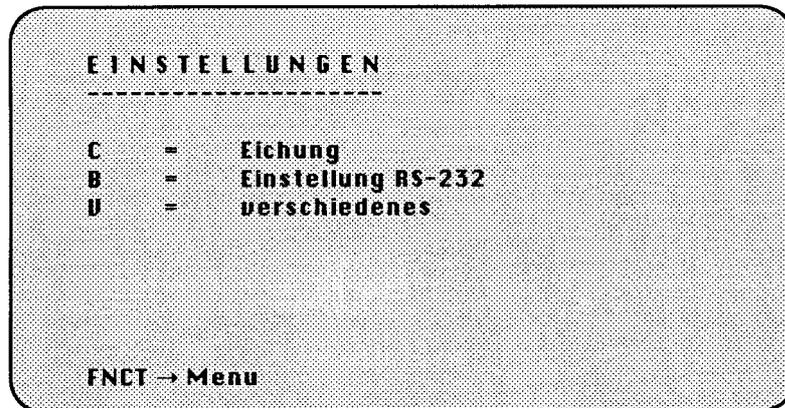
6.2 Fehlermeldungen

Kann die Übertragung aus irgendeinem Grund nicht ausgeführt werden, erscheint die Fehlermeldung 'ÜBERTRAGUNGSFEHLER' mit einem Hinweis auf den möglichen Fehler:

Verbindung ausgefallen!	Dieser Hinweis erscheint, wenn ca. 40 Sekunden lang kein Signal empfangen wird (z.B. wenn das Verbindungskabel nicht oder nicht richtig eingesteckt ist).
Parity	Entweder ist die Parität nicht richtig eingestellt, oder es liegt tatsächlich ein Paritätsfehler vor.
Overrun	Hier handelt es sich um einen Systemfehler. Bitte wenden Sie sich an die Servicestelle.
Framing	Entweder handelt es sich um einen Übertragungsfehler, oder die Baudrate ist falsch eingestellt.
Verbindung nicht bereit	Die Daten können nicht ausgegeben werden, da das Empfangsgerät auch nach 40 Sekunden noch nicht betriebsbereit ist.

7. EINSTELLUNGEN

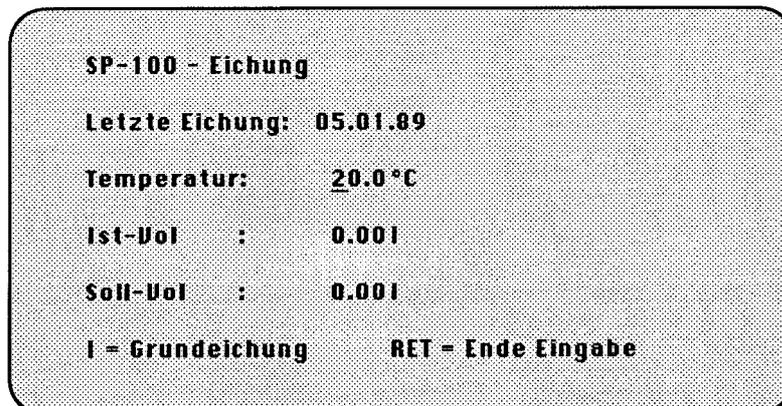
Um ins Menü für Spirometrie-Einstellungen zu gelangen, wird im Hauptmenü (**FNCT**-Taste) die Taste **S** betätigt. Das folgende Menü erscheint dann auf dem Bildschirm:



Drücken Sie die entsprechende Buchstabentaste, um die gewünschte Funktion zu wählen.

7.1 Eichung

Um eine optimale Messgenauigkeit zu erreichen, sollte das Gerät periodisch mit einer Eichpumpe geeicht werden. Drücken Sie die Taste **S**, um die Liste der Einstellungen aufzurufen, und anschliessend die Taste **C**. Folgendes Menü erscheint auf dem Bildschirm:



Der Cursor steht auf der Zeile für Temperatureingabe. Geben Sie die Raumtemperatur ein und drücken Sie **RETURN**. Stecken Sie die Eichpumpe in den Gummi-Adapter ein, drücken Sie **START** und pumpen Sie 2 bis 6 l Luft.

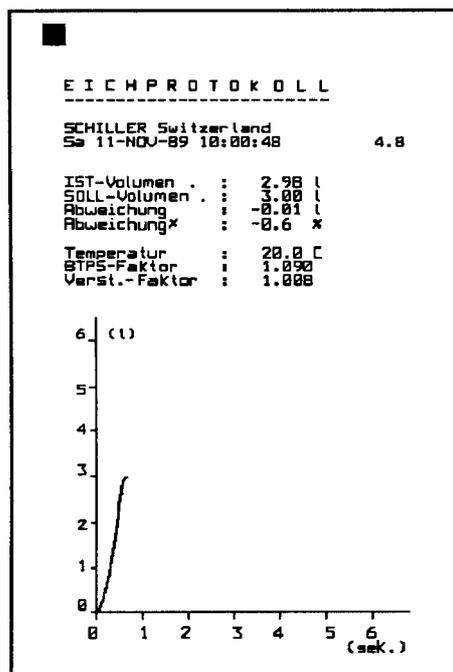
HINWEIS: Vergewissern Sie sich, dass der Strömungssensor während des Pumpvorgangs unbeweglich bleibt.

