

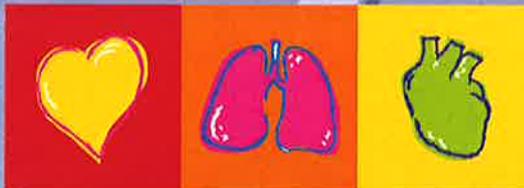


CARDIOVIT AT-10 plus

16-Kanal-EKG- und Spirometrie-Gerät



Gebrauchsanweisung



SCHILLER

The Art of Diagnostics





Verkaufs- und Service-Informationen

SCHILLER besitzt ein weltweites Netz von Kundendienst-, Verkaufs- und Beratungsstellen. Fragen Sie bei der nächsten SCHILLER-Niederlassung nach Ihrer lokalen Vertretung. Eine vollständige Liste aller Vertretungen und Niederlassungen finden Sie auf unserer Internet-Seite:

www.schiller.ch

Verkaufsinformationen erhalten Sie ausserdem unter:
sales@schiller.ch

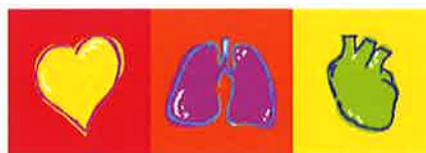
Adresse Hauptsitz

SCHILLER AG
Altgasse 68
CH-6341 Baar
Schweiz

Tel.: +41 (0) 41 766 42 42
Fax: +41 (0) 41 761 08 80
sales@schiller.ch
www.schiller.ch

CE 0123

Das AT-10 plus ist mit dem CE-0123-Kennzeichen versehen (benannte Stelle TÜV-SÜD Produkte Service GmbH, Ridlerstr. 65, 80339 München, Deutschland), das nachweist, dass die anwendbaren grundlegenden Anforderungen in Bezug auf Sicherheit, Funktion und Kennzeichnung gemäss 93/42 Anhang I der MDD erfüllt werden. Die Anforderungen beziehen sich auf Patienten, Anwender und Dritte die mit diesem Gerät in der bestimmungsgemässen Verwendung in Kontakt kommen.



Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	9
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
1.2	Kontraindikation für die Anwendung	9
1.3	Verantwortung des Betreibers	10
1.4	Organisatorische Massnahmen	10
1.5	Sicherheitsbewusstes Arbeiten	11
1.6	Betrieb mit anderen Geräten	12
1.7	Netzwerke und Internet	12
1.8	Wartung	13
1.9	Sicherheitshinweise zu Elektrizität und Stromquelle	13
1.10	Zusätzliche Sicherheitshinweise für Spirometrie- Aufnahmen	14
1.11	Sicherheitssymbole und Piktogramme	15
1.11.1	In diesem Dokument verwendete Symbole	15
1.11.2	Verwendete Symbole am Gerät	16
2	Einleitung	17
2.1	Wichtigste Elemente CARDIOVIT AT-10 plus	17
2.1.1	Standard	18
2.1.2	Optionen	18
2.2	Anschlüsse	19
2.3	Benutzerprofile	19
2.4	Flüssigkristallanzeige	20
2.5	Tastatur	23
2.6	Externe Anschlüsse	26
2.6.1	Rückseite	26
2.6.2	Seitenwand	27
3	Betrieb	28
3.1	Inbetriebnahme	28
3.1.1	Standort	28
3.1.2	Anschluss von externen Verbindungskabeln und zusätzlichen Geräten	28
3.1.3	Potentialausgleich	29
3.2	Anschlüsse für Laufband, Fahrrad, BD-Rekorder	30
3.3	Ein- / Ausschalten	31
3.4	System- und EKG-Einstellungen	31
3.5	Stromversorgung	32
3.5.1	Kontrollanzeigen für Stromnetz und Akku	32
3.5.2	Isolation vom Stromnetz	32
3.6	Druckerpapier wechseln	33
3.7	Wahl von Einstellungen mittels Pfeiltasten	35
3.8	Patientendaten	36
3.8.1	EKG-Aufnahme direkt im Fenster "Patientendaten"	37
3.8.2	Patientenabfrage (PDQ)	38
3.8.3	Barcode-Scanner	39

4	Anlegen der Elektroden	40
4.1	Kabel.....	40
4.2	Grundlagen.....	40
4.3	Identifikation und Farbencode für Elektroden.....	41
4.4	Standard-Ruhe-EKG mit 10-adrigem Kabel (12 Ableitungen).....	42
4.5	Belastungs-EKG	43
4.6	Linksposterior.....	44
4.7	Rechtspräkordial (V4r)	46
4.8	Rechtspräkordial	47
4.9	Nehb'sche Ableitungen.....	49
4.9.1	Nehb'sche Ableitungen (Extremitäten)	49
4.9.2	Nehb'sche Ableitungen (Brustwand).....	50
4.10	Widerstand Haut/Elektroden.....	51
4.10.1	Überprüfung der Elektroden und des Patientenkabels (Elektrodentest).....	51
4.11	Ableitungsfolge.....	52
4.11.1	Einstellung Standard, Cabrera, Präkordial, Posterior oder Nehb	52
4.11.2	Benutzerdefinierte Ableitungen.....	53
5	Ruhe-EKG	54
5.1	Ablauf Ruhe-EKG.....	55
5.2	Automatische EKG-Aufnahme	56
5.2.1	Aufnahme durchführen wenn Culprit Coronary Artery Algorithm aktiviert ist.....	56
5.2.2	Druck-Vorschau	57
5.2.3	Manuell drucken, speichern und übertragen.....	58
5.2.4	Automatisch drucken, speichern und übertragen	58
5.2.5	Ergebnisse anzeigen	59
5.2.6	Automatischer Ausschrieb	60
5.3	Culprit Coronary Artery Algorithm.....	61
5.3.1	Übersicht Empfehlung des CCAA-Algorithmus.....	62
5.3.2	Einstellungen	63
5.3.3	Culprit Coronary Artery Algorithm - Ausdruck.....	64
5.4	Manuelle EKG-Aufnahme (Rhythmusausschrieb).....	65
5.4.1	Manueller Ausschrieb	65
5.4.2	Ausschrieb	65
5.5	Aufnahme externer Signale (über DC-Eingang)	66
5.6	Herzschrittmacher-Vermessung (Option)	67
5.7	Ableitungsgruppe, Amplitude, Geschwindigkeit.....	68
5.7.1	Anzeige	68
5.7.2	Zentrierung der EKG-Kurve; 1-mV-Referenzmarke.....	69
5.7.3	Myogrammfilter	69
5.7.4	Andere Filter	69
5.7.5	Auto-Empfindlichkeit	69
5.8	EKG-Einstellungen	70
5.8.1	EKG-Einstellungen und -Optionen.....	70

6	Ruhe-Rhythmus	75
6.1	Ablauf Rhythmusaufzeichnung.....	75
6.1.1	Einstellungen und Vorbereitungen.....	75
6.1.2	Rhythmusaufzeichnung starten.....	76
6.1.3	Rhythmusaufzeichnung beenden.....	76
6.1.4	Drucken, Speichern, Übertragen der Rhythmusaufzeichnung.....	76
7	Belastungs-EKG	77
7.1	Ablauf Belastungs-EKG	78
7.2	Ablauf – Übersicht.....	79
7.2.1	Vorbereitung.....	79
7.2.2	Teststart.....	79
7.3	Während des Tests.....	80
7.3.1	Erfassung von Symptomen.....	82
7.3.2	NIBD.....	82
7.3.3	Bedienung des Ergometers während des Tests.....	83
7.4	Am Ende des Tests	85
7.4.1	Aufnahme speichern.....	86
7.4.2	Verlassen der Belastungsansicht.....	86
7.4.3	Schlussbericht.....	87
7.4.4	Metabolische Einheiten (METs).....	88
7.4.5	Physische Arbeitskapazität (PWC) auf dem Bericht.....	89
7.5	Einstellungen für Belastungs-EKG.....	91
7.5.1	Allgemeine Einstellungen.....	91
7.5.2	Einstellungen und Optionen für Belastungs-EKG.....	91
7.6	Definition eines Protokolls	94
7.6.1	Standardprotokolle für Laufband.....	95
8	Signalgemitteltes EKG	97
8.1	Einleitung	97
8.2	Analyse starten.....	99
8.2.1	Ablauf der manuellen Aufzeichnung.....	100
8.2.2	Ablauf der automatischen Aufzeichnung.....	101
8.2.3	Datenerfassung beenden.....	101
8.2.4	Test mit gleichem Patienten wiederholen.....	101
8.3	Während der Aufnahme	102
8.3.1	Monitor.....	102
8.3.2	Anzeige.....	103
8.4	Auswertung.....	104
8.4.1	Skalierung.....	104
8.4.2	Bearbeiten der Start- und Endpunkte der Messung.....	105
8.4.3	Messpunkte an eine bestimmte Stelle verschieben.....	105
8.4.4	Löschen / Wiederholen des Tests.....	106
8.4.5	Drucken.....	106
8.4.6	Verlassen der Signalmittelungsanzeige.....	107
8.5	SAECG-Einstellungen	107
8.5.1	Datenerfassung.....	107
8.5.2	Signalmittelung.....	108

9	Herzfrequenzvariabilität	109
9.1	Einleitung	109
9.1.1	HRV-Aufzeichnung	109
9.1.2	Ablauf der manuellen Aufzeichnung	110
9.1.3	Ablauf der automatischen Aufzeichnung	111
9.2	Während der Aufnahme	112
9.2.1	Monitor	112
9.2.2	Anzeige	113
9.2.3	Datenerfassung beenden	113
9.2.4	Test mit gleichem Patienten wiederholen	113
9.3	Auswertung	114
9.3.1	Anzeige	114
9.3.2	Ergebnisse	116
9.3.3	Phase	117
9.3.4	Löschen / Wiederholen des Tests	118
9.3.5	Drucken	118
9.3.6	Verlassen der HRV-Anzeige	118
9.4	HRV-Einstellungen	119
10	Speicher und Arbeitsliste	120
10.1	Speichern einer Aufnahme	120
10.1.1	Automatische Speicherung	120
10.1.2	Manuelle Speicherung	120
10.2	Speicher	121
10.2.1	Übertragung, Druck und Löschen gespeicherter Aufnahmen	122
10.2.2	Aufnahmen im Speicher / in der Arbeitsliste auswählen	123
10.2.3	Gesamten Speicher/Arbeitsliste löschen	123
10.2.4	Zusätzliche Optionen für Spirometrieaufnahmen	123
10.2.5	Belastungs-EKGs ausdrucken	123
10.3	Arbeitsliste (Option)	124
10.3.1	Eine Arbeitsliste empfangen	125
10.3.2	Arbeitsliste drucken	125
10.3.3	Eine Aufnahme in der Arbeitsliste ausführen	126
10.3.4	Aufnahmen in der Arbeitsliste an das KIS senden	126
10.3.5	Auftrag aus Arbeitsliste wiederholen	127
11	Allgemeine und Systemeinstellungen	128
11.1	Systemeinstellungen	128
11.1.1	Speichern von Einstellungen als Standard	128
11.2	Geräte-Einstellungen	129
11.2.1	Übertragungseinstellungen	135
12	Übertragung - Übersicht	139
12.1	Übertragungs-Optionen	139
12.1.1	Automatische Übertragung	140
12.1.2	Manuelle Übertragung	140
12.1.3	Datenabruf von SEMA/Krankenhausnetzwerk	140
12.2	Fehlermeldungen Übertragung	141

13	Wartung	143
13.1	Sichtprüfung	143
13.2	Reinigung des Gehäuses und der Kabel.....	144
13.2.1	Verbindungskabel reinigen	145
13.2.2	Zugelassene Reinigungsmittel.....	145
13.2.3	Nicht zugelassene Reinigungsmittel.....	145
13.3	Desinfektion	146
13.3.1	Erlaubte Desinfektionsmittel	146
13.3.2	Nicht erlaubte Desinfektionsmittel.....	146
13.4	Reinigung des Druckerkopfs	147
13.5	Akku	147
13.5.1	Akku laden	147
13.5.2	Entsorgung des Akkus	147
13.6	Wechseln der Sicherung und der Spannung	148
13.6.1	Sicherungstypen	148
13.6.2	Auswechseln einer Sicherung.....	148
13.6.3	Netzspannung ändern.....	148
13.7	Inspektions-Checklisten	149
13.7.1	Alle sechs Monate.....	149
13.7.2	Ersatz von Teilen mit beschränkter Lebensdauer alle 3 - 5 Jahre.....	150
14	Fehlerbehebung	151
14.1	Häufig auftretende Probleme.....	151
15	Technische Daten	153
15.1	System.....	153
15.2	EKG.....	154
15.3	WLAN (Option).....	155
15.4	Sicherheitsstandards	155
15.5	Elektromagnetische Abstrahlung	156
15.6	Zubehör und Verbrauchsmaterial	156
16	Spirometrie	157
16.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	157
16.2	Einleitung	157
16.3	Lungenfunktionstest – Übersicht.....	158
16.3.1	Forcierte Vitalkapazität (FVC).....	158
16.3.2	Vitalkapazität (VC)	158
16.3.3	Atemgrenzwert (MVV).....	158
16.3.4	Postmedikationstests	158
16.4	Vorbereitung	159
16.5	Ersetzen des Mundstücks.....	160
16.5.1	SP-250 Sensor.....	160
16.5.2	SP-260 Sensor.....	161
16.6	Kalibrierung des Geräts	162
16.6.1	Kalibrierungsdaten	164
16.7	Spirometrietest	165
16.7.1	Ablauf.....	166
16.7.2	Postmedikationsmessung/Abfrage einer gespeicherten Aufnahme.....	167

16.8	Anzeige der Resultate	168
16.9	Ausdruck der Aufnahmedaten	169
16.10	Bestes Resultat und Sollwerte	170
16.10.1	Definition "Bestes Resultat"	170
16.10.2	Sollwerte	170
16.11	Spirometrie-Einstellungen	171
16.11.1	Geräteeinstellungen	171
16.11.2	Druckeinstellungen	173
17	Spirometrie-Diagnose	174
17.1	International	174
17.2	American	175
17.2.1	Kategorisierung von Atemwegs-Obstruktion	175
17.2.2	Kategorisierung von Restriktion	175
17.2.3	Verhältnis Prä/Post	176
17.3	Messwerte	177
17.4	Normwerte	178
17.4.1	Einfluss der Ethnie auf die Sollwerte	178
17.5	Internationale Normen	180
17.5.1	ECCS	180
17.5.2	Quanjer und Tammeling	180
17.5.3	Forche 97 (Österreich)	181
17.5.4	Schwedische Normwerte (Berglund)	182
17.5.5	Finnische Normwerte	182
17.5.6	Indische Normwerte	183
17.6	Normwerte für die USA und Kanada	184
17.6.1	Kompensationsfaktoren nach Nhanes III	184
17.6.2	Morris	187
17.6.3	Crapo	187
17.6.4	Morris- und Crapo-Normwerte für Kinder	188
17.6.5	Knudson	189
17.6.6	Knudson 76	190
17.6.7	Composite	191
17.6.8	Polgar	191
18	Index	193

1 Sicherheitshinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung



- ▲ Das CARDIOVIT AT-10 plus ist ein 12- oder 16-Kanal EKG-Gerät für die Aufnahme, die Analyse und die Auswertung von EKG-Aufnahmen. Mit Hilfe des CARDIOVIT AT-10 plus wird die Herzfunktion untersucht und Herzleiden können diagnostiziert werden. Das Gerät ist für Patienten beider Geschlechter sowie aller Ethnien und Altersgruppen geeignet.
- ▲ Das CARDIOVIT AT-10 plus wird eingesetzt zur Diagnose von kardialen Abnormitäten, der Detektion akuter kardialer Ischämie, der Abklärung eines Herzinfarkts bei Patienten mit Brustschmerzen usw.
- ▲ Das CARDIOVIT AT-10 plus ist für den Einsatz in Krankenhäusern, Kardiologiezentren, Ambulatorien und Arztpraxen geeignet.
- ▲ Das CARDIOVIT AT-10 plus beinhaltet eine Funktion für die Aufnahme mit reduzierter Empfindlichkeit. Mit der reduzierten Empfindlichkeitseinstellung werden bestimmte unspezifische EKG-Diagnosen unterdrückt, was z.B. bei Reihenuntersuchungen von Nicht-Risikopatienten empfohlen wird. Die hohe Empfindlichkeitseinstellung wird für normale Untersuchungen zur Detektion kardialer Abnormitäten und bei Risikopatienten – auch bei Patienten, die Thrombosemedikamente einnehmen – gewählt.

1.2 Kontraindikation für die Anwendung



- ▲ Das Gerät ist nicht für den sterilen Einsatz bestimmt.
- ▲ Das Gerät darf nicht in explosionsgefährdeter Umgebung oder in Bereichen eingesetzt werden, wo entzündbare Gase, z.B. Anästhetika, verwendet werden.
- ▲ Das Gerät ist nicht für die Anwendung direkt am Herzen geeignet.
- ▲ Das Gerät ist nicht für die Anwendung in einem MRT-Raum geeignet.

1.3 Verantwortung des Betreibers



- ▲ Das Gerät darf nur von qualifizierten Ärzten oder geschultem und unterwiesenerem medizinischen Personal verwendet werden.
- ▲ Die numerischen und grafischen Ergebnisse sowie jegliche Befundhinweise des Geräts müssen immer im Zusammenhang mit dem allgemeinen Zustand des Patienten und der Qualität der aufgezeichneten Daten betrachtet werden.
- ▲ Das Gerät entbindet nicht von der Pflicht der regelmässigen persönlichen Kontrolle der Vitalfunktionen des Patienten.
- ▲ Die Zuständigkeiten des Personals für Bedienung und Instandsetzung müssen festgelegt sein.
- ▲ Stellen Sie sicher, dass das Personal die Gebrauchsanweisung des CARDIOVIT AT-10 plus sowie die Anleitungen von zusätzlichen Geräten, insbesondere Ergometern, gelesen hat. Besonders die Sicherheitshinweise zum Gerät und zum Ergometer müssen gelesen und verstanden worden sein.
- ▲ Beschädigte oder fehlende Teile sofort ersetzen lassen.
- ▲ Der Betreiber ist verantwortlich für die Einhaltung der gültigen Unfallverhütungs- und Sicherheitsvorschriften.
- ▲ Die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Funktionstüchtigkeit des Gerätes kann nur gewährleistet werden, wenn die vorgeschriebenen Wartungsintervalle gemäss Kapitel Wartung eingehalten wurden.

1.4 Organisatorische Massnahmen



- ▲ Das Gerät darf erst in Betrieb genommen werden, wenn seine Funktionen und die erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen von einem Medizinproduktberater erklärt worden sind.
- ▲ Gebrauchsanweisung ständig griffbereit am Einsatzort des Geräts aufbewahren. Darauf achten, dass sie stets vollständig und lesbar ist.
- ▲ Bedienungs- und Wartungshinweise beachten.
- ▲ Ergänzend zur Gebrauchsanweisung allgemeingültige gesetzliche und sonstige verbindliche Regelungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz beachten.

1.5 Sicherheitsbewusstes Arbeiten



- ▲ Stellen Sie sicher, dass der Patient über den Ablauf eines Belastungs-EKGs informiert ist und sich der damit verbundenen Risiken bewusst ist (z.B. Sturzrisiko auf einem Laufband). Zeigen Sie dem Patienten, wo sich der Not-Aus-Knopf des Laufbandes befindet und wie er bedient wird.
- ▲  Dies ist ein Gerät des Typs CF. Es ist defibrillationsfest, wenn das Original-SCHILLER-Patientenkabel verwendet wird. Als Sicherheitsmassnahme sollten die Elektroden jedoch falls möglich vor einer Defibrillation entfernt werden.
- ▲ Während einer Defibrillation darf das Gehäuse des Geräts nicht berührt werden.
- ▲ Zur Sicherheit des Patienten dürfen weder die Elektroden (inklusive Neutralleiter) noch der Patient oder Personen, die gleichzeitig den Patienten berühren, mit leitfähigen Teilen in Kontakt kommen, auch wenn diese geerdet sind.
- ▲ Veränderungen, einschliesslich des Betriebsverhaltens, welche die Sicherheit beeinträchtigen, sofort dem Verantwortlichen melden.
- ▲ Keine Gefässe mit Flüssigkeiten auf das Gerät stellen. Falls Flüssigkeit auf das Gerät verschüttet wird, sofort Gerät vom Netz trennen und trockenreiben. Das Gerät muss vor Wiederinbetriebnahme getestet und gegebenenfalls repariert werden.
- ▲ Schliessen Sie am Patientenanschluss nur ein Original-Patientenkabel von SCHILLER an.
- ▲ Falls das Patientenkabel durch eine Defibrillation beschädigt worden ist, eine Elektrode sich gelöst hat oder der Elektrodenwiderstand zu hoch ist, wird Alarm "Elektrode lose" ausgelöst.
- ▲ Verwenden Sie nur das von SCHILLER gelieferte oder empfohlene Zubehör und Verbrauchsmaterial. Die Verwendung von Fremdzubehör oder -verbrauchsmaterial kann zu Verletzungen, ungenauen Informationen und/oder einer Beschädigung des Geräts führen.
- ▲ Das Gerät immer entsprechend den angegebenen technischen Daten betreiben.
- ▲ Das Gerät kann gefahrlos für Herzschrittmacher-Patienten eingesetzt werden. Um eine Störung des Schrittmachers durch das Wi-Fi-Modul (WLAN) zu vermeiden, muss zwischen der Antenne des Gerätes und dem Schrittmacher ein Abstand von mindestens 20 cm eingehalten werden.

1.6 Betrieb mit anderen Geräten



- ▲ Zubehör, das an analoge und/oder digitale Schnittstellen des Geräts angeschlossen wird, muss gemäss den entsprechenden IEC-Normen (z.B. IEC/EN 60950 für Einrichtungen der Informationstechnik und IEC/EN 60601-1 für medizinische elektrische Geräte) zertifiziert sein. Zusätzlich müssen alle Konfigurationen der geltenden Version des System-Standards IEC/EN 60601-1 Absatz 16 entsprechen. Wer zusätzliches Zubehör an den Signalein- oder -ausgang anschliesst, konfiguriert ein medizinisches System und trägt die Verantwortung dafür, dass dieses den Anforderungen der geltenden Version des System-Standards IEC/EN 60601-1 entspricht. Im Zweifelsfall wenden Sie sich an die technische Service-Abteilung oder an die lokale Vertretung Ihres Lieferanten.
- ▲ Externe angeschlossene Geräte müssen mit derselben Erdung verbunden werden wie das CARDIOVIT AT-10 plus.
- ▲ Bei Verwendung von Hochfrequenz-Geräten ist mit besonderer Vorsicht vorzugehen. Um zu vermeiden, dass die EKG-Signale falsch angezeigt werden, verwenden Sie nur hochfrequenztaugliche SCHILLER EKG-Kabel.
- ▲ Dieses Gerät kann gefahrlos zusammen mit elektrischen Stimulationsgeräten eingesetzt werden. Allerdings sollten diese Geräte nur in angemessenem Abstand von den Elektroden verwendet werden. Im Zweifelsfall ist der Patient vom Gerät zu trennen.
- ▲ Ist das Gerät Teil eines medizinischen Systems, ist darauf zu achten, dass an das CARDIOVIT AT-10 plus nur das Original-Patientenkabel von SCHILLER angeschlossen wird.
- ▲ Tragbare Kommunikationsgeräte, HF-Funkgeräte sowie Geräte mit dem Symbol  (nicht ionisierende elektromagnetische Abstrahlung) können die Funktion dieses Gerätes beeinträchtigen (siehe Abschn. 15.5, Elektromagnetische Abstrahlung, Seite 156).

1.7 Netzwerke und Internet



- ▲ Ist das Gerät Teil eines Netzwerkes (LAN, WLAN, KIS, usw.), welches Daten via ein Telefonnetzwerk oder ein anderes Medium empfängt oder übermittelt, oder ist das Gerät ans Internet oder ein anderes unsicheres Netzwerk angeschlossen, müssen die gespeicherten Patientendaten mit angemessenen Sicherheitsmassnahmen geschützt werden.
- ▲ Die Sicherheit der Patientendaten und des Netzwerkes ist alleinige Aufgabe des Betreibers.
- ▲ SCHILLER übernimmt keine Verantwortung für die Konfiguration von Windows.

1.8 Wartung



- ▲ Elektroschockgefahr. Das Gerät nicht öffnen. Es enthält keine Teile, die vom Benutzer repariert werden können. Wartungsarbeiten dürfen nur von einem qualifizierten und durch die SCHILLER AG berechtigten Techniker ausgeführt werden.
- ▲ Vor der Reinigung das Gerät ausschalten und vom Stromnetz trennen.
- ▲ Keine Hochtemperatur-Sterilisation durchführen (wie zum Beispiel Autoklavieren). Keine Elektronenstrahlen- oder Gammastrahlen-Sterilisation durchführen.
- ▲ Keine aggressiven Reinigungsmittel oder Scheuermittel verwenden.
- ▲ Unter keinen Umständen dürfen das Gerät oder die Kabel in eine Reinigungsflüssigkeit eingetaucht werden.

1.9 Sicherheitshinweise zu Elektrizität und Stromquelle



- ▲ Das Gerät darf nicht eingesetzt werden, wenn die Erdverbindung nicht einwandfrei oder das Netzanschlusskabel beschädigt ist bzw. der Verdacht auf eine Beschädigung besteht.
- ▲ Beschädigte Kabelverbindungen und Stecker müssen sofort ersetzt werden.
- ▲ Beim Austausch von Sicherungen nur die angegebenen Sicherungstypen verwenden.
- ▲ Verwenden Sie ausschliesslich die vom Hersteller gelieferten Netzkabel um die Sicherheit und Einhaltung von EMV-Normen zu gewährleisten.
- ▲ Das CARDIOVIT AT-10 plus muss an ein genehmigtes externes Netzteil und Stromquelle angeschlossen sein wie auf dem Typenschild angegeben.
- ▲ Das Stromkabel darf nicht beschädigt sein. Druck, Hitze und mechanische Belastung können das Stromkabel beschädigen.
- ▲ Das Stromkabel muss so verlegt sein, dass niemand versehentlich darauf treten und es nicht von einem Gerätewagen überfahren werden kann
- ▲ Die Netzsteckdose und Verlängerungskabel dürfen nicht überlastet werden, da eine solche Überlastung elektrische Schläge oder Feuer zur Folge haben kann.
- ▲ Berühren Sie während eines Gewitters das Stromkabel nicht.
- ▲ Fassen Sie den Stecker nicht an wenn Sie feuchte Hände haben.
- ▲ Ziehen Sie nicht am Kabel um dieses auszustecken, da dies zu Beschädigungen am Kabel führen kann. Ziehen Sie stattdessen am Stecker.

1.10 Zusätzliche Sicherheitshinweise für Spirometrie-Aufnahmen



- ▲ Um zuverlässige Sollwerte und Diagnosen zu erhalten, ist es wichtig, dass alle Patientendaten korrekt erfasst werden. Wichtige Daten sind insbesondere das Geschlecht, das Geburtsdatum, die Ethnie, die Grösse und das Gewicht.
- ▲ Das System muss vor der ersten Aufzeichnung jedes Tages und nach jeder grösseren Temperaturveränderung kalibriert werden.
- ▲ Um verfälschte Messungen zu vermeiden, achten Sie immer darauf, dass der Sensor in vertikaler Position gehalten wird.
- ▲ Falls Sie mit dem **Sensor SP-250** arbeiten: Das Einweg-Mundstück des Sensors SP-250 ist nur für den einmaligen Gebrauch bestimmt, um die Gefahr einer Kreuzkontamination auszuschliessen – für einen neuen Patienten immer ein neues Mundstück verwenden. Versuchen Sie nicht, das Mundstück zu reinigen.
- ▲ Falls Sie mit dem **Sensor SP-260** arbeiten: Das Mundstück des Sensors SP-260 kann wieder verwendet werden. Es muss allerdings jedes Mal sorgfältig desinfiziert werden, bevor es für einen neuen Patienten eingesetzt wird. Der Filter muss nach jedem Patienten ersetzt werden.



Dieses Gerät entspricht den EMV-Bestimmungen für Medizinprodukte zum Schutz vor Emissionen und Einstrahlungen. Bei der Verwendung zusammen mit Hochfrequenzgeräten ist mit besonderer Vorsicht vorzugehen.

1.11 Sicherheitssymbole und Piktogramme

1.11.1 In diesem Dokument verwendete Symbole

Die Gefahrenstufen sind gemäss ANSI Z535.4 klassifiziert. Die folgende Übersicht zeigt die in dieser Bedienungsanleitung verwendeten Sicherheitssymbole und Piktogramme.



Für eine unmittelbar drohende Gefahr, die zu schweren Körperverletzungen oder zum Tod führen kann.



Für eine möglicherweise gefährliche Situation, die zu schweren Körperverletzungen oder zum Tode führen könnte.



Für eine möglicherweise gefährliche Situation, die zu leichten Körperverletzungen führen könnte. Kann auch als Warnung vor Sachschäden verwendet werden.



Nur für einmaligen Gebrauch bestimmt; nicht wiederverwenden.



Für generelle Sicherheitshinweise wie in diesem Abschnitt aufgeführt.



Für elektrische Gefahren, Warnungen oder Vorsichtsmassnahmen im Umgang mit Elektrizität.



Hinweis für eine möglicherweise gefährliche Situation, die zu einer Sachbeschädigung oder einem Systemausfall führen könnte. **Wichtige** oder nützliche Informationen.



Verweis auf andere Anleitungen.

1.11.2 Verwendete Symbole am Gerät



Potentialausgleich



CF-Symbol. Das Gerät ist für die interne und die externe Anwendung als sicher klassifiziert. Es ist aber nur in Kombination mit dem Original-SCHILLER-Patientenkabel defibrillationsfest.



Symbol für die Erkennung von Elektro- und Elektronikgeräten.

Sie sind verpflichtet, Geräte/Komponenten und Zubehörteile, die nicht mehr verwendet werden, bei einer anerkannten Rückgabe- oder Sammelstelle abzugeben. Es besteht ebenso die Möglichkeit, das Gerät zur Entsorgung an Ihren Händler oder die SCHILLER AG zurückzuschicken. Eine unsachgemässe Entsorgung kann die Umwelt und die menschliche Gesundheit gefährden.



Das Gerät und die Batterie ist wiederverwertbar.



Benannte Stelle der CE-Zertifizierung (TÜV P.S.).



Lesen und befolgen Sie die Anweisungen in der dazugehörigen Dokumentation.



Die folgenden Hinweise gelten für CARDIOVIT AT-10 plus-Geräte, die mit dem SCM und WLAN ausgerüstet sind.



Achtung: Nicht ionische elektromagnetische Strahlung. Das Gerät beinhaltet einen HF-Sender.

Das CARDIOVIT AT-10 plus strahlt hochfrequente elektromagnetische Energie aus; dies kann zu Störungen bei anderen Geräten führen, falls das AT-10 plus nicht gemäss der Gebrauchsanweisung installiert und betrieben wird. Es kann jedoch nicht garantiert werden, dass keine Störungen auftreten. Falls das CARDIOVIT AT-10 plus Störungen verursacht, können diese durch Ein-/Ausschalten des Gerätes oder durch Übermittlung/Nichtübermittlung von EKG-Daten beendet werden. Der Benutzer kann gegen solche Störungen die folgenden Massnahmen ergreifen:

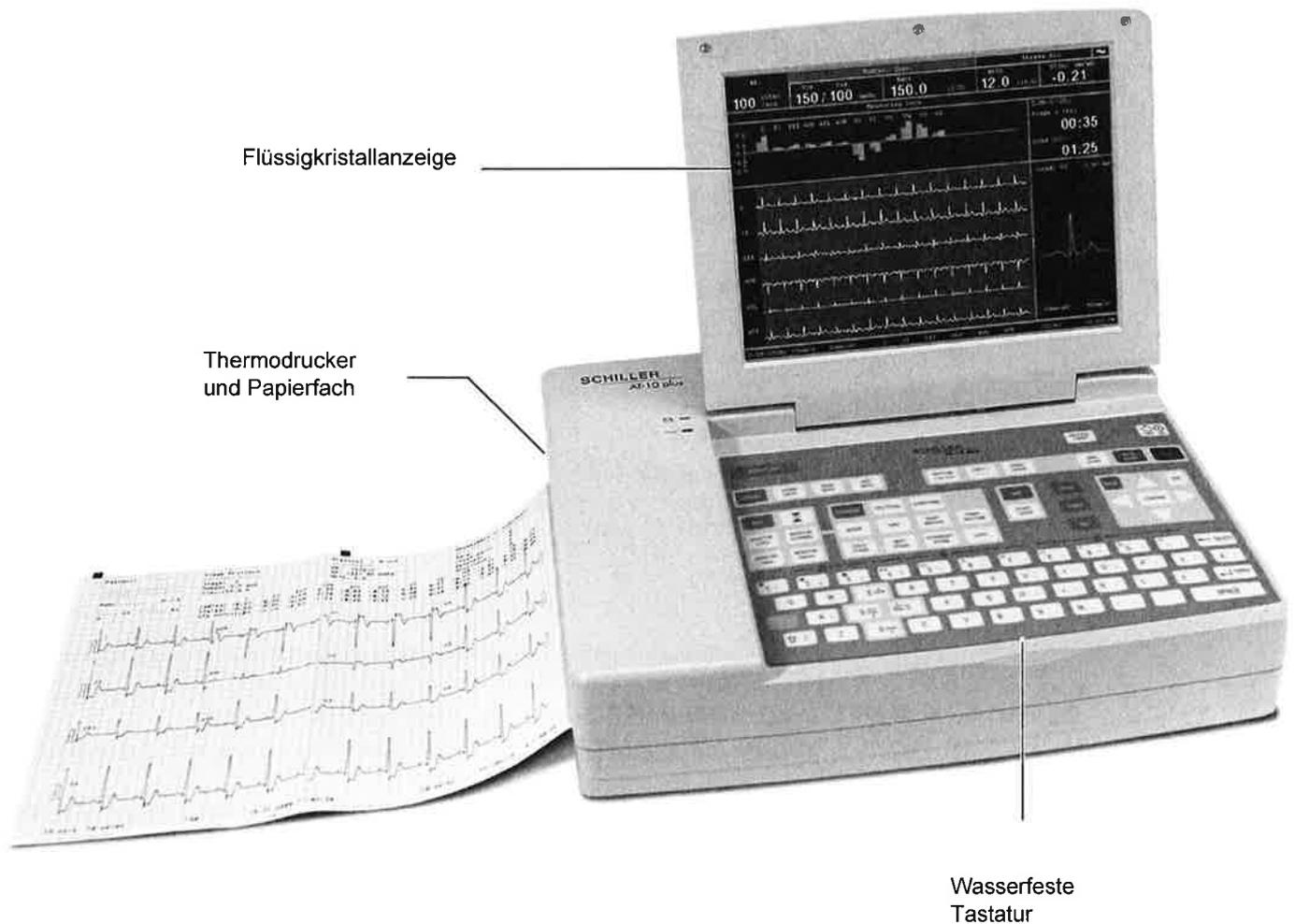
- Abstand zwischen dem gestörten Gerät und dem CARDIOVIT AT-10 plus vergrössern. Ein Mindestabstand von 20 cm zwischen dem Gerät und einem Herzschrittmacher muss eingehalten werden.
- Gerät drehen und somit den Winkel der Strahlung verändern.
- Gerät mit einem anderen Netzanschluss verbinden.

Für die Netzwerksicherheit ist der Betreiber verantwortlich.

2 Einleitung

Das SCHILLER CARDIOVIT AT-10 plus ist ein 12-Kanal-EKG-Gerät für die Aufnahme, Anzeige und Vermessung von Ruhe-EKGs. Mit Hilfe eines zusätzlichen Blendenspirozeptors können ausserdem Spirometrieaufnahmen gemacht werden. Das CARDIOVIT AT-10 plus besteht aus folgenden Elementen:

2.1 Wichtigste Elemente CARDIOVIT AT-10 plus



2.1.1 Standard

- Herzschrittmachererkennung
- Manuelle Aufnahme (Echtzeit) (Ableitungen, Geschwindigkeit und Amplitude können beliebig geändert werden)
- Automatische Aufnahme mit benutzerdefinierten Layoutformaten
- Rhythmusaufzeichnung mit benutzerdefinierten Formaten
- Messungen
- Anzeige aller 12 Ableitungen
- SCHILLER Kommunikationsmodul

2.1.2 Optionen

- Interpretation
- Thrombolyse (nur mit Version C (Interpretation))
- Belastungs-EKG mit Standard- und benutzerdefinierten Testprotokollen, einem Analyseprogramm mit ST-Vermessung, Mittelwertkomplexen und Trends (EXEC)
- Barcode-Scanner zum Einlesen der Patientennummer und zur Übernahme der Patientendaten von einer Datenbank.
- Herzschrittmacher-Vermessung
- Arbeitsliste: Eine Arbeitsliste für ein bestimmtes Gerät kann von einem Krankenhaus-Informationssystem aus definiert werden. In der Arbeitsliste können die Patienten, die Standorte und der Aufnahmetyp hinterlegt werden. Erfolgte Aufnahmen werden entweder einzeln oder gesammelt an das Krankenhaus-Informationssystem zurückgesendet.
- Herzfrequenzvariabilität.
- Analyse von signalgemittelten EKGs.
- Culprit Coronary Artery Algorithms - Software für die Lokalisierung von Verschlüssen der Koronararterie.
- SCHILLER Kommunikationsmodul mit WLAN.