Während des Pumpens wird das Luftvolumen gemessen und angezeigt. Drücken Sie **RETURN**; der Cursor steht nun auf der Zeile für die Eingabe des Soll-Volumens. Geben Sie das Soll-Volumen ein und drücken Sie **RETURN**. Das Gerät berechnet nun den Eichfaktor.

Kann das Eichverfahren nicht erfolgreich durchgeführt werden, und es erscheint eine Fehlermeldung auf dem Bildschirm, verlassen Sie das Eichmenü mit der Taste **FNCT**. Wählen Sie darauf erneut "Eichung" mit der Taste **C**, drücken die Taste **I**, um zur Grundeichung zurückzukehren, und gehen wie oben beschrieben vor.

Bei Erscheinen der Mitteilung "Eichung beendet" auf dem Bildschirm betätigen Sie die Taste **COPY**, und ein Eichreport wird ausgedruckt (siehe nachfolgendes Beispiel).

Betätigen Sie die Taste **FNCT**, um ins Einstellungsmenü zurückzukehren.



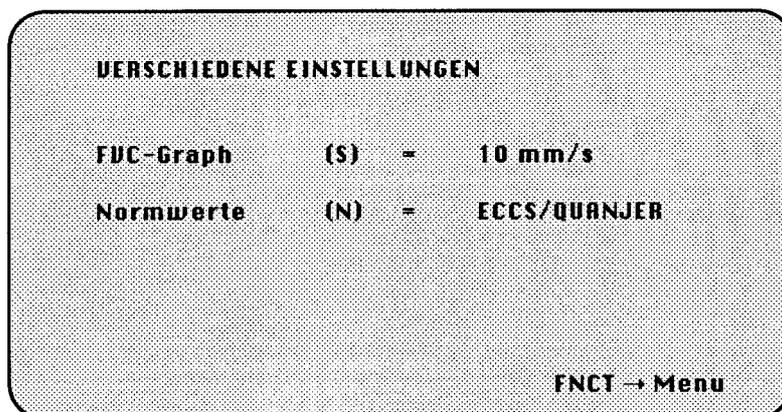
Beispiel eines Eichreports

7.2 RS-232 Einstellungen

Mit der Taste **B** wird das Menü für die RS-232 Einstellungen aufgerufen. Siehe "Einstellen der Übertragungsbedingungen" für eine detaillierte Erläuterung dieser Einstellungen (Para. 6.1).

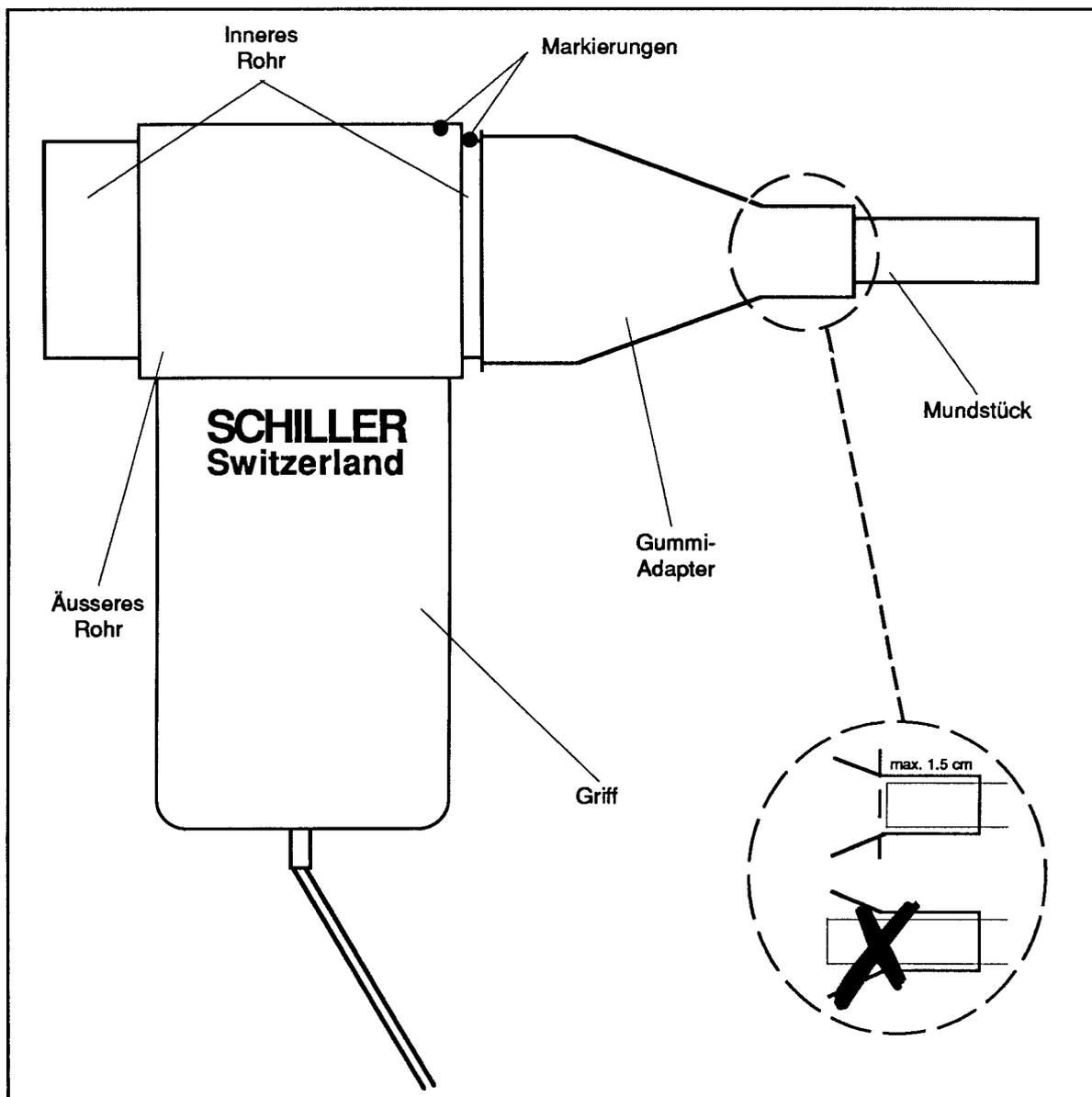
7.3 Verschiedene Einstellungen

Mit der Taste **V** wird das folgende Menü für verschiedene Einstellungen aufgerufen:



Mit der Taste **S** können Sie zwischen 10 und 20 mm/s für den Ausdruck der FVC-Kurvendarstellung wählen. Mit der Taste **N** können die gewünschten Normwerte, die als Berechnungsgrundlage der Sollwerte dienen sollen, gewählt werden. Zur Auswahl stehen ECCS/Quanjer oder Österreichisch.

Um wieder ins Menü 'Einstellungen' zu gelangen, drücken Sie die Taste **FNCT**; Drücken Sie nochmals die Taste **FNCT**, um ins Hauptmenü für Lungenfunktionstest zurückzukehren.



DURCHFLUSS-SENSOR SP-100

8. PFLEGE UND WARTUNG

Der Sauberkeit des Durchfluss-Sensors ist höchste Aufmerksamkeit zu schenken. Da die Patienten durch die Düse ein- und ausatmen, müssen unbedingt das Mundstück und das Sieb ausgewechselt und das Messrohr sorgfältig gereinigt werden, bevor der nächste Patient das Gerät benutzt.

8.1 Reinigen und Sterilisieren des Durchfluss-Sensors

1. Mundstück entfernen und wegwerfen.
2. Gummi-Adapter vom inneren Rohr ziehen.
3. Inneres Rohr durch Drücken in Richtung der roten Markierungen aus dem äusseren Rohr nehmen. Sobald das Rohr halb hineingedrückt ist, kann es von der anderen Seite herausgezogen werden.
4. Beide Hälften des inneren Rohres auseinanderschrauben, das Sieb herausnehmen und entsorgen.
5. Alle Teile des inneren Rohres, den Gummi-Adapter und die Innenseite des äusseren Rohres mit einem der folgenden Produkte reinigen und sterilisieren:

Incidin GG
Amocid

Lysoformin
Alhydex

6. Das Kabel und der Griff können mit Seifenwasser abgewischt werden (nicht in Flüssigkeit tauchen!).

8.2 Zusammenbau des Durchfluss-Sensors

1. Ein neues Sieb so in das innere Rohr einsetzen, dass es auf der inneren Lippe des Teils mit der roten Markierung sitzt.
2. Beide Hälften des inneren Rohres zusammenschrauben und dabei darauf achten, dass das Sieb nicht verschoben wird.
3. Das Ende des inneren Rohres in das Ende des äusseren Rohres einsetzen und ohne Gewalt anzuwenden fest hineindrücken, *bis die beiden roten Markierungen einander gegenüberliegen*.
4. Gummi-Adapter mit dem ausgeweiteten Ende auf das Ende des inneren Rohres mit der roten Markierung setzen.
5. In das Ende des Gummi-Adapters ein neues Mundstück max. 1,5 cm einführen.

Nun ist der Durchfluss-Sensor wieder einsatzbereit.