Spirometrie

- Die Spirometrie-Software ist verfügbar, sobald ein Spirometrie-Sensor an die RS-232 Schnittstelle an der Seitenwand des Geräts angeschlossen wird, und verfügt über folgende Tests:
 - FVC
 - VC
 - MVV
- Für die Sollwertberechnung und die Interpretation kann aus verschiedenen amerikanischen und internationalen Normen gewählt werden.
- Für die Spirometrie-Software sind zwei Sensoren verfügbar:
 - Der SP-260 mit Einwegfilter - nach jedem Patienten muss das Mundstück sterilisiert und der Filter ersetzt werden.
 - Der SP-250 mit Einwegmundstück und integriertem Filter - das gesamte Mundstück muss nach jedem Patienten ersetzt werden.

2.2 Anschlüsse

- VGA-Anschluss für einen externen Bildschirm
- Anschluss 'DC IN' für Online-Darstellung externer Signale
- DC-Ausgang
- RS-232 Anschluss für digitales Laufband oder Fahrrad
- Analoge Schnittstelle für die Steuerung eines analogen Ergometers oder QRS-Trigger-Ausgang für einen angeschlossenen Blutdruckrekorder (z.B. BP-200)
- RS-232 Schnittstelle für einen Spirometrie-Blendenspirozeptor oder Datenübermittlung/-empfang

SCHILLER Kommunikationsmodul (SCM)

- WLAN-Karte (Wireless LAN; optional)
- RS-232 Schnittstelle für externen Blutdruck-Rekorder
- RJ-45 Ethernet-Anschluss (Netzwerk)
- Zwei USB-Anschlüsse

2.3 Benutzerprofile

Es gibt zwei Benutzerebenen:

Arzt/Schwester/Pfleger

Dies ist die Standard-Benutzerebene, auf der Sie sich befinden, sobald das Gerät eingeschaltet wird. Auf dieser Ebene können folgende Aktionen ausgeführt werden:

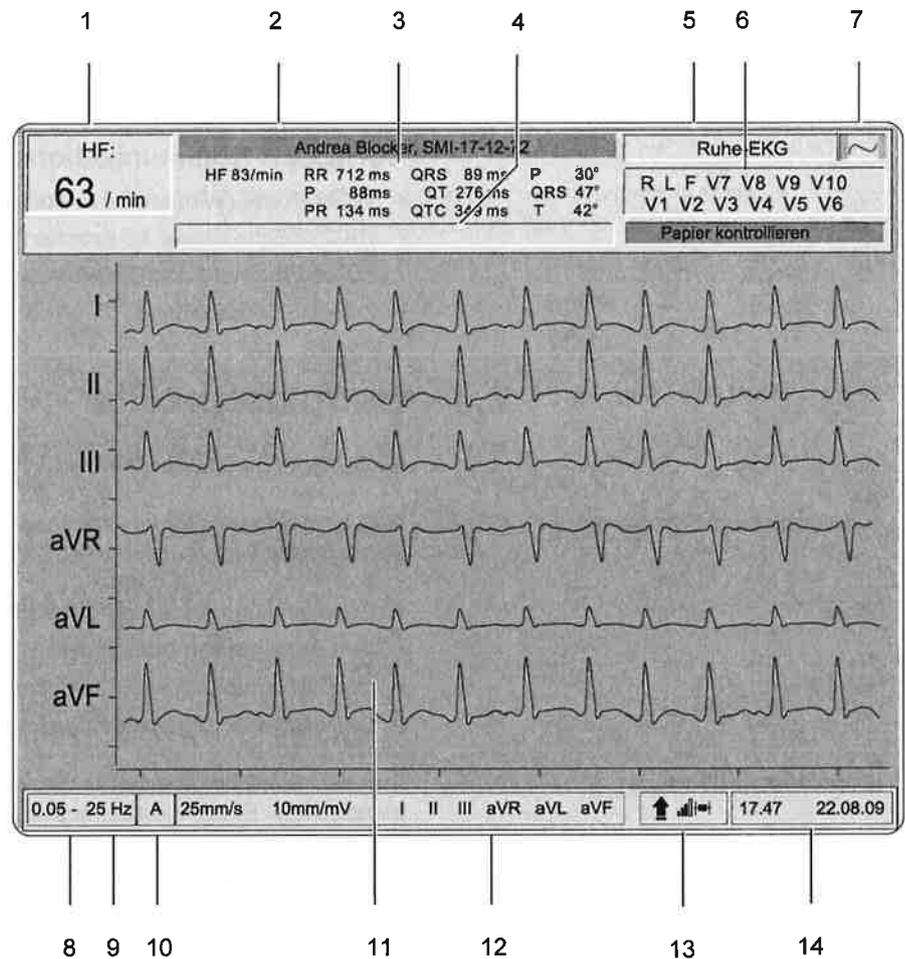
- Erfassung und Änderung von Patientendaten
- Aufzeichnung von Aufnahmen
- Versand, Empfang und Speicherung von Aufnahmen
- Definition aller allgemeinen und medizinischen Einstellungen

Administrator/Service

Auf der Administratorebene, die durch einen Code geschützt ist, können alle technischen Einstellungen betreffend zusätzliche Systemanzeigen, Testbilder, Software-Updates usw. definiert werden. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie im Servicehandbuch.

2.4 Flüssigkristallanzeige

Die Anzeige hängt vom jeweiligen Vorgang ab. Der obere, der mittlere und der untere Anzeigebereich enthalten jedoch immer die gleichen Informationskategorien. Beispiel für eine typische Ruhe-EKG-Anzeige:

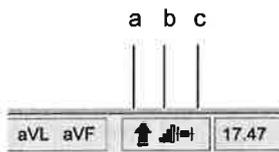


Die Farben der Anzeige können in den Systemeinstellungen geändert werden (siehe Abschn. 11.2, Geräte-Einstellungen, Seite 129).

Die Farben in der Aufnahmeanzeige können umgekehrt werden. Dies wird in den EKG-Einstellungen im Register Allg. definiert (siehe Abschn. 5.8, EKG-Einstellungen, Seite 70).

- | | |
|---|--|
| (1) Herzfrequenz (HF) | Aktuelle Herzfrequenz (HF), gemittelt über die 8 letzten Schläge. |
| (2) Aktueller Patient | Patientenname und Patientennummer; darunter die Intervalle der letzten automatischen Aufnahme (falls eine Aufnahme erfolgt ist). |
| (3) Informationszeile | In diesem Bereich werden eventuelle Statusmeldungen angezeigt. |
| (4) Informationszeile | In diesem Bereich werden technische Meldungen und Fehlermeldungen angezeigt. |
| (5) Aufnahmeart | Folgende Aufnahmearten sind verfügbar: <ul style="list-style-type: none"> • Ruhe-EKG • Stress-EKG • Spirometrie |
| (6) Elektroden, Kontakt | Blinkt eine Elektrodenanzeige und wird ein akustisches Signal ausgegeben, ist der Widerstand zwischen der Haut und der betreffenden Elektrode zu hoch. Die Elektrode muss in diesem Fall neu angebracht werden (siehe Abschn. 4.10, Widerstand Haut/Elektroden, Seite 51). |
| (7) Aktuelle Stromquelle: | Folgende Stromquellen sind verfügbar: <ul style="list-style-type: none"> • Stromnetz (⌚) • Interner Akku (■). <p>i Läuft das Gerät akkubetrieben, blinkt das Batteriesymbol bei niedrigem Akkustand.</p> <p>Wenn das Gerät am Stromnetz angeschlossen ist und der Akku geladen wird, zeigt dies ein sich füllendes Batteriesymbol an.</p> <p>Für eine genauere Beschreibung siehe Abschnitt Stromversorgung (siehe Abschn. 3.5, Stromversorgung, Seite 32).</p> |
| (8) Basislinien-Frequenz | Gewählte Grenzfrequenz für Basislinienfilter: 0,05, 0,15, 0,30 oder 0,60 Hz (siehe Abschn. 5.8.1, EKG-Einstellungen und -Optionen, Seite 70). |
| (9) Myogrammfilter | Grenzfrequenz für Myogrammfilter: 25 Hz, 35 Hz oder 150 Hz (aus) (siehe Abschn. 5.7.3, Myogrammfilter, Seite 69). |
| (10) Empfindlichkeitsautomatik | Die Empfindlichkeitsautomatik ist ein Hilfsmittel zur Vermeidung sich überschneidender Kurven. Ist die Empfindlichkeitsautomatik aktiv, enthält dieses Kästchen ein A. Ist sie inaktiv, ist das Kästchen leer (siehe Abschn. 5.8.1, EKG-Einstellungen und -Optionen, Seite 70). |
| (11) Datenanzeige | Der mittlere Teil der Anzeige enthält die EKG-Kurven oder die Einstellungen für Menü-Optionen. |
| (12) Einstellungen für manuellen Ausschrieb | Folgende Einstellungen sind verfügbar (siehe Abschn. 5.4, Manuelle EKG-Aufnahme (Rhythmusausschrieb), Seite 65). <ul style="list-style-type: none"> • Geschwindigkeit in mm/s • Empfindlichkeit in mm/mV • Gewählte Ableitungen |

(13) Systemsymbole



Die folgenden Systemsymbole werden angezeigt :

(a) Dieses Symbol zeigt an, dass die Feststell-Funktion (Caps Lock) aktiv ist

( + ). Die Feststelltaste kann standardmässig aktiviert werden, falls gewünscht (siehe Abschn. 11.1, Systemeinstellungen, Seite 128)

(b) Dieses Symbol zeigt an, dass eine Verbindung zum drahtlosen Netzwerk besteht und gibt die Signalstärke an.



Schwaches
Signal



Mittelmä-
siges Si-
gnal



Starkes
Signal

(c) Dieses Symbol gibt den Status des SCHILLER Kommunikationsmoduls (SCM) an, sowie, ob eine Verbindung zu einem (drahtgebundenen) Netzwerk besteht:



SCM
erkannt



Mit
Netzwerk
verbunden

Zusätzlich gibt das Symbol an, ob das Gerät Daten überträgt oder empfängt:

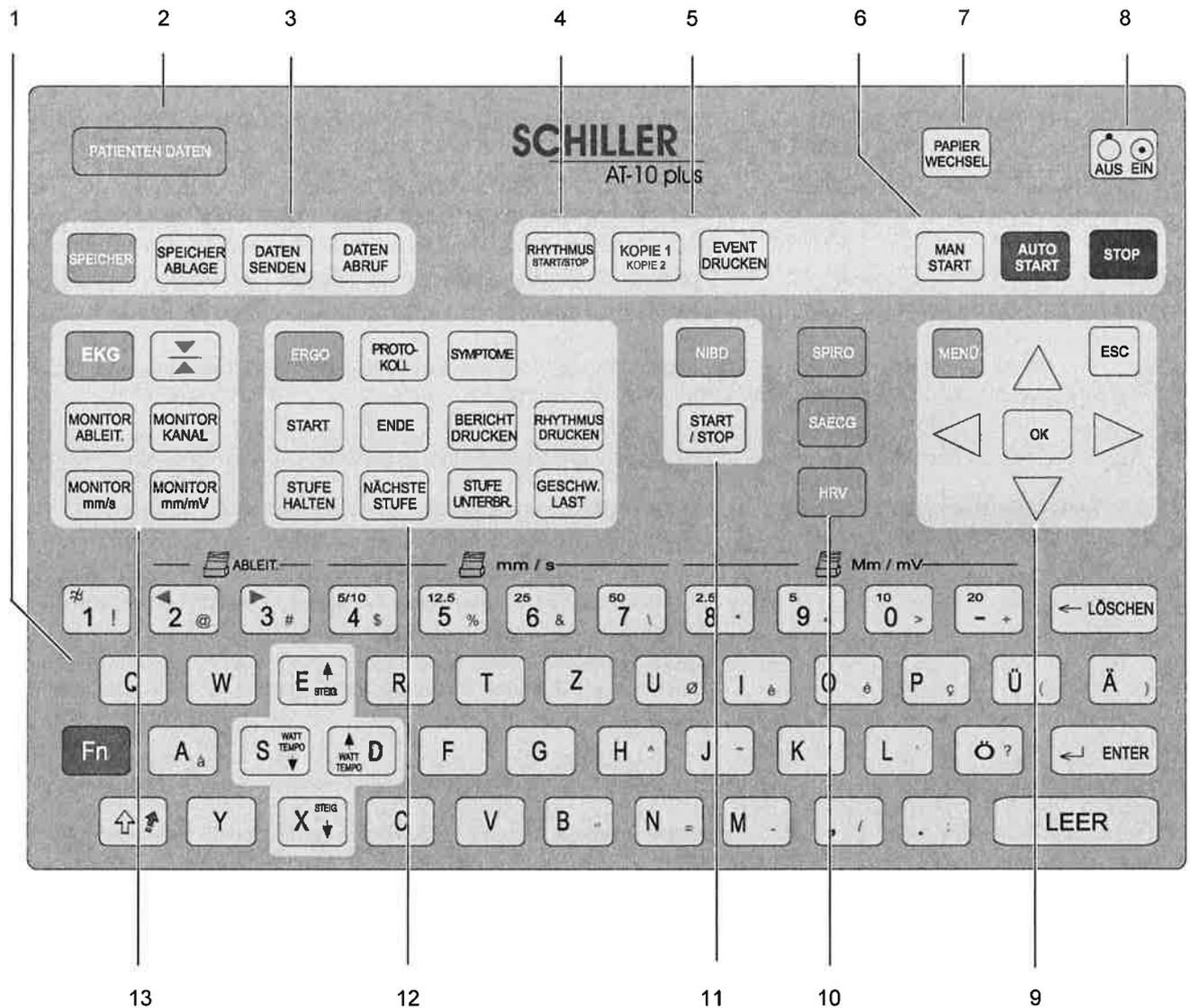
- Symbol ist schwarz - inaktiv
- Symbol ist gelb - Daten werden übertragen
- Symbol ist grün - Daten werden empfangen

(14) Datum und Uhrzeit

Aktuelles Datum und Uhrzeit.

2.5 Tastatur

Die Tastatur ist in folgende Bereiche eingeteilt:



Nur Geräte mit Seriennummer 4.xxxxx und höher sind mit den Direktasten Herzfrequenzvariabilität, Signalmittlung und Rhythmus ausgestattet. Zudem gibt es weitere kleine Unterschiede bei der Tastatur.

(1) Alphanumerische Tasten und duale Funktionstasten.

Die numerischen sowie einige der Buchstabentasten haben folgende duale Funktionen:

- Taste 1: Ein- und Ausschalten des Myogrammfilters
- Mit den folgenden Tasten werden die Geschwindigkeit, die Amplitude und die Ableitungsgruppe während des manuellen Ausschriebs geändert:
- Tasten 2 und 3: Wechsel zur nächsten/vorangehenden Ableitungsgruppe
- Tasten 4 bis 7: Schreibgeschwindigkeit
- Tasten 8 bis -: Amplitude des Ausschriebs (Empfindlichkeit)
- Während des Belastungs-EKGs dienen die folgenden Tasten der Bedienung des Ergometers:
- Taste E: Erhöhung der Steigung beim Laufband (Gradient)
- Taste X: Verringerung der Steigung beim Laufband (Gradient)
- Taste D: Erhöhung der Geschwindigkeit (Laufband) / Erhöhung der Last (Fahrrad)
- Taste S: Verringerung der Geschwindigkeit (Laufband) / Verringerung der Last (Fahrrad)



Die Last kann auch mit Hilfe der Belastungs-EKG-Tasten verändert werden (siehe (12)).

(2) Taste PATIENTENDATEN

Erfassung von Patientendaten (siehe Abschn. 3.8, Patientendaten, Seite 36).

(3) Tasten für Speicherung, Ablage und Datenübertragung

- **SPEICHER**: Öffnen gespeicherter Aufnahmen
- **SPEICHER ABLAGE**: Speicherung der Daten im internen Speicher, d.h. dem Verzeichnis, das in den Systemeinstellungen definiert ist
- **DATEN SENDEN**: Versand einer Aufnahme über die dafür festgelegte Schnittstelle (der Zielort wird in den Systemeinstellungen definiert)
- **DATENABRUF**: Import externer Daten (i.d.R. Patientendaten von einer Patientendatenbank) im Fenster "Patientendaten" an den Ort, der in den Systemeinstellungen hinterlegt ist.

(4) Rhythmus-Taste

Öffnet die Rhythmusaufzeichnung (siehe Abschn. 6, Ruhe-Rhythmus, Seite 75).

(5) Tasten Ausdruck

- **Event drucken** - Rhythmus-Ausdruck der letzten 10 Sekunden aller 12 Ableitungen.
- **KOPIE**: Ausdruck einer Kopie der aktuellen Aufnahme im Format 1.
 - Wenn Sie die Funktionstaste (Fn) und anschliessend die Taste KOPIE drücken, erfolgt der Ausdruck im Format 2 ( + ).

(6) Schnelltasten

- **MAN START**: Start des Echtzeitausschriebs
- **AUTO START**: Automatische Aufnahme
- **STOP**: Stopp des Ausschriebs/Transport des Papiers zum Beginn der nächsten Seite

(7) PAPIER WECHSEL

Aus- oder Einfahren des Papierfachs zum Auswechseln des Registrierpapiers.

(8) Ein-/Aus-Taste

Ein- und Ausschalten des Geräts.

- (9) Menüauswahl und Navigation
 - **MENÜ**: Öffnen des Menüs Systemeinstellungen
 - **ESC**: Verlassen des aktuellen Einstellungsfensters
 - **OK**: Bestätigung der aktuellen/angezeigten Einstellung
 - **Linke Pfeiltaste**: Cursorbewegung nach links/vorangehende Menüoption
 - **Rechte Pfeiltaste**: Cursorbewegung nach rechts/nächste Menüoption
 - **Pfeiltaste AUF**: Cursorbewegung nach oben
 - **Pfeiltaste AB**: Cursorbewegung nach unten

- (10) Funktionstasten
 - **SPIRO**: Öffnen der Spirometrie-Umgebung (ein Spirometriesensor muss an der Spiro RS-232 Schnittstelle angeschlossen sein – siehe Abschn. 16, Spirometrie, Seite 157)
 - **SAECG**: Öffnen der Signalmittelungs-Umgebung (siehe Abschn. 8, Signalgemitteltes EKG, Seite 97).
 - **HRV**: Öffnen der HRV-Umgebung (siehe Abschn. 9, Herzfrequenzvariabilität, Seite 109).

- (11) Blutdruck
 - **NIBD**: Erfassung des nicht invasiven Blutdrucks
 - Start/Stopp NIBD-Messung

- (12) Tasten Belastungs-EKG
 - **ERGO**: Aufruf des Menüs für Belastungs-EKG-Einstellungen
 - **PROTOKOLL**: Aufruf/Wahl/Bearbeitung von Belastungsprotokollen
 - **SYMPTOME**: Manuelle Erfassung von Symptomen
 - **START**: Start eines Belastungstests (Beginn der Aufwärmphase) gemäss dem gewählten Protokoll
 - **ENDE**: Stoppen des Belastungstests (Start der Erholungsphase)
 - **BERICHT DRUCKEN**: Druck des Schlussberichts (nach der Erholungsphase)
 - **RHYTHMUS DRUCKEN**: Druck einer Rhythmusableitung
 - **STUFE HALTEN**: Halten der aktuellen Stufe
 - **NÄCHSTE STUFE**: Vorrücken zur nächsten Stufe
 - **STUFE UNTERBR.**: Diese Taste wird gedrückt, um vorübergehend die Last beim Fahrrad auszuschalten/das Laufband zu stoppen – zum Beispiel, um Medikamente zu verabreichen – und wird erneut gedrückt, um den Test an der gleichen Stelle fortzusetzen.
 - **GESCHW. LAST**: Änderung der vom Protokoll vorgegebenen Last

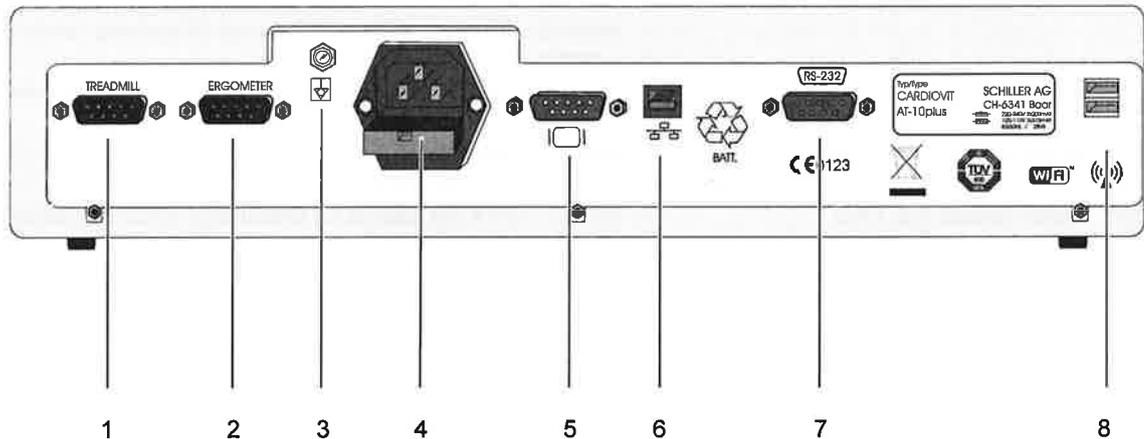
- (13) Anzeige- und EKG-Tasten
 - **EKG**: Aufruf der EKG-Einstellungen
 - **MONITOR ABLEIT.**: Anzeige der nächsten Ableitungsgruppe
 - **MONITOR KANAL**: Änderung der Anzahl der dargestellten Ableitungen
 - **MONITOR mm/s**: Änderung der Geschwindigkeit in der Anzeige
 - **MONITOR mm/mV**: Änderung der Empfindlichkeit in der Anzeige
 - **Kal**-Taste : eine Kalibrierungsmarkierung wird auf dem Bildschirm oder Ausdruck eingefügt.
 - **Umschalttaste (Shift) + Kal-Taste**: EKG wird auf die Basislinie zurückgesetzt (und eine Kalibrierungsmarkierung wird auf dem Bildschirm oder Ausdruck eingefügt).

2.6 Externe Anschlüsse



- ▲ Sämtliche externe Hardware, die an das Gerät angeschlossen werden soll, muss von SCHILLER genehmigt sein. Der Anschluss von nicht genehmigter Hardware erfolgt auf eigenes Risiko. Er kann ausserdem die Aufhebung der Garantie zur Folge haben.

2.6.1 Rückseite



- (1) RS-232 Schnittstelle für Laufband.
- (2) RS-232 Schnittstelle für Fahrrad.
- (3) Potentialausgleichsanschluss. Über den Potentialausgleichsanschluss wird das Erdpotential des Geräts mit dem von benachbarten Geräten, die ans Stromnetz angeschlossen sind, ausgeglichen. Verwenden Sie für alle Geräte am Stromnetz den gemeinsamen Erdungspunkt des Krankenhauses bzw. Gebäudes.



- ▲ Wenn ein externer Bildschirm oder ein Ergometer an das CARDIOVIT AT-10 plus angeschlossen ist und das CARDIOVIT AT-10 plus batteriebetrieben (d.h. ohne Stromkabel mit Erdung) läuft, muss der Potentialausgleichsanschluss an den gemeinsamen Erdungspunkt angeschlossen sein (siehe Abschn. 3.1.3, Potentialausgleich, Seite 29).

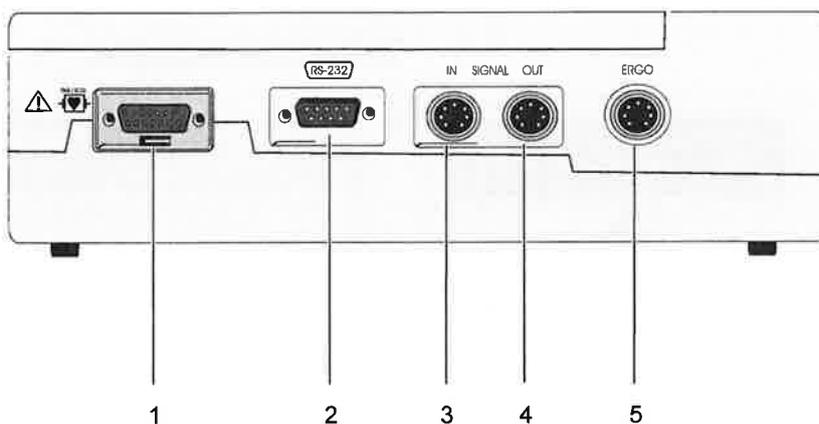
- (4) Netzanschluss und Sicherung (siehe Abschn. 13.7.2, Ersatz von Teilen mit beschränkter Lebensdauer alle 3 - 5 Jahre, Seite 150).
- (5) VGA-Anschluss für externen Bildschirm. Bevor ein externer Bildschirm mit dem Gerät verwendet werden kann, muss der VGA-Ausgang in den Systemeinstellungen aktiviert werden (siehe Abschn. 11.1, Systemeinstellungen, Seite 128).



Anschlüsse am Kommunikationsmodul:

- (6) RJ-45 Ethernet LAN-Anschluss (Local Area Network).
- (7) RS-232-Anschluss für einen externen BD-Rekorder (BP-200plus).
- (8) USB-Anschluss (USB2) für einen Barcode-Scanner / Speichermedium

2.6.2 Seitenwand



(1) Anschluss für EKG-Patientenkabel.



- ▲ Anwendungsteil! Das Patientenkabel und der Stecker entsprechen dem Sicherheitsstandard CF , d.h. sie sind galvanisch getrennt und vollisoliert, defibrillationsgeschützt und für die intrakardiale Anwendung geeignet.
- ▲ Das Gerät entspricht dem CF-Standard nur mit dem Original-Patientenkabel von SCHILLER und ist nur mit diesem Kabel defibrillationsfest.
- ▲ Verwenden Sie stets die beiden Schrauben um den Stecker zu sichern. Entfernen Sie den Stecker nicht wenn Elektroden am Patienten angelegt sind.

(2) RS-232 Schnittstelle für:

- Anschluss eines Pneumotacho-Sensors (SP-250/SP-260) für Lungenfunktions-tests
- Anschluss eines PCs oder Modems für die Datenübertragung

(3) DC-Eingang 'DC IN' 1; 0,5 V/cm

(4) DC-Ausgang 'DC OUT'; 0,5 V/cm

(5) Anschluss ERGO für:

- Anschluss eines analogen Ergometers
- QRS-Trigger-Ausgang

3 Betrieb

3.1 Inbetriebnahme

 **GEFAHR**



- ▲ Gefahr eines elektrischen Schlages. Das Gerät darf nicht eingesetzt werden, wenn die Erdverbindung nicht einwandfrei oder das Netzanschlusskabel beschädigt ist bzw. der Verdacht auf eine Beschädigung besteht.

3.1.1 Standort

- Das Gerät darf nicht in einer nassen, feuchten oder staubigen Umgebung aufbewahrt oder betrieben werden. Ebenso darf es nicht direkter Sonneneinstrahlung oder Hitze von anderen Quellen ausgesetzt werden.
- Das Gerät darf nicht mit Säuren oder säurehaltigen Dämpfen in Berührung kommen.
- Das CARDIOVIT AT-10 plus darf nicht in direkter Nähe von Röntgen- oder Diathermie-Geräten, grossen Transformatoren oder elektrischen Motoren platziert werden. Zwischen dem Gerät und dem Stromnetz muss ein Abstand von mindestens einem Meter eingehalten werden.

3.1.2 Anschluss von externen Verbindungskabeln und zusätzlichen Geräten

1. Überprüfen Sie die Spannungseinstellung (115 V oder 230 V – siehe Abschn. 13.6.3, Netzspannung ändern, Seite 148).
2. Schliessen Sie das Stromkabel auf der Rückseite des Geräts an. Die Stromkontrollanzeige leuchtet. Um den Akku ganz aufzuladen, muss das CARDIOVIT AT-10 plus während 8 Stunden an der Stromversorgung angeschlossen bleiben (siehe Abschn. 3.5, Stromversorgung, Seite 32).
3. Schliessen Sie das Patientenkabel (an der Seitenwand) an.
4. Schliessen Sie alles benötigte Zubehör und eventuelle optionale Geräte an (siehe Abschn. 2.6, Externe Anschlüsse, Seite 26 und nächste Seite). Mögliche Zusatzgeräte sind:
 - Ergometer (analog oder digital) für Belastungs-EKG
 - Blutdruck-Rekorder
 - Spirometriesensor
 - Externer Bildschirm
 - Netzwirkkabel

3.1.3 Potentialausgleich



Über den Potentialausgleichsknopf auf der Rückseite des Geräts wird das Erdpotential des CARDIOVIT AT-10 plus mit dem von benachbarten Geräten, die ans Stromnetz angeschlossen sind, ausgeglichen. Verwenden Sie den gemeinsamen Erdungspunkt des Krankenhauses bzw. Gebäudes. Ein gelb/grünes Kabel wird als Option mitgeliefert (Artikelnummer 2.310005).



Um während eines Belastungstests eine Störung durch das Ergometer zu vermeiden, wird empfohlen, das CARDIOVIT AT-10 plus und das Ergometer an denselben Erdungspunkt anzuschliessen.



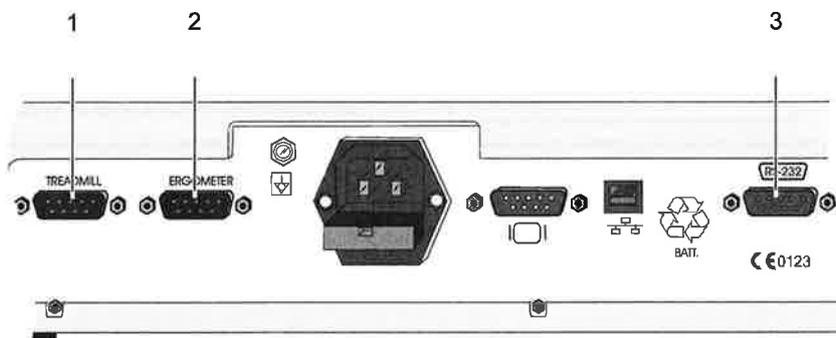
- ▲ Um beim Anschluss eines externen Bildschirms oder eines Ergometers Leckstrom zu verhindern, stellen Sie sicher, dass das CARDIOVIT AT-10 plus über das Stromkabel und/oder ein Potentialausgleichskabel geerdet ist.

3.2 Anschlüsse für Laufband, Fahrrad, BD-Rekorder

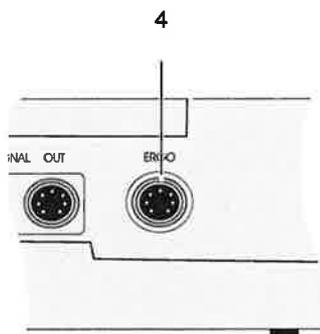


- ▲ Stellen Sie sicher, dass beim AT-10 plus die Geschwindigkeit gleich eingestellt ist wie am angeschlossenen Laufband/Fahrrad (siehe Abschn. 11.2, Geräte-Einstellungen, Seite 129).

Rückseite



Seitenwand



- | | |
|---|---|
| (1) Digitales Laufband | Ein digitales Laufband wird an die RS-232 Laufbandschnittstelle auf der Rückseite des Geräts angeschlossen. |
| (2) Digitales Fahrrad | Ein digitales Fahrrad wird an die RS-232 Fahrradschnittstelle auf der Rückseite des Geräts angeschlossen. |
| (3) Blutdruck-Rekorder | Ein digitaler Blutdruck-Rekorder (z.B. BP-200 plus, Ergo 900) wird an die RS-232 Schnittstelle auf der Rückseite des Geräts angeschlossen. |
| (4) Analoge QRS-Trigger-Schnittstelle für Laufband/Fahrrad/BP-200 | Schliessen Sie ein analoges Ergometer an den ERGO-Anschluss an der Seitenwand des Geräts an.

Wird der Blutdruck-Rekorder BP-200 oder BP-200 plus von SCHILLER verwendet, ist ein QRS-Trigger-Eingang erforderlich, um Artefakte zu verringern und die Zuverlässigkeit der Messungen zu erhöhen. Dieser muss an den Anschluss ERGO an der Seitenwand des Geräts angeschlossen werden. |

Damit die QRS-Trigger-Pulse korrekt erkannt werden, muss der QRS-Trigger-Ausgang für den BP-200 wie folgt definiert sein (siehe Abschn. 11.2, Geräte-Einstellungen, Seite 129):



Taste **MENÜ** > System-Menü > Peripherie

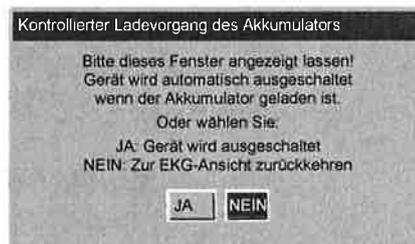
- Blutdruck-Rekorder: BP-200 plus
- QRS-Trigger: **Ein**
- Amplitude: **5 V**
- Basislinie: **0 V**
- Dauer: **50 ms**
- Verzögerung: **0 ms**

3.3 Ein- / Ausschalten

Das Gerät wird mit der Taste **AUS / EIN** ein- und ausgeschaltet.



Falls der Akku beim Ausschalten nicht vollständig aufgeladen ist (und das Gerät ans Stromnetz angeschlossen ist), wird folgende Meldung ausgegeben:



Es wird empfohlen, den Ladezyklus zu beenden, damit das Gerät mit voll aufgeladenem Akku aufbewahrt werden kann.

- **Lassen Sie dieses Fenster angezeigt** - das Gerät wird automatisch ausgeschaltet wenn der Akku vollständig geladen ist.
- Wenn Sie **Nein** wählen, wird das Gerät nicht ausgeschaltet und der Akku wird weiter aufgeladen.
- Wenn Sie **Ja** wählen, wird das Gerät sofort ausgeschaltet.



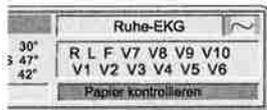
Wenn Sie **Ja** wählen, wird der Akku weiter aufgeladen; allerdings kann es sein, dass die Batteriestandsanzeige beim erneuten Einschalten des Gerätes nicht korrekt ist.

3.4 System- und EKG-Einstellungen

- Die Systemeinstellungen (Zeit, Datum, Benutzer-ID usw.) und andere allgemeine Einstellungen (Makros, Ergometer usw.) werden auf siehe Abschn. 11, Allgemeine und Systemeinstellungen, Seite 128 beschrieben.
- Die Ruhe-EKG-Einstellungen (Formate für automatische Aufnahme, benutzerdefinierte Ableitungen, Druckoptionen, Elektrodentest, QRS-Ton, Interpretation, Definition von Rhythmusableitungen usw.) werden auf siehe Abschn. 5.8, EKG-Einstellungen, Seite 70 beschrieben.
- Die Belastungs-EKG-Einstellungen (Ziel-Herzfrequenz, Ziel-HF im Protokoll, Laufband-Einstellungen, Einstellungen für die Erholungsphase usw.) werden hier beschrieben: siehe Abschn. 7.5, Einstellungen für Belastungs-EKG, Seite 91.

3.5 Stromversorgung

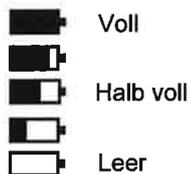
3.5.1 Kontrollanzeigen für Stromnetz und Akku



Das Gerät kann ans Stromnetz angeschlossen sein oder vom integrierten Akku gespeist werden. Die Stromquelle wird in der obersten Zeile auf dem Bildschirm sowie durch die Kontrollanzeigen am Gerät angezeigt.

Beim Einschalten des Gerätes wird die aktive Stromquelle auf dem Bildschirm oben rechts wie folgt angegeben:

- Stromnetz (⌚)
- Interner Akku (■)



Akku-Kapazität

Der interne Akku liefert Strom für bis zu vier Stunden. Läuft das Gerät batteriebetrieben (Gerät nicht am Stromnetz angeschlossen), zeigt das Batteriesymbol den Ladestatus des Akkus an. Ist der Akku voll, ist das Symbol ausgefüllt.

Läuft das Gerät akkubetrieben, blinkt das Batteriesymbol bei niedrigem Akkustand und ein akustisches Signal wird ausgegeben.

Akku wird geladen

Der Akku wird aufgeladen, wenn das Gerät ans Stromnetz angeschlossen wird. Das Gerät kann am Stromnetz angeschlossen bleiben, ohne dass Schäden am Gerät oder am Akku entstehen.

Wenn der Akku nicht vollständig aufgeladen ist und das Gerät am Stromnetz angeschlossen ist, zeigt ein sich füllendes Batteriesymbol an, dass der Akku geladen wird.



Wenn der Akku aufgeladen ist, wird das Symbol "Netzbetrieb" angezeigt.