9. ERKLÄRUNG DER MESSWERTE

FVC	Forcierte Vitalkapazität Das durch die schnellstmögliche Ausatmung nach einer maximalen Einatmung erzielte Expirationsvolumen.
FEV _{0,5/1,0/3,0}	Forciertes Expirationsvolumen Das nach 0,5, 1,0 oder 3 Sekunden mit forcierter Expiration gemessene Lungenvolumen in Litern.
FEF	Forcierter Expirations-Fluss Der als Lungenvolumen-Unterschied in Liter pro Sekunde gemessene Atemfluss.
FEF _{25-75%/75-85%}	Strömungsgeschwindigkeit der ausgeatmeten Luft bei x % der forcierten Vitalkapazität.
FEF _{0,2-1,2}	Die durchschnittliche Strömung zwischen 0.2 und 1.2 Litern der forcierten expiratorischen Vitalkapazität
PEF	Spitzenwert des Exspirations-Flusses
MEF	Maximaler Expirations-Fluss
ERV	Expiratorisches Residualvolumen Nach der normalen Ausatmung verbleibendes Lungenvolumen.
IRV	Inspiratorisches Residualvolumen Nach der normalen Einatmung verbleibendes Lungenvolumen.
TV	Atemzugvolumen Ein- und Ausatmungsvolumen beim normalen Atmen.
VC	Vitalkapazität Luftvolumendifferenz zwischen maximaler Einatmung und Ausatmung.
MV	Atemminutenvolumen Während mindestens einer Minute gemessenes Volumen der ausgeatmeten Luft in Liter pro Minute.
MVV	Atemgrenzwert Maximales Luftvolumen, das beim möglichst tiefen und schnellen Atmen während 12 Sekunden ausgeatmet werden kann. VORSICHT: Bei der Durchführung dieses Tests ist äusserst vorsichtig vorzugehen, da die Gefahr einer Hyperventilation besteht.
RR	Atmungsfrequenz
FIVC	Forcierte Inspiratorische Vitalkapazität Das zwischen einer maximalen Expiration und einer maximalen Inspiration erreichte inspiratorische Luftvolumen.
FIV _{1,0}	Das forcierte inspiratorische Luftvolumen in Litern, gemessen in der ersten Sekunde
FIV _{1,0} / FIVC	Das forcierte inspiratorische Luftvolumen als Prozentsatz der forcierten inspiratorischen Vitalkapazität, gemessen in der ersten Sekunde.
FIV _{1,0} / FVC	Das forcierte inspiratorische Luftvolumen als Prozentsatz der forcierten expiratorischen Vitalkapazität, gemessen in der ersten Sekunde.
PIF	Die maximale inspiratorische Strömungsgeschwindigkeit in Litern pro Sekunde.
MIF _{50%}	Strömungsgeschwindigkeit bei 50% der forcierten inspiratorischen Vitalkapazität.

Kapitel 7
TECHNISCHE DATEN
UND
LIEFERBARE GERÄTEKONFIGURATIONEN

INHALT

1.	TECHNISCHE DATEN	7-3
2.	ANSCHLUSSBEREICH	7-5
3.	SERIELLE SCHNITTSTELLE RS-232 (V24)	7-6
4.	VIDEO-MONITOR	7-6
4.1	Video-Anschluss am CARDIOVIT AT-6	7-6
5.	LUNGENFUNKTION	7-7
5.1	Zubehör	7-7
6.	LIEFERBARE GERÄTEKONFIGURATIONEN	7-8
6.1	Optionen	7-8
6.2	Zubehör	7-8

1. TECHNISCHE DATEN

Abmessungen:	B/T/H: 31 x 25 x 9 cm
Gewicht:	ca. 4 kg
Spannungsversorgung:	110/220 Vac, 50/60 Hz, und 12 Volt Batterie für netzunabhängigen Betrieb von mehr als 2 Stunden
Leistungsaufnahme:	bei Registrierung 18 W; stand-by 7 W
Ableitungen:	Standard / Cabrera / Frank XYZ / Nehb / weitere Ableitungskombinationen durch Benutzer frei programmierbar
Schreibgeschwindigkeit:	2,5 / 5 / 10 / 25 / 50 / 100 mm/sec
Empfindlichkeit:	5 / 10 / 20 / 40 mm/mV, automatisch eingestellt oder manuell einstellbar
Registrierpapier:	thermoreaktiv, Z-gefaltet, 145 mm breit, 35 m lang, Perforierung alle 100 mm
Schreibverfahren:	hochauflösender Thermokamm, 8 Punkte pro mm
Schreibbreite:	3 bis 6 Aufzeichnungskanäle in optimaler Breite auf 145 mm verteilt, Nulllinienautomatik
Automatische Ableitungsprogramme:	<ul style="list-style-type: none">- 3- oder 6-Kanal-Darstellung auf ein oder zwei Seiten à 300x145 mm (25 oder 50 mm/sec)- Versionen M und C: Mittelwertkomplexe der 12 Standardableitungen (25 mm/sec) + 10 sec Rhythmusausdruck
Aufnahmeprotokoll:	<p>Aufzeichnung sämtlicher EKG-Registrierbedingungen, Zeit und Datum der Aufnahme sowie der eingegebenen Patientendaten</p> <ul style="list-style-type: none">- Versionen M und C: gemittelte Komplexe (Intervalle, Amplituden, elektrische Achsen)- Version C: EKG-Interpretationshinweise
Langzeit-Rhythmusaufzeichnung in kompakten Formaten	<ul style="list-style-type: none">- 2 Ableitungen, 10 Min. pro Seite- 1 Ableitung, 15 Min. pro Seite- 1 Ableitung, 30 Min. pro Seite
EKG-Speicher:	<ul style="list-style-type: none">- Arbeitsspeicher für 10s EKG (12 simultane Ableitungen)- Durchlaufspeicher für 10s EKG (12 simultane Ableitungen): Auf Knopfdruck werden die letzten 10s EKG vom Durchlauf- in den Arbeitsspeicher übernommen.- Jede Aufnahme kann beliebig oft aus dem Arbeitsspeicher kopiert werden.- Bis zu 20 EKGs können abgespeichert werden.
Flüssigkristallanzeige:	<ul style="list-style-type: none">- hintergrundbeleuchtet für EKG-Darstellung (1 oder 3 Kanäle) und alphanumerische Informationen- Auflösung 128x256 Punkte- Ablesewinkel: einstellbar
Kalenderuhr:	batteriegespeisen, Lebensdauer >6 Jahre. Schaltjahre vorprogrammiert