Kontrollanzeigen

Die Kontrollanzeigen links neben der Tastatur liefern folgende Informationen zur Stromversorgung:

Funktion	Akku-Anzeige	Netz-Anzeige
Gerät am Stromnetz:		
Akku wird geladen	• Ein	• Ein
Akku voll geladen	• AUS	• Ein
Batteriebetrieb (nicht am Netz angeschlossen):		
Batteriestatus OK	• Ein	• AUS
Batteriekapazität niedrig (Gerät ans Netz anschliessen)	• Blinkt	• AUS

3.5.2 Isolation vom Stromnetz

Um das Gerät vom Stromnetz zu isolieren, ziehen Sie den Stecker.

3.6 Druckerpapier wechseln



Wichtig

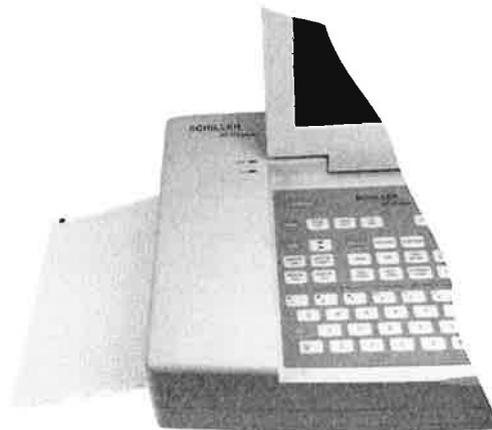
Das Gerät wird ohne eingelegtes Druckerpapier geliefert. Thermopapier ist empfindlich gegenüber Hitze, Feuchtigkeit und chemischen Dämpfen. Folgendes ist bei der Lagerung des Papiers und der Archivierung von Ausschrieben zu beachten:

- Das Papier sollte bis zur Verwendung in der Originalverpackung aufbewahrt werden. Entfernen Sie die Verpackung erst, wenn Sie das Papier benötigen.
- Lagern Sie das Papier in einem kühlen, dunklen und trockenen Raum.
- Bewahren Sie keine Chemikalien, wie z.B. Sterilisationsflüssigkeiten, in unmittelbarer Nähe auf.
- Verwenden Sie keine Plastikabdeckung.
- Gewisse Klebstoffe können mit dem Papier reagieren. Verwenden Sie deshalb keinen Klebstoff, um einen Ausschrieb auf einem Blatt Papier anzubringen.

SCHILLER kann eine einwandfreie Druckqualität nur dann gewährleisten, wenn Original-SCHILLER-Papier oder Papier gleicher Qualität verwendet wird.



1. Drücken Sie die Taste **PAPIER WECHSEL**, um das Papierfach zu öffnen (bevor Sie neues Papier einlegen, entfernen Sie das restliche Papier aus dem Papierfach).
2. Legen Sie ein neues Paket Papier mit der bedruckten Seite (Rasterung) nach oben ins Fach und achten Sie darauf, dass die schwarze Markierung oben liegt.
3. Drücken Sie erneut die Taste **Papierwechsel** um das Papierfach wieder zu schliessen.
4. Drücken Sie die **STOP**-Taste, um das Papier zur Startposition zu transportieren.

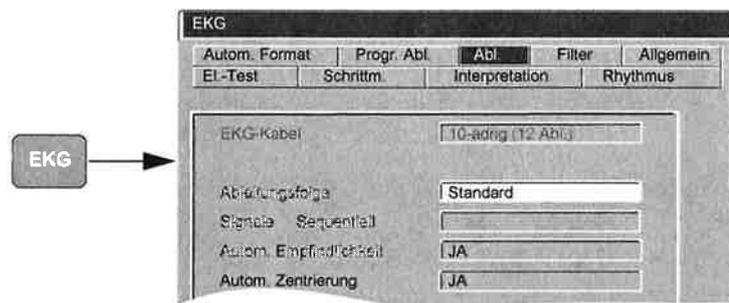
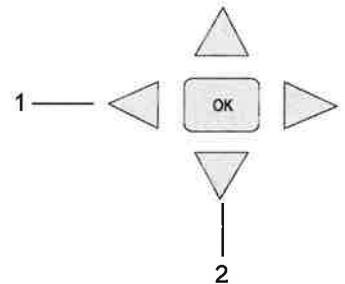


3.7 Wahl von Einstellungen mittels Pfeiltasten

Wird eine Konfigurationstaste gedrückt (EKG, ERGO, NIBD, MENÜ usw.), erscheint ein Einstellungsfenster mit Registern (siehe Abbildung unten – Drücken der Taste "EKG").

Das Navigieren und die Optionsauswahl erfolgen in allen Fenstern gleich:

1. Wählen (markieren) Sie den gewünschten Parameter mit den Pfeiltasten **LINKS/RECHTS (1)**. Im nachstehenden Beispiel wurde das Register **Abl.** gewählt.
2. Markieren Sie den gewünschten Parameter mit den Pfeiltasten **AUF/AB (2)** - der gewählte Parameter wird markiert (siehe Beispiel unten: der Parameter **Signale** ist ausgewählt).



3. Um einen Parameter zu wählen und die verfügbaren Einstellungen anzuzeigen, drücken Sie **OK**.

4. Wählen Sie den gewünschten Wert mit Hilfe der Pfeiltasten **AUF/AB**.

5. Bestätigen Sie den Wert mit der Taste **OK**.



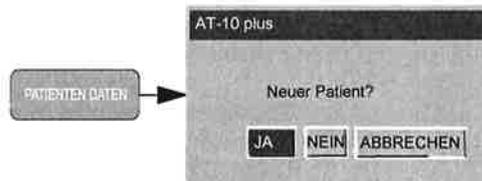
6. Wenn alle Einstellungen definiert sind, drücken Sie die Taste **ESC**, um das Fenster zu verlassen und die Einstellungen zu bestätigen.



Falls die Einstellungen beim Ausschalten des Geräts erhalten bleiben sollen, wählen Sie in den Systemeinstellungen die Schaltfläche **Als Standard** (siehe Abschn. 11, Allgemeine und Systemeinstellungen, Seite 128).

3.8 Patientendaten

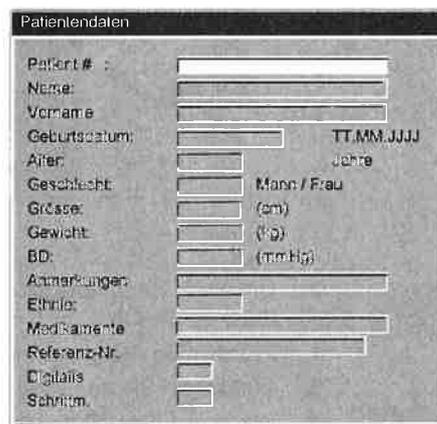
Im Fenster "Patientendaten" können Patienten erfasst und geändert werden. Um das Fenster einzublenden, drücken Sie die Taste **PATIENTENDATEN**.



Sie können die Daten des aktuellen Patienten ändern (**NEIN**) oder einen neuen Patienten erfassen (**JA**).



Um das Fenster Patientendaten einzublenden, drücken Sie **OK**:



- | | |
|----------------------|--|
| Patienten-Nr. | Erfassen Sie hier die Identifikationsnummer des Patienten. |
| Name | Erfassen Sie hier den Namen des Patienten (max. 20 Zeichen). |
| Vorname | Erfassen Sie hier den Vornamen des Patienten (max. 20 Zeichen). |
| Geburtsdatum | Das Geburtsdatum des Patienten wird im Format TT-MM-JJJJ erfasst. |
| Alter | Das Alter des Patienten wird anhand des Geburtsdatums automatisch berechnet. |
| Geschlecht | Erfassen Sie hier das Geschlecht des Patienten (M oder W). |
| Grösse | Erfassen Sie hier die Grösse des Patienten im Bereich 20 bis 250 cm. |
| Gewicht | Erfassen Sie hier das Gewicht des Patienten im Bereich 0,5 bis 250 kg. |

BD	Erfassen Sie hier den systolischen (oder diastolischen) Blutdruck des Patienten.
Anmerkungen	Hier können zusätzliche Anmerkungen zum Patienten erfasst werden.
Ethnie	<p>Die Ethnie ist bei der Berechnung der Normwerte für die Spirometrie-Option relevant. Die Einstellungen hängen von der Systemsprache ab (in den Systemeinstellungen definiert – siehe Abschn. 11.1, Systemeinstellungen, Seite 128).</p> <ul style="list-style-type: none">• Mögliche Eingaben sind:<ul style="list-style-type: none">– W (weiss)– S (Schwarz)• Mit der Spracheinstellung American sind folgende Eingaben verfügbar:<ul style="list-style-type: none">– C (Caucasian)– H (Hispanic)– B (Black)– A (Asian)– M (Mexican) <p>Diese Einstellung wird im Spirometrie-Abschnitt ausführlicher erklärt (siehe Abschn. 16, Spirometrie, Seite 157).</p>
Medikamente	Die Angabe der Medikation kann bis zu 23 Zeichen lang sein.
Referenz-Nr.	Hier kann bei Bedarf eine zusätzliche ID eingegeben werden, z.B. eine Referenzdatennummer des Patienten, eine Fallnummer, eine Krankenhausnummer o. ä. Die Eingabe kann bis zu 20 Zeichen lang sein.
Digitalis	Wählen Sie JA oder NEIN.
Schrittmacher	<p>Geben Sie hier an, ob der Patient einen Herzschrittmacher trägt (JA/NEIN). Mit Einstellung EIN werden detektierte Schrittmacherimpulse durch vertikale Linien auf der EKG-Ableitung markiert. Diese Markierungen zeigen den jeweiligen Zeitpunkt der Impulse an, geben jedoch keinen Aufschluss über die Amplitude, Polarität oder Dauer.</p> <p>Eine Herzschrittmacher-Vermessungs-Option ist ebenfalls verfügbar (siehe Abschn. 5.6, Herzschrittmacher-Vermessung (Option), Seite 67).</p> <p>i</p> <ul style="list-style-type: none">• Für dieses Fenster sind zusätzliche Felder und andere Feldkombinationen verfügbar. Diese können vom Benutzer in den Systemeinstellungen definiert werden (MENÜ > Konfig. > Erfassung Patientendaten – siehe Abschn. 11.1, Systemeinstellungen, Seite 128).

3.8.1 EKG-Aufnahme direkt im Fenster "Patientendaten"



Mit der Taste **AUTO START** kann ein Ruhe-EKG direkt aus der Patientenansicht gestartet werden (siehe Abschn. 5.2, Automatische EKG-Aufnahme, Seite 56).

3.8.2 Patientenabfrage (PDQ)

Wenn das Gerät (über ein Netzwerk oder ein Modem) an SEMA oder eine andere Patientendatenbank des Krankenhauses angebunden ist, können die Patientendaten nach Eingabe der **Patienten-ID** oder der **Referenznummer** automatisch übernommen werden. Die Bezeichnung dafür lautet im System **Patientenabfrage** oder **PDQ** (Patient Data Query).

Die Patientenabfrage ist auf zwei Arten möglich:



- **Manuell:** Die Patientendaten werden durch Betätigen der Taste **DATENABRUF** übernommen, nachdem die Patienten-ID/Referenz-Nr. eingegeben oder mit Hilfe eines Barcode-Scanners eingelesen worden ist (siehe nachfolgend).
- **Automatisch:** Die Patientendaten werden automatisch übernommen, nachdem die Patienten-ID/Referenz-Nr. eingegeben oder mit Hilfe eines Barcode-Scanners eingelesen worden ist (siehe nachfolgend).



Die Art der Datenübernahme wird im **System-Menü (Taste MENÜ) > Register Konfig.** über die folgenden Einstellungen definiert:

- **Patientenabfrage:** Wählen Sie zwischen:
 - Referenz-Nr.
 - Patienten-Nr.
- **Datenbankzugriff:** Wählen Sie zwischen:
 - Aus: Kein Datenabruf
 - **Manuell:** Übernahme der Patientendaten aus der Datenbank durch Betätigen der Taste **DATENABRUF**.
 - **Automatisch:** Übernahme der Patientendaten aus der Datenbank, sobald die Patienten- oder die Referenz-Nr. eingegeben worden ist

Diese Einstellungen werden zusammen mit weiteren Übertragungseinstellungen im Abschnitt "Systemeinstellungen" eingehender beschrieben (siehe Abschn. 11.1, Systemeinstellungen, Seite 128).

PDQ mit Barcode-Scanner

Ist ein Barcode-Scanner angeschlossen (siehe nächste Seite), scannen Sie den Barcode, um die Patienten-/Referenznummer zu erfassen. Die Patientendaten werden wie oben beschrieben erfasst – ist in den Systemeinstellungen die Erfassung auf "Manuell" eingestellt, drücken Sie für die Erfassung **DATENABRUF**. Ist die Datenerfassung auf "Automatisch" eingestellt, werden die Patientendaten durch Betätigen des Barcode-Scanners automatisch übernommen.

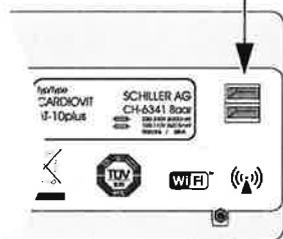
3.8.3 Barcode-Scanner



An den Anschluss USB2 auf der Rückseite des Geräts kann ein Barcode-Scanner zum Einlesen der Patienten-/Referenznummer angeschlossen werden. Von SCHILLER ist bisher nur ein Barcode-Scanner getestet:

→ Symbol Model LS 2208 von Symbol Tech N.Y.

Ist ein Barcode-Scanner angeschlossen, kann die Patientennummer über den Barcode (vom Krankenhaussystem generiert) eingelesen werden, worauf sämtliche Patientendaten wie auf der vorangehenden Seite beschrieben ins Patientendatenfenster des AT-10 plus übernommen werden.



Ausserdem kann von einer Krankenhaus-Patientendatenbank eine Arbeitsliste heruntergeladen werden, welche die Patientendaten sowie den auszuführenden Aufnahmetyp enthält. Die Arbeitsliste wird vom Speicher aus geöffnet und wird später in dieser Gebrauchsanweisung näher beschrieben (siehe Abschn. 10.3, Arbeitsliste (Option), Seite 124).

4 Anlegen der Elektroden

4.1 Kabel



Der Kabeltyp (10-, 13- oder 14-adrig) wird in den EKG-Einstellungen definiert (siehe Abschn. 5.8, EKG-Einstellungen, Seite 70).

10-adrige und 14-adrige Standard-EKG-Kabel sind für das CARDIOVIT AT-10 plus mit Bananensteckern oder Clips wie folgt erhältlich:

	Patientenkabel	SCHILLER-Artikelnummer
14-adriges Kabel	CODE 2 AHA (Bananenstecker) 3,5 m	• 2.400141
	CODE 2 AHA (Clip) 3,5 m	• 2.400139
	CODE 1 IEC (Bananenstecker) 3,5 m	• 2.400142
	CODE 1 IEC (Clip) 3,5 m	• 2.400140
10-adriges Kabel	CODE 2 AHA (Bananenstecker) 2 m	• 2.400071
	CODE 2 AHA (Clip) 3,5 m	• 2.400104
	CODE 1 IEC (Bananenstecker) 2 m	• 2.400070
	CODE 1 IEC (Clip) 3,5 m	• 2.400095



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

4.2 Grundlagen

Für eine gute Aufnahme ist es wichtig, dass die Elektroden sorgfältig angelegt werden. Für Belastungstests muss insbesondere auf einen guten Elektrodenkontakt geachtet werden. Um bei der EKG-Aufnahme optimale Signale zu erhalten und die höchstmögliche Qualität zu erreichen, muss der Widerstand zwischen der Haut und den Elektroden so gering wie möglich gehalten werden. Aus diesem Grund sind folgende Punkte zu beachten:

1. Verwenden Sie ausschliesslich von SCHILLER empfohlene Elektroden.
2. Überprüfen Sie das Verfallsdatum auf der Elektrodenverpackung - stellen Sie sicher, dass es noch nicht verstrichen ist.
3. Um eine gute Leitungsfähigkeit und Haftung zu gewährleisten:
 - Rasieren Sie falls notwendig die Anlegestellen.
 - Reinigen Sie die Anlegestellen sorgfältig mit Alkohol oder Seifenwasser bevor Sie die Elektroden aufkleben.
 - Trocknen Sie die Anlegestellen sorgfältig bevor Sie die Elektroden aufkleben.
 - Applizieren Sie an den Hautstellen eine Gelschicht, auf die dann die Elektroden gesetzt werden.¹
4. Nach Anlegen der Elektroden kann auf der Widerstand zwischen Haut und Elektroden auf dem Bildschirm überprüft werden (siehe Abschn. 4.10, Widerstand Haut/Elektroden, Seite 51).

1. Elektrodengel ist bei Einweg-Elektroden bereits vorhanden und kein zusätzliches Gel ist nötig. Bei Biotab-Einweg-Elektroden ist das Gel bereits im Klebepad integriert.

5. Falls der Elektrodenwiderstand ausserhalb des zulässigen Bereiches liegt:
 - entfernen Sie die Elektrode und reinigen Sie die Anlegestelle.
 - Verwenden Sie ein abrasives Reinigungspad oder abrasives Reinigungsgel² um die oberste Schicht der Epidermis zu entfernen.
6. Legen Sie die Elektrode neu an. Verwenden Sie jedes Mal eine neue Einweg-Elektrode.
7. Stellen Sie sicher, dass der Patient entspannt ist und nicht friert.
8. Entfernen Sie nach der Aufzeichnung die Elektroden. Reinigen Sie wiederverwendbare Saugelektroden gemäss der Anleitung des Herstellers um Gelreste zu entfernen.

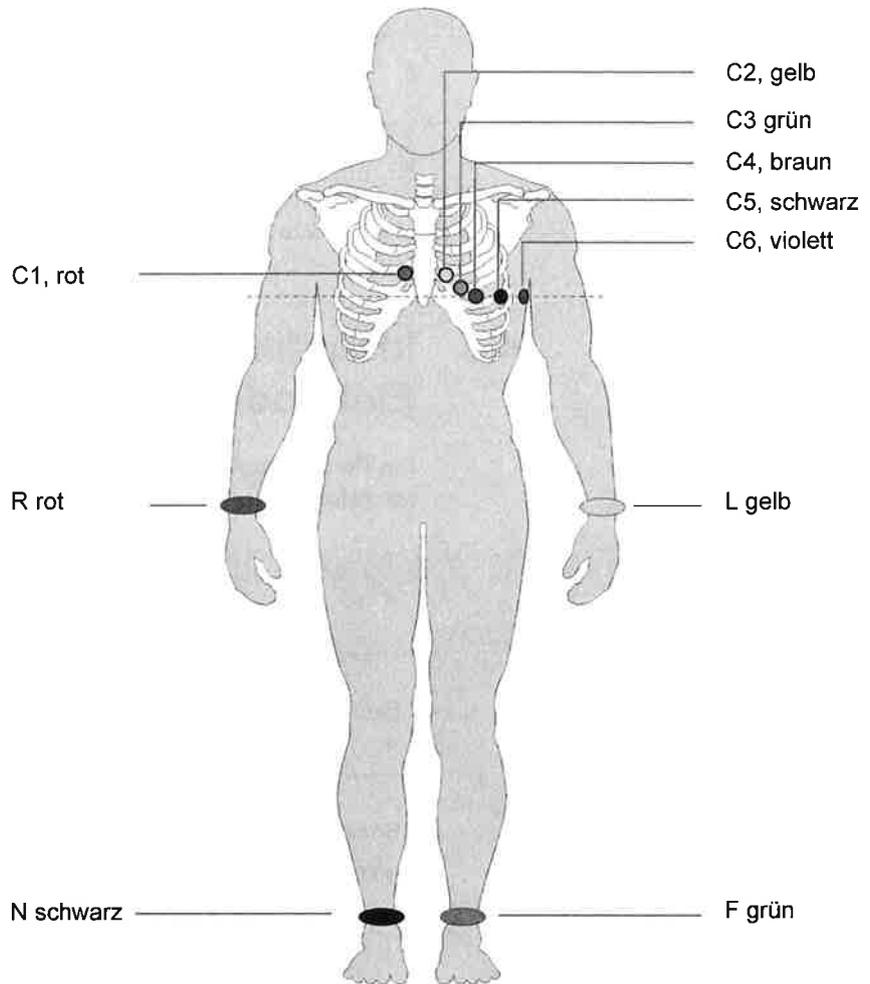
4.3 Identifikation und Farbencode für Elektroden

Die Farbgebungen der Elektroden in diesem Abschnitt entsprechen Code 1 (IEC).
Nachstehend finden Sie die entsprechenden Farbgebungen gemäss Code 2 (AHA).

	Code 1 (IEC)		Code 2 (AHA)	
	IEC-Beschriftung	Farbe	AHA-Beschriftung	Farbe
Extremität	R	Rot	RA	Weiss
	L	Gelb	LA	Schwarz
	F	Grün	LL	Rot
Brustkorb gemäss Wilson	C1	Weiss/Rot	V1	Braun/Rot
	C2	Weiss/Gelb	V2	Braun/Gelb
	C3	Weiss/Grün	V3	Braun/Grün
	C4	Weiss/Braun	V4	Braun/Blau
	C5	Weiss/Schwarz	V5	Braun/orange
	C6	Weiss/Violett	V6	Braun/Violett
Neutral	N	Schwarz	RL	Grün

2. Abrasives Reinigungsgel hilft, den Hautwiderstand zu reduzieren und so gute Signale zu erzielen.

4.4 Standard-Ruhe-EKG mit 10-adrigem Kabel (12 Ableitungen)



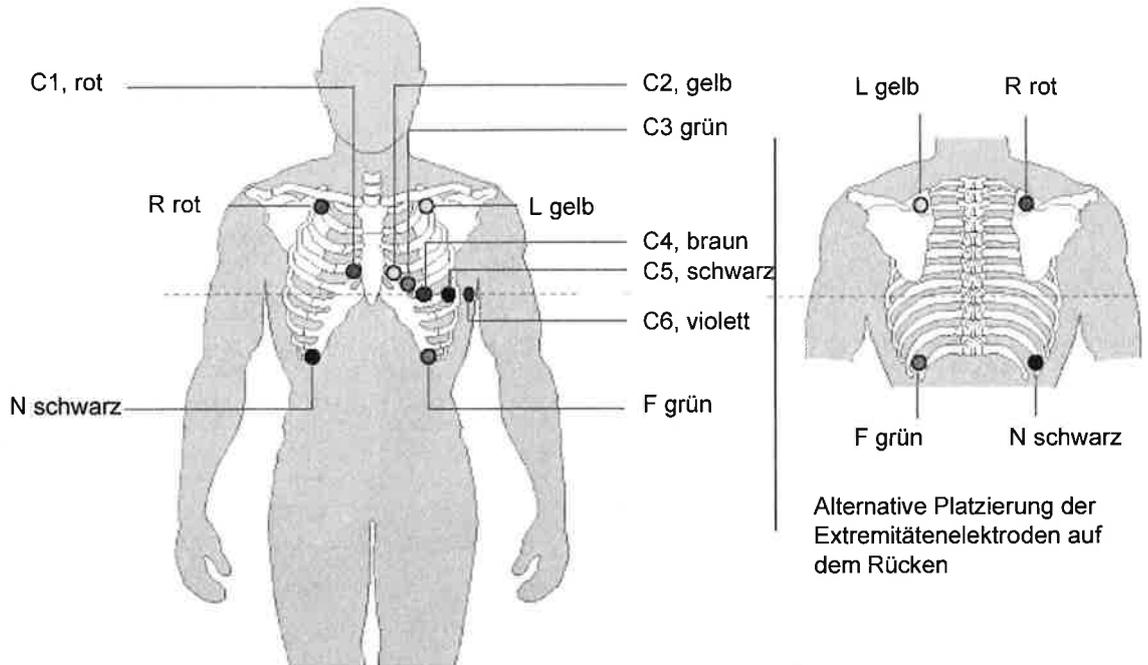
IEC-Beschriftung	AHA-Beschriftung	Elektrodenplatzierung
C1 weiss / rot	V1 braun / rot	→ Vierter Interkostalraum, rechter Sternalrand.
C2 weiss / gelb	V2 braun / gelb	→ Vierter Interkostalraum, linker Sternalrand.
C3 weiss / grün	V3 braun / grün	→ In der Mitte zwischen C2 und C4.
C4 weiss / braun	V4 braun / blau	→ Medioklavikularlinie, fünfter Interkostalraum.
C5 weiss / schwarz	V5 braun / orange	→ Anteriore Axillarlinie, auf der Höhe von C4.
C6 weiss / violett	V6 braun / violett	→ Mittlere Axillarlinie, auf der Höhe von C4.
L gelb	LA, schwarz	→ Linker Arm
R rot	RA, weiss	→ Rechter Arm
F grün	LL, rot	→ Linker Fuss
N schwarz	RL, grün	→ Rechter Fuss

Der Elektrodenwiderstand kann im Aufnahmebild überprüft werden (siehe Abschn. 4.10, Widerstand Haut/Elektroden, Seite 51).



- Bei einem Kind ist es manchmal schwierig, alle Elektroden anzubringen. In diesem Fall kann die Elektrode C4 auf der rechten Seite des Brustkorbs platziert werden.
- Eine automatische Interpretation wird nur generiert wenn die Standard-Elektrodenplatzierung gewählt ist. (siehe Abschn. 4.11, Ableitungsfolge, Seite 52).

4.5 Belastungs-EKG



IEC-Beschriftung	AHA-Beschriftung	Elektrodenplatzierung
C1 weiss / rot	V1 braun / rot	→ Vierter Interkostalraum, rechter Sternalrand.
C2 weiss / gelb	V2 braun / gelb	→ Vierter Interkostalraum, linker Sternalrand.
C3 weiss / grün	V3 braun / grün	→ In der Mitte zwischen C4 und C2
C4 weiss / braun	V4 braun / blau	→ Medioklavikularlinie, fünfter Interkostalraum.
C5 weiss / schwarz	V5 braun / orange	→ Anteriore Axillarlinie, auf der Höhe von C4.
C6 weiss / violett	V6 braun / violett	→ Mittlere Axillarlinie, auf der Höhe von C4.
L gelb	LA, schwarz	→ Direkt unterhalb des linken Schlüsselbeins.
R rot	RA, weiss	→ Direkt unterhalb des rechten Schlüsselbeins.
F grün	LL, rot	→ Unterer Rand des Brustkorbs oder auf der Höhe des Bauchnabels auf der linken und der rechten Medioklavikularlinie
N schwarz	RL, grün	

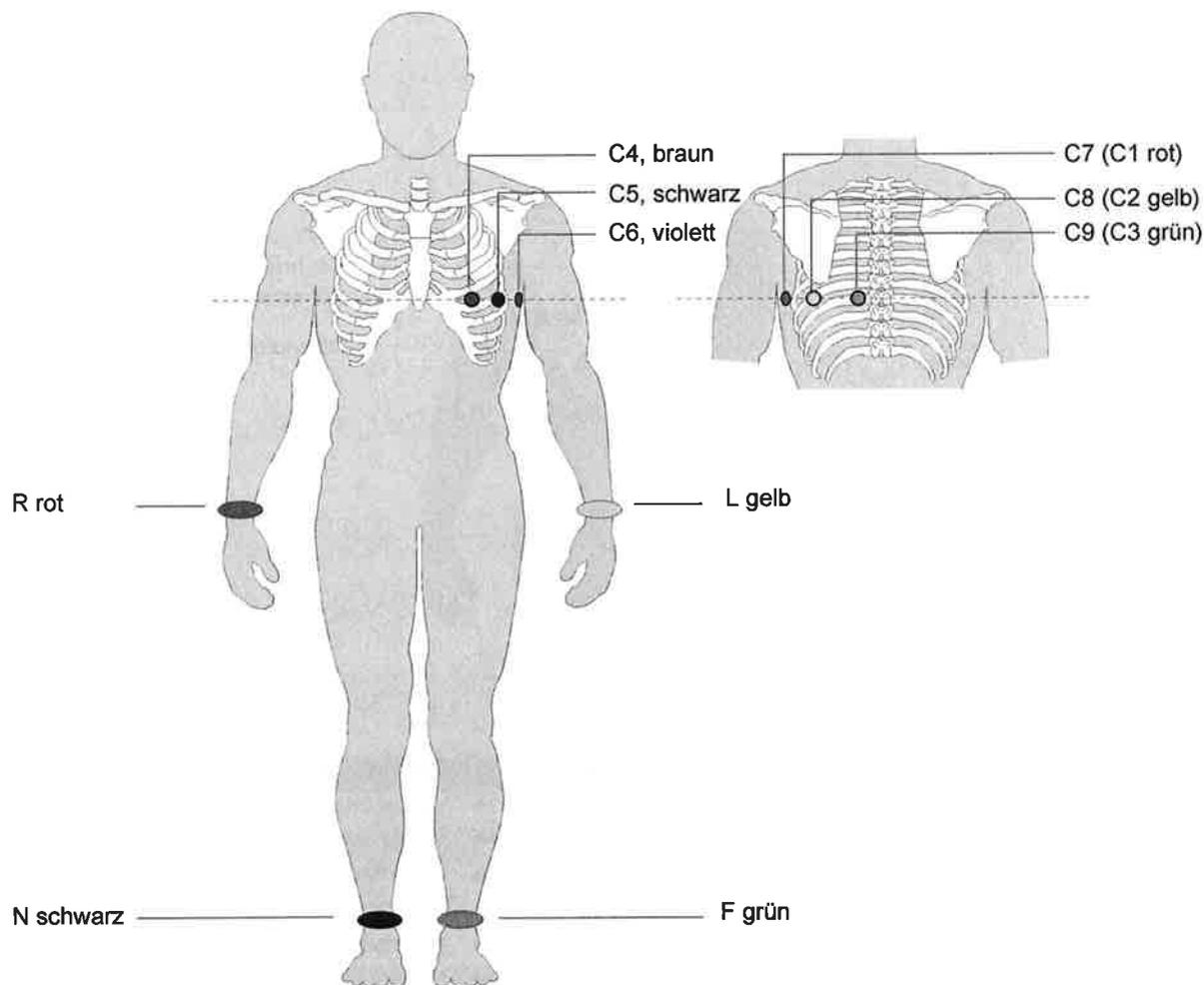
Für ein Belastungs-EKG legen Sie die Elektroden C1 bis C6 an den gleichen Positionen an wie für ein Ruhe-EKG (siehe vorangehend); die Elektroden R, L, F und N werden wie folgt platziert:

- F links unten am Brustkorb
- N rechts unten am Brustkorb
- L und R entweder auf dem Rücken über dem Schulterblatt oder vorne direkt unter dem Schlüsselbein.



- Die Extremitätenelektroden können auch wie oben gezeigt auf dem Rücken platziert werden.
- Die EKG-Aufnahme mit den Elektroden am Oberkörper kann von einer Aufnahme abweichen, bei der die Elektroden an den Extremitäten angebracht sind. Die Abweichungen betreffen die Q-Zacken und die Frontalachsen; die ST-Strecken sollten davon nicht betroffen sein.

4.6 Linksposterior



IEC-Beschriftung	AHA-Beschriftung	Elektrodenplatzierung
C7 (C1 weiss / rot)	V7 (V1 braun / rot)	→ Linke Axillarlinie auf der Höhe von C4.
C8 (C2 weiss / gelb)	V8 (V2 braun / gelb)	→ Linke mittlere Skapularlinie auf der Höhe von C4.
C9 (C3 weiss / grün)	V9 (V3 braun / grün)	→ Paraspinal, links, auf der Höhe von C4.
C4 weiss / braun	V4 braun / blau	→ Medioklavikularlinie, fünfter Interkostalraum.
C5 weiss / schwarz	V5 braun / orange	→ Anteriore Axillarlinie, auf der Höhe von C4
C6 weiss / violett	V6 braun / violett	→ Mittlere Axillarlinie, auf der Höhe von C4.
L gelb	LA, schwarz	→ Linker Arm
R rot	RA, weiss	→ Rechter Arm
F grün	LL, rot	→ Linker Fuss
N schwarz	RL, grün	→ Rechter Fuss

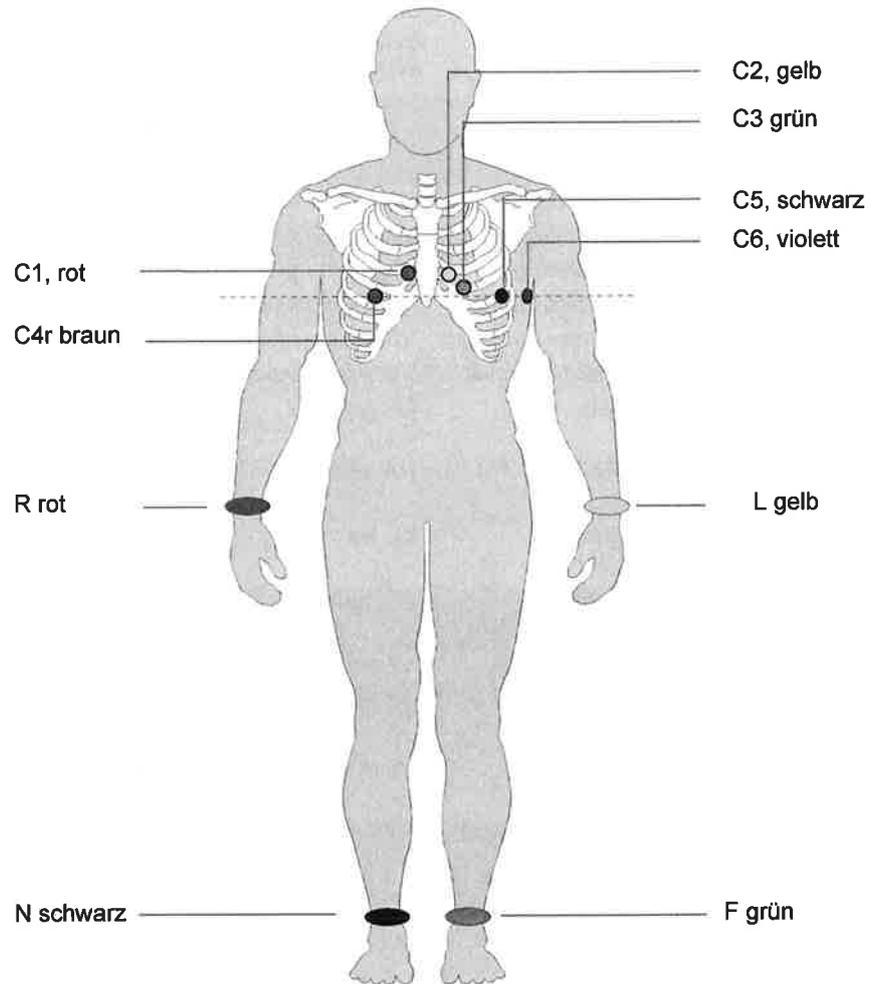
Linksposterior mit 14-adrigem Kabel



Die posterioren Ableitungen müssen im EKG-Menü aktiviert sein (siehe Abschn. 4.11.1, Einstellung Standard, Cabrera, Präkordial, Posterior oder Nehb, Seite 52).

Kabelbezeichnung Schiller	IEC-Beschriftung	AHA-Beschriftung	Elektrodenplatzierung
	C1 weiss / rot	V1 braun / rot	→ Vierter Interkostalraum, rechter Sternalrand.
	C2 weiss / gelb	V2 braun / gelb	→ Vierter Interkostalraum, linker Sternalrand.
	C3 weiss / grün	V3 braun / grün	→ In der Mitte zwischen C2 und C4
	C4 weiss / braun	V4 braun / blau	→ Medioklavikularlinie, fünfter Interkostalraum.
	C5 weiss / schwarz	V5 braun / orange	→ Anteriore Axillarlinie, auf der Höhe von V4
	C6 weiss / violett	V6 braun / violett	→ Mittlere Axillarlinie, auf der Höhe von C4.
	L gelb	LA, schwarz	→ Linker Arm (Ruhe-EKG) oder linke Schulter (Belastungs-EKG)
	R rot	RA, weiss	→ Rechter Arm (Ruhe-EKG) oder rechte Schulter (Belastungs-EKG)
	F grün	LL, rot	→ Linker Fuss (Ruhe-EKG) oder linker Oberschenkel (Belastungs-EKG).
	N schwarz	RL, grün	→ Rechter Fuss (Ruhe-EKG) oder rechter Oberschenkel (Belastungs-EKG)
C7	C7 (H) Violett	V7 (H) Violett	→ C7: linke hintere Axillarlinie, auf der Höhe von C4
C8	C8 (E) Gelb	V8 (E) Gelb	→ C8: linke hintere Axillarlinie, gegenüber C4
			→
C9	C9 (I) Rot	V9 (I) Rot	→ C9: linke hintere Axillarlinie, auf der Höhe von C4, gegenüber C3
C10	EX4 (M) Schwarz	EX4 (M) Schwarz	→ EX4: Dies ist eine V-Ableitung und kann nach Wunsch platziert werden. Normalerweise wird diese Elektrode in der Position V4r platziert.

4.7 Rechtspräkordial (V4r)

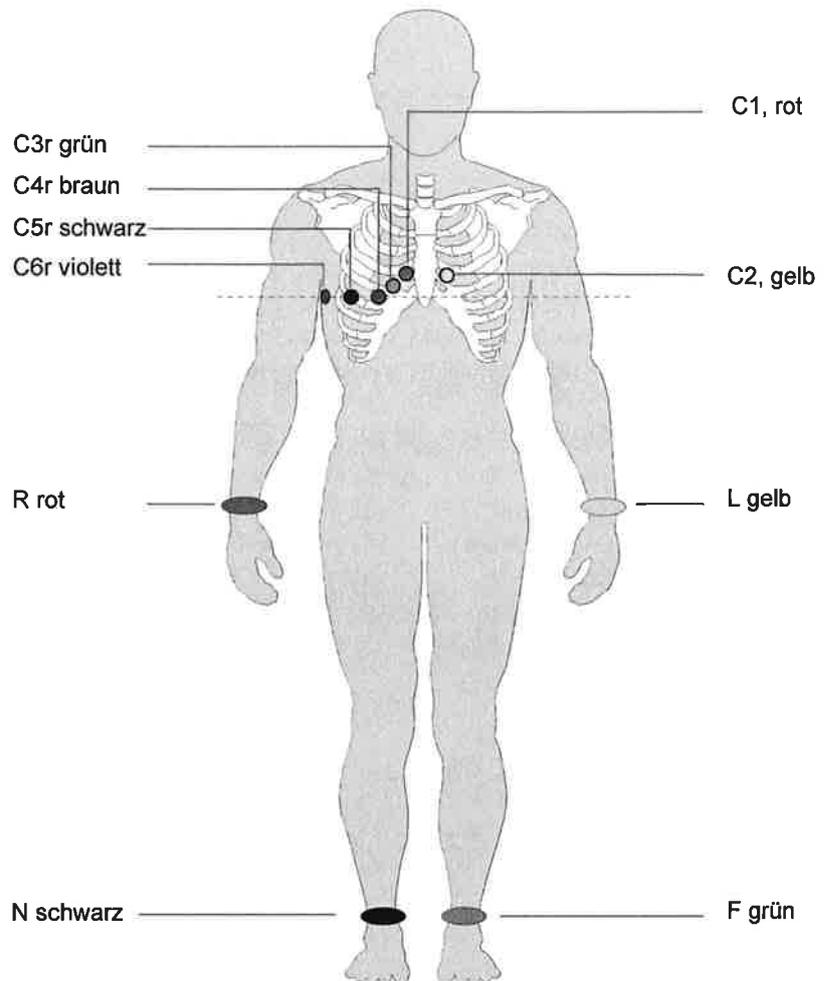


IEC-Beschriftung	AHA-Beschriftung	Elektrodenplatzierung
C1 weiss / rot	V1 braun / rot	→ Vierter Interkostalraum, rechter Sternalrand.
C2 weiss / gelb	V2 braun / gelb	→ Vierter Interkostalraum, linker Sternalrand.
C3 weiss / grün	V3 braun / grün	→ In der Mitte zwischen C2 und C4
C4 weiss / braun	V4 braun / blau	→ Rechte Medioklavikularlinie, fünfter Interkostalraum.
C5 weiss / schwarz	V5 braun / orange	→ Anteriore Axillarlinie, auf der Höhe von C4.
C6 weiss / violett	V6 braun / violett	→ Mittlere Axillarlinie, auf der Höhe von C4.
L gelb	LA, schwarz	→ Linker Arm
R rot	RA, weiss	→ Rechter Arm
F grün	LL, rot	→ Linker Fuss
N schwarz	RL, grün	→ Rechter Fuss



Die präkordialen Ableitungen müssen im EKG-Menü aktiviert sein (siehe Abschn. 4.11.1, Einstellung Standard, Cabrera, Präkordial, Posterior oder Nehb, Seite 52).

4.8 Rechtspräkordial



IEC-Beschriftung	AHA-Beschriftung	Elektrodenplatzierung
C1 weiss / rot	V1 braun / rot	→ Vierter Interkostalraum, rechter Sternalrand.
C2 weiss / gelb	V2 braun / gelb	→ Vierter Interkostalraum, linker Sternalrand.
C3 weiss / grün	V3 braun / grün	→ In der Mitte zwischen C1 und C4r.
C4 weiss / braun	V4 braun / blau	→ Medioklavikularlinie, fünfter Interkostalraum.
C5 weiss / schwarz	V5 braun / orange	→ Anteriore Axillarlinie, fünfter Interkostalraum.
C6 weiss / violett	V6 braun / violett	→ Mittlere Axillarlinie, fünfter Interkostalraum.
L gelb	LA, schwarz	→ Linker Arm
R rot	RA, weiss	→ Rechter Arm
F grün	LL, rot	→ Linker Fuss
N schwarz	RL, grün	→ Rechter Fuss

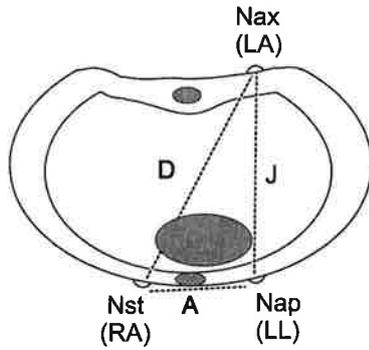
Rechtspräkordial mit 14-adrigem Kabel



Die präkordialen Ableitungen müssen im EKG-Menü aktiviert sein (siehe Abschn. 4.11.1, Einstellung Standard, Cabrera, Präkordial, Posterior oder Nehb, Seite 52).

Kabelbezeichnung Schiller	IEC-Beschriftung	AHA-Beschriftung	Elektrodenplatzierung
	C1 weiss / rot	V1 braun / rot	→ Vierter Interkostalraum, rechter Sternalrand.
	C2 weiss / gelb	V2 braun / gelb	→ Vierter Interkostalraum, linker Sternalrand.
	C3 weiss / grün	V3 braun / grün	→ In der Mitte zwischen C2 und C4
	C4 weiss / braun	V4 braun / blau	→ Medioklavikularlinie, fünfter Interkostalraum.
	C5 weiss / schwarz	V5 braun / orange	→ Anteriore Axillarlinie, auf der Höhe von V4
	C6 weiss / violett	V6 braun / violett	→ Mittlere Axillarlinie, auf der Höhe von C4.
	L gelb	LA, schwarz	→ Linker Arm
	R rot	RA, weiss	→ Rechter Arm
	F grün	LL, rot	→ Linker Fuss
	N schwarz	RL, grün	→ Rechter Fuss
C7	C6r (H) violett	V6r (H) violett	→ Mittlere Axillarlinie, fünfter Interkostalraum.
C8	C5r (E) gelb	V5r (E) gelb	→ Anteriore Axillarlinie, fünfter Interkostalraum.
C9	C4r (I) rot	V4r (I) rot	→ Medioklavikularlinie, fünfter Interkostalraum.
C10	C3r (M) schwarz	V3r (M) schwarz	→ In der Mitte zwischen C1 und C4r.

4.9 Nehb'sche Ableitungen



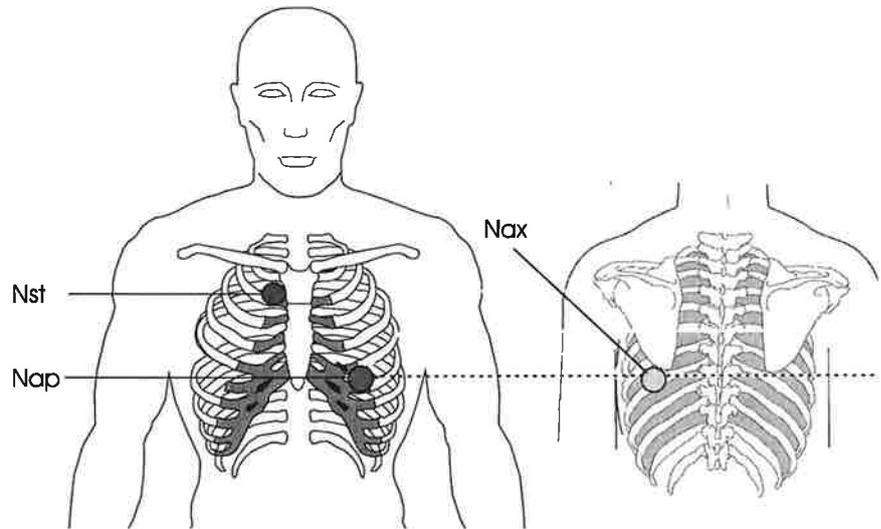
Nehb'sche Ableitungen sind bipolare Brustwandableitungen. Sie sind besonders geeignet zur Beurteilung von Veränderungen der Herz hinterwand. Drei Elektroden sind in einem Dreieck angeordnet und bilden das "kleine Herzdreieck". Nehb dorsal (D) wird zwischen den Abnahmepunkten Nax und Nst gemessen; Nehb anterior (A) zwischen Nap und Nst; Nehb inferior (J) zwischen Nap und Nax.



Die Nehb'schen Ableitungen (Extremitäten oder Brustwand) müssen im EKG-Menü aktiviert sein (siehe Abschn. 4.11.1, Einstellung Standard, Cabrera, Präkordial, Posterior oder Nehb, Seite 52).

4.9.1 Nehb'sche Ableitungen (Extremitäten)

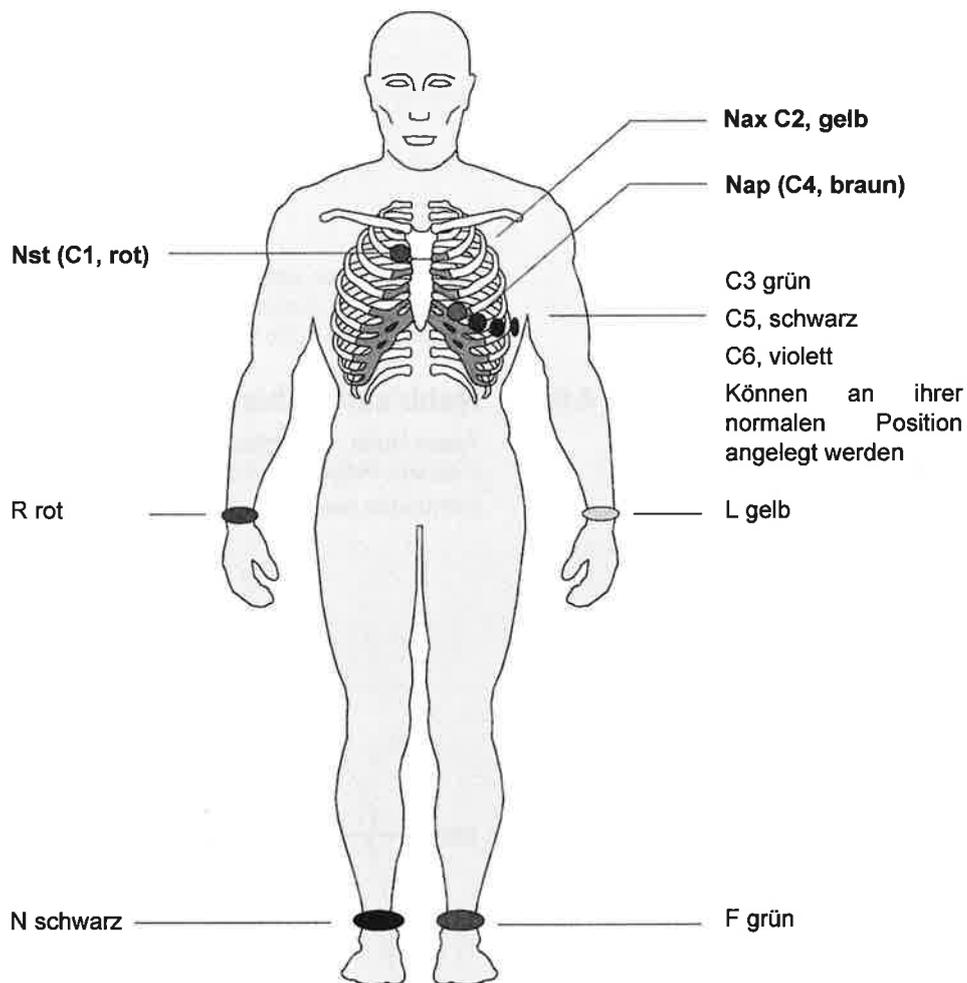
Wenn Nehb (Extremitäten) gewählt ist (siehe Abschn. 4.11.1, Einstellung Standard, Cabrera, Präkordial, Posterior oder Nehb, Seite 52), platzieren Sie die Extremitäten-Elektroden wie folgt:



IEC-Beschriftung	AHA-Beschriftung	Elektrodenplatzierung
R rot	RA, weiss	→ Nst : Sternalansatz 2. Rippe rechts.
L gelb	LA, schwarz	→ Nax : Linke hintere Axillarlinie (auf dem Rücken), direkt gegenüber Nap.
F grün	LL, rot	→ Nap : 5. Interkostalraum, Medioklavikularlinie (Herzspitze); entspricht V4/C4

4.9.2 Nehb'sche Ableitungen (Brustwand)

Wenn Nehb (Brustwand) gewählt ist (siehe Abschn. 4.11.1, Einstellung Standard, Cabrera, Präkordial, Posterior oder Nehb, Seite 52), platzieren Sie die Elektroden wie folgt:

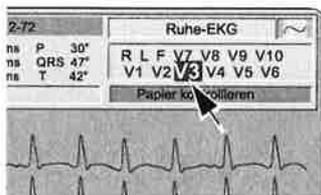


IEC-Beschriftung	AHA-Beschriftung	Elektrodenplatzierung
C1 weiss / rot	V1 braun / rot	→ Nst : Sternalansatz 2. Rippe rechts.
C2 weiss / gelb	V2 braun / gelb	→ Nax : Linke hintere Axillarlinie (auf dem Rücken), direkt gegenüber Nap.
C4 weiss / braun	V4 braun / blau	→ Nap : 5. Interkostalraum, Medioklavikularlinie (Herzspitze); entspricht V4/C4

Alle übrigen Elektroden können an ihrer normalen Position angebracht werden (siehe Abschn. 4.4, Standard-Ruhe-EKG mit 10-adrigem Kabel (12 Ableitungen), Seite 42).

4.10 Widerstand Haut/Elektroden

4.10.1 Überprüfung der Elektroden und des Patientenkabels (Elektrodentest)

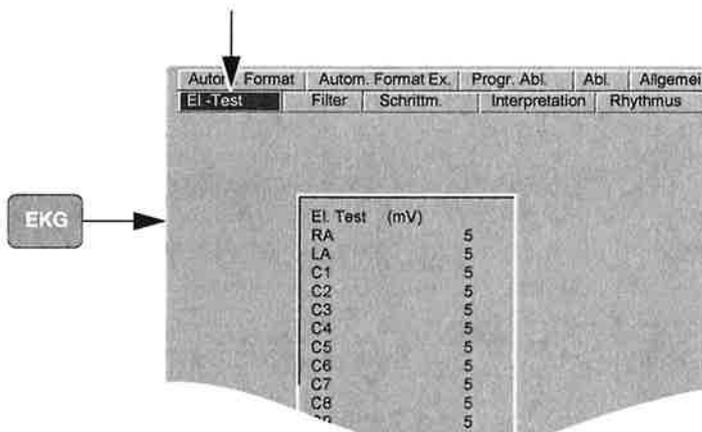


Der Status der Elektroden wird oben rechts am Bildschirm angezeigt. Blinkt eine Elektrodenanzeige und wird ein akustisches Signal ausgegeben, ist der Widerstand zwischen der Haut und der betreffenden Elektrode zu hoch. Die Elektrode muss neu angebracht werden.



Beim Elektrodentest werden der Widerstand zwischen Haut und Elektroden sowie das Patientenkabel überprüft, falls der Verdacht auf einen Fehler besteht.

Um den Elektrodenwiderstand und den einwandfreien Zustand des Kabels zu überprüfen, drücken Sie die Taste EKG und öffnen das Register **EI.-Test**.



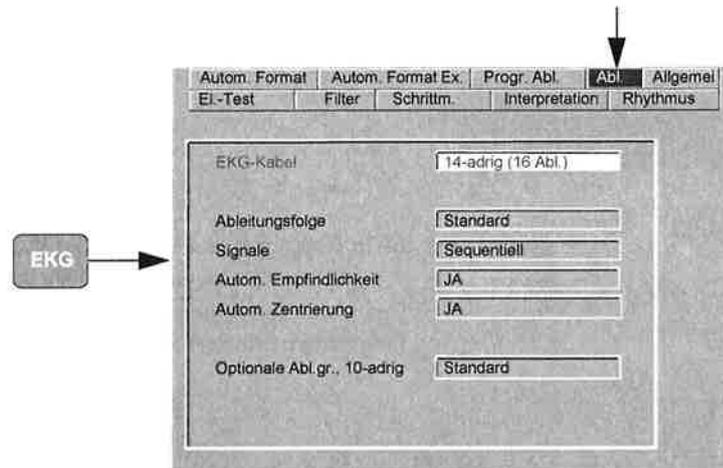
Die Anzahl angezeigter Ableitungen hängt vom angeschlossenen Patientenkabel ab (siehe nächste Seite).

In der rechten Spalte wird der DC-Offset angezeigt, also der Spannungsabfall zwischen jeder Elektrode und dem linken Bein in Millivolt. Die Anzeige kann auf Fehler im Patientenkabel oder in einer Elektrode hinweisen. Folgende Werte sind möglich:

- | | |
|--|--|
| Wenn ein Patient angeschlossen ist | ± 100 mV: Guter Kontakt; niedriger Widerstand. Für eine zufriedenstellende Aufnahme ist ein Offset von bis zu ± 150 mV zulässig. |
| Wenn ein Patientensimulator angeschlossen ist | ± 20 mV: Dies ist ein flexibler Messwert und hängt vom Simulator ab. |
| Wenn alle Elektroden miteinander kurzgeschlossen sind | ± 20 mV. |
| Wenn keine Elektroden angeschlossen sind | -350 mV bis -500 mV |

4.11 Ableitungsfolge

4.11.1 Einstellung Standard, Cabrera, Präkordial, Posterior oder Nehb



EKG-Kabel

Wählen Sie das angeschlossene Patientenkabel. Wählen Sie zwischen 10-adrig (12 Ableitungen), 13-adrig (15 Ableitungen) und 14-adrig (16 Ableitungen).

Ableitungsfolge

Standard oder Cabrera

Signale

Simultan oder Sequentiell

Auto-Empfindlichkeit

Ja oder Nein

Autom. Zentrierung

Ja oder Nein

Opt. Abl.gr., 10-adrig

Ist nur verfügbar wenn 10-adriges Patientenkabel ausgewählt ist (siehe oben). Wählen Sie Standard, Linksposterior, Rechtspräkordial (V4r), Rechtspräkordial, NEHB (Brustwand), NEHB (Extremitäten), Progr. Ableitungen (siehe nachfolgend).

Opt. Abl.gr., 14-adrig

Ist nur verfügbar wenn 14-adriges Patientenkabel ausgewählt ist. Wählen Sie Balanced oder Rechtspräkordial.

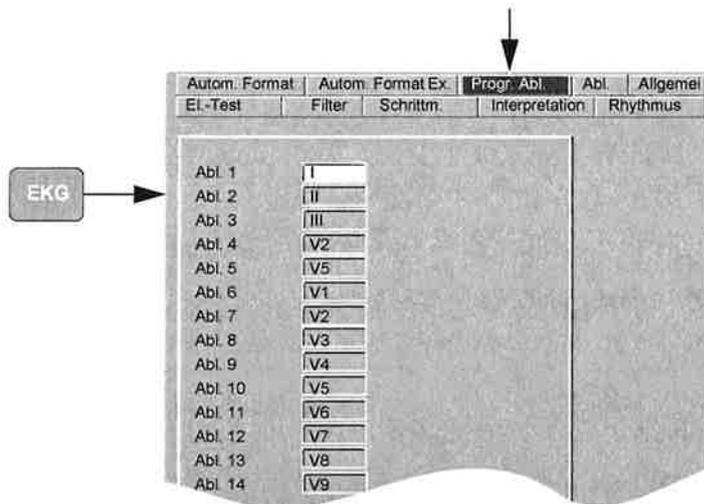


- Eine automatische Interpretation wird nur generiert wenn die Standard-Elektrodenplatzierung gewählt ist.
- Optionale Ableitungsgruppen können nicht an SEMA2 oder SEMA200 übertragen werden. Um optionale Ableitungsgruppen zu speichern, einzusehen oder auszudrucken wird SEMA3 benötigt.

4.11.2 Benutzerdefinierte Ableitungen

Sie können eine benutzerdefinierte oder pädiatrische Ableitungsfolge festlegen. Gehen Sie dafür wie folgt vor:

Öffnen Sie das Register **Prog. Abl.** und wählen Sie die gewünschte Ableitungsfolge.



Alle EKG-Einstellungen und -Formate werden im Abschnitt "EKG-Einstellungen" beschrieben (siehe Abschn. 5.8, EKG-Einstellungen, Seite 70).

Benutzerdefinierte Ableitungen anzeigen



→ Mit der Taste **MONITOR KANAL** werden die Anzahl und das Format der angezeigten Ableitungen geändert.



→ Falls mit der Taste **MONITOR KANAL** weniger als 12 (16) Kanäle ausgewählt sind, können Sie mit der Taste **MONITOR ABL.** zwischen den Anzeigen hin- und herwechseln.

5 Ruhe-EKG



- ▲ Erstellen Sie eine EKG-Aufnahme erst, wenn Sie die Sicherheitshinweise am Anfang dieser Gebrauchsanweisung gelesen und verstanden haben.
- ▲ Wenn ein externes elektronisches Gerät (z.B. ein Bildschirm) ans CARDIOVIT AT-10 plus angeschlossen ist und das AT-10 plus batteriebetrieben läuft, d.h. das Stromkabel nicht angeschlossen ist, muss die Erdung über den Potentialausgleichsanschluss gewährleistet sein.



Das Format des automatischen Ausschriebs kann vom Format der Anzeige am Bildschirm abweichen. Für die beiden Ausschriebsformate können folgende Parameter eingestellt werden (vor der Aufnahme):

- Ableitungsformat
- Schreibgeschwindigkeit
- Falls das optionale Interpretationsprogramm installiert ist: Rhythmusableitungen, Messwertetabelle, Mittelwertzyklen mit optionalen Messreferenzpunkten und Interpretationshinweise für den Ausschrieb.

Die Definition des Formates wird auf siehe Abschn. 5.8, EKG-Einstellungen, Seite 70 ausführlicher beschrieben.

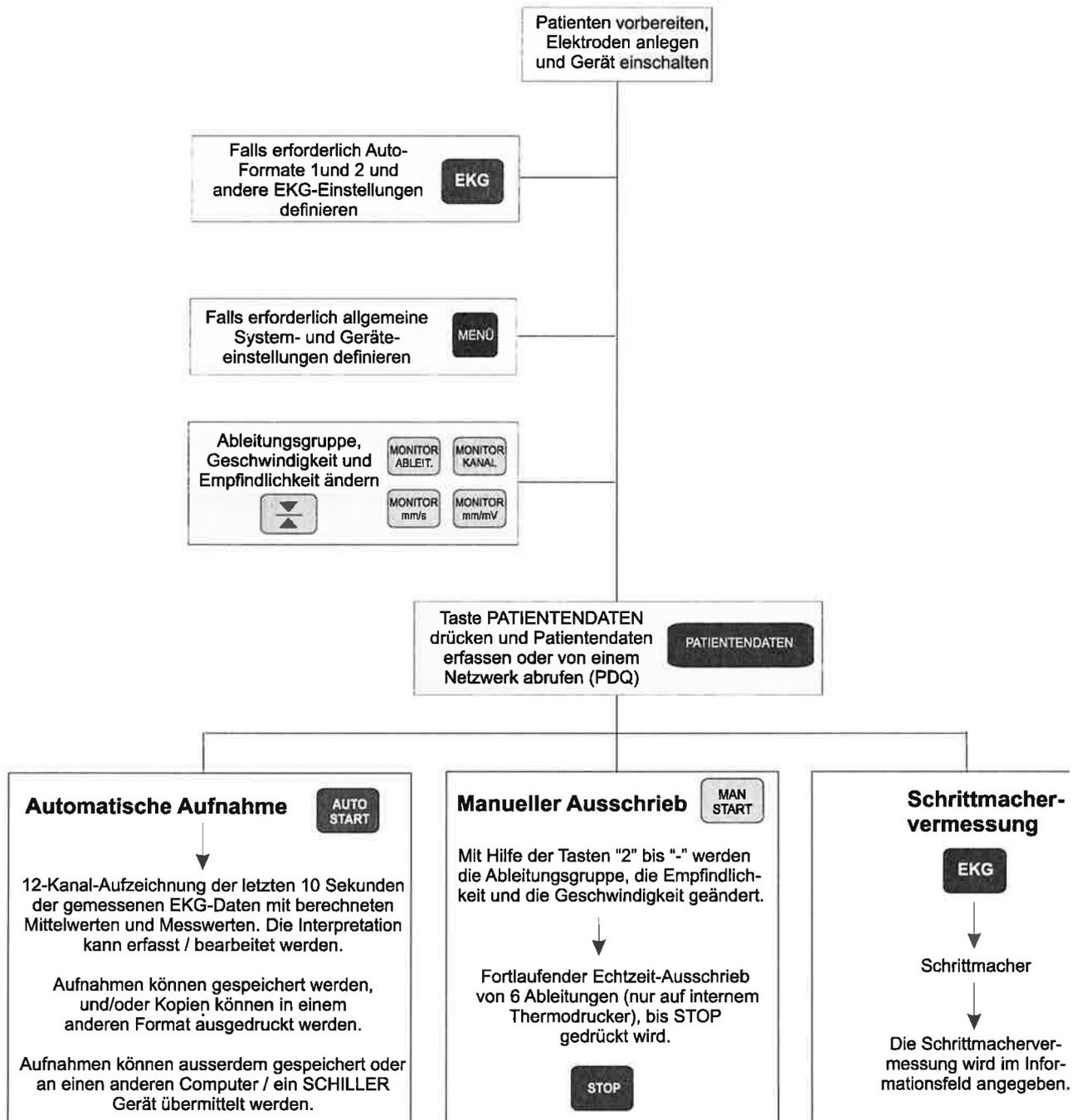


- In gewissen Fällen kann das EKG-Signal zurückgesetzt werden, um neue Referenzpunkte zu erhalten. Wenn dies geschieht, wird das EKG in der Anzeige nicht dargestellt.
- Wird das EKG innerhalb von 10 Sekunden zurückgesetzt, bevor ein automatisches EKG gestartet wird (Taste AUTO START gedrückt), wird ein automatisches EKG ausgegeben; es werden jedoch keine Mittelwertzyklen berechnet, und keine Interpretation wird generiert.



- ▲ Falls die Anzeige gestört ist oder aus anderen Gründen während einer Aufzeichnung keine Anzeige möglich ist, kann mit der Taste MAN trotzdem ein Ausschrieb generiert werden.

5.1 Ablauf Ruhe-EKG



5.2 Automatische EKG-Aufnahme



Für eine automatische EKG-Aufnahme drücken Sie **AUTO START**.

Nach ca. 10 Sekunden wird die Aufnahme analysiert und das Ergebnis angezeigt, falls aktiviert (siehe nächste Seite). Die Interpretation kann bearbeitet und weitere Ausschriebe können in verschiedenen Formaten gedruckt werden. Die EKG-Daten bleiben im temporären Speicher, bis sie von einer anderen Aufnahme überschrieben werden oder das Gerät ausgeschaltet wird.

Nach Abschluss der Aufzeichnung wird die Vorschau angezeigt (falls gewünscht, siehe Abschn. 5.8.1, EKG-Einstellungen und -Optionen, Seite 70). Die Optionen hängen von den Benutzereinstellungen ab und können nach der Aufzeichnung manuell oder automatisch ausgeführt werden (siehe Abschn. 5.2.3, Manuell drucken, speichern und übertragen, Seite 58 und siehe Abschn. 5.2.4, Automatisch drucken, speichern und übertragen, Seite 58. Folgende Einstellungen sind verfügbar:

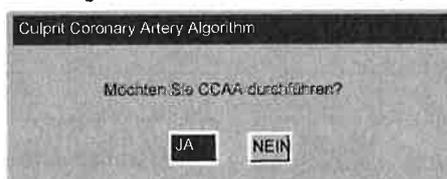
Sie können eine Aufnahme:

- drucken
- lokal speichern
- an einen anderen Standort senden (z.B. SEMA)

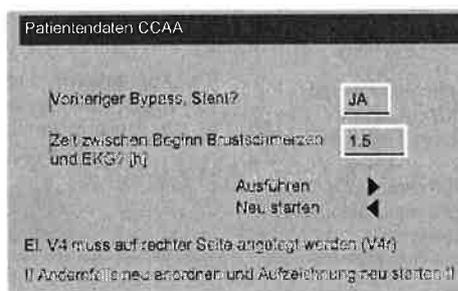
5.2.1 Aufnahme durchführen wenn Culprit Coronary Artery Algorithm aktiviert ist

Falls die CCAA-Analyse in den EKG-Einstellungen aktiviert ist (siehe Abschn. 5.3, Culprit Coronary Artery Algorithm, Seite 61) wenn **Auto Start** gedrückt wird, werden Sie aufgefordert, vor Start der Aufnahme die folgenden Fragen zu beantworten.

1. Bestätigen Sie, dass die CCAA-Analyse durchgeführt werden soll:

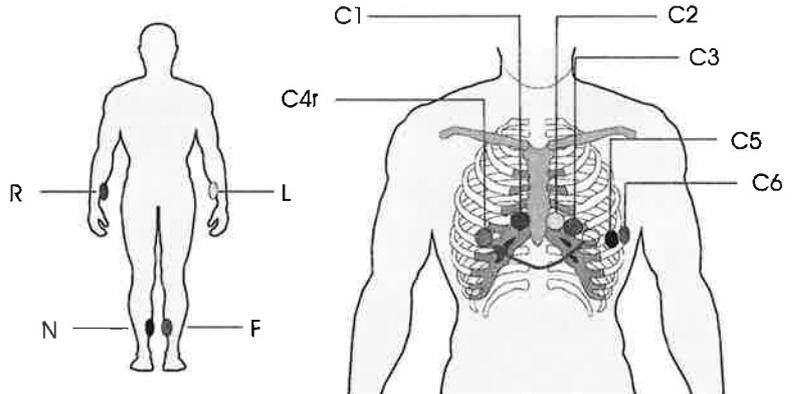


2. Geben Sie die nötigen Patientendaten ein und drücken Sie die rechte Pfeiltaste um weiterzufahren.



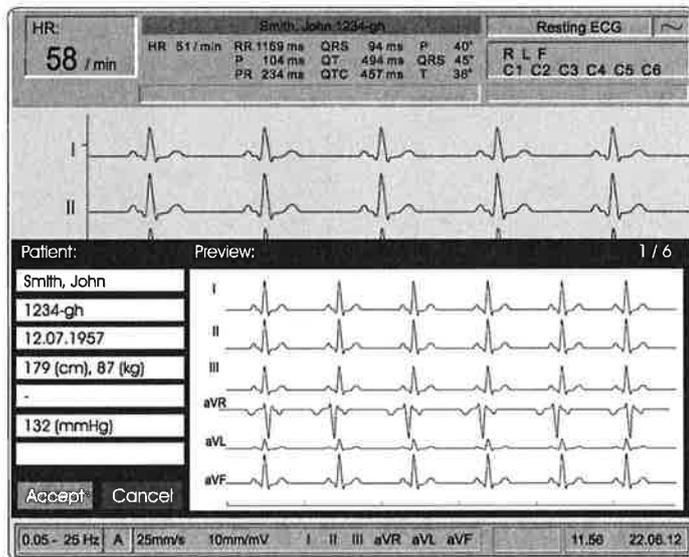
i

Für die CCAA-Analyse muss die Elektrode C4 in der rechtspräkordialen Position (C4r) angebracht sein.



5.2.2 Druck-Vorschau

Falls die Vorschau in den EKG-Einstellungen aktiviert worden ist (siehe Abschn. 5.8.1, EKG-Einstellungen und -Optionen, Seite 70), wird vor einem Ausschrieb eine Vorschau angezeigt:



Wechsel zwischen Vorschau-Ansichten

Wechseln Sie mit den **Rechts-/Links-Pfeiltasten** zwischen den verschiedenen Vorschau-Ansichten.

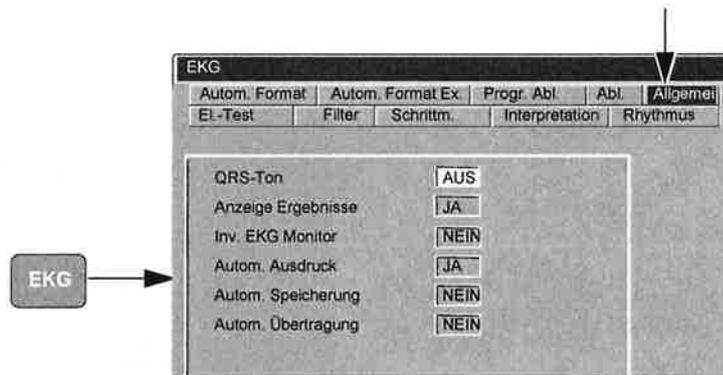
i

Falls CCAA aktiviert worden ist (siehe vorangehende Seite), werden in der Vorschau die CCAA-Dialoge zuerst angezeigt.

5.2.3 Manuell drucken, speichern und übertragen

-  → Um die Interpretation zu bearbeiten, wählen Sie die **Taste EKG > Interpretation**.
-  → Für einen weiteren Ausschrieb in **Format 1**, drücken Sie die **Taste KOPIE**.
-  +  → Für einen weiteren Ausschrieb in **Format 2**, drücken Sie die **Funktionstaste und anschliessend die Taste KOPIE**.
-  → Um die Aufnahme manuell zu speichern, drücken Sie die **Taste SPEICHER ABLAGE**.
-  → Um die Aufnahme manuell an eine andere Station zu senden, drücken Sie die **Taste DATEN SENDEN**.

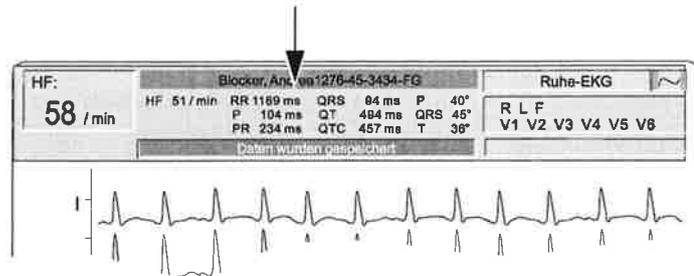
5.2.4 Automatisch drucken, speichern und übertragen



Wählen Sie für "Autom. Ausdruck", "Autom. Speicherung" und "Autom. Übertragung" JA um eine im Auto-Modus gemachte Aufnahme automatisch zu drucken, speichern und übertragen.

5.2.5 Ergebnisse anzeigen

Wählen Sie für "Anzeige Ergebnisse" JA um die EKG-Messwerte nach einer automatischen Aufnahme anzuzeigen.



i

- Die Übertragungseinstellungen werden im Abschnitt Systemeinstellungen genauer beschrieben (siehe Abschn. 11, Allgemeine und Systemeinstellungen, Seite 128).
- Weitere EKG-Einstellungen werden später in diesem Abschnitt beschrieben (siehe Abschn. 5.8, EKG-Einstellungen, Seite 70).
- Das Ausdrucken und Übertragen aus dem Speicher wird im Abschnitt Speicherung beschrieben (siehe Abschn. 10, Speicher und Arbeitsliste, Seite 120).
- Die geänderten Einstellungen gelten, bis das Gerät ausgeschaltet wird. Die Einstellungen können als Standard gespeichert werden, indem "Als Standard" gewählt wird, bevor das Gerät ausgeschaltet wird (siehe Abschn. 11.1, Systemeinstellungen, Seite 128).
- Die Einstellungen "Autom. Ausdruck" und "Autom. Speicherung" in diesem Menü gelten auch für die Rhythmusaufzeichnung.

5.2.6 Automatischer Ausschrieb

Der Schlussbericht enthält:

- Benutzer
- Station
- Patienten-Name und -Nummer
- Datum und Uhrzeit
- Herzfrequenz
- Empfindlichkeit
- Geschwindigkeit
- Filtereinstellungen

Er enthält ausserdem eine beliebige Kombination aus den folgenden Elementen (für Druckeinstellungen; siehe Abschn. 5.8, EKG-Einstellungen, Seite 70):

- Aufnahme aller zwölf Ableitungen (Standard oder Cabrera gemäss Einstellung)
- Interpretation



Eine automatische Interpretation wird nur generiert wenn die Standard-Elektrodenplatzierung gewählt ist.

- Mittelwertzyklen
- Intervalle
- Marken (auf Mittelwertzyklen)
- Thrombolyse
- Achsen
- Sokolow-Index (EKG-Index für Hypertrophie)
- Detaillierte Tabelle der Messresultate
- Herzschrittmarker-Vermessung (siehe Abschn. 5.6, Herzschrittmarker-Vermessung (Option), Seite 67).