Frequenzbereich des digitalen Schreibsystems:	0 Hz - 150 Hz (IEC); 0 Hz - 150 Hz (AHA)
EKG-Verstärker:	<ul style="list-style-type: none"> - simultane, synchrone Erfassung aller 9 aktiven Elektroden-signale (= 12 Standardableitungen) - Abtastfrequenz : 800 Hz - Digitale Auflösung : 5μV - Dynamikbereich : \pm 9 mVac - Maximale Elektrodenpotentiale: \pm300 mVdc - Zeitkonstante : 3,2 sec - Frequenzgang: 0,05 - 280 Hz (-3 dB) - Gleichtaktunterdrückung: >100 dB/ 50 oder 60 Hz - Eingangsimpedanz : >100 MOhm
Myogrammfilter (Muskel-Tremor-Filter):	-3dB bei 41 Hz, -6dB/Oktave (nur wirksam auf ausgeschriebenem EKG). Die gespeicherten EKGs können mit oder ohne Filter ausgegeben werden
Netzfrequenzfilter:	Verzerrungsfreie Unterdrückung überlagerter 50 Hz Sinusstörungen mittels adaptivem Digitalfilter
DC-Eingänge:	2 Differential-Eingänge 0,5 V/cm, Eingangsimpedanz >2x100 kOhm
Signalausgänge:	3 Ausgänge, 1 V/cm, Ausgangsimpedanz < 100Ohm, kurzschluss- und überspannungsfest
Prüfbuchse für Patienten-kabel:	zum Testen der Elektrodenanschlüsse auf Unterbruch und Kurzschluss, bei Defekt leuchtet Kontrolllampe nicht auf
Patienteneingangsschaltung:	Vollisoliert und galvanisch getrennt, defibrillationsfest
Patientenableitstrom:	kleiner als 5 μ A
Sicherheitsklasse:	CF / BF nach IEC
Schutzklasse:	I nach IEC, VDE und SEV
Umgebungsbedingungen:	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatur während Betrieb:10° bis 40°C - Temperatur während Lagerung: 0° bis 50°C - relative Luftfeuchtigkeit:15 bis 85% (nicht kondensierend)
Tastatur:	wasserdichte Folientastatur

(Technische Änderungen vorbehalten)

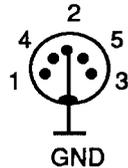
2. ANSCHLUSSBEREICH

Auf der rechten Geräteseite befinden sich verschiedene Anschlüsse für Ein- und Ausgänge, welche die folgenden technischen Daten aufweisen:

Stress test Schnittstelle

Anschluss für Fahrrad-Ergometer oder Laufband

Eingangsimpedanz: > 100 kOhm



Pin 1	RPM-Eingang: 100 RPM/V
Pin 2	GND
Pin 4	Lasteingang: 100 W/V
Pin 5	Lastausgang: 100 W/V

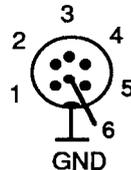
Scope-Ausgang

Ausgangspegel: 1 V/cm

Ausgangsimpedanz: <100 Ohm

kurzschluss- und überspannungsgesichert

Max. zulässige Spannung: ±15 Vdc



Pin 1	DC-Eingang - (DC3)
Pin 2	DC-Eingang + (DC3)
Pin 3	Ausgang Kanal 1
Pin 4	Ausgang Kanal 3
Pin 5	GND
Pin 6	Ausgang Kanal 2

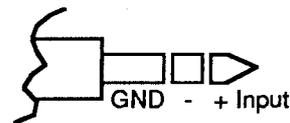
DC1, DC2 DC-Eingänge

Differential-Eingänge

Empfindlichkeit: 0,5 V/cm

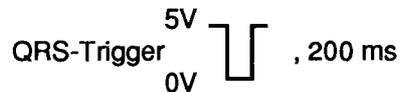
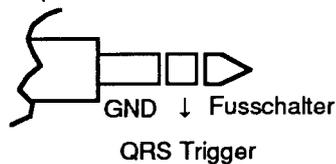
Eingangsimpedanz: >100 kOhm

Maximale Dauerspannung: 150V (kurzzeitig: 220V)



ACC

Fusschalter (Kontakt nach GND = START)



3. SERIELLE SCHNITTSTELLE RS-232 (V24) (Option)

Baudraten: 300 - 38400 Baud

Byte-Format: 1 Startbit, 8 Datenbits,
0 oder 1 Paritätsbit (+ oder -), programmierbar
1/1,5/2 Stopbits, programmierbar

Übertragungssteuerung: mittels DTR, DSR, CTS, RTS

Anschlussstecker: D-Subminiatur (25-polig), verdrahtet als DTE (Data Terminal Equipment)

Anschlussbelegung:	2	TxD	O	(Sendedaten)
	3	RxD	I	(Empfangsdaten)
	4	RTS	O	(Sendeaufforderung)
	5	CTS	I	(Sendebereitschaft)
	6	DSR	I	(Bereitschaft Übertragungsgerät)
	20	DTR	O	(Bereitschaft AT-6)
	1			(Schutzerdung)
	7			(Signalerdung)