Aufzeichnung speichern



od

Drücken Sie **AUTO START** oder **OK** um die Aufzeichnung zu speichern und drucken, übermitteln etc. gemäss Einstellungen (siehe vorangehend).

Verlassen ohne zu speichern



od



Drücken Sie **Stop** oder **ESC** um die Vorschau zu verlassen ohne die Aufzeichnung zu speichern oder drucken.

5.3 Culprit Coronary Artery Algorithm

Der Culprit Coronary Artery Algorithm (EKG-Algorithmus für die Lokalisierung von Verschlüssen der Koronararterie) wurde von Professor Hein Wellens entwickelt und dient dazu, die Grösse des betroffenen Gebietes zu bestimmen indem der Verschluss einer Koronararterie lokalisiert wird. Zudem kann dank dieser klinischen Daten die Zeit zwischen Beginn der Brustschmerzen und der Wiederherstellung der Durchblutung des Myokards verkürzt werden. Der Algorithmus verwendet die Abweichungen der ST-Segmente von 12 EKG-Ableitungen um den Verschluss einer Arterie zu lokalisieren.

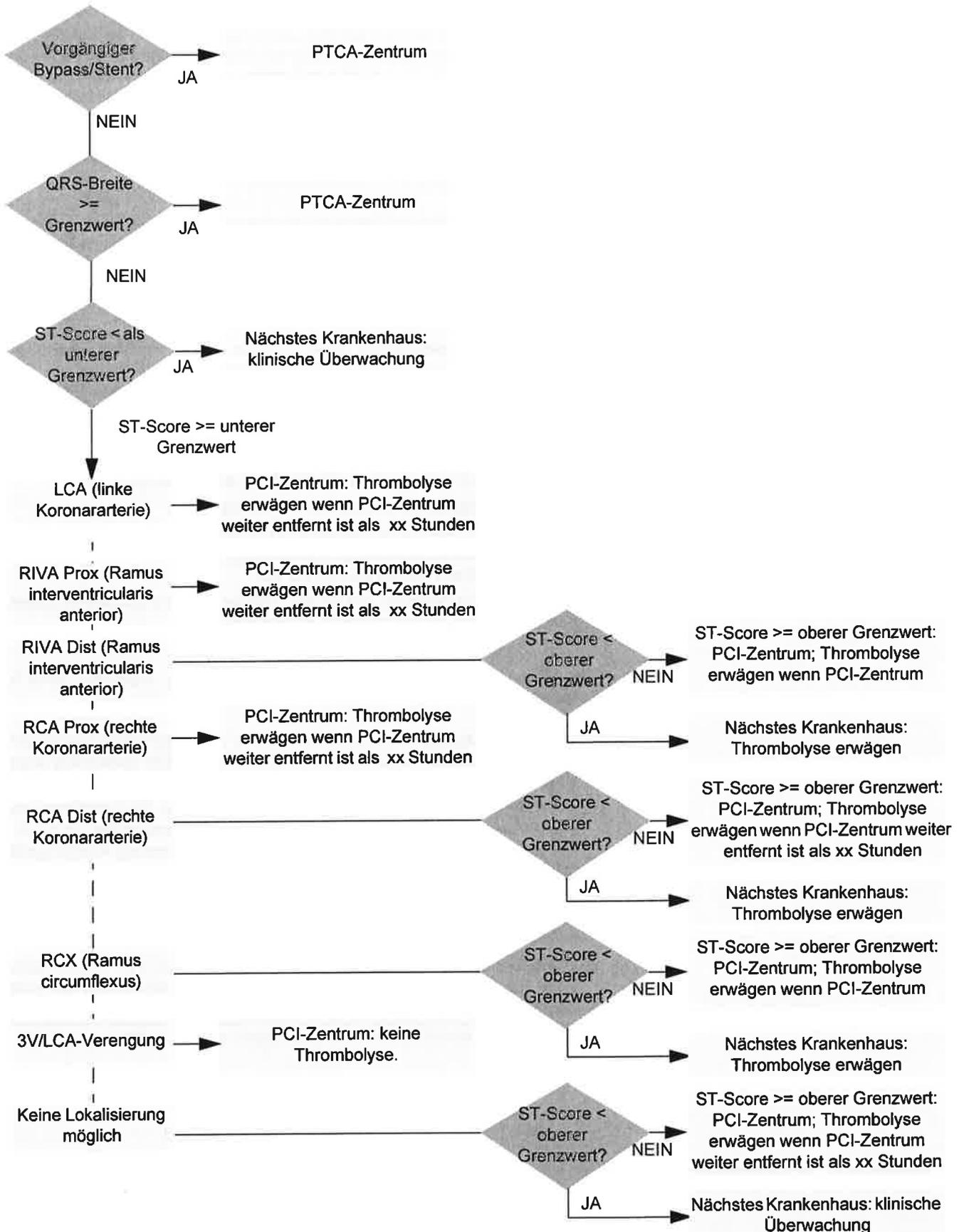
Je näher der Verschluss am Ursprung der Koronararterie liegt, desto grösser ist das gefährdete Gebiet. Der Algorithmus macht Angaben zur Verschluss-Stelle, und gibt zudem eine Empfehlung aus basierend auf der EKG-Aufnahme, Patientengeschichte und Distanz zum nächsten PCI-Zentrum (Zentrum für perkutane transluminale coronare Angioplastie). Die Empfehlung basiert auf den folgenden Angaben:

- **Vorgängiger Bypass/Stent.** Diese Angaben werden vor Start der EKG-Aufnahme eingegeben (siehe Abschn. 5.2, Automatische EKG-Aufnahme, Seite 56). Falls der Patient bereits einen Bypass oder Stent hat, wird das EKG nicht mehr weiter analysiert und die Empfehlung **PCI-Zentrum** wird ausgegeben.
- **QRS-Breite.** Im Culprit Coronary Artery Algorithmus ist eine QRS-Breite festgelegt. Falls die QRS-Breite diesen Wert überschreitet, wird das EKG nicht mehr weiter analysiert und die Empfehlung **PCI-Zentrum** wird ausgegeben.
- **Verschluss-Stelle.** Die berechnete Verschluss-Stelle.
- **ST-Score.** Die Summe der absoluten ST-Abweichungen in mm in 12 Ableitungen (ohne V4r). Dies ist die totale ST-Abweichung (mm) aller Ableitungen (I, II, III, aVR, aVL, aVF, und alle Ableitungen V1 bis V6).
- **Distanz zu PCI-Zentrum.** Zeit für den Transport in ein PCI-Zentrum (Zentrum für perkutane transluminale coronare Angioplastie).

Wenn die CCAA-Analyse aktiviert ist (siehe Abschn. , Allgemein, Seite 74), gilt Folgendes:

- Die Ableitungsgruppe Rechtspräkordial (V4r) wird automatisch ausgewählt. Stellen Sie sicher, dass die C4-Elektrode in der Position C4r (präkordial) angebracht ist (siehe Abschn. 4.7, Rechtspräkordial (V4r), Seite 46).
- Vor dem Start der automatischen Aufnahme müssen Sie bestätigen, dass die CCAA-Analyse durchgeführt wird, sowie weitere Patientendaten eingeben (siehe Abschn. 5.2.1, Aufnahme durchführen wenn Culprit Coronary Artery Algorithm aktiviert ist, Seite 56).
- Auf einer zusätzlichen Seite des Ausdrucks nach einer automatischen Aufnahme werden die ST-Scores und die Empfehlung zum weiteren Vorgehen ausgedruckt (siehe Abschn. 5.3.3, Culprit Coronary Artery Algorithm - Ausdruck, Seite 64).
- Wenn die Druckvorschau aktiviert ist (siehe Abschn. 5.8, EKG-Einstellungen, Seite 70> Register Allgemein), werden die CCAA ST-Scores auf den ersten beiden Seiten gedruckt und die Interpretation sowie Empfehlungen auf Seite drei.
- Die CCAA-Interpretation und -Empfehlungen werden in der Interpretation aufgeführt.

5.3.1 Übersicht Empfehlung des CCAA-Algorithmus



Art.-Nr.: 2.510535 Ver. j



Der ST-Wert in mm gibt an, ob eine ST-Segment-Hebung oder -Senkung vorliegt. Der ST-Score ist die Summe aller ST-Werte in mm aller EKG-Ableitungen.

- **QRS-Breite gleich oder grösser als der definiert Wert.** Das EKG wird nicht mehr weiter analysiert und die Empfehlung **Transport in PCI-Zentrum** wird ausgegeben.
- **Scores unterhalb des unteren Grenzwertes:** Überwachung fortsetzen. Es wird keine weitere Analyse durchgeführt und keine Empfehlung ausgegeben wenn der ST-Score tiefer ist als der untere Grenzwert.
- **Scores grösser oder gleich dem unteren Grenzwert:** Diagnose der Verschluss-Stelle ist wie folgt:
 - LCA (linke Koronararterie)
 - RIVA proximal oder distal
 - RCA proximal oder distal
 - RCX (Ramus circumflexus)
 - 3V/LCA-Verengung
 - Keine Lokalisierung möglich

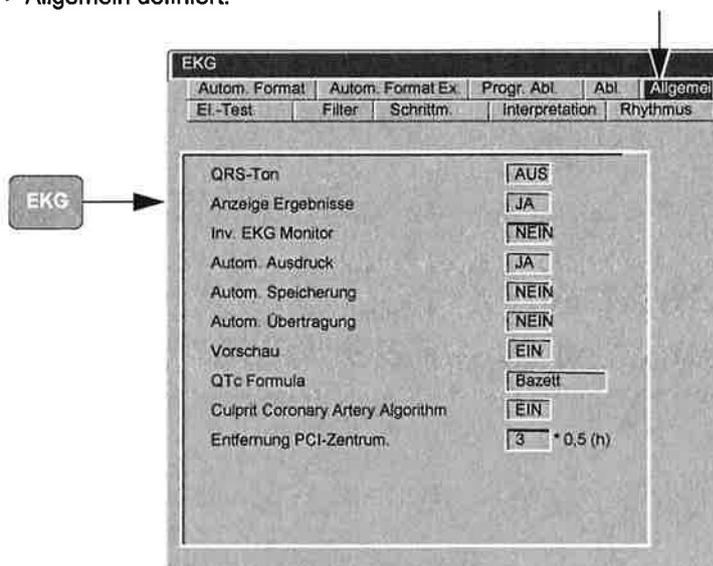


Die Methode zur Lokalisierung der Verschluss-Stelle wird auf der nächsten Seite beschrieben.

- Nach der Auswertung wird für die kritischeren Verschluss-Stellen (d.h. LCA, RIVA prox, RCA prox, 3V/LCA-Vereng.) der ST-Score nicht mehr weiter analysiert und die Empfehlung **Transport in PCI-Zentrum** ausgegeben.
- Bei den weniger kritischen Verschluss-Stellen (d.h. RIVA dist, RCA dist, RCX und "Keine Lokalisierung möglich") hängt die Empfehlung vom ST-Score ab (siehe Abschn. 5.3.1, Übersicht Empfehlung des CCAA-Algorithmus, Seite 62).
- Scores grösser oder gleich dem oberen Grenzwert: Die Empfehlung **Transport ins PCI-Zentrum** wird ausgegeben. Der ST-Score wird nicht mehr weiter analysiert.

5.3.2 Einstellungen

Die Einstellung und Kriterien für die CCAA-Analyse werden in den EKG-Einstellungen > Allgemein definiert:



Culprit Coronary Artery Algorithm

EIN oder AUS. Wenn AUS gewählt ist, werden die anderen Optionen grau dargestellt und können nicht definiert werden.

Entfernung PCI-Zentrum

Schätzen Sie die Distanz (Zeit) zum nächsten PCI-Zentrum (Zentrum für perkutane transluminale coronare Angioplastie).

5.3.3 Culprit Coronary Artery Algorithm - Ausdruck

Wenn die CCAA-Analyse aktiviert ist, werden bei einem Ausschrieb auf einer zusätzlichen Seite die folgenden Angaben gedruckt:

- ST-Werte (μV) and ST-Werte (mm), für alle Ableitungen.
- ST-Score (mm)
- Score-Tabelle mit dem Wellens-ST-Score für jede Ableitung und der Summe für die folgenden Werte:
 - LCA (linke Koronararterie)
 - RIVA Prox (Ramus interventricularis anterior)
 - RIVA Dist (Ramus interventricularis anterior)
 - RCA Prox (rechte Koronararterie)
 - RCA Dist (rechte Koronararterie)
 - RCX (Ramus circumflexus)
 - 3V/LCA-Vereng.



Ein binärer Wert wird ausgegeben (1 oder 0): Falls der ST-Wert auf einen Verschluss schließen lässt, wird 1 ausgegeben; falls kein Verschluss erkannt wurde, wird 0 ausgegeben.

V4 wird nicht aufgezeichnet sondern aus den Mittelwerten von V3 und V5 berechnet.

- Vorgängiger Infarkt, Bypass oder Stent (manuelle Eingabe vor dem Start der Aufzeichnung)
- Zeit zwischen dem Auftreten von Brustschmerzen und EKG (manuelle Eingabe vor dem Start der Aufzeichnung)
- QRS-Breite (gemittelt) (ms)
- ST-Score (gemittelt) (mm)
- Verschluss-Stelle: Lokalisation des Verschlusses



Die Verschluss-Stelle wird wie folgt bestimmt:

1. Die Anzahl Ableitungen, die auf einen Verschluss hindeuten (siehe Score-Tabelle oben), werden gezählt (= Summe)
2. Die Stelle mit der höchsten Summe wird als Verschluss-Stelle ausgewählt.
3. Falls zwei Stellen die gleiche Summe aufweisen, wird die kritischere Verschluss-Stelle (höher in der Arterie gelegen) ausgewählt.

Empfehlung

Empfehlung am unteren Rand des Ausschriebs, der auf dem ST-Score und den weiteren Angaben basiert:

Erste Zeile:

Hier wird Folgendes empfohlen:

- PTCA-Zentrum
- Nächstes Krankenhaus

Zweite Zeile:

Hier wird Folgendes empfohlen:

- Thrombolyse erwägen wenn PCI-Zentrum weiter entfernt ist als xx Stunden.
- Klinische Überwachung
- Thrombolyse erwägen

5.4 Manuelle EKG-Aufnahme (Rhythmusausschrieb)

Im manuellen Aufnahmemodus wird ein Echtzeit-EKG ausgedruckt, wobei der Benutzer die Aufnahmeparameter festlegen kann.



Ein manueller Echtzeit-Ausschrieb ist auf einem externen Drucker nicht möglich, weil die Datenverarbeitung bei Tintenstrahl- und Laserdruckern für einen Echtzeitausschrieb zu langsam ist. Wird ein fortlaufender Echtzeit-Ausschrieb eines EKGs benötigt, erfolgt dieser immer auf dem integrierten Thermo-Drucker.



→ Für einen manuellen Echtzeit-Ausschrieb drücken Sie die Taste **MAN START**.



→ Um die manuelle Aufnahme (den manuellen Ausschrieb) zu stoppen, drücken Sie die Taste **STOP**.

5.4.1 Manueller Ausschrieb

Der Ausschrieb enthält folgende Elemente:

- Ausgewählte Ableitungen mit Identifikation. (Siehe nächste Seite)
- Am unteren Papierrand: Ausschriebgeschwindigkeit, Benutzer-ID, Netzfiltereinstellungen (50 oder 60 Hz) und Grenzfrequenz des Myogrammfilters (falls vorhanden): 25 oder 35 Hz.
- Oben die Herzfrequenz gemittelt aus vier Schlägen, die Empfindlichkeit, das Datum und die Uhrzeit.

Die Ableitungsgruppe, die Empfindlichkeit und die Schreibgeschwindigkeit werden mit den Anzeige-/Drucktasten geändert (siehe Abschn. 5.7, Ableitungsgruppe, Amplitude, Geschwindigkeit, Seite 68).

5.4.2 Ausschrieb

Ableitungsgruppe



Empfindlichkeit (Amplitude)



Geschwindigkeit



10-adrige Standard- und Cabrera-Ableitungsgruppen

Ableitungsgruppen-Typ	Ableitungsgruppe 1	Ableitungsgruppe 2	Ableitungsgruppe 3	Ableitungsgruppe 4	Ableitungsgruppe 5
Standard	I, II, III, aVR, aVL, aVF	V1, V2, V3, V4, V5, V6	Progr. Abl.: 1 - 6	Progr. Abl.: 7 - 12	12 Ableitungen I, II, III, aVR, aVL, aVF, V1 - V6
Cabrera	aVL, I, -aVR, II, aVF, III	V1, V2, V3, V4, V5, V6	Progr. Abl.: 1 - 6	Progr. Abl.: 7 - 12	12 Ableitungen aVL, I, -aVR, II, aVF, III, V1 - V6

14-adrige Standard- und Cabrera-Ableitungsgruppen

Ableitungsgruppen-Typ	Ableitungsgruppe 1	Ableitungsgruppe 2	Ableitungsgruppe 3	Ableitungsgruppe 4	Ableitungsgruppe 5
Standard	I, II, III, aVR, aVL, aVF	V1, V2, V3, V4, V5, V6, V3r, V4r, V8, V9	Progr. Abl.: 1 - 6	Progr. Abl.: 7 - 16	Progr. Abl.: 1 - 12
Cabrera	aVL, I, -aVR, II, aVF, III	V1, V2, V3, V4, V5, V6, V3r, V4r, V8, V9	Progr. Abl.: 1 - 6	Progr. Abl.: 7 - 16	Progr. Abl.: 1 - 12

Die Ableitungsgruppe wird in den EKG-Einstellungen festgelegt (siehe Abschn. 5.8, EKG-Einstellungen, Seite 70).

5.5 Aufnahme externer Signale (über DC-Eingang)

Diese Funktion ist zum Zeitpunkt der Drucklegung nicht verfügbar.

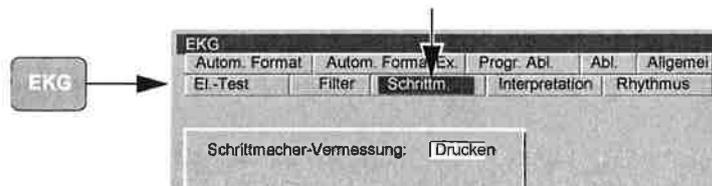
Über den DC-Eingang können Signale von einem externen Gerät am Bildschirm des CARDIOVIT AT-10 plus dargestellt und über den integrierten Drucker ausgeschrieben werden. Dies können Signale eines beliebigen Messvorgangs oder einer EKG-Aufnahme sein.

Mögliche externe Geräte, die angeschlossen werden können, sind z.B. ein Phonopuls-Aufnahmegerät oder ein kleines EKG-Gerät (z.B. SCHILLER MS-3).

Um ein externes EKG-Signal anzuzeigen, schliessen Sie das externe Gerät an den Anschluss DC IN auf der Seite des Geräts an (siehe Abschn. 2.6.2, Seitenwand, Seite 27) und definieren die programmierbaren Ableitungen für die Position, an welcher der DC-Eingang in der benutzerdefinierten Ableitungsgruppe angezeigt werden soll (siehe Abschn. 5.7, Ableitungsgruppe, Amplitude, Geschwindigkeit, Seite 68).

5.6 Herzschrittmarker-Vermessung (Option)

Um die Herzschrittmarker-Vermessung anzuzeigen, wählen Sie im Register "Schrittmacher" die Einstellung **EIN**:



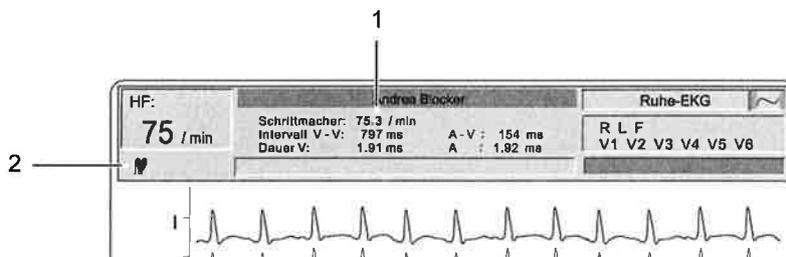
Verfügbare Optionen sind:

AUS: Es werden keine Schrittmacher-Vermessungen angezeigt.

EIN: Schrittmacher-Vermessungen werden am Bildschirm angezeigt aber nicht ausgedruckt.

Drucken: Schrittmacher-Vermessungen werden angezeigt und im manuellen Modus ausgedruckt.

Die Herzschrittmarker-Vermessung wird im oberen Bildteil angezeigt:



In diesem Feld werden Daten in zwei Spalten angezeigt (1):

Schrittmacher

Anzahl Impulse pro Minute (Herzschrittmarker-Frequenz)

Intervall V – V

Zeitintervall zwischen zwei Impulsen (V – V)

Dauer V

Dauer jedes Impulses

Bei einem Zweikammerschrittmacher enthält die rechte Spalte folgende Informationen:

A – V

Zeitintervall zwischen der Vorhof- und der Kammerstimulation

A

Dauer der Vorhofstimulation



Ist die Schrittmacher-Option aktiv, wird das Schrittmacher-Symbol während der Vermessung oben links in der Informationsleiste eingeblendet (2).



Ist die Schrittmacher-Option aktiv, die Vermessung ist jedoch nicht möglich, erscheint oben links in der Informationsleiste ein durchgestrichenes Schrittmacher-Symbol. Wenn die Herzschrittmarker-Vermessung nicht möglich ist, kann das z.B. folgende Gründe haben:

- Patientenkabel oder einzelne Elektroden nicht angeschlossen
- Kein Herzschrittmarker detektiert
- Der Patient hat keinen Herzschrittmarker

5.7 Ableitungsgruppe, Amplitude, Geschwindigkeit



▲ Nach starken Artefakten oder bei losen Elektroden ist die Angabe der Herzfrequenz möglicherweise inkorrekt.

Die nachfolgenden Einstellungen können während einer Aufnahme für die Anzeige und den Ausschrieb frei gewählt werden.



Für die Anzeige und den manuellen Ausschrieb können verschiedene Ableitungsgruppen, Geschwindigkeiten und Empfindlichkeiten eingestellt werden. Die Darstellung in der Anzeige wird mit Hilfe der Tasten neben der Taste "EKG" definiert. Der manuelle Ausschrieb wird mit Hilfe der Nummerntasten definiert (siehe Abschn. 5.4, Manuelle EKG-Aufnahme (Rhythmusausschrieb), Seite 65).

5.7.1 Anzeige

MONITOR KANAL



Drücken Sie diese Taste um zwischen den folgenden Anzeigen zu wechseln:

12 Ableitungen (10-adriges Patientenkaabel)

Standardableitungen	Präkordiale / posteriore Ableitungen
1 x 12 (12 Ableitungen angezeigt)	1 x 12 (12 Ableitungen angezeigt)
2 x 6 (12 Ableitungen, 2 Spalten gleichzeitig)	2 x 6 (12 Ableitungen, 2 Spalten gleichzeitig)
4 x 3 (12 Ableitungen, 4 Spalten gleichzeitig)	4 x 3 (12 Ableitungen, 4 Spalten gleichzeitig)
1 x 3 (3 Ableitungen angezeigt)	1 x 3 (3 Ableitungen angezeigt)
1 x 6 (6 Ableitungen angezeigt)	-

16 Ableitungen (14-adriges Patientenkaabel)

Balanced ausgewählt	Rechtspräkordial ausgewählt
2 x 8 (16 Ableitungen angezeigt)	2 x 8 (16 Ableitungen angezeigt)
4 x 4 (16 Ableitungen, 4 Spalten gleichzeitig)	4 x 4 (16 Ableitungen, 4 Spalten gleichzeitig)

MONITOR ABLEIT.



Drücken Sie diese Taste um zur nächsten Ableitungsgruppe zu wechseln (wenn weniger als 12 Ableitungen angezeigt werden). Gilt nicht für 16 Ableitungen.

Empfindlichkeit (Amplitude)



Mit Hilfe dieser Taste wird die Amplitude der Kurven in der Anzeige auf 10 oder 20 mm/mV eingestellt.



+



Einstellung der Kurven-Amplitude auf 40 mm/mV in der Anzeige.

Geschwindigkeit



Mit dieser Taste wird die Geschwindigkeit in der Anzeige auf 5, 10 oder 20 mm/s eingestellt.

5.7.2 Zentrierung der EKG-Kurve; 1-mV-Referenzmarke

Es kann vorkommen, dass eine Kurve von der Basislinie abweicht.

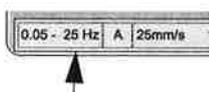


Um in diesem Fall die Kurve wieder zu zentrieren und um eine 1-mV-Referenzmarke auf den Ausschrieb zu drucken, drücken Sie diese Taste.

5.7.3 Myogrammfilter



Der Myogrammfilter unterdrückt Störungen, die durch starkes Muskelzittern verursacht werden. Mit dieser Taste wird der Filter ein- und ausgeschaltet.



Ist der Myogrammfilter eingeschaltet, wird im Informationsfeld die Grenzfrequenz **0,5 - 25 Hz** (oder 35 Hz) angegeben. Ist der Myogrammfilter ausgeschaltet, steht in der Anzeige **0,5 - 150 Hz**.

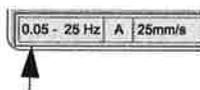


- Die Grenzfrequenz kann vom Benutzer auf 25 Hz oder 35 Hz eingestellt werden (siehe nachfolgende Einstellungen).
- Das EKG wird im Automatikmodus ungefiltert gespeichert. So können die Daten mit oder ohne Myogrammfilter ausgedruckt werden.

5.7.4 Andere Filter

Sowohl für Ruhe- als auch für Belastungs-EKGs sind weitere Filter verfügbar:

Basislinienfilter



Die Grenzfrequenz für den Basislinienfilter (0,05, 0,15, 0,30 oder 0,60 Hz) wird im Informationsfeld angegeben. Wir empfehlen die Einstellung von 0,05 Hz gemäss IEC.

Glättungsfilter (SCHILLER SSF)

Dieser Filter unterdrückt hochfrequente Artefakte zwischen den QRS-Komplexen. Ist der Filter aktiv, wird der Hinweis "SSF" auf automatische Ausschriebe gedruckt.

Basislinienfilter (SCHILLER SBS)

Dieser Filter reduziert Basislinien-Schwankungen, ohne das EKG zu beeinträchtigen. Ist der Filter aktiv, wird der Hinweis "SBS" auf automatische Ausschriebe gedruckt.

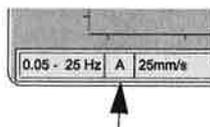
Netzfilter

Dieser Filter unterdrückt Netzspannungsstörimpulse. Ist der Filter aktiv, wird der Hinweis "F50(50Hz)" oder "F60(60Hz)" auf automatische Ausschriebe gedruckt.



- Die Filter werden in den EKG-Einstellungen ein- oder ausgeschaltet bzw. geändert (siehe nachfolgende Ausführungen).

5.7.5 Auto-Empfindlichkeit



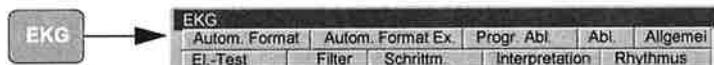
Sind die Amplituden in einem EKG so hoch, dass die QRS-Komplexe sich überschneiden würden, kann die Empfindlichkeit automatisch auf 5 mm/mV reduziert werden. Dies wird in den EKG-Einstellungen festgelegt (Abl. > Autom. Empfindlichkeit > JA/NEIN). Ist diese Funktion aktiv, erscheint in der Informationszeile unten in der Anzeige ein "A".



Die Einstellungen für alle obigen Filter und die automatische Empfindlichkeitseinstellung werden in den EKG-Einstellungen definiert (siehe nächste Seite).

5.8 EKG-Einstellungen

Wenn die Taste "EKG" gedrückt wird, erscheint das Fenster "EKG" mit verschiedenen Registern. In den verschiedenen Registern können die einzelnen EKG-Einstellungen geändert werden. In der nachfolgenden Tabelle erhalten Sie eine Übersicht über alle Einstellungen und Register.



Die Navigation in den Registern sowie die Auswahl und die Bestätigung von Einstellungen werden in der Einleitung erklärt (siehe Abschn. 3.7, Wahl von Einstellungen mittels Pfeiltasten, Seite 35).



Alle geänderten Einstellungen werden gespeichert, bis das Gerät ausgeschaltet wird. Falls Sie die Einstellungen als Standard beibehalten wollen, wählen Sie die Funktion Als Standard bevor Sie das Gerät ausschalten (Taste "MENÜ > Software > Als Standard" – siehe Abschn. 11.1, Systemeingstellungen, Seite 128).

5.8.1 EKG-Einstellungen und -Optionen

Parameter	Optionen	Beschreibung
El.-Test		In diesem Register können anhand der Elektrodenwiderstände der Elektrodenkontakt und der Zustand des Patientenkabels überprüft werden (siehe Abschn. 4.10.1, Überprüfung der Elektroden und des Patientenkabels (Elektrodentest), Seite 51).
Filter	Basislinienfilter	Die Grenzfrequenz kann für das Ruhe- und das Belastungs-EKG auf 0,05 Hz, 0,15 Hz, 0,30 Hz oder 0,60 Hz eingestellt werden. HINWEIS: Die Standard-Einstellung ist 0,05 Hz. Eine höhere Grenzfrequenz sollte nur gewählt werden, wenn dies absolut notwendig ist, da sie sich auf das EKG-Signal, insbesondere die ST-Strecke, auswirken kann.
	Myogrammfilter	 Der Myogrammfilter unterdrückt Störungen, die durch starkes Muskelzittern verursacht werden. Der Filter wird mit der FILTER -Taste eingeschaltet (falls er nicht beim Einschalten des Geräts standardmäßig aktiviert ist). Die Grenzfrequenz wird im Informationsfeld angegeben (siehe Abschn. 5.7.3, Myogrammfilter, Seite 69). Als Grenzfrequenz werden vom Benutzer 25 Hz oder 35 Hz eingestellt. Hinweis: Das EKG wird im Automatikmodus ungefiltert gespeichert. So können die Daten mit oder ohne Myogrammfilter ausgedruckt werden.
	Netzfilter	Der Netzfilter ist ein adaptiver digitaler Störfilter mit der Funktion, Störungen durch das Stromnetz zu unterdrücken, ohne das EKG abzuschwächen oder zu verzerren. Stellen Sie den Netzfilter entsprechend der lokalen Netzfrequenz ein.
	SBS-Filter (Basislinienfilter)	Der Basislinienfilter reduziert Basislinienschwankungen, ohne das EKG-Signal zu beeinflussen. Zweck des Filters ist es, die EKG-Signale beim Ausschrieb auf der Basislinie zu halten. Der Filter ist nur für den automatischen EKG-Ausschrieb wirksam. Der Basislinienfilter kann für jede Aufzeichnung aktiviert oder deaktiviert werden (Ein/Aus). Die Grenzfrequenz wird im Feld "Basislinienfilter" eingestellt.

Parameter	Optionen	Beschreibung
	SSF-Filter (Glättungsfilter)	EIN oder AUS . Der Glättungsfilter (SSF: Smoothing Filter) ist ein Tiefpassfilter, der hochfrequente Artefakte zwischen den QRS-Komplexen unterdrückt. Ist dieser Filter eingeschaltet, wird auf den unteren Rand des automatischen Ausschriebs die Anmerkung "SSF" gedruckt.
Schrittmacher (Option)	Herzschrittmacher-Ver-messung	Ein, Aus oder Drucken . Falls hier Ein oder Drucken gewählt ist, wird die Schrittmacher-Ver-messung oben im Bild angezeigt. Wenn Drucken gewählt ist, werden die Werte zusätzlich auch auf Auto-Ausschriebe gedruckt. (siehe Abschn. 5.6, Herzschrittmacher-Ver-messung (Option), Seite 67).
Interpretation	Interpretationsfenster	Bearbeitung/Erfassung der Interpretation
	Unbestätigter Bericht	Ja oder Nein . UNBESTÄT. BERICHT wird/wird nicht als Hinweis zur Interpretation (falls installiert) auf automatischen Ausschrieben gedruckt.
	Abnormes EKG	Ja oder Nein . ABNORMES EKG wird/wird nicht als Hinweis zur Interpretation (falls installiert) auf automatischen Ausschrieben gedruckt.
	Empfindlichkeit	Normale oder niedrige Empfindlichkeit. Bei Auswahl der niedrigen Empfindlichkeit werden bestimmte nichtspezifische EKG-Befunde unterdrückt; dies ist beispielsweise bei Reihenuntersuchungen sinnvoll.
	Thrombolyse (Option)	EIN oder AUS . Thrombolyse ist die Auflösung eines Blutgerinnsels. Wenn die Thrombolyseoption deaktiviert ist, sind die Thrombolyse-Interpretationstexte ebenfalls deaktiviert.
Rhythmus	Rhythmusableitung	Wählen Sie die Ableitung für den Ausdruck.
	Aufnahmedauer	Hier wird die Standarddauer für eine Rhythmusaufzeichnung festgelegt (siehe Abschn. 6, Ruhe-Rhythmus, Seite 75).
	Ein Ausdruck pro min	Ein (25mm/s 10mm/mV) oder Aus . Während der Aufzeichnung wird jede Minute ein Ausschrieb generiert.
	Skala	12,5 mm/s, 5 mm/mV oder 12,5 mm/s, 2,5 mm/mV (für Ausschriebe; nur wenn für Ein Ausdruck pro min Aus gewählt ist).

Parameter	Optionen	Beschreibung
Autom. Format (Formate 1 und 2 für automatischen Ausschrieb) HINWEIS: diese Einstellungen sind nur verfügbar, wenn ein 10-adriges Patienten-kabel (12 Ableitungen) ausgewählt ist (siehe folgende Tabelle).	EKG-Ausdruck 12	NEIN Kein EKG-Ausschrieb am Ende einer automatischen Aufnahme (die Aufnahme kann gespeichert und falls erforderlich später gedruckt werden). 4*3 + 1 Rhythm. (R1) Die Ableitungen werden im Format 4*3 mit einer Rhythmusableitung (R1) am unteren Seitenrand und mit einer Geschwindigkeit von 25 mm/s gedruckt. 1*12, 25mm/s Die Ableitungen werden im Format 1*12 mit 25 mm/s gedruckt. 8*5s + 4*10s Es werden fünf Sekunden mit acht Ableitungen und zehn Sekunden mit vier Ableitungen mit 25 mm/s gedruckt. 2*6, 25mm/s, 1Seite Die Ableitungen werden im Format 2*6 mit 25 mm/s gedruckt (eine Seite). 2*6, 25mm/s, 1Seite Die Ableitungen werden im Format 2*6 mit 50 mm/s gedruckt (eine Seite). 2*6, 25mm/s, 2 Seiten Die Ableitungen werden im Format 2*6 mit 25 mm/s gedruckt (zwei Seiten). 2*6, 50mm/s, 2 Seiten Die Ableitungen werden im Format 2*6 mit 50 mm/s gedruckt (zwei Seiten). prog. Abl., 25mm/s, 1 Seite. Benutzerdefinierte Ableitungen (siehe nachfolgend) werden mit 25 mm/s auf eine Seite gedruckt. prog. Abl., 50mm/s, 1 Seite. Benutzerdefinierte Ableitungen werden mit 50 mm/s auf eine Seite gedruckt. prog. Abl., 25mm/s, 2 Seiten. Benutzerdefinierte Ableitungen werden mit 25 mm/s auf zwei Seiten gedruckt. prog. Abl., 50mm/s, 2 Seiten. Benutzerdefinierte Ableitungen werden mit 50 mm/s auf zwei Seiten gedruckt.
	Mittelwertzyklen	NEIN Kein Ausdruck von Mittelwertzyklen. 4*3, 25mm/s + 2 Rhy Bildung des Mittelwerts der Ableitungen über die gesamten 10 Sekunden und Ausschrieb in 4 Dreiergruppen mit 25 mm/s. Die beiden Rhythmusableitungen (R1, R2) werden mit 25 mm/s unten auf die Seite gedruckt. 4*3, 50mm/s + 2 Rhy Ausschrieb von vier Dreiergruppen mit 50 mm/s. Die beiden Rhythmusableitungen (R1, R2) werden mit 50 mm/s unten auf die Seite gedruckt. 2*6, 50mm/s + 2 Rhy Ausschrieb von zwei Sechsergruppen mit 50 mm/s. Die beiden Rhythmusableitungen (R1, R2) werden mit 50 mm/s unten auf die Seite gedruckt.
	Rhythmusableitung R1	Hier wird die erste Rhythmusableitung in der Anzeige und auf Ausschrieben definiert.
	Rhythmusableitung R2	Hier wird die zweite Rhythmusableitung in der Anzeige und auf Ausschrieben definiert.
	Messungen	Mit den Optionen JA und NEIN wird festgelegt, ob eine detaillierte Tabelle der Messergebnisse gedruckt werden soll.