4. VIDEO-MONITOR (Option)

Auflösung: 850 Punkte horizontal x 350 Punkte vertikal

Eingangssignale: Horizontal sync.: TTL (positiv)
Vertikal sync.: TTL (negativ)
Video: TTL (positiv)

Ablenkfrequenz: Horizontal: 18,43 kHz
Vertikal: 50 Hz

4.1 Video-Anschluss am CARDIOVIT AT-6

1 = GND	6 = NC
2 = GND	7 = (+) VIDEO
3 = NC	8 = (+) H-SYNC
4 = NC	9 = (-) V-SYNC
5 = NC	

5. LUNGENFUNKTION (Option)

Messprinzip:

Pneumotachosensor

Messbereiche:

Fluss: 0 bis + 15 l/s

Volumen: 0 bis + 11 l

Messgenauigkeit:

± 2 %

Strömungswiderstand:

Kleiner als 0,5 mbar.s/l bei 10 l/s

Messwerte:

VC, ERV, IRV, TV, FVC, FEV_{0.5}, FEV_{1.0},
FEV_{3.0}, FEV_{0.5}/VC, FEV_{1.0}/VC, FEV_{3.0}/VC,
FEF_{0.2-1.2} (liter), FEF_{25-75%}, FEF_{75-85%},
PEF, MEF_{75%}, MEF_{50%}, MEF_{25%}, MV, MVV,
FIVC, FIV_{1.0}, FIV_{1.0}/FIVC, FIV_{1.0}/FVC,
PIF, MIF_{50%}
Vergleich Prä/Post-Medikation möglich.

Ist-Sollwert-Vergleich:

Erwachsene: EGKS/Österreichisch

Kinder: Quanjer/Österreichisch

5.1 Zubehör

Normalzubehör:

- 1 Pneumotachosensor SP-100
- 1 Sensor-Halterung
- 100 Wegwerfbare Karton-Mundstücke
- 2 Nasenklammern
- 10 Filter
- 1 Spirometrie-Steckkarte für CARDIOVIT AT-6 *
- 1 Spirometrie-Software für CARDIOVIT AT-6 *
- 1 Bedienungsanleitung

* Einbau durch Ihre Servicestelle. Bei gleichzeitiger Bestellung eines Elektrokardiographen AT-6 wird der Spirometer-Zusatz SP-100AT bereits im Werk kostenlos eingebaut.

Zusätzliches Zubehör:

- Eichpumpe

6. LIEFERBARE GERÄTEKONFIGURATIONEN

CARDIOVIT AT-6	Grundmodell
CARDIOVIT AT-6M	zusätzlich mit Vermessungsprogramm für Ruhe-EKGs
CARDIOVIT AT-6C	zusätzlich mit Vermessungs- und Interpretationsprogramm für Ruhe-EKGs

6.1 Optionen

RS-232 Computerschnittstelle:	Übermittlung von EKG-Daten zwischen dem AT-6 und anderen CARDIOVIT-Geräten oder einem Computer
HF-Überwachung:	zusätzliche Software für die stationäre und mobile Überwachung von Rhythmus und Herzfrequenz
EXEC Analyseprogramm für Belastungs-EKGs	ein Spezialprogramm für die Echtzeit-Erfassung und -Auswertung aller bei der Ergometrie anfallenden Daten
Video-Monitor	empfohlen für Ergometrie, unerlässlich bei Verwendung des EXEC-Auswertungsprogramms
SP-100 Lungenfunktion	verfügt über 4 Programme zum Messen und Berechnen der inspiratorischen und expiratorischen Parameter mit visueller Darstellung aller Tests sowie klar dokumentierten Testergebnissen

6.2 Zubehör

Standardzubehör:

- 1 10adriges Patientenkabel
- 6 Brustwand-Saugelektroden
- 4 Extremitätenelektroden mit Gummibändern
- 1 Flasche Elektroden-Gel
- 1 Paket Registrierpapier
- 1 Netzkabel
- 1 Erdungskabel
- 1 Staubschutzhülle

Weiteres Zubehör:

- Tragkoffer
- Fusschalter

Kapitel 8

SICHERHEITSTECHNISCHE KONTROLLEN

INHALT

SICHERHEITSTECHNISCHE KONTROLLEN	8-2
PRÜFERGEBNISSE	8-3

SICHERHEITSTECHNISCHE KONTROLLEN

Das Gerät muss in 12-monatigen Intervallen einer sicherheitstechnischen Kontrolle unterzogen werden.
Der Umfang der Kontrolle erstreckt sich auf:

- Sichtprüfung auf einwandfreien Zustand
 - (a) Gerät
 - (b) Zubehör
- Schutzleiterprüfung gem. VDE 0751 Teil 1
- Isolationsprüfung gem. VDE 0751 Teil 1
- Ableitstromprüfung gem. VDE 0751 Teil 1
- Kontrolle der Kalibrierung
- Kontrolle der Alarmfunktion
- Kontrolle der Gerätefunktionen

Die Prüfergebnisse sind zu dokumentieren und im Gerätebuch einzutragen. Tabellen für diese Eintragungen finden Sie auf den folgenden Seiten.