Parameter	Optionen	Beschreibung
	Marken	Mit JA/NEIN wird festgelegt, ob Referenzmarken auf den EKG-Mittelwertzyklus gedruckt werden sollen. Die vertikalen Marken bezeichnen Beginn und Ende der P-Welle und des QRS-Komplexes sowie das Ende der T-Welle.
	Interpretation	Legen Sie mit der Option JA oder NEIN fest, ob die Interpretation jeweils auf Ausschriebe gedruckt werden soll (nur mit Version C).
	Patientendaten	Legen Sie mit JA oder NEIN fest, ob Ausschriebe eine Kopfzeile mit Patienten- und anderen Daten enthalten sollen. Hinweis: Diese Option ist nur für Ausschriebe mit dem Format 1*12 oder 2*6 (oben) verfügbar .
Autom. erw. (erweitert)	Format EKG-Ausdruck 16.	NEIN Kein EKG-Ausschrieb am Ende einer automatischen Aufnahme (die Aufnahme kann gespeichert und falls erforderlich später gedruckt werden).
HINWEIS: diese Einstellungen sind nur verfügbar, wenn ein 14-adriges Patienten-kabel (16 Ableitungen) ausgewählt ist (siehe folgende Tabelle).		4*4 @ 25mm/s, 1 Seite Die Ableitungen werden im Format 4*4 mit 25 mm/s gedruckt (eine Seite)
		4*4 @ 25 mm/s, 2 Seiten Die Ableitungen werden im Format 4*4 mit 25 mm/s gedruckt (zwei Seiten)
		4*4 @ 50 mm/s, 1 Seite Die Ableitungen werden im Format 4*4 mit 50 mm/s gedruckt (eine Seite)
		4*4 @ 50 mm/s, 2 Seiten Die Ableitungen werden im Format 4*4 mit 50 mm/s gedruckt (zwei Seiten)
	Mittelwertzyklen	NEIN Kein Ausdruck von Mittelwertzyklen. 4*4, 25 mm/s + 1 Rhy Bildung des Mittelwerts der Ableitungen über die gesamten 10 Sekunden und Ausschrieb in 4 Vierergruppen mit 25 mm/s. Die Rhythmusableitung (R1) wird mit 25 mm/s unten auf die Seite gedruckt.
	Rhythmusableitung R1	Wählen Sie die Rhythmusableitung für den Ausdruck.
	Messungen	Mit den Optionen JA und NEIN wird festgelegt, ob eine detaillierte Tabelle der Messergebnisse gedruckt werden soll.
	Marken	Mit JA/NEIN wird festgelegt, ob Referenzmarken auf den EKG-Mittelwertzyklus gedruckt werden sollen. Die vertikalen Marken bezeichnen Beginn und Ende der P-Welle und des QRS-Komplexes sowie das Ende der T-Welle.
	Interpretation	Legen Sie mit der Option JA oder NEIN fest, ob die Interpretation jeweils auf Ausschriebe gedruckt werden soll (nur mit Version C).
Programmierbare Ableitungen	Ableitung 1 bis 12 oder 16, abhängig vom ausgewählten Patienten-kabel (siehe nächster Eintrag).	Falls die Reihenfolge "Benutzer" gewählt wurde, wird hier die Ableitungsreihenfolge definiert.
Ableitung	EKG-Kabel	Wählen Sie das angeschlossene Patienten-kabel. Wählen Sie zwischen 10-adrig (12 Ableitungen) , 13-adrig (15 Ableitungen) und 14-adrig (16 Ableitungen) .
	Ableitungsfolge	Hier wird die Ableitungsfolge auf manuellen und automatischen Ausschrieben und in der Anzeige festgelegt. Wählen Sie Standard oder Cabrera .
	Signale	Sequentiell oder Simultan .
	Autom. Empfindlichkeit (Reduktion)	Ja oder Nein . Die Standard-Empfindlichkeit für automatische Aufnahmen ist 10 mm/mV. Sind die Amplituden in einem EKG allerdings so hoch, dass die QRS-Komplexe sich überschneiden würden, wird die Empfindlichkeit automatisch auf 5 mm/mV reduziert. Ist diese Funktion aktiv, erscheint in der Informationszeile unten in der Anzeige ein "A" (siehe Abschn. 2.4, Flüssigkristallanzeige, Seite 20).

Parameter	Optionen	Beschreibung
	Autom. Zentrierung	Ja oder Nein . Die Zentrierung gilt für manuelle wie auch für automatische Ausschriebe. Eine Änderung der aktuellen Einstellung wird erst aktiv, wenn vor oder während eines Ausschriebs die Anzahl Kanäle oder die Ableitungsgruppe geändert wird.
	Ruhe-EKG erw., 10-adrig (Einstellung nur verfügbar wenn oben ein 10-adriges Patientenkabel ausgewählt ist)	Wählen Sie: <ul style="list-style-type: none"> • Standard • Linksposterior (V4-V9) • Rechtspräkordial (V4r) • Rechtspräkordial (V3r-V6r) • Nehb (D, A, J) • Programmierbare Ableitungen (siehe vorangehend)
	Ruhe-EKG erw., 14-adrig (Einstellung nur verfügbar wenn oben ein 14-adriges Patientenkabel ausgewählt ist).	Wählen Sie: <ul style="list-style-type: none"> • Balanced • Rechtspräkordial (V4r)
Allgemein	QRS-Ton	EIN oder AUS .
	Anzeige Ergebnisse	Ergebnisse am Ende einer automatischen Aufnahme am Bildschirm anzeigen (JA) oder nicht (NEIN).
	Inv. EKG Monitor	Inversion der Anzeige. Wählen Sie JA oder NEIN .
	Autom. Ausdruck	Ergebnisse am Ende einer automatischen Aufnahme drucken (JA) oder nicht (NEIN).
	Autom. Speicherung	Ergebnisse am Ende einer automatischen Aufnahme speichern (JA) oder nicht (NEIN).
	Autom. Übertragung	Ergebnisse am Ende einer automatischen Aufnahme übertragen (JA) oder nicht (NEIN). Die Übertragung wird in den Systemeinstellungen definiert (Taste MENÜ > Register Übertr. – siehe Abschn. 11.1, Systemeinstellungen, Seite 128).
	Vorschau	Wählen Sie EIN oder AUS um die Druckvorschau für automatische Aufnahmen ein-/auszublenden (siehe Abschn. 5.2.2, Druck-Vorschau, Seite 57).
	QTc-Formel	QTc = Normierter QT-Mittelwert, d. h. Umrechnung des obigen QT-Werts für eine Herzfrequenz von 60 Schlägen/Minute (d. h. RR = 1000 ms). Wählen Sie die Formel: <ul style="list-style-type: none"> • Bazett • Fridericia • Framingham • Hodges
	Culprit Coronary Artery Algorithm	Wählen Sie Ein oder Aus um den Culprit Coronary Artery Algorithm für automatische Aufzeichnungen anzuwenden (siehe Abschn. 5.3, Culprit Coronary Artery Algorithm, Seite 61).
	Entfernung PCI-Zentrum	Wenn für CCAA EIN ausgewählt ist, geben Sie die Entfernung zum nächsten PCI-Zentrum ein.

6 Ruhe-Rhythmus

Im Rhythmus-Modus werden während einer vom Benutzer definierten Dauer alle Ableitungen aufgezeichnet. Die Aufzeichnung kann dann zur Analyse an den SCHILLER Server gesendet werden. Beachten Sie, dass nur die Ableitungen I, II, und V₁ bis V₆ übermittelt werden. Alle anderen Ableitungen werden berechnet.

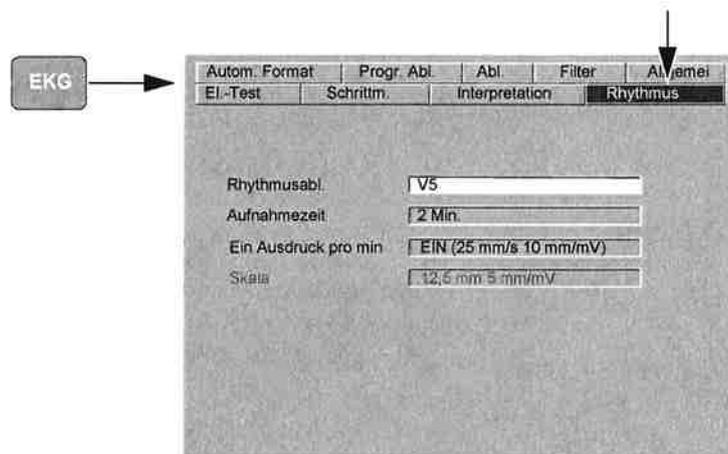


- Maximal 30 Rhythmusaufzeichnungen können gespeichert werden. Die Speichereinstellungen werden im Abschnitt Speicherung genauer beschrieben (siehe Abschn. 10, Speicher und Arbeitsliste, Seite 120).

6.1 Ablauf Rhythmusaufzeichnung

6.1.1 Einstellungen und Vorbereitungen

1. Wählen Sie im EKG-Menü **Rhythmus**.



2. Wahl der Ableitung (I, II, III, aVR, aVI, aVF, V₁ bis V₆)
 - Während der Rhythmusaufzeichnung werden alle Ableitungen aufgezeichnet. Diese Einstellung bezieht sich nur auf den Ausschrieb.
3. Wählen Sie die Aufnahmedauer:
 - 30 Sekunden
 - 1 Minute
 - 2 Minuten
 - 3 Minuten
 - 4 Minuten



4. Wählen Sie die Skalierung (12,5 mm/s bei 5 mm/mV oder 12,5 mm/s bei 2,5 mm/mV).
 - Während der Rhythmusaufzeichnung wird die Amplitude vom Benutzer bestimmt. Diese Einstellung bezieht sich nur auf den Ausschrieb.
 - Falls **Ein Ausdruck pro min** gewählt ist, wird diese Option grau dargestellt und ist inaktiv.
 - (Die Navigation durch die Menüs wird auf siehe Abschn. 3.7, Wahl von Einstellungen mittels Pfeiltasten, Seite 35 erklärt. Drücken Sie  um das EKG-Menü zu verlassen.)

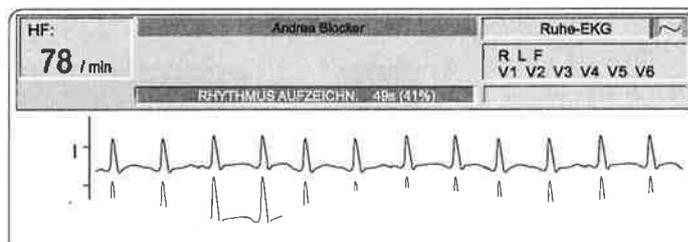
6.1.2 Rhythmusaufzeichnung starten



1. Geben Sie die Patientendaten ein (falls nicht bereits erledigt) (siehe Abschn. 3.8, Patientendaten, Seite 36).



2. Drücken Sie die Taste **Rhythmus** um die Aufzeichnung zu starten.
3. Die Aufzeichnung beginnt; die Dauer und der Fortschritt (in %) werden in der Informationszeile angezeigt .



Am Ende der Aufnahme wird in der Informationszeile **Speicherung... xx%** angezeigt. Anschliessend wird **Initialisation...** und dann **Übertragung...xx%** angezeigt (falls automatische Übertragung ausgewählt ist - siehe unten).

6.1.3 Rhythmusaufzeichnung beenden



Durch erneutes Drücken der Taste **Rhythmus** kann die Aufzeichnung jederzeit beendet werden. Die Aufnahme wird normal gespeichert und übermittelt.

6.1.4 Drucken, Speichern, Übertragen der Rhythmusaufzeichnung

Die Aufnahme kann automatisch an eine Datenbank übertragen, gespeichert oder ausgedruckt werden. Die Einstellungen sind die gleichen wie beim Ruhe-EKG (siehe Abschn. 5.2.2, Druck-Vorschau, Seite 57).

7 Belastungs-EKG

WARNUNG

- ▲ Das System darf nicht eingesetzt werden, wenn die Erdverbindung nicht einwandfrei oder das Netzanschlusskabel beschädigt ist bzw. der Verdacht auf eine Beschädigung besteht.
- ▲ Ein Belastungs-EKG darf nur gestartet werden, wenn der Benutzer die Gebrauchsanweisung des Ergometers gelesen und verstanden hat. Dies gilt vor allem für die Sicherheitshinweise. Diese Gebrauchsanweisung ersetzt nicht die Anleitung zum Ergometer.
- ▲ Überprüfen Sie, ob das Ruhe-EKG normal und der Patient für ein Belastungs-EKG körperlich fit genug ist.
- ▲ Die Patientenverbindung ist galvanisch getrennt. Trotzdem ist während der EKG-Aufnahme darauf zu achten, dass weder der Patient noch die leitenden Teile des Patientenanschlusses oder die Elektroden (einschliesslich der neutralen) mit anderen Personen oder leitfähigen Teilen (auch wenn diese geerdet sind) in Berührung kommen.
- ▲ Ein Belastungs-EKG darf nur gestartet werden, wenn der Patient über den Testablauf und die damit verbundenen Risiken informiert worden ist (z.B. Sturzrisiko auf dem Laufband). Zeigen Sie dem Patienten, wo sich der Not-Aus-Knopf des Laufbandes befindet und wie er bedient wird.
- ▲ Während des Tests muss der Patient permanent überwacht werden. Wenn ein Laufband eingesetzt wird, muss der Not-Aus-Knopf jederzeit für den Patienten wie auch für die Person, die den Test durchführt, zugänglich sein.
- ▲ Halten Sie während eines Belastungstests immer einen aufgeladenen Defibrillator bereit.

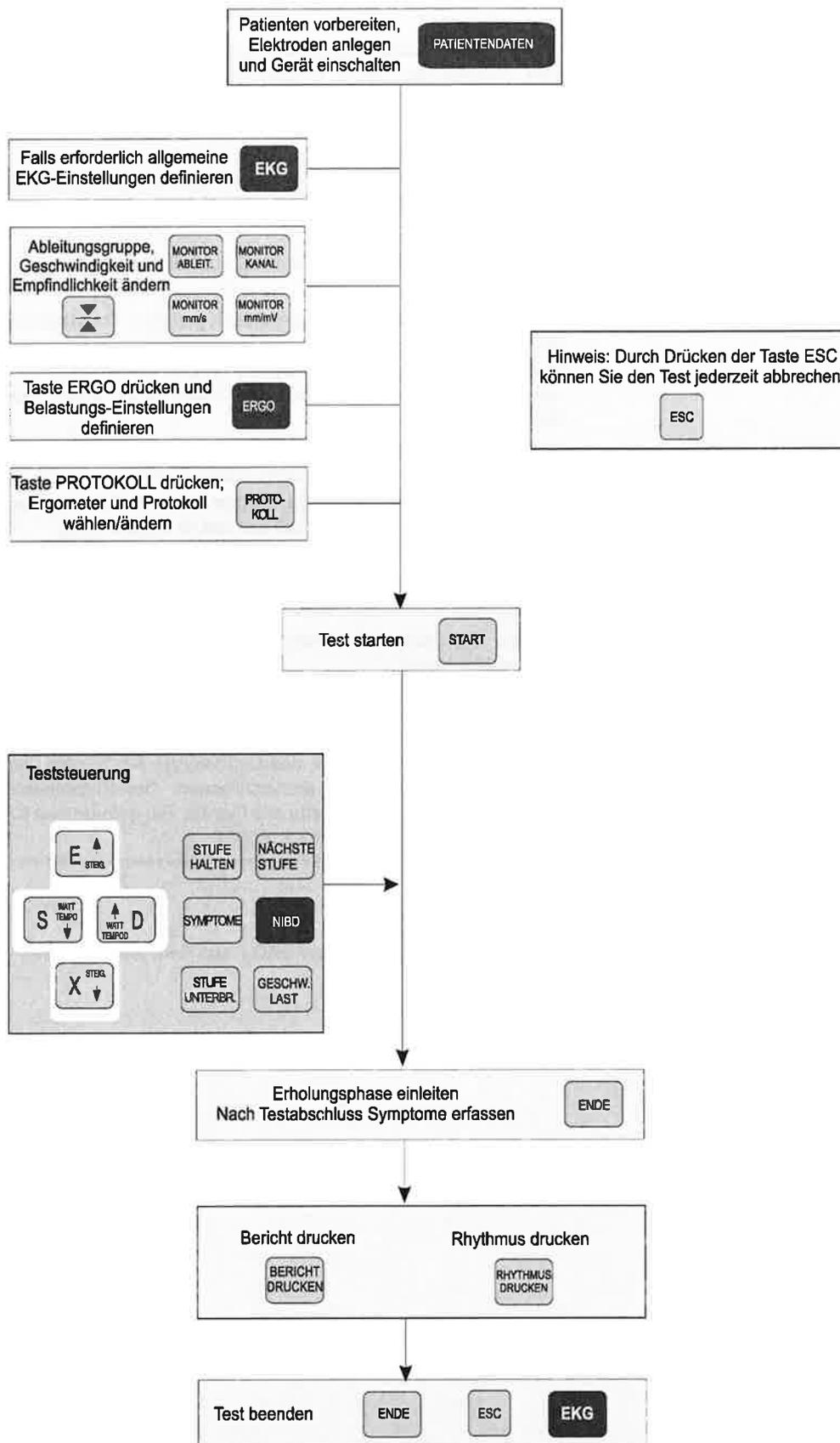


- ▲ Um während eines Belastungstests eine Störung durch das Ergometer zu vermeiden, wird empfohlen, das CARDIOVIT AT-10 plus und das Ergometer an denselben Erdungspunkt anzuschliessen. Der Potentialausgleichs-Anschluss befindet sich an der Rückseite des Geräts. Ein gelb/grünes Kabel wird als Option mitgeliefert (Artikelnummer 2.310005).



Es ist nicht möglich, Belastungs-EKGs aus dem Speicher des CARDIOVIT AT-10 plus zu drucken.

7.1 Ablauf Belastungs-EKG



7.2 Ablauf – Übersicht



- Das Fahrrad und/oder Laufband und der Blutdruck-Rekorder müssen in den Systemeinstellungen definiert sein (**Taste MENÜ > Peripherie** – siehe Abschn. 11, Allgemeine und Systemeinstellungen, Seite 128). Eine ausführliche Beschreibung der Anschlüsse finden Sie auf siehe Abschn. 2.6, Externe Anschlüsse, Seite 26.

7.2.1 Vorbereitung

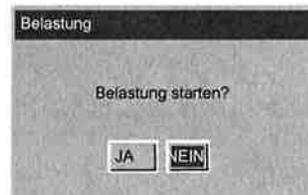


1. Schliessen Sie die Elektroden an (siehe Abschn. 4.5, Belastungs-EKG, Seite 43).
2. Erfassen Sie die Patientendaten und überprüfen Sie das Ruhe-EKG (siehe Abschn. 3.8, Patientendaten, Seite 36).
3. Definieren Sie die Belastungs-Einstellungen, die Ziel-Herzfrequenz, die Vermessung der ST-Strecke usw. (siehe Abschn. 7.5, Einstellungen für Belastungs-EKG, Seite 91).
4. Wählen Sie das Ergometer (Fahrrad oder Laufband) und das Belastungsprotokoll (siehe Abschn. 7.6, Definition eines Protokolls, Seite 94).
5. Erklären Sie dem Patienten den Testablauf und auch, was im Falle von Schwindel, Übelkeit oder einem Notfall zu tun ist.

7.2.2 Teststart



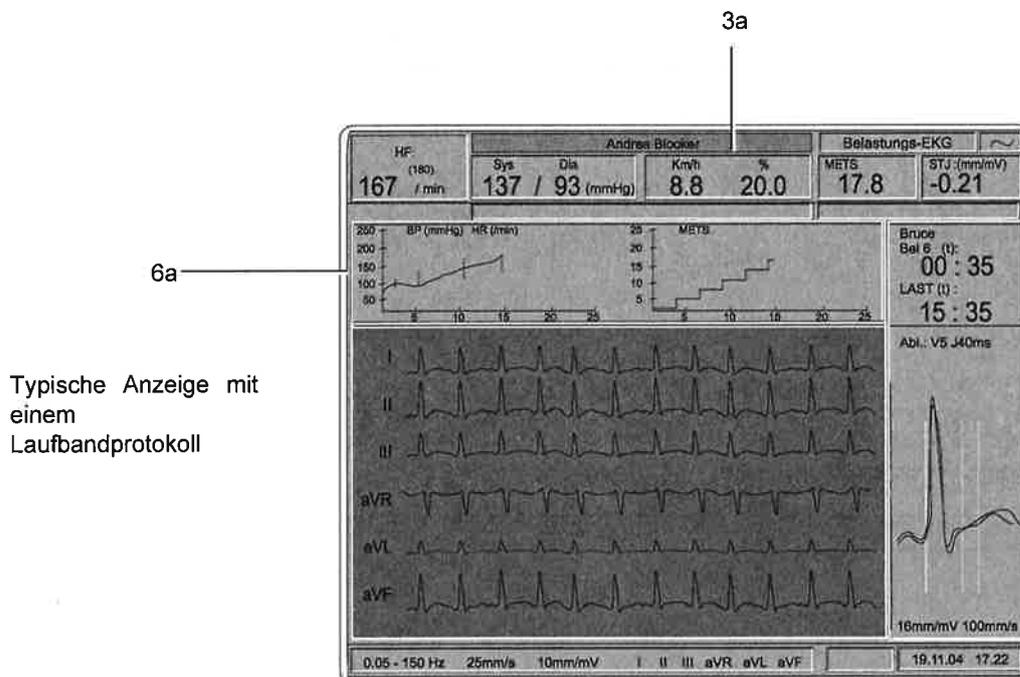
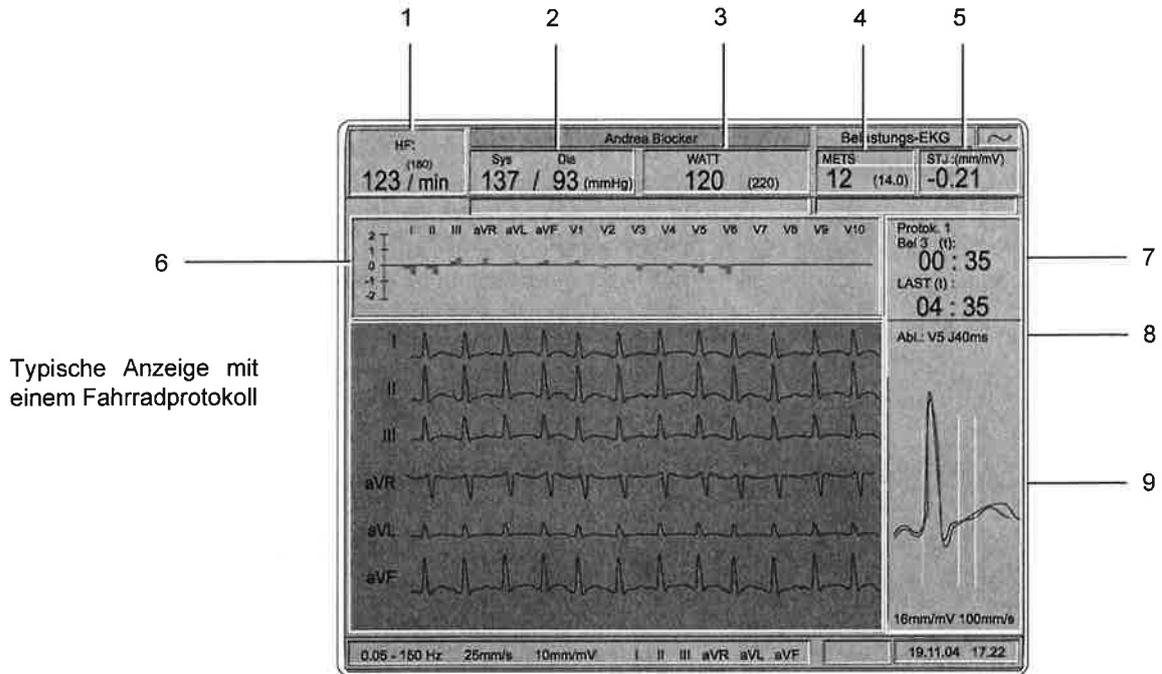
6. Teilen Sie dem Patienten mit, dass der Test beginnt und drücken Sie die Taste **START**.



Teststart bestätigen Der Test beginnt mit der definierten Anfangslast (Fahrrad) oder -geschwindigkeit (Laufband) gemäss Protokoll.

7.3 Während des Tests

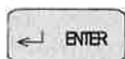
Diese Abbildungen sind Beispiele für Anzeigen während eines Belastungs-EKGs mit Fahrrad oder Laufband.



Zusätzlich zu den Angaben beim Ruhe-EKG (siehe Abschn. 5.7, Ableitungsgruppe, Amplitude, Geschwindigkeit, Seite 68) werden folgende Testinformationen angezeigt:

- (1) Herzfrequenz Die Ziel-Herzfrequenz wird neben der Herzfrequenz in Klammern angezeigt. Die Ziel-HF wird in den Belastungs-Einstellungen definiert.
- (2) Blutdruck Der zuletzt (manuell oder automatisch) gemessene Blutdruck (siehe Abschn. 7.3.2, NIBD, Seite 82).
- (3) Last Aktuelle Last in Watt (Fahrrad) (3) oder Geschwindigkeit und Steigung (Laufband) (3a).
- (4) METs Der aktuelle METs-Wert.
- (5) ST-Hebung Steigung der Referenz-Ableitung beim Vermessungspunkt (in mV). Zum vergrößerten Komplex werden die Ableitung und der ST-Vermessungspunkt (J20, J40, J60 oder J80; ms nach dem J-Punkt) angegeben (8).
- (6) Grafischer Bereich In diesem Bereich können zwei graphische Darstellungen angezeigt werden. Für Tests mit Laufband und für Tests mit Fahrrad sind die gleichen Darstellungen verfügbar.

- Graphische Darstellung der ST-Hebung für jede Ableitung. Der grüne Balken zeigt die Referenz-ST-Hebung an, die bei Testbeginn gemessen wurde; der blaue Balken zeigt die aktuelle ST-Hebung an.
- Zwei Trendgrafiken (6a). In der ersten Graphik werden Herzfrequenz-Trend und Blutdruck (vertikale Linie zum Zeitpunkt der Messung mit systolischem und diastolischem Wert) dargestellt. Die zweite Graphik enthält die Entwicklung des METs-Werts im Zeitverlauf.

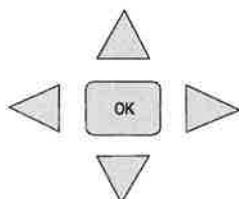
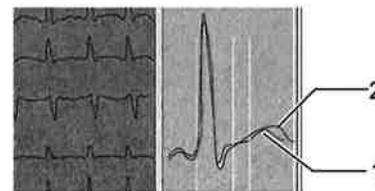


Mit der Taste **ENTER** (oder **OK**) wird zwischen den beiden Anzeigen gewechselt.

- (7) Die Testdaten: Folgende Daten werden angegeben:
 - Protokoll-Identifikation.
 - Aktuelle Stufe und verstrichene Zeit innerhalb der Stufe. Aufw. = Aufwärmphase; Bel 1, Bel 2 ... = Belastungsstufe; Erhl. = Erholungsphase
 - Gesamte Zeit, seit welcher der Patient belastet wird (von Testbeginn an).
- (8) Referenz-Ableitung Referenz-Ableitung, in der die ST-Hebung und -Steigung (5 und 6) beim Vermessungspunkt gemessen werden (J-Punkt + ms).

- (9) Vergrößerter QRS-Komplex der Referenz-Ableitung.

Die grüne Referenzkurve (1) wird während der Aufwärmphase aufgezeichnet; die rote Kurve (2) ist die aktuelle Kurve (alle 15 Sekunden aktualisiert; über 10 Sekunden gemittelt).



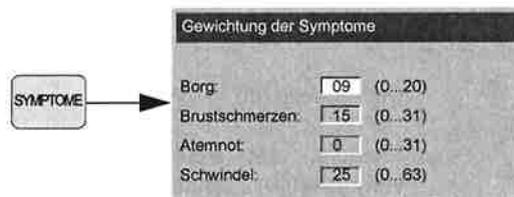
- Die vergrößerte Ableitung kann während des Tests durch Betätigen der Pfeiltasten **AUF/AB** gewechselt werden.
- Der Vermessungspunkt kann während des Tests durch Betätigen der Pfeiltasten **LINKS/RECHTS** geändert werden.



Die vergrößerte Ableitung und der Vermessungspunkt für die ST-Hebung und -Senkung werden in den Belastungs-Einstellungen definiert (**Taste ERGO > QRS-Einst.**). Es kann jede Ableitung gewählt werden, und der Vermessungspunkt kann auf 20, 40, 60 oder 80 ms nach dem J-Punkt eingestellt werden.

7.3.1 Erfassung von Symptomen

Während des Tests können subjektive Symptome des Probanden nach ihrer Schwere gewichtet werden. Um diese Daten zu erfassen, drücken Sie die Taste SYMPTOME.



Erfassen Sie für jedes Symptom einen Wert innerhalb des angegebenen Bereichs. Bestätigen Sie Ihre Eingaben mit der Taste **ENTER** oder **OK**.

Die hier erfassten Werte erscheinen in der Anzeige, auf periodischen Ausschrieben und im Schlussbericht.

Die Symptome mit der entsprechenden Gewichtung werden nur angegeben, wenn mindestens ein Symptom erfasst ist.



Die hier gewichteten Symptome werden angezeigt und für den Ausdruck des Schlussberichts gespeichert. Am Ende des Tests werden Sie ebenfalls aufgefordert, Symptome und andere Daten zu beurteilen (siehe Abschn. 7.4, Am Ende des Tests, Seite 85).

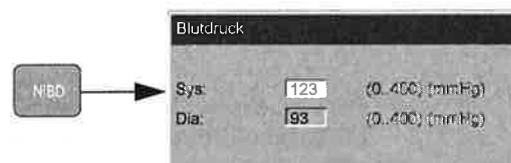
7.3.2 NIBD

Der Blutdruck wird auf jeden Stufenbericht gedruckt, und der zuletzt gemessene Blutdruck wird am Bildschirm angezeigt. Der Blutdruck kann manuell erfasst oder automatisch gemessen werden:

Manuelle BD-Erfassung

Blutdruckwerte, die mit einem externen Gerät gemessen werden, können auf zwei Arten erfasst werden:

- Das BD-Eingabefenster wird eine Minute vor Ende jeder Stufe für die manuelle Erfassung eingeblendet (während 30 Sekunden).
- Über die Taste **NIBD** ist jederzeit eine zusätzliche Erfassung möglich.



BD-Rekorder ans CARDIOVIT AT-10 plusangeschlossen

Mit einem ans CARDIOVIT AT-10 plusangeschlossenen digitalen BD-Rekorder können BD-Messungen wie folgt automatisch vorgenommen werden:

- Diese Messung erfolgt jeweils eine Minute vor Ende jeder Laststufe. Während der Erholungsphase wird der BD in vordefinierten Zeitabständen sowie ca. 1 Minute vor dem Ausdruck gemessen.
- Durch Drücken der Start/Stop-Taste (unterhalb der NIBD-Taste) kann jederzeit eine BD-Messung durchgeführt werden. Mit dieser Taste kann eine Messung auch unterbrochen werden (nur bei Geräten mit Seriennummer 4.xxxxx oder höher).



Die BD-Messmethode wird in den Systemeinstellungen definiert (**Taste MENÜ > Peripherie** – siehe Abschn. 11, Allgemeine und Systemeinstellungen, Seite 128).

Pro Laststufe wird nur eine BD-Messung gespeichert, und zwar der zuletzt (manuell oder automatisch) erfasste Wert.

QRS-Trigger-Ausgang für BP-200

Wird der Blutdruck-Rekorder BP-200 oder BP-200 plus von SCHILLER verwendet, ist ein QRS-Trigger-Eingang erforderlich, um Artefakte zu verringern und die Zuverlässigkeit der Messungen zu erhöhen. Dieser muss an den Anschluss **ERGO** an der Seitenwand des Geräts angeschlossen werden.

Unter den Einstellungen (siehe Abschn. 3.2, Anschlüsse für Laufband, Fahrrad, BD-Rekorder, Seite 30) werden die Einstellungen für den QRS-Trigger-Ausgang beschrieben (siehe Abschn. 11.2, Geräte-Einstellungen, Seite 129), die hinterlegt werden müssen, damit der BP-200 die QRS-Trigger-Impulse korrekt erkennt.

7.3.3

Bedienung des Ergometers während des Tests

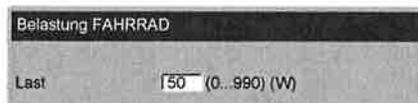
Drücken Sie diese Ergometer-Steuertasten, um zur nächsten Stufe vorzurücken, die aktuelle Stufe zu halten oder die Last-/Geschwindigkeitssteigerung einzustellen.



- Mit der Taste **STUFE HALTEN** wird die aktuelle Stufe (Geschwindigkeit/Steigung bzw. Last) gehalten, bis die Taste **NÄCHSTE STUFE** gedrückt wird. Die Zeitmessung wird während der ganzen Zeitspanne fortgesetzt, während derer die Stufe gehalten wird.
- Mit der Taste **STUFE UNTERBR.** wird der Test unterbrochen (Laufband angehalten bzw. Patient hört mit Treten auf). Diese Funktion ermöglicht es beispielsweise dem Arzt, Medikamente zu verabreichen. Während der Unterbrechung wird auch die Zeitmessung angehalten. Um den Test fortzusetzen, wird die Taste **STUFE UNTERBR.** erneut gedrückt – der Test und die Zeitmessung werden da fortgesetzt, wo sie unterbrochen wurden.

Zusätzliche Einstellungen für Fahrrad-Ergometer

- Mit Drücken der Taste **GESCHW. LAST** wird ein Fenster geöffnet, in dem Sie eine neue Last definieren können.



- Mit den Buchstabentasten kann die Last für das Fahrrad wie folgt geändert werden:
 - S - Verringerung der Last
 - D - Erhöhung der Last

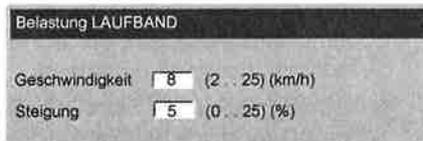


Art.-Nr.: 2.510535 Ver. J

Zusätzliche Einstellungen für Laufband-Ergometer



- Mit Drücken der Taste **GESCHW. LAST** wird ein Fenster geöffnet, in dem Sie eine neue Last definieren können.



- Mit den Buchstabentasten können die Geschwindigkeit und die Steigung für das Laufband wie folgt geändert werden:
 - E - Erhöhung der Steigung
 - X - Verringerung der Steigung
 - S - Erhöhung der Geschwindigkeit
 - D - Verringerung der Geschwindigkeit

7.4 Am Ende des Tests



Drücken Sie die Taste **ENDE**, um die **Erholungsphase** gemäss Protokoll einzuleiten. Mit der Taste **ENDE** wird die Erholungsphase sofort eingeleitet.

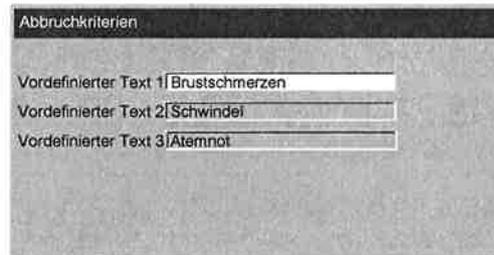


+



Soll die Erholungsphase erst nach Ablauf der aktuellen Stufe eingeleitet werden, drücken Sie gleichzeitig die Tasten **Fn** und **ENDE**.

Das Fenster Schlussbericht erscheint. Erfassen Sie hier die Symptome des Patienten:



Die Symptome für die vordefinierten Texte 1, 2 und 3 werden wie folgt erfasst:

- Brustschmerzen
- Schwindel
- Dyspnoe
- EKG-Veränderungen
- Arrhythmie
- Erschöpfung
- Erreichen der Ziel-HF
- BD-Verhalten
- HF-Abfall bei Belastung
- BD-Abfall

Diese Daten werden mit der Aufnahme gespeichert und auf den Bericht gedruckt.



Um den Test ohne Ausdruck zu stoppen, drücken Sie **ENDE**. Hinweis: Die Aufnahme bleibt verfügbar und Berichte können gedruckt werden, bis das Belastungsprogramm beendet wird.



Drücken Sie die Taste **BERICHT DRUCKEN**, um den Schlussbericht zu drucken. Die Daten, die der Bericht enthalten soll, werden in den Belastungseinstellungen festgelegt (Taste **ERGO** > **Schlussbericht** – siehe nächste Seite).



Drücken Sie die Taste **RHYTHMUS DRUCKEN**, um einen Ausschrieb der Rhythmusableitung über die gesamte Dauer der Aufnahme zu generieren. Die Ableitung, die Geschwindigkeit und die Empfindlichkeit werden vor dem Test in den Belastungs-Einstellungen festgelegt (siehe nächste Seite).

7.4.1 Aufnahme speichern



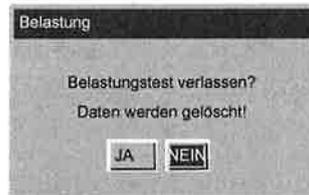
Um das Belastungs-EKG zu speichern, drücken Sie die Taste **SPEICHER ABLAGE**.



Beachten Sie, dass gespeicherte Belastungs-EKGs nicht ausgedruckt werden können. Das bedeutet, dass eine Aufnahme an ein Speichersystem gesendet werden muss, um ausgedruckt und analysiert werden zu können.

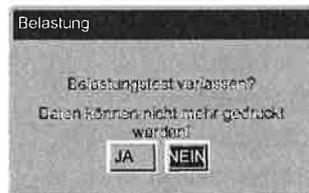
7.4.2 Verlassen der Belastungsansicht

Um den Test zu beenden, drücken Sie **ENDE**, **ESC** oder **EKG**. Sie werden aufgefordert, die Beendigung zu bestätigen:



Mit dem Testabschluss gehen alle Belastungsdaten verloren, und es sind keine Ausdrücke mehr möglich.

Wenn eine Aufnahme gespeichert worden ist, wird beim Verlassen eine Warnung eingeblendet, dass keine weiteren Ausdrücke vom Speicher möglich sind:



7.4.3 Schlussbericht

Der Schlussbericht enthält:

- **Name, Alter, Geschlecht, Grösse und Gewicht** des Patienten.
- **PWC max, PWC 150/170, PWC rel.** (siehe nächste Seite).
- **Max. Last (Fahrrad)/Max METS (Laufband).** Nach der maximalen erreichten Last wird in Klammern die Soll-Last (berechnet anhand des Alters, der Grösse und des Gewicht des Patienten) sowie der Prozentsatz der Soll-Last angegeben, der erreicht wurde.
- **Max. HF .** Nach der maximalen Herzfrequenz werden in Klammern die Soll-Herzfrequenz und der Prozentsatz der Soll-HF angegeben, der erreicht wurde.
- **Max. BD (Sys und Dia).**
- **Max. Doppelprodukt (DP).** Max. Herzfrequenz multipliziert mit max. BD (Sys).
- **Min Doppelprodukt (DP).** Min. Herzfrequenz multipliziert mit min. BD (Sys).
- **Doppelprodukt (DP).** Min. DP/max. DP-Faktor.
- **STMax I:** Höchste ST-Hebung in mV und Messpunkt (J + xx ms).
- **Testdauer unter Belastung, während der Erholungsphase und insgesamt.**
- **Am Ende des Tests manuell erfasste Abbruchkriterien.**
- **Tabellarische Testübersicht** mit Stufendauern, Last, max. Herzfrequenz während jeder Stufe, die in der Borg-Skala erfassten Werte und METs.
- **Herzfrequenz- und BD-Grafik** im Zeitverlauf.
- **Grafische Darstellung der Last (Fahrrad)/METs** im Zeitverlauf.

Er enthält ausserdem eine beliebige Kombination aus den folgenden Elementen (für Druckeinstellungen; siehe Abschn. 7.5, Einstellungen für Belastungs-EKG, Seite 91):

- **ST-Wertetabelle:** Tabelle mit allen ST-Werten in jeder (vollständig absolvierten) Teststufe.
- **ST-Trendtabelle:** Grafische Darstellung der ST-Amplituden und -Steigungen während des gesamten Tests.
- **ST/HF-Grafik:** Grafische Darstellung der ST-Amplituden und der Herzfrequenz während des gesamten Tests.
- **Interpretation**
- **Rhythmusableitung** über die gesamte Aufnahme (definiert in den Belastungseinstellungen – "Rhythmus Aufzeichn. (R4)").
- **Mittelwertzyklen:** Kurven aller 12 gemittelten Ableitungen an folgenden Punkten im Test:
 - **Aufwärmphase:** Gemittelt über die letzten 10 Sekunden der Aufwärmphase.
 - **ST max.:** Maximale ST-Hebung eines gemittelten 10-Sekunden-Segments.
 - **Maximale Last:** Gemittelt über die letzten 10 Sekunden der Stufe mit der maximalen Last.
 - **Testende:** Gemittelt über die letzten 10 Sekunden der Erholungsphase.

Zu jedem dieser Punkte wird Folgendes angegeben:

- Herzfrequenz
- Blutdruck
- METs

Zu jedem Mittelwertkomplex wird Folgendes angegeben:

- Die **ST-Amplitude** bei J + xx ms (gemäss Definition während des Tests, d.h. J + 20 ms, J + 40 ms, J + 60 ms oder J + 80 ms).
- **ST Integral.** Dies ist die gemittelte ST-Amplitude (vom J-Punkt bis zur Hälfte des Abstandes zwischen dem J-Punkt und der höchsten T-Welle).

7.4.4 Metabolische Einheiten (METs)

Die metabolischen Einheiten oder METs sind ein einfaches Mittel zur Bestimmung des Energieaufwands bei Belastung.

Für jede Stufe eines Belastungstests wird der METs-Wert bestimmt. Dies ermöglicht es dem Arzt, über die Belastungsgrenzen eines Patienten in Verbindung mit Faktoren wie Gewicht, Fitnessgrad, Geschlecht und Alter zu entscheiden.

METs – Definition

1 MET = 3,5 ml O₂ pro Minute pro Kilogramm Körpergewicht

Ein MET ist der Umsatz im Ruhezustand, d.h. die Sauerstoffmenge, die ein Mensch in ruhig sitzendem Zustand verbraucht. Entsprechend bedeutet eine Belastung bei zwei METs den doppelten Sauerstoffbedarf verglichen mit dem Bedarf im Ruhezustand; bei drei METs beträgt der Bedarf das Dreifache usw.

Für einen Standard-Belastungstest ohne Gasaustauschmessung wird der METs-Wert mit Hilfe einer Näherungsformel berechnet. Dieser Wert kann vom effektiven Wert abweichen.

7.4.5 Physische Arbeitskapazität (PWC) auf dem Bericht

Der PWC-Wert ist ein Indikator für die physische Arbeitskapazität bei einer bestimmten Herzfrequenz.



Die PWC ist nur anwendbar (und wird auf dem Bericht des Belastungs-EKGs nur angegeben), wenn ein Fahrrad-Ergometer verwendet wird.

Nachfolgend finden Sie eine Erläuterung der PWC-Werte, die im Schlussbericht erscheinen.

PWC max.

Die höchste Last in Watt, die der Patient erreicht hat, als Prozentsatz der maximalen Soll-Last.

- Beispiel: PWC max.: 140 W = 73% bedeutet:
 - Maximale vom Patienten erreichte Last in Watt: 140 W
 - Soll-Last für den Patienten aufgrund der unten stehenden Formel: 192 W
 - 73% ist der Prozentsatz der Soll-Last (192 W), die der Patient erreicht hat.

Die nachfolgende Formel dient der Berechnung der maximalen Soll-Last (maxWNorm):

- $\text{maxWNorm (Männer)} = 6,773 + (136,141 \times O) - (0,064 \times A) - (0,916 \times O \times A)$
- $\text{maxWNorm (Frauen)} = 3,933 + (86,641 \times O) - (0,015 \times A) - (0,346 \times O \times A)$

O bezieht sich auf die Körperoberfläche des Probanden (nach Dubois), die folgendermassen berechnet wird:

$$O = \text{Grösse}^{0,725} \times \text{Gewicht}^{0,425} \times 0,007184$$

A = Alter; H = Grösse in cm; W = Gewicht in kg



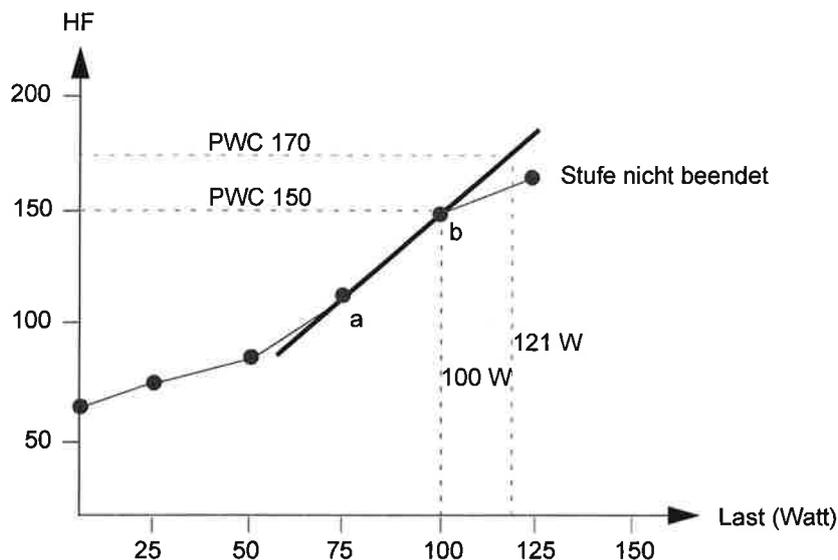
Die PWC wird nicht angegeben, wenn:

- Keine **Patientendaten** erfasst wurden
- Die Sprache auf **American** eingestellt ist

Die PWC wird ausserdem dann nicht angegeben, wenn der Wert 999% übersteigt.

PWC 150/170

Die physische Arbeitskapazität des Patienten bei einer Herzfrequenz von 150/min und 170/min.



Die Werte PWC 150/170 werden in Watt ausgedrückt und können nur ermittelt werden, wenn die Herzfrequenz zwischen den beiden letzten Laststufen im Test anstieg. Andernfalls werden die Werte nicht angezeigt.

Ausgehend von einer linearen Beziehung zwischen Arbeitslast und Herzfrequenz lassen sich diese Werte basierend auf der gemessenen Herzfrequenz am Ende der letzten vollständig beendeten Laststufe und am Ende der vorletzten Laststufe berechnen (Laststufen, die vor Ablauf der vorgegebenen Dauer abgebrochen werden, werden nicht berücksichtigt).

Die Werte PWC 150/170 werden durch die beiden letzten Stufen ermittelt, die der Patient *vollständig beendet* hat. Die sich aus diesen beiden Laststufen ergebenden Punkte A und B (siehe Abbildung) werden durch eine gerade Linie verbunden. Die PWC-Werte ergeben sich an den Schnittpunkten der Geraden mit den Herzfrequenzen 150 und 170. Wenn die Herzfrequenz den Wert von 170/min übersteigt, so kann der PWC-Wert immer noch auf die gleiche Art und Weise bestimmt werden. Dadurch kann sich eine geringe Abweichung vom absoluten PWC-Wert ergeben, die aber für die korrekte Diagnose nicht ins Gewicht fällt.

PWC rel.

Die Werte PWC 150/170 werden durch das Gewicht des Patienten dividiert, um die physische Kapazität im Verhältnis zur Körpermasse zu ermitteln.

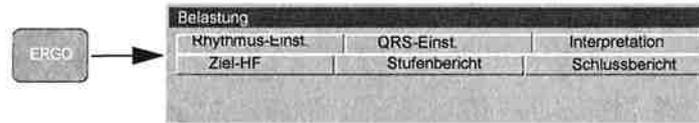
Die Normwerte für die relative PWC 170 sind:

- Beim Mann: 3 W/kg ($\pm 0,5$ W/kg)
- Bei der Frau: 2,4 W/kg ($\pm 0,5$ W/kg)

7.5 Einstellungen für Belastungs-EKG

7.5.1 Allgemeine Einstellungen

Wenn die Taste **ERGO** gedrückt wird, erscheint ein Fenster mit verschiedenen Registern. In den verschiedenen Registern können die einzelnen EKG-Einstellungen geändert werden. In der nachfolgenden Tabelle erhalten Sie eine Übersicht über alle Einstellungen und Register.



Die Navigation in den Registern sowie die Auswahl und die Bestätigung von Einstellungen werden in der Einleitung erklärt (siehe Abschn. 3.7, Wahl von Einstellungen mittels Pfeiltasten, Seite 35).



Alle geänderten Einstellungen werden gespeichert, bis das Gerät ausgeschaltet wird. Falls Sie die Einstellungen als Standard beibehalten wollen, wählen Sie die Funktion **Als Standard** bevor Sie das Gerät ausschalten (**Taste MENÜ > Software > Als Standard** – siehe Abschn. 11.1, Systemeinstellungen, Seite 128).

7.5.2 Einstellungen und Optionen für Belastungs-EKG

Parameter	Optionen	Beschreibung
Ziel-HF	Formel für Ziel-HF	<p>Wird die Ziel-HF überschritten, wird ein akustischer Alarm ausgegeben, und die Anzeige der Herzfrequenz blinkt. Die Ziel-HF wird in Klammern neben der gemessenen HF angegeben. Die Ziel-HF kann automatisch oder wie folgt manuell festgelegt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aus: keine Ziel-HF • Untenstehende Formel: Mit dieser Option kann die Ziel-Herzfrequenz definiert werden. • 90% von 220 - Alter • 220 - Alter • 200 - Alter • 85% von 205 - 1/2 Alter <p>Über die Menüoption Untenstehende Formel werden folgende Parameter aktiviert:</p>
	Prozentsatz der Ziel-HF	Mit diesem Faktor wird die Ziel-HF oder die Differenz aus Ziel-HF und Alter multipliziert (siehe unten).
	Ziel-HF	Hier wird die Ziel-HF im Bereich von 100 bis 250 Schläge/min festgelegt.
	Alter	Das Alter des Patienten wird/wird nicht von der Ziel-HF subtrahiert.
		<p>Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Alter wird den Patientendaten entnommen. • Die Ziel-Herzfrequenz wird für jeden neu erfassten Patienten berechnet. • Im Schlussbericht wird jeweils der Prozentsatz der Ziel-HF angegeben, der während des Tests erreicht wurde (höchste erreichte Herzfrequenz während des Tests).

Parameter	Optionen	Beschreibung
Stufenbericht	Ausschrieb Ruhe-EKG	Ruhe-EKG drucken oder nicht drucken (Format 1).
	Format Stufenausschrieb	Während der Belastungsstufen und der Erholungsphase können periodische Ausschriebe in vordefinierten Zeitabständen generiert werden (siehe unten). Für den Stufenausschrieb sind folgende Formate verfügbar: <ul style="list-style-type: none"> - NEIN: Kein Stufenausschrieb - 4*3 + 1 Rhythm. (R1) - 1*12, 25mm/s - 2*6, 25mm/s, 1 Seite - 2*6, 50mm/s, 1 Seite - 2*6, 25mm/s, 2 Seiten - 2*6, 50mm/s, 2 Seiten - prog. Abl., 25mm/s, 1Seite - prog. Abl., 50mm/s, 1Seite - prog. Abl., 25mm/s, 2Seiten - prog. Abl., 50mm/s, 2Seiten
	Mittelwertzyklen	Mittelwertzyklen nicht drucken (NEIN) bzw. Druck im Format: <ul style="list-style-type: none"> - 4*3, 50mm/s, 2 Rhy. (R1, R2) - 2*6, 50mm/s, 2 Rhy. (R1, R2)
	Intervall Stufenausschrieb	Folgende Einstellungen sind verfügbar (sowohl für Fahrrad als auch für Laufband): <ul style="list-style-type: none"> - AUS: Kein Stufenausschrieb - Eine bis neun Minuten (in Minutenschritten). Hinweis: Das Intervall muss <u>kürzer</u> sein als die Stufendauer (Definition im Protokoll); ansonsten erfolgt kein Ausschrieb. - Ausschrieb am Ende jeder Stufe
	Interv. Ausschr. Erholung	Definieren Sie das Ausschriebs-Intervall wie für den Stufenausschrieb, oder wählen Sie Nicht zyklisch , und legen Sie die Intervalle fest (siehe nachfolgend).
	Ausschrieb nach	Wählen Sie die Intervalle für bis zu 5 Ausschriebe während der Erholungsphase (wenn in der vorherigen Option "Nicht zyklisch" gewählt wurde).
Schlussbericht	ST-Wertetabelle	Tabelle mit sämtlichen ST-Werten drucken (JA) oder nicht drucken (NEIN).
	ST-Trends	Grafische Darstellung der ST-Amplitude und -Steigung. Wählen Sie JA, wenn die Grafik auf dem Bericht erscheinen soll, und NEIN, wenn sie nicht erscheinen soll.
	ST-HF-Diagramm	Grafische Darstellung der ST-Amplitude in Verbindung mit der Herzfrequenz. Wählen Sie JA, wenn die Grafik auf dem Bericht erscheinen soll, und NEIN, wenn sie nicht erscheinen soll.
	Mittelwertzyklen	Alle 12 Mittelwertkomplexe an folgenden Punkten während des Tests Kompakt: <ul style="list-style-type: none"> - Aufwärmphase - beim ST-Maximum - Maximallast: - am Ende des Tests Stufe: <ul style="list-style-type: none"> - für jede Stufe des Tests
Interpretation	JA (drucken) oder NEIN (nicht drucken).	
Rhythmus drucken	Rhythmusableitung R4 , R5 drucken (siehe unten für die Definition der Ableitung) oder Nein (Rhythmusableitung wird nicht gedruckt).	

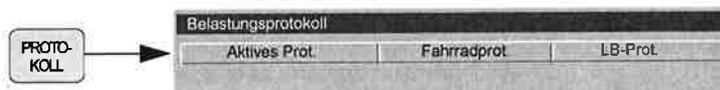
Parameter	Optionen	Beschreibung
Rhythmus-Einst.	Rhythmus Aufzeichn. (R4)	Wählen Sie hier die Ableitung für die Rhythmusaufzeichnung (Rhythmusableitung R4 im Schlussbericht – siehe oben) – I, II, III, aVR, aVL, aVF, V1–V6.
	Rhythmus Aufzeichn. (R5)	Wählen Sie hier die Ableitung für die Rhythmusaufzeichnung (Rhythmusableitung R5 im Schlussbericht – siehe oben) – I, II, III, aVR, aVL, aVF, V1–V6.
	Geschwindigkeit	Stellen Sie hier die Schreibgeschwindigkeit für die Rhythmusableitung ein. Wählen Sie 6,25 mm/s oder 12,5 mm/s.
	Empfindlichkeit	Stellen Sie hier die Empfindlichkeit (Amplitude) der Rhythmusableitung ein. Wählen Sie 5 mm/mV oder 2,5 mm/mV.
	Rhythmus senden	Ja oder Nein. Die Rhythmusableitung kann unter Umständen viel Speicherplatz beanspruchen (und die Übertragungszeit verlängern). Wählen Sie hier, ob die Rhythmusableitung mit der Aufnahme übertragen werden soll oder nicht.
QRS-Einst.	ST-Amplitudenvermessung	Während des Belastungstests wird die ST-Amplitude in der vergrößerten Ableitung fortlaufend gemessen (siehe nächsten Parameter). Der Vermessungspunkt kann während des Tests jederzeit geändert werden. Der Standard-Vermessungspunkt für die Amplitude kann hier auf 20, 40, 60 oder 80 ms nach dem J-Punkt eingestellt werden.
	Ableitung für Vergrößerung	QRS- Wählen Sie hier die Standard-Ableitung für die Vergrößerung. Der vergrößerte QRS-Komplex wird während des Belastungstests rechts im Bild angezeigt und kann jederzeit geändert werden. Die rote vergrößerte Ableitung wird über 10 Sekunden gemittelt und alle 15 Sekunden aktualisiert. Die grüne Ableitung ist die Ruhe-Referenz, die während der Aufwärmphase aufgezeichnet wurde.
	Einheit Y-Achse ST-Diag.	Wählen Sie mm oder mV.
Interpretation	Bearbeitung / Erfassung der Interpretation eines Belastungstests.	



Die Einstellungen für das Laufband/Fahrrad sowie für den Blutdruck-Rekorder werden im Abschnitt **Systemeinstellungen** beschrieben (siehe Abschn. 11.1, Systemeinstellungen, Seite 128).

7.6 Definition eines Protokolls

Wenn Sie die Taste **PROTOKOLL** drücken, erscheint ein Fenster mit verschiedenen Registern. In den verschiedenen Registern befinden sich die Protokoll-Einstellungen und -Optionen. In der nachfolgenden Tabelle erhalten Sie eine Übersicht über alle Einstellungen und Register.



Die Navigation in den Registern sowie die Auswahl und die Bestätigung von Einstellungen werden in der Einleitung erklärt (siehe Abschn. 3.7, Wahl von Einstellungen mittels Pfeiltasten, Seite 35).

Parameter	Optionen	Beschreibung
Aktives Protokoll	Aktives Ergometer	Geben Sie hier an, ob Sie mit einem Fahrrad oder einem Laufband arbeiten. Das hier gewählte Ergometer muss in den Systemeinstellungen definiert sein (siehe Abschn. 11.1, Systemeinstellungen, Seite 128).
	Fahrradprotokoll	Wählen Sie zwischen den Protokollen 1, 2, 3 und 4 .
	Laufbandprotokoll	Verfügbare Protokolle sind Bruce, Balke, Naughton, Ellestad, Cooper und drei benutzerdefinierte Protokolle. Die Einstellungen der Standard-Protokolle finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.
Fahrradprotokoll	Protokoll wählen	Wählen Sie ein Protokoll (von 4).
	Protokollbez. ändern	Erfassen Sie eine geeignete Bezeichnung (zum Zeitpunkt der Drucklegung nicht verfügbar).
	Last Aufwärmphase	Legen Sie hier die Last für die Aufwärmphase fest.
	Dauer Aufwärmphase	Legen Sie hier die Dauer der Aufwärmphase fest.
	Grundlast	Legen Sie hier die Last bei Testbeginn (nach der Aufwärmphase) fest.
	Last Stufe	Legen Sie hier die Laststeigerung in jeder Stufe fest. Je nach Ergometertyp wird die Last während eines Belastungstests laufend bis zu 900 W erhöht (wenn der Test nicht manuell unterbrochen wird). Abhängig von der Lastkapazität des Fahrrads kann die effektive Last jedoch geringer sein, auch wenn 900 W angezeigt werden.
	Dauer Stufe	Dauer jeder Stufe, d.h. Zeitraum, während dessen eine Laststufe beibehalten wird, bevor zur nächsten Stufe vorgerückt wird.
	Rampenprotokoll	Ja oder Nein . Bei einem Rampenprotokoll wird die Last während der gesamten Stufendauer laufend und stufenlos gesteigert.
	Last Erholung	Hier wird die Last für die Erholungsphase am Ende des Belastungstests festgelegt.

Parameter	Optionen	Beschreibung
Laufbandprotokoll	Protokoll wählen	Wählen Sie hier ein Protokoll (aus den Standard- oder den benutzerdefinierten Protokollen). Drei benutzerdefinierte Protokolle und sechs vorprogrammierte Standardprotokolle sind vorhanden. Bei den vorprogrammierten Protokollen sind die Belastungsstufen vorgegeben und können nicht geändert werden.
	Protokollbez. ändern	Erfassen Sie eine geeignete Bezeichnung (zum Zeitpunkt der Drucklegung nicht verfügbar).
	Aufwärmphase	Legen Sie hier die Geschwindigkeit für die Aufwärmphase fest (im Bereich 2 km/h bis 9,9 km/h).
	Belastung	Bis zu zwölf Stufen können definiert werden. Für jede Stufe wird Folgendes festgelegt: Dauer: Länge der Stufen in Minuten – Bereich 1 bis 9 Minuten. Geschwindigkeit: Bis zur maximalen Geschwindigkeit des Laufbands – Bereich 2 km/h bis 25 km/h. Steigung: Bis zur maximalen Steigung des Laufbands – Bereich 0% bis 25%.
Erholungsphase		Legen Sie hier die Geschwindigkeit während der Erholungsphase fest.

7.6.1 Standardprotokolle für Laufband

Nachstehend werden einige bewährte Protokolle aufgeführt:

Bruce

Stufe	Dauer [Minuten]	Geschwindigkeit [km/h/ mph]	Steigung [%]
1	3	2.7 (1.7)	10
2	3	4.0 (2.5)	12
3	3	5.4 (3.4)	14
4	3	6.7 (4.2)	16
5	3	8.0 (5.0)	18
6	3	8.8 (5.5)	20
7	3	9.6 (6.0)	22

Balke

Stufe	Dauer [Minuten]	Geschwindigkeit [km/h/ mph]	Steigung [%]
1	2	5.0 (3.0)	2.5
2	2	5.0 (3.0)	5.0
3	2	5.0 (3.0)	7.5
4	2	5.0 (3.0)	10.0
5	2	5.0 (3.0)	12.5
6	2	5.0 (3.0)	15.0
7	2	5.0 (3.0)	17.5
8	2	5.0 (3.0)	20.0
9	2	5.0 (3.0)	22.5
10	2	5.0 (3.0)	25.0

Naughton

Stufe	Dauer [Minuten]	Geschwindigkeit [km/h/ mph]	Steigung [%]
1	3	3.0 (2.0)	0.0
2	3	3.0 (2.0)	3.5
3	3	3.0 (2.0)	7.0
4	3	3.0 (2.0)	10.5
5	3	3.0 (2.0)	14.0
6	3	3.0 (2.0)	17.5

Ellestad

Stufe	Dauer [Minuten]	Geschwindigkeit [km/h/ mph]	Steigung [%]
1	3	2.7 (1.7)	10.0
2	3	4.8 (3.0)	10.0
3	3	6.4 (4.0)	10.0
4	3	8.0 (5.0)	10.0
5	3	8.0 (5.0)	15.0
6	3	9.6 (6.0)	15.0

Cooper

Stufe	Dauer [Minuten]	Geschwindigkeit [km/h/ mph]	Steigung [%]
1	1	5.3 (3.3)	0.0
2	1	5.3 (3.3)	2.0
3	1	5.3 (3.3)	3.0
4	1	5.3 (3.3)	4.0
5	1	5.3 (3.3)	5.0
6	1	5.3 (3.3)	6.0
7	1	5.3 (3.3)	7.0
8	1	5.3 (3.3)	8.0
9	1	5.3 (3.3)	9.0
10	1	5.3 (3.3)	10.0
11	1	5.3 (3.3)	11.0
12	1	5.3 (3.3)	12.0

8 Signalgemitteltes EKG

i

- Die Signalmittelung ist eine Softwareoption und nur für Geräte mit Seriennummer 4.xxxxx und höher erhältlich.
- Signalgemittelte Aufnahmen können nicht im CARDIOVIT AT-10 plus gespeichert werden. Die Aufnahme wird also überschrieben, wenn eine neue Aufnahme gemacht wird.
- Aufnahmen können nicht ans SEMA gesendet werden.

8.1 Einleitung

Im normalen Oberflächen-EKG sind die Depolarisation der Vorhöfe und der Ventrikel, die Reizüberleitung zwischen Atrium und Ventrikel und die ventrikuläre Repolarisation erkennbar. Eine verspätete Depolarisation von sehr kleinen Gebieten im Herzen, wie sie z.B. nach einem Herzinfarkt auftreten kann, ist im normalen Oberflächen-EKG jedoch nicht sichtbar. Solche ventrikulären Spätpotentiale mit Amplituden von etwa 10 Mikrovolt können nur mit speziellen Aufnahmetechniken erkannt werden.

Durch eine Signalmittelung über eine grössere Anzahl Herzschläge verbessert sich das Signal-Rauschverhältnis im Oberflächen-EKG. Das Rauschen unterscheidet sich von Herzschlag zu Herzschlag, während die EKG-Signale stets ähnlich sind. Durch das Mitteln einer grösseren Anzahl Herzschläge wird das Rauschen also minimiert, während sich die Amplituden der EKG-Signale nicht wesentlich verändern – das Ergebnis ist eine Verbesserung des Signal-Rauschverhältnisses. In der Regel ist eine Signalmittelung über 100 Herzschläge erforderlich, wodurch das Signal-Rauschverhältnis um den Faktor 10 (Wurzel aus 100) verbessert wird.

Mittels einer Hochpass-Filterung mit Grenzfrequenzen von 25 Hz bzw. 40 Hz werden zusätzlich Störungen im niederfrequenten Bereich eliminiert. Die Charakteristik dieses Hochpassfilters ist identisch mit einem Butterworth-Filter vierter Ordnung. Das gemittelte EKG wird zusätzlich mit einem Tiefpass mit der Grenzfrequenz 250 Hz gefiltert.

Erst nach der Mittelung und Filterung der EKG-Signale können ventrikuläre Spätpotentiale erkannt werden.

Die auf ventrikuläre Spätpotentiale zu untersuchenden EKGs werden normalerweise mit den Ableitungen X, Y und Z aufgenommen. Das CARDIOVIT AT-10 plus ermittelt die X-, Y- und Z-Ableitungen anhand der Standardableitungen und berechnet so die Vektoramplitude.

In dieser Vektoramplitude wird das Intervall zwischen dem Beginn und dem Ende des QRS-Komplexes als hochfrequente QRS-Dauer (HF QRS-Dauer) bezeichnet. Eine verlängerte HF QRS-Dauer ist ein Hinweis auf ventrikuläre Spätpotentiale. Der quadratische Mittelwert (RMS-Wert, engl. Root Mean Square) der letzten 40 ms im QRS-Komplex der Vektoramplitude ist ein Mass für die Fläche am Ende des QRS-Komplexes. Ein sehr niedriger RMS-Wert (40 ms) ist ein Anzeichen für Spätpotentiale.

Das Intervall zwischen dem Zeitpunkt, an dem der QRS-Komplex der Vektoramplitude (von der T-Welle aus betrachtet) zum ersten Mal unter 40 Mikrovolt fällt, und dem Ende des QRS-Komplexes, wird als LAS-Wert (engl. Low Amplitude Signal; niederamplitudiges Signal) bezeichnet. Ein hoher LAS-Wert ist ein Hinweis auf ventrikuläre Spätpotentiale.

Je nach Grenzfrequenz des verwendeten Hochpassfilters liegt eine verspätete Depolarisation vor, wenn mindestens zwei der folgenden Kriterien erfüllt sind (nach: J.A. Gomes, S.L. Winters, D. Steward et al: Optimal bandpass filters for time-domain analysis of the signal-averaged electrocardiogram. Am J. Cardiol. 1987; 60:1290):

40 – 250 Hz	25 - 250 Hz
• HF QRS-Dauer > 114 ms	• HF QRS-Dauer > 110 ms
• RMS (40ms) < 20 Mikrovolt	• RMS (40ms) < 25 Mikrovolt
• LAS > 38 ms	• LAS > 30 ms

Bei Patienten, die Schenkelblockbilder aufweisen, gelten diese Grenzwerte nicht. Eine Methode, wie solche Patienten mit signalgemittelten EKGs untersucht werden können, wird in "The signal averaged ECG in patients with bundle branch block" von T. A. Buchingham und J. P. Zbilut in "Signal averaged electro cardiography, Concepts, Methods and Applications" beschrieben published by J.A. Gomes (Kluwer Academic Publishers 1993; ISBN 0-7923-2390-4). Ausserdem wird die Auswertung von Spätpotential-Analysen bei Patienten mit Schenkelblock beschrieben in "Bundle Branch Block and the Signal-Averaged Electrocardiogram" von J.M. Fontaine und N. El-Sherif im Buch "High-Resolution Electrocardiogram", herausgegeben von N. El-Sherif und G. Turitto (Futura Publishing Company 1992; ISBN 0-87993-3658). Diese beiden Bücher geben einen umfassenden Überblick über die Theorie und generelle Anwendung der Signalmittlungsanalyse für verschiedene Patiententypen.

Die Signalmittlungsanalyse des CARDIOVIT AT-10 plus entspricht den Normen, die im ACC Policy Statement zusammengefasst sind: "Standards for Analysis of Ventricular Late Potentials Using High-Resolution or Signal-Averaged Electrocardiography" des Task Force Committee of the European Society of Cardiology, der American Heart Association und dem American College of Cardiology (G. Breithardt, M.E. Cain, N. El-Sherif, N.C. Flowers, V. Hombach, M. Janse, M. Simson and G. Steinbeck, JACC Vol. 17, No. 5, April 1991: 999-1006.

8.2 Analyse starten



- Die für die Signalmittelung verwendeten Ableitungen X, Y und Z werden aus den Standardableitungen des Ruhe-EKGs ermittelt. Die Platzierung der Elektroden ist auf siehe Abschn. 4, Anlegen der Elektroden, Seite 40 beschrieben.

Beim Starten einer Aufnahme misst das Programm die ersten Komplexe und berechnet daraus einen Referenzkomplex. Dann ermittelt es den besten Triggerpunkt für die berechneten XYZ-Referenzkomplexe.

Im weiteren Verlauf der Analyse vergleicht das Programm jeden Komplex mit dem Referenzkomplex und akzeptiert oder verwirft ihn gemäss den vom Benutzer definierten Kriterien. Der Test läuft weiter bis die festgelegte Anzahl an akzeptierten Komplexen erreicht oder die festgelegte Obergrenze für das Rauschen überschritten ist. Die Korrelation mit dem Referenzkomplex und die Anzahl verwendeter Komplexe wird in den Einstellungen zum signalgemittelten EKG festgelegt (siehe Abschn. 8.5, SAECG-Einstellungen, Seite 107).

Während der Erfassung werden die Daten in Echtzeit angezeigt; am Ende des Tests wird eine ausführliche Analyse ausgegeben, die auch ausgedruckt werden kann.

Die Analyse kann **manuell** oder **automatisch** durchgeführt werden. Im manuellen Modus kann der Benutzer den Triggerpunkt vor der Analyse überprüfen und bearbeiten. Hier ein Überblick über die beiden Betriebsarten:

Manueller Modus

Die ersten Komplexe werden aufgenommen und die XYZ-Referenzkomplexe berechnet. Das Programm ermittelt dann den besten Triggerpunkt. Der Test wird unterbrochen und die Referenzkomplexe werden angezeigt. Der Benutzer kann nun den vom Programm definierten Triggerpunkt überprüfen und gegebenenfalls bearbeiten. Der Test wird dann mit dem benutzerdefinierten Triggerpunkt fortgesetzt.

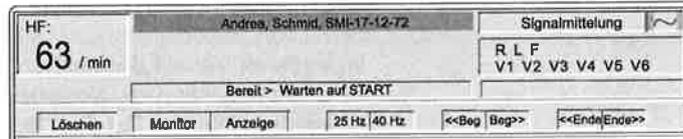
Automatischer Modus

Wie bei der manuellen Aufzeichnung werden die ersten Komplexe aufgenommen und die XYZ-Referenzkomplexe ermittelt. Dann wird der Test automatisch mit dem vom Programm festgelegten Triggerpunkt fortgesetzt.

8.2.1 Ablauf der manuellen Aufzeichnung

SAECG

1. Durch Drücken der Taste **SAECG** gelangen Sie in die Signalmittelungs-Ansicht.
2. Falls kein Patient ausgewählt worden ist, müssen die Patientendaten eingegeben werden (siehe Abschn. 3.8, Patientendaten, Seite 36).
3. Drücken Sie **ESC** um fortzufahren.
4. Das Startbild erscheint:

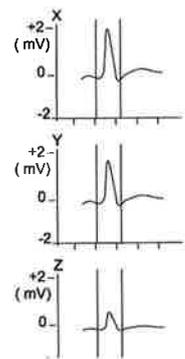


MAN START

5. Mit der Taste **Man Start** beginnen Sie die Analyse. Die Aufnahmeumgebung wird geöffnet.
6. In der Informationszeile erscheint: **Referenzschlag: Erfasst ...**, anschliessend **Referenzschlag: Verarbeitet ..** und nach einigen Sekunden **Bereit > Warten auf Start**.

Anzeige

7. Die Aufnahme wird angehalten, damit sie vom Benutzer überprüft werden kann. Ist die Schaltfläche "Anzeige" gewählt, werden die QRS-Referenzkomplexe angezeigt.



SAECG

8. Drücken Sie erneut die Taste **SAECG** um die Einstellungen anzuzeigen:



ESC

9. Bestimmen Sie den Triggerpunkt. Wählen Sie zwischen **X, Y oder Z (steigende oder fallende Flanke)**. Weitere Einstellungen zur Datenerfassung können ebenfalls hier vorgenommen werden. Diese werden später beschrieben (siehe Abschn. 8.5, SAECG-Einstellungen, Seite 107).
10. Mit **ESC** verlassen Sie die Einstellungsanzeige.

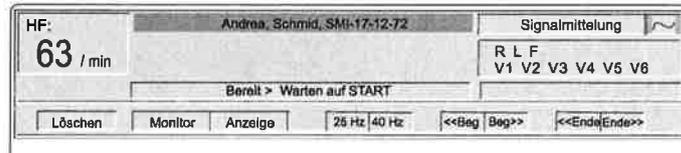
MAN START

11. Durch Drücken der Taste **MAN START** starten Sie die Analyse.
12. Während der Datenerfassung wird in der Informationszeile **Mittelschlag: Erfasst** angezeigt.

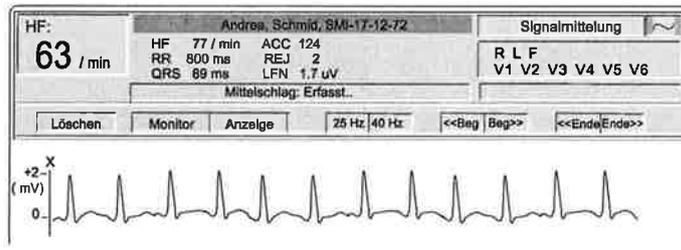
8.2.2 Ablauf der automatischen Aufzeichnung



1. Durch Drücken der Taste **SAECG** gelangen Sie in die Signalmittelungs-Ansicht.
2. Falls kein Patient ausgewählt worden ist, müssen die Patientendaten eingegeben werden (siehe Abschn. 3.8, Patientendaten, Seite 36).
3. Drücken Sie **ESC** um fortzufahren.
4. Das Startbild erscheint:



5. Mit der Taste **AUTO START** beginnen Sie die Aufzeichnung. Die Aufnahmeumgebung wird geöffnet.



- Im Informationsfeld werden die mittlere Herzfrequenz, RR- und QRS-Intervalle sowie die Anzahl akzeptierter und verworfener NN-Intervalle angezeigt.
- In der Informationszeile erscheint während der Datenerfassung: **Referenzschlag: Erfasst ..**, anschließend **Referenzschlag: Verarbeitet ..** und dann **Mittelschlag: Erfasst**.