Prüfergebnisse

Gerätenummer:	Typ:
---------------	------

Datum: Prüfer:	Datum: Prüfer:	Datum: Prüfer:												
<u>Netz / Strom</u>	<u>Netz / Strom</u>	<u>Netz / Strom</u>												
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; text-align: center;">Volt</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">amp. amp.</td> </tr> <tr> <td>PE-Messtrom:</td> <td></td> </tr> </table>	Volt	amp. amp.	PE-Messtrom:		<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; text-align: center;">Volt</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">amp. amp.</td> </tr> <tr> <td>PE-Messtrom:</td> <td></td> </tr> </table>	Volt	amp. amp.	PE-Messtrom:		<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; text-align: center;">Volt</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">amp. amp.</td> </tr> <tr> <td>PE-Messtrom:</td> <td></td> </tr> </table>	Volt	amp. amp.	PE-Messtrom:	
Volt	amp. amp.													
PE-Messtrom:														
Volt	amp. amp.													
PE-Messtrom:														
Volt	amp. amp.													
PE-Messtrom:														
<u>Messergebnisse</u>	<u>Messergebnisse</u>	<u>Messergebnisse</u>												
Schutzleiter: Ω Erdableitstrom: NC mA SFC mA Geh.-Ableitstrom: NC mA SFC mA Pat.-Ableitstrom: NC mA SFC mA U-Netz am A-Teil: SFC mA Pat.-Hilfsstrom: NC mA SFC mA	Schutzleiter: Ω Erdableitstrom: NC mA SFC mA Geh.-Ableitstrom: NC mA SFC mA Pat.-Ableitstrom: NC mA SFC mA U-Netz am A-Teil: SFC mA Pat.-Hilfsstrom: NC mA SFC mA	Schutzleiter: Ω Erdableitstrom: NC mA SFC mA Geh.-Ableitstrom: NC mA SFC mA Pat.-Ableitstrom: NC mA SFC mA U-Netz am A-Teil: SFC mA Pat.-Hilfsstrom: NC mA SFC mA												

Datum: Prüfer:	Datum: Prüfer:	Datum: Prüfer:												
<u>Netz / Strom</u>	<u>Netz / Strom</u>	<u>Netz / Strom</u>												
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; text-align: center;">Volt</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">amp. amp.</td> </tr> <tr> <td>PE-Messtrom:</td> <td></td> </tr> </table>	Volt	amp. amp.	PE-Messtrom:		<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; text-align: center;">Volt</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">amp. amp.</td> </tr> <tr> <td>PE-Messtrom:</td> <td></td> </tr> </table>	Volt	amp. amp.	PE-Messtrom:		<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; text-align: center;">Volt</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">amp. amp.</td> </tr> <tr> <td>PE-Messtrom:</td> <td></td> </tr> </table>	Volt	amp. amp.	PE-Messtrom:	
Volt	amp. amp.													
PE-Messtrom:														
Volt	amp. amp.													
PE-Messtrom:														
Volt	amp. amp.													
PE-Messtrom:														
<u>Messergebnisse</u>	<u>Messergebnisse</u>	<u>Messergebnisse</u>												
Schutzleiter: Ω Erdableitstrom: NC mA SFC mA Geh.-Ableitstrom: NC mA SFC mA Pat.-Ableitstrom: NC mA SFC mA U-Netz am A-Teil: SFC mA Pat.-Hilfsstrom: NC mA SFC mA	Schutzleiter: Ω Erdableitstrom: NC mA SFC mA Geh.-Ableitstrom: NC mA SFC mA Pat.-Ableitstrom: NC mA SFC mA U-Netz am A-Teil: SFC mA Pat.-Hilfsstrom: NC mA SFC mA	Schutzleiter: Ω Erdableitstrom: NC mA SFC mA Geh.-Ableitstrom: NC mA SFC mA Pat.-Ableitstrom: NC mA SFC mA U-Netz am A-Teil: SFC mA Pat.-Hilfsstrom: NC mA SFC mA												

Prüfergebnisse

Gerätenummer:	Typ:
---------------	------

Datum: Prüfer:	Datum: Prüfer:	Datum: Prüfer:																																																																																										
<u>Netz / Strom</u>	<u>Netz / Strom</u>	<u>Netz / Strom</u>																																																																																										
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%; text-align: center;">Volt</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">amp.</td> </tr> <tr> <td>PE-Messtrom:</td> <td>amp.</td> </tr> </table>	Volt	amp.	PE-Messtrom:	amp.	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%; text-align: center;">Volt</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">amp.</td> </tr> <tr> <td>PE-Messtrom:</td> <td>amp.</td> </tr> </table>	Volt	amp.	PE-Messtrom:	amp.	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%; text-align: center;">Volt</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">amp.</td> </tr> <tr> <td>PE-Messtrom:</td> <td>amp.</td> </tr> </table>	Volt	amp.	PE-Messtrom:	amp.																																																																														
Volt	amp.																																																																																											
PE-Messtrom:	amp.																																																																																											
Volt	amp.																																																																																											
PE-Messtrom:	amp.																																																																																											
Volt	amp.																																																																																											
PE-Messtrom:	amp.																																																																																											
<u>Messergebnisse</u>	<u>Messergebnisse</u>	<u>Messergebnisse</u>																																																																																										
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 80%;">Schutzleiter:</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Ω</td> </tr> <tr> <td>Erdableitstrom:</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">NC</td> <td style="text-align: center;">mA</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">SFC</td> <td style="text-align: center;">mA</td> </tr> <tr> <td>Geh.-Ableitstrom:</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">NC</td> <td style="text-align: center;">mA</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">SFC</td> <td style="text-align: center;">mA</td> </tr> <tr> <td>Pat.-Ableitstrom:</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">NC</td> <td style="text-align: center;">mA</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">SFC</td> <td style="text-align: center;">mA</td> </tr> <tr> <td>U-Netz am A-Teil:</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">SFC</td> <td style="text-align: center;">mA</td> </tr> <tr> <td>Pat.-Hilfsstrom:</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">NC</td> <td style="text-align: center;">mA</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">SFC</td> <td style="text-align: center;">mA</td> </tr> </table>	Schutzleiter:	Ω	Erdableitstrom:		NC	mA	SFC	mA	Geh.-Ableitstrom:		NC	mA	SFC	mA	Pat.-Ableitstrom:		NC	mA	SFC	mA	U-Netz am A-Teil:		SFC	mA	Pat.-Hilfsstrom:		NC	mA	SFC	mA	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 80%;">Schutzleiter:</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Ω</td> </tr> <tr> <td>Erdableitstrom:</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">NC</td> <td style="text-align: center;">mA</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">SFC</td> <td style="text-align: center;">mA</td> </tr> <tr> <td>Geh.-Ableitstrom:</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">NC</td> <td style="text-align: center;">mA</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">SFC</td> <td style="text-align: center;">mA</td> </tr> <tr> <td>Pat.-Ableitstrom:</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">NC</td> <td style="text-align: center;">mA</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">SFC</td> <td style="text-align: center;">mA</td> </tr> <tr> <td>U-Netz am A-Teil:</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">SFC</td> <td style="text-align: center;">mA</td> </tr> <tr> <td>Pat.-Hilfsstrom:</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">NC</td> <td style="text-align: center;">mA</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">SFC</td> <td style="text-align: center;">mA</td> </tr> </table>	Schutzleiter:	Ω	Erdableitstrom:		NC	mA	SFC	mA	Geh.-Ableitstrom:		NC	mA	SFC	mA	Pat.-Ableitstrom:		NC	mA	SFC	mA	U-Netz am A-Teil:		SFC	mA	Pat.-Hilfsstrom:		NC	mA	SFC	mA	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 80%;">Schutzleiter:</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Ω</td> </tr> <tr> <td>Erdableitstrom:</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">NC</td> <td style="text-align: center;">mA</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">SFC</td> <td style="text-align: center;">mA</td> </tr> <tr> <td>Geh.-Ableitstrom:</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">NC</td> <td style="text-align: center;">mA</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">SFC</td> <td style="text-align: center;">mA</td> </tr> <tr> <td>Pat.-Ableitstrom:</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">NC</td> <td style="text-align: center;">mA</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">SFC</td> <td style="text-align: center;">mA</td> </tr> <tr> <td>U-Netz am A-Teil:</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">SFC</td> <td style="text-align: center;">mA</td> </tr> <tr> <td>Pat.-Hilfsstrom:</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">NC</td> <td style="text-align: center;">mA</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">SFC</td> <td style="text-align: center;">mA</td> </tr> </table>	Schutzleiter:	Ω	Erdableitstrom:		NC	mA	SFC	mA	Geh.-Ableitstrom:		NC	mA	SFC	mA	Pat.-Ableitstrom:		NC	mA	SFC	mA	U-Netz am A-Teil:		SFC	mA	Pat.-Hilfsstrom:		NC	mA	SFC	mA
Schutzleiter:	Ω																																																																																											
Erdableitstrom:																																																																																												
NC	mA																																																																																											
SFC	mA																																																																																											
Geh.-Ableitstrom:																																																																																												
NC	mA																																																																																											
SFC	mA																																																																																											
Pat.-Ableitstrom:																																																																																												
NC	mA																																																																																											
SFC	mA																																																																																											
U-Netz am A-Teil:																																																																																												
SFC	mA																																																																																											
Pat.-Hilfsstrom:																																																																																												
NC	mA																																																																																											
SFC	mA																																																																																											
Schutzleiter:	Ω																																																																																											
Erdableitstrom:																																																																																												
NC	mA																																																																																											
SFC	mA																																																																																											
Geh.-Ableitstrom:																																																																																												
NC	mA																																																																																											
SFC	mA																																																																																											
Pat.-Ableitstrom:																																																																																												
NC	mA																																																																																											
SFC	mA																																																																																											
U-Netz am A-Teil:																																																																																												
SFC	mA																																																																																											
Pat.-Hilfsstrom:																																																																																												
NC	mA																																																																																											
SFC	mA																																																																																											
Schutzleiter:	Ω																																																																																											
Erdableitstrom:																																																																																												
NC	mA																																																																																											
SFC	mA																																																																																											
Geh.-Ableitstrom:																																																																																												
NC	mA																																																																																											
SFC	mA																																																																																											
Pat.-Ableitstrom:																																																																																												
NC	mA																																																																																											
SFC	mA																																																																																											
U-Netz am A-Teil:																																																																																												
SFC	mA																																																																																											
Pat.-Hilfsstrom:																																																																																												
NC	mA																																																																																											
SFC	mA																																																																																											