8.2.3 Datenerfassung beenden

Die Datenerfassung wird beendet wenn die in den Systemeinstellungen definierte Anzahl akzeptierter Komplexe (Standard: 200) erreicht ist.

In der Informationszeile wird **Standard-Resultat** angezeigt.



- Bei Bedarf können Sie den Test jederzeit vorzeitig beenden (und die Ergebnisse anzeigen lassen). Drücken Sie dazu die Taste **STOP**.



8.2.4 Test mit gleichem Patienten wiederholen



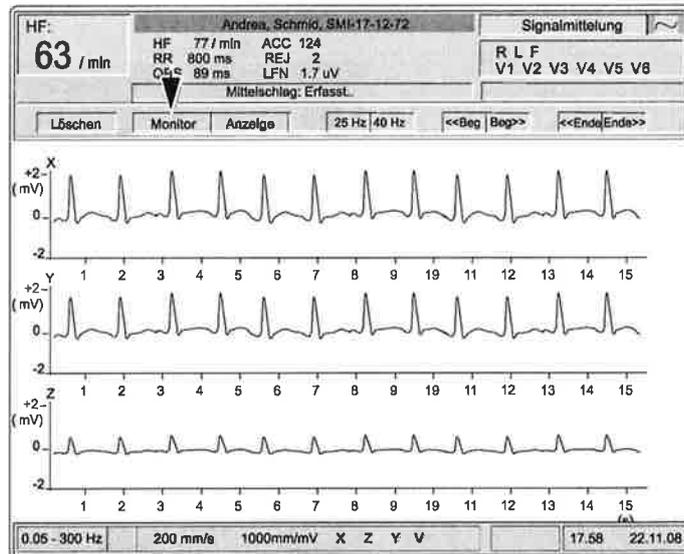
In der Signalmittelungsanzeige können Sie mit der Taste **Auto Start** oder **Man Start** (siehe vorherige Abschnitte) den Test wiederholen.

Alle vorher erfassten Daten werden dabei überschrieben.

8.3 Während der Aufnahme

8.3.1 Monitor

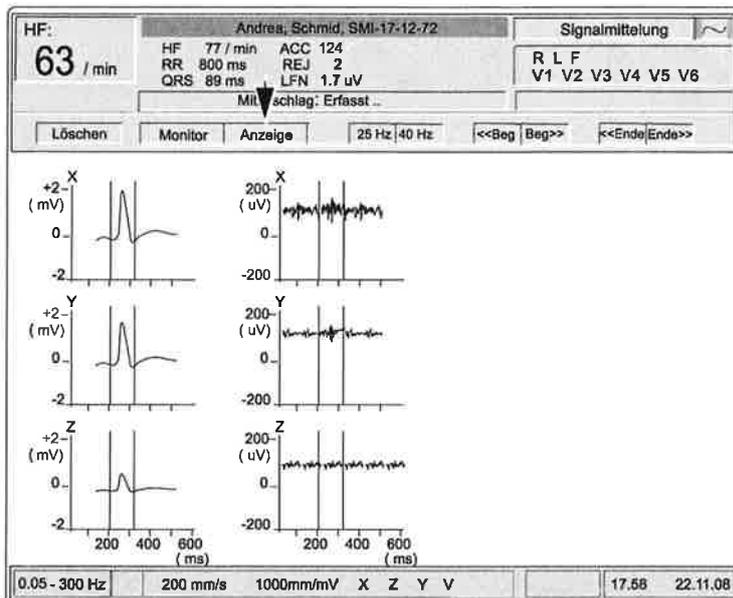
Wählen Sie mit den Pfeil- und der OK-Taste die gewünschte Schaltfläche.



Am Bildschirm wird das EKG in Echtzeit angezeigt und oben links die aktuelle Herzfrequenz angegeben. Im Informationsfeld wird die Anzahl akzeptierter und verworfener Komplexe angezeigt - eine minimale Korrelation mit dem Referenzkomplex muss definiert sein. Diese Korrelation wird in den Systemeinstellungen festgelegt - 98%, 98,5%, 99% oder 99,5%.

Nach jedem QRS-Komplex entscheidet das Programm, ob der Komplex akzeptiert oder verworfen wird. Die durchschnittliche QRS-Dauer und das LFN (eng. Low Frequency Noise; voraussichtliches Niederfrequenzrauschen) werden ebenfalls angezeigt.

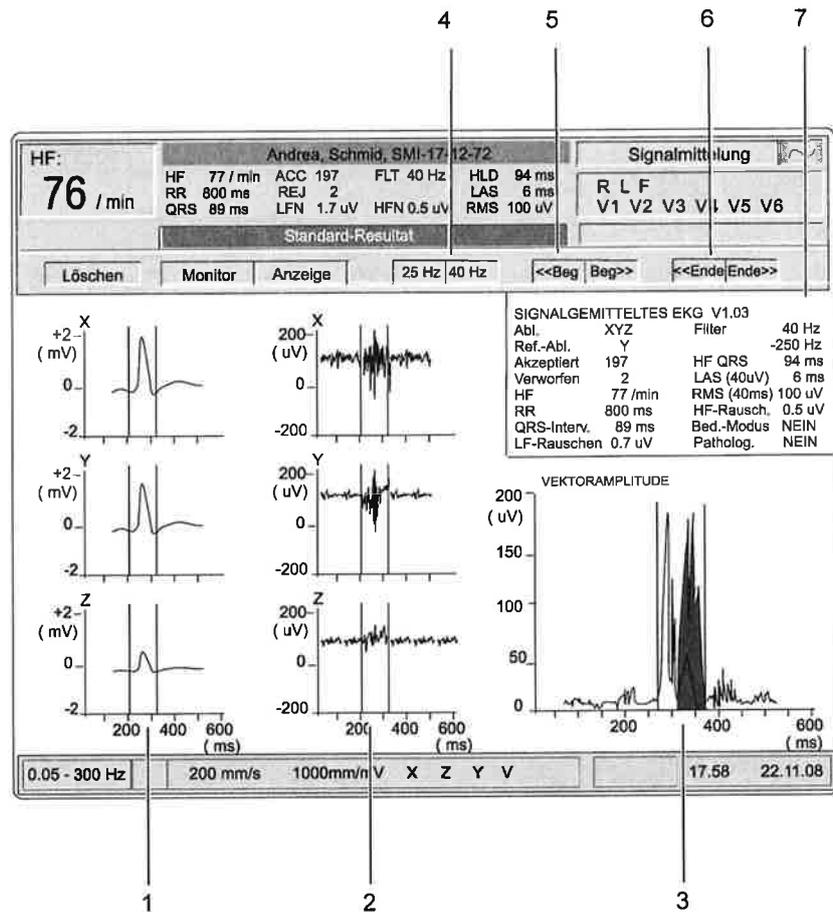
8.3.2 Anzeige



Die Mittelwertkomplexe werden nach jeweils 10 Schlägen aktualisiert. Links im Bild werden die gemittelten XYZ-Ableitungen mit Markierungen am Anfang und Ende des QRS-Komplexes dargestellt. Die Standardabweichungen der X-, Y-, und Z-Komplexe werden rechts im Bild angezeigt.

8.4 Auswertung

Wählen Sie die Schaltfläche "Anzeige".



8.4.1 Skalierung

Die Skalierung kann in beiden Ansichten, "Monitor" und "Anzeige" geändert werden:

- Mit der Taste **Monitor mm/mV** können Sie für den Bildschirm die Empfindlichkeit (Y-Achse) aus **fünf Stufen** auswählen (für ungefilterte (1), gefilterte Komplexe (2) und Vektoramplituden (3) sind jeweils proportional verschiedene Stufen vorgegeben).
- Mit der Taste **Monitor mm/s** können Sie für den Bildschirm die Geschwindigkeit (X-Achse) aus **drei Stufen** auswählen (für ungefilterte (1), gefilterte Komplexe (2) und Vektoramplituden (3) sind jeweils proportional verschiedene Stufen vorgegeben).



Ungefilterte Mittelwerte (1)

Ungefilterte XYZ-Mittelwertkomplexe.

Gefilterte Mittelwerte (2)

Gefilterte XYZ-Mittelwertkomplexe (die Filtereinstellungen werden im Feld "Filter"(4) festgelegt).

Vektoramplitude (3)

Auf der rechten Seite des Bildes wird die aus den gefilterten Ableitungen X, Y und Z berechnete Vektoramplitude angezeigt. Der Beginn des QRS-Komplexes wird mit einer vertikalen grünen Linie bezeichnet, das Ende mit einer vertikalen roten Linie. Die 40 Mikrovolt-Marke wird mit einer horizontalen braunen Linie dargestellt.

Der Startpunkt der Vektoramplitude wird anhand des Ruhe-EKGs ermittelt. Werden die Messpunkte verschoben, (6), verändert sich die Darstellung.

Filter (4)

Wählen Sie für die Hochpass-Filterung 25 Hz oder 40 Hz.

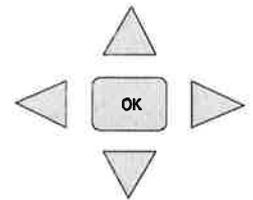
8.4.2 Bearbeiten der Start- und Endpunkte der Messung

Beginn (5) / Ende (6)

Mit den Pfeiltasten können Sie die entsprechende Schaltfläche auswählen und damit die Messpunkte für den Anfang und das Ende des QRS-Komplexes wie folgt verschieben:



- << Beg. / Beg. >> - verschiebt den Messpunkt am Anfang des QRS-Komplexes.
- << Ende / Ende >> - verschiebt den Messpunkt am Ende des QRS-Komplexes.



Mit der **OK-Taste** können Sie die Feineinstellung der Messpunkte vornehmen.

Die Werte im Ergebnisfeld (7) und die Interpretation werden gemäss den geänderten Messpunkten neu berechnet.

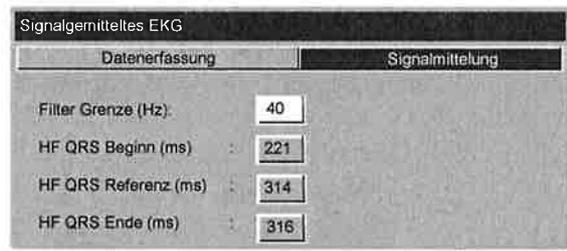
Werden die Messpunkte verschoben, wird dies in der Informationszeile angezeigt:

Benutzeränderungen angewandt

8.4.3 Messpunkte an eine bestimmte Stelle verschieben

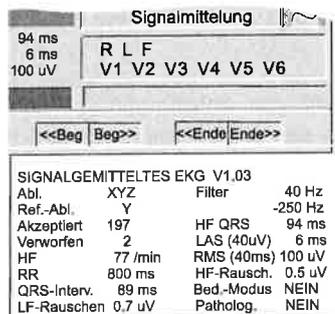


Falls die Messpunkte ganz neu gesetzt oder an eine bestimmte Stelle verschoben werden müssen, gelangen Sie durch Drücken der SAECG-Taste zu den Einstellungen:



Geben Sie die Position der Start- und Endpunkte ein; mit der Taste ESC bestätigen Sie die Eingaben und verlassen die Einstellungen.

Ergebnisse (7)



Die Ergebnisse werden im Ergebnisfeld angezeigt, die wichtigsten Daten zusätzlich im oberen Teil des Informationsfeldes.

Die folgenden Werte werden angezeigt:

Messung	Einheit
Ableitungen	normalerweise X, Y und Z
Referenz-Ableitung	X, Y oder Z
Anzahl der akzeptierten QRS-Komplexe	
Anzahl der verworfenen QRS-Komplexe	
HF - Mittlere Herzfrequenz	/min
RR - Mittleres RR-Intervall	ms
QRS-Intervall - Mittleres QRS-Intervall (aus den akzeptierten Komplexen)	ms
LF-Rauschen - Mittleres Niederfrequenzrauschen aus den akzeptierten Komplexen.	Mikrovolt
Filtereinstellungen	25 Hz oder 40 Hz
HF QRS-Dauer - Mittlere Hochfrequenz-QRS-Dauer (aus den akzeptierten QRS-Komplexen).	ms
LAS (40µV) - Niederamplitudiges Signal - Zeit zwischen dem Endpunkt der Messung und dem Zeitpunkt, an welchem die Vektoramplitude die 40 Mikrovolt-Marke unterschreitet.	ms
RMS (40ms) - RMS-Wert der letzten 40 ms der Messung.	Mikrovolt
HF-Rauschen - Mittleres Hochfrequenzrauschen aus den akzeptierten Komplexen.	Mikrovolt
Bediener-Modus - Zeigt an, ob die Messpunkte bearbeitet worden sind.	Ja oder Nein
Pathologisch - Zeigt an, ob die Ergebnisse pathologisch sein könnten.	Ja oder Nein

8.4.4 Löschen / Wiederholen des Tests



Mit "Löschen" werden die aktuellen Daten des signalgemittelten EKGs gelöscht und der Test kann mittels der Taste **Auto Start** wiederholt werden.



8.4.5 Drucken



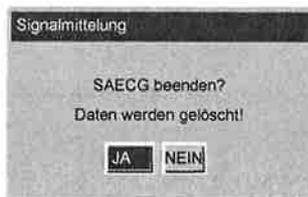
Der Test kann durch Drücken der Taste **Kopie 1** ausgedruckt werden. Die Informationen, die auf dem Ausdruck erscheinen, können nicht verändert werden und sind die folgenden:

- Gefilterte und ungefilterte Mittelwertkomplexe der XYZ-Ableitungen sowie eine vergrößerte Darstellung der Vektoramplitude.
- Anzahl der akzeptierten Komplexe
- Anzahl der verworfenen Komplexe
- Mittlere HF, mittleres Rauschen, QRS-Dauer, LAS-Dauer und RMS (40 ms).
- Patientendaten

8.4.6 Verlassen der Signalmittelungsanzeige



Um die SAECG-Anzeige zu schliessen, drücken Sie die Taste **EKG**. Sie werden aufgefordert, die Beendigung zu bestätigen:

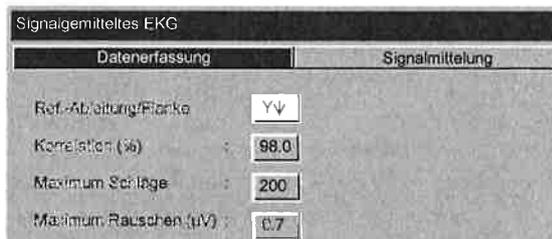


Mit dem Testabschluss gehen alle Daten verloren und es sind keine Ausdrücke mehr möglich.

8.5 SAECG-Einstellungen



Wenn Sie in der SAECG-Anzeige sind, gelangen Sie durch erneutes Drücken der Taste SAECG zu den Einstellungen:



8.5.1 Datenerfassung

Ref.-Ableitung/Flanke

Wählen Sie zwischen X, Y oder Z (steigende oder fallende Flanke). Die vom Programm bestimmte beste Ableitung wird zuerst angezeigt.

Beachten Sie, dass diese Option nur im manuellen Modus und vor Beginn der Datenerfassung verfügbar ist.

Korrelation

Prozentsatz, zu welchem ein QRS-Komplex mit dem Referenzkomplex übereinstimmen muss um akzeptiert zu werden. Wählen Sie zwischen 98, 98,5, 99 und 99,5%. Standard: 98%

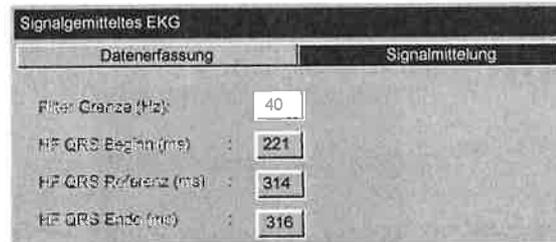
Maximum Schläge

Maximale Anzahl an akzeptierten Komplexen. Wählen Sie zwischen AUS, 50, 100, 200, 500 und 1000. Standard: 200.

Maximum Rauschen

Maximales akzeptiertes Rauschen. Wählen Sie zwischen AUS, 0,3, 0,5, 0,7 und 1,0. Standard: 0,7 Mikrovolt.

8.5.2 Signalmittlung



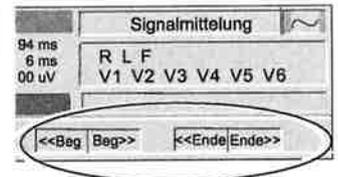
Die Einstellungen zur Signalmittlung werden auf die aktuell gespeicherte Aufnahme angewendet; die Optionen können nur geändert werden, wenn bereits eine Aufnahme gemacht worden ist.

Grenzfrequenz Filter

40 oder 25 Hz - entspricht der Filtereinstellung im Ergebnisfeld.

HF QRS Beginn und Ende

Definieren Sie die Messpunkte am Anfang und Ende des QRS-Komplexes. Feineinstellungen können mit den Schaltflächen Beg. / Ende vorgenommen werden (siehe Seite 105).



9 Herzfrequenzvariabilität



Die Herzfrequenzvariabilität ist eine Softwareoption und nur für Geräte mit Seriennummer 4.xxxxx und höher erhältlich.

9.1 Einleitung

Die Herzfrequenzvariabilität (HRV) misst die Variation der Abstände zwischen zwei Herzschlägen und wird berechnet, indem eine Serie an Herzschlägen analysiert wird. Die Messmethoden der HRV können in Zeitbereich, Frequenzbereich und nicht lineare Methoden unterteilt werden. Die HRV ist ein Indikator für die vegetative Regulation der Kreislauffunktionen. Es wurde beobachtet, dass Veränderungen (zumeist Reduzierungen) der HRV mit verschiedenen Krankheiten zusammenhängen können, wie z.B. Bluthochdruck, hämorrhagischem oder septischem Schock. Die Analyse der HRV kann auch dazu dienen, nach einem akuten Herzinfarkt ein erhöhtes Mortalitätsrisiko festzustellen.

9.1.1 HRV-Aufzeichnung



- Die für die HRV-Aufzeichnung verwendeten Ableitungen X, Y und Z werden aus den Standardableitungen des Ruhe-EKGs ermittelt. Die Platzierung der Elektroden ist auf siehe Abschn. 4, Anlegen der Elektroden, Seite 40 beschrieben.

Beim Starten einer Aufnahme misst das Programm die ersten Komplexe und berechnet daraus Referenzkomplexe. Dann ermittelt es den besten Triggerpunkt für die berechneten XYZ-Referenzkomplexe.

Im weiteren Verlauf der Analyse vergleicht das Programm jeden Komplex mit dem Referenzkomplex und akzeptiert oder verwirft ihn gemäss den vom Benutzer definierten Kriterien. Der Test läuft weiter, bis die festgelegte Anzahl an akzeptierten NN-Intervallen bzw. die festgelegte maximale Dauer erreicht ist. Die Korrelation mit dem Referenzkomplex und die Anzahl verwendeter NN-Intervalle und/oder maximale Dauer wird in den HRV-Einstellungen festgelegt (siehe Abschn. 9.4, HRV-Einstellungen, Seite 119).

Während der Erfassung werden die Daten in Echtzeit angezeigt; am Ende der Aufnahme werden die Daten ausführlich analysiert und können ausgedruckt werden.

Die Analyse kann **manuell** oder **automatisch** durchgeführt werden. Im manuellen Modus kann der Benutzer den Triggerpunkt vor der Analyse überprüfen und bearbeiten. Hier ein Überblick über die beiden Betriebsarten:

Manueller Modus

Die ersten Komplexe werden aufgenommen und die XYZ-Referenzkomplexe berechnet. Das Programm ermittelt dann den besten Triggerpunkt. Der Test wird unterbrochen und die Referenzkomplexe werden angezeigt. Der Benutzer kann nun den vom Programm definierten Triggerpunkt überprüfen und gegebenenfalls bearbeiten. Der Test wird dann mit dem benutzerdefinierten Triggerpunkt fortgesetzt.

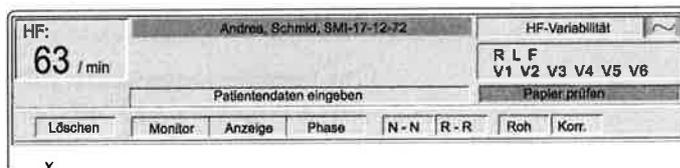
Automatischer Modus

Wie bei der manuellen Aufzeichnung werden die ersten Komplexe aufgenommen und die XYZ-Referenzkomplexe ermittelt. Dann wird der Test automatisch mit dem vom Programm festgelegten Triggerpunkt fortgesetzt.

9.1.2 Ablauf der manuellen Aufzeichnung



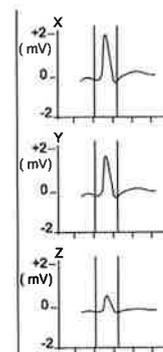
1. Durch Drücken der **Taste Herzfrequenzvariabilität** gelangen Sie in die HRV-Anzeige.
2. Falls kein Patient ausgewählt worden ist, müssen die Patientendaten eingegeben werden (siehe Abschn. 3.8, Patientendaten, Seite 36).
3. Drücken Sie **ESC** um fortzufahren.
4. Das Startbild erscheint:



5. Mit der **Taste Man Start** beginnen Sie die Analyse. Die Aufnahmeumgebung wird geöffnet.
6. In der Informationszeile erscheint: **Vorlageschlag: Erfasst ...**, und nach ein paar Sekunden **Fertig > Warten auf Start**.



7. Die Aufnahme wird angehalten, damit sie vom Benutzer überprüft werden kann.
 - Ist die Schaltfläche "Anzeige" gewählt, werden die QRS-Referenzkomplexe angezeigt.



8. Drücken Sie erneut die **Taste HRV** um die Einstellungen anzuzeigen:



9. Bestimmen Sie den Triggerpunkt. Wählen Sie zwischen **X, Y oder Z (steigende oder fallende Flanke)**. Weitere Einstellungen zur Datenerfassung können ebenfalls hier vorgenommen werden. Diese werden später beschrieben (siehe Abschn. 9.4, HRV-Einstellungen, Seite 119). Mit **ESC** verlassen Sie die Einstellungsanzeige.

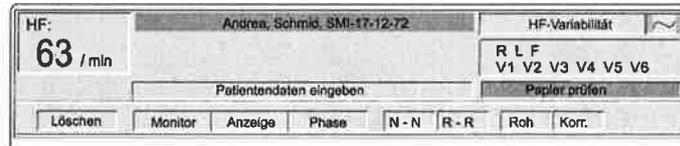


10. Durch Drücken der **Taste MAN START** starten Sie die Analyse.
11. **Annotierte Schläge: Erfasst...**, wird während der Datenerfassung im Informationsfeld angezeigt.

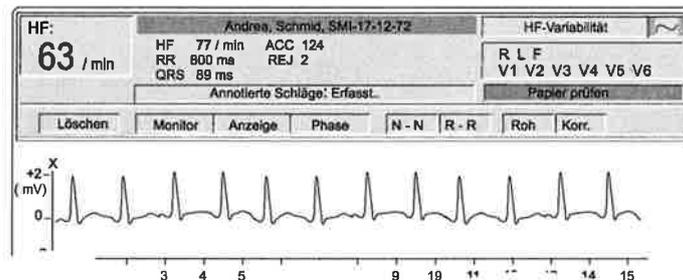
9.1.3 Ablauf der automatischen Aufzeichnung



1. Durch Drücken der Taste **Herzfrequenzvariabilität** gelangen Sie in die HRV-Anzeige.
2. Falls kein Patient ausgewählt worden ist, müssen die Patientendaten eingegeben werden (siehe Abschn. 3.8, Patientendaten, Seite 36).
3. Drücken Sie ESC um fortzufahren.
4. Das Startbild erscheint:



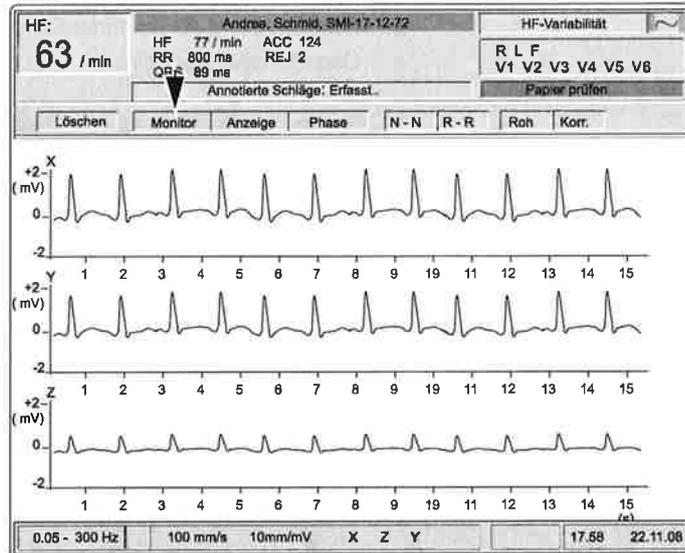
5. Mit der Taste **AUTO START** beginnen Sie die Aufzeichnung. Die Aufnahmeumgebung wird geöffnet.



- Im Informationsfeld werden die mittlere Herzfrequenz, RR- und QRS-Intervalle sowie die Anzahl akzeptierter und verworfener NN-Intervalle angezeigt.
- Im Informationsfeld erscheint: **Vorlageschlag: Erfasst ..**, anschließend **Vorlageschlag: Verarbeitet ..**, und dann **Annotierte Schläge: Erfasst**.

9.2 Während der Aufnahme

9.2.1 Monitor

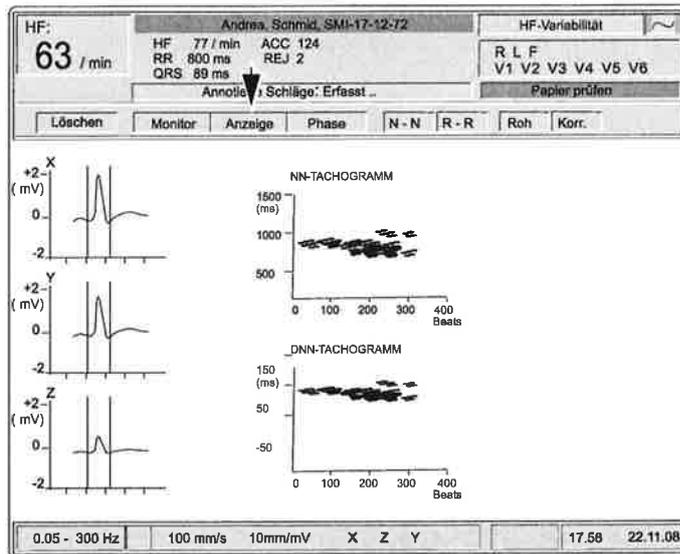
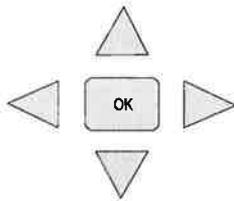


Am Bildschirm wird das EKG in Echtzeit angezeigt und oben links die aktuelle Herzfrequenz angegeben. Im Informationsfeld wird die Anzahl akzeptierter oder verworfener NN-Intervalle angezeigt - eine minimale Korrelation mit dem Referenzkomplex muss definiert sein. Dies wird in den Systemeinstellungen definiert; die Korrelation kann zwischen 90% und 99% festgelegt werden.

Nach jedem QRS-Komplex wird entschieden, ob das NN-Intervall akzeptiert oder verworfen wird. Die mittleren QRS- und RR-Intervalle werden ebenfalls im Informationsfeld angezeigt.

9.2.2 Anzeige

Wählen Sie mit den Pfeil- und der OK-Taste die gewünschte Schaltfläche.



Links im Bild werden die Referenzableitungen XYZ mit Markierungen am Anfang und Ende des QRS-Komplexes dargestellt.

Die NN-Verteilung wird rechts davon angezeigt.

9.2.3 Datenerfassung beenden

Die Datenerfassung wird beendet wenn die in den Systemeinstellungen definierte Anzahl akzeptierter Intervalle (Standard: 512) bzw. die maximale Dauer (Standard: 5 Min.) erreicht ist.

In der Informationszeile wird **Standard-Resultat** angezeigt.



- Bei Bedarf können Sie den Test jederzeit vorzeitig beenden (und die Ergebnisse anzeigen lassen). Drücken Sie dazu die Taste **STOP**.



9.2.4 Test mit gleichem Patienten wiederholen

In der HRV-Anzeige können Sie mit der Taste **Auto Start** oder **Man Start** einen Test wiederholen.

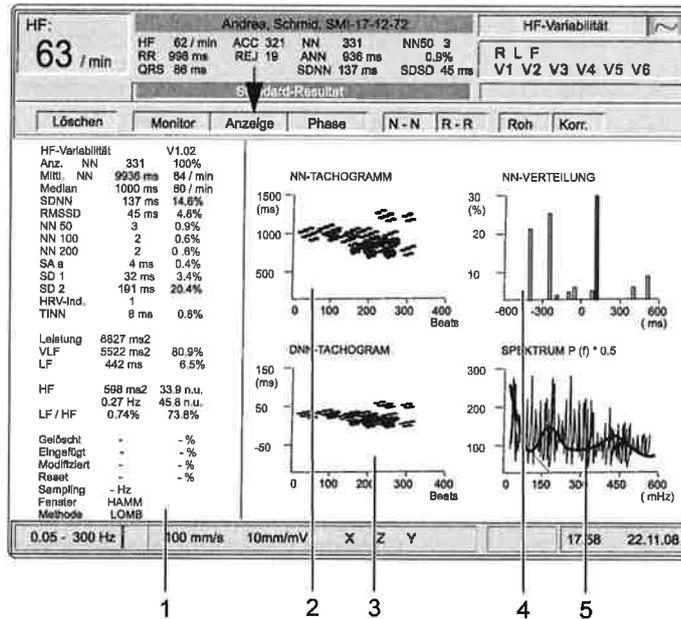
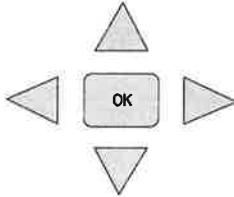
Alle vorher erfassten Daten werden dabei überschrieben.



9.3 Auswertung

9.3.1 Anzeige

Wählen Sie mit den Pfeil- und der OK-Taste die gewünschte Schaltfläche.



(1) Ergebnisse

Siehe nächste Seite

(2) NN- (RR-) Tachogramm

Das RR-Tachogramm zeigt die RR-Intervalle an.

• **Mittelwert:**

$$m = \frac{(t_1 + t_2 \dots + t_n) \text{ der akzeptierten RR-Intervalle}}{N}$$

• **Standardabweichung s der RR-Intervalle:**

$$s = \sqrt{\frac{(t_1 - m)^2 + (t_2 - m)^2 + \dots + (t_n - m)^2}{N}}$$

• **Mittlere (absolute) Abweichung:**

$$d = \frac{|(t_1 - m)| + |(t_2 - m)| + \dots + |(t_n - m)|}{N}$$

• **Median:**

- Median = 50% aller Werte über und 50% aller Werte unter dem Mittelwert, symmetrisch verteilt. Falls die Werte nicht äquidistant sind, ist die Verteilung der RR-Intervalle nicht symmetrisch.

(3) dNN-Tachogramm

Im dNN-Tachogramm werden die Abweichungen der RR-Intervalle über den gesamten Test angezeigt:

- $dt_1 = t_2 - t_1$
- $dt_2 = t_3 - t_2$
- $dt_3 = t_4 - t_3$
- usw.

Diese Delta-Werte werden grafisch dargestellt.



Der Grenzwert in der Grafik liegt bei 50 ms.

(4) Frequenzverteilung

Die Frequenzverteilung der RR-Intervalle bezieht sich auf die gemittelten RR-Intervalle. Die vertikalen gepunkteten Linien markieren die Standardabweichung. Gemäss Gauss befinden sich bei einer normalen Verteilung 68% aller Werte innerhalb der Standardabweichung.

In der Grafik wird die symmetrische Verteilung der RR-Intervalle dargestellt.

(5) Frequenzspektrum

Diese Grafik bildet die Verteilung der schnellen Fourier-Transformation (FFT) im Frequenzbereich ab (alle anderen Grafiken beziehen sich auf den Zeitbereich). Einflüsse des vegetativen Nervensystems durch den Sympathikus bzw. Parasympathikus werden hier aufgezeigt.

$\text{Spektrale Grenzfrequenz} = \frac{1}{2 * (\text{mittleres RR-Intervall})}$
--

Bei Frequenzen über 0,15 Hz ist der Einfluss des Sympathikus auf die HRV vernachlässigbar. Das Frequenzspektrum in diesem Hochfrequenzbereich wird vor allem durch den Parasympathikus beeinflusst.

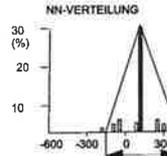
Im Bereich zwischen 0,05 Hz und 0,15 Hz beeinflussen der Parasympathikus wie auch der Sympathikus die HRV.

Bei Frequenzen unter 0,05 Hz ist der Einfluss des Parasympathikus wesentlich kleiner als bei hohen Frequenzen; der Sympathikus hingegen beeinflusst die HRV bei niedriger Frequenz am stärksten. Eine Inhibition des Parasympathikus zeigt sich in einer Reduktion des hochfrequenten Spektralbereiches.

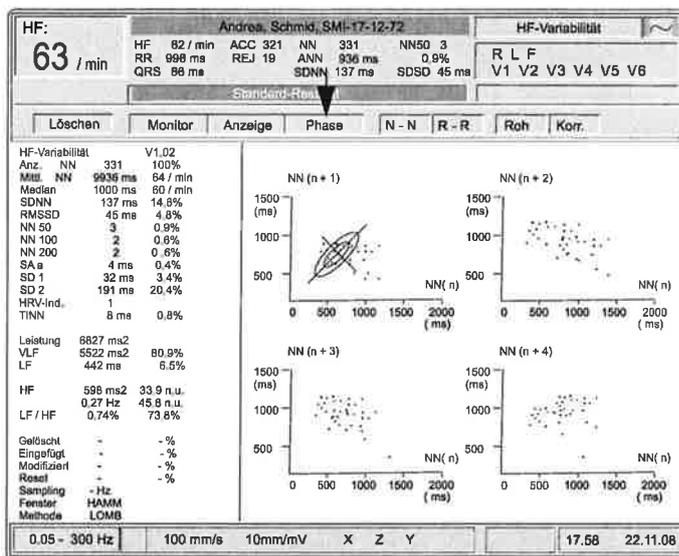
9.3.2 Ergebnisse

Die Ergebnisse werden im Ergebnisfeld (1) angezeigt, die wichtigsten Daten zusätzlich im oberen Teil der Informationszeile.

Die folgenden Parameter werden angezeigt:

Messung		Einheit
Anzahl NN	Anzahl der akzeptierten NN-Intervalle und ihr Anteil an allen aufgezeichneten Intervallen in Prozent.	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl %
Mittlere NN	Mittlere NN-Dauer und HF.	<ul style="list-style-type: none"> ms Schläge / min
Median	Medianwert der NN-Dauer (aus den akzeptierten QRS-Intervallen).	<ul style="list-style-type: none"> ms Schläge / min
SDNN	Standardabweichung aller NN-Intervalle.	<ul style="list-style-type: none"> ms %
RMSSD	RMS-Wert (quadratischer Mittelwert) der dNN-Werte.	<ul style="list-style-type: none"> ms %
RR 50	Anzahl benachbarter RR-Intervalle, die mehr als 50 ms voneinander abweichen.	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl %
RR 100	Anzahl benachbarter RR-Intervalle, die mehr als 100 ms voneinander abweichen.	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl %
RR 200	Anzahl benachbarter RR-Intervalle, die mehr als 200 ms voneinander abweichen.	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl %
SAa	Absolute Sinusarrhythmie.	<ul style="list-style-type: none"> ms %
SD 1	Standardabweichung über einen kurzen Zeitraum (ähnlich der Phasenraum-Darstellung).	<ul style="list-style-type: none"> ms %
SD 2	Standardabweichung über einen längeren Zeitraum (ähnlich der Phasenraum-Darstellung).	<ul style="list-style-type: none"> ms %
HRV-Ind.	Triangulärer HRV-Index. Für diese geometrische Messung wird die Gesamtzahl aller Intervalle durch die Höhe des Histogramms aller NN-Intervalle geteilt.	<ul style="list-style-type: none">
TINN	Geometrische Messung des triangulären Indexes der Verteilung der NN-Dauer (Länge Basislinie). Länge der Basis der triangulären Interpolation für den höchsten Wert des Histogramms aller NN-Intervalle.	<ul style="list-style-type: none"> ms %
		
Leistung	Leistung des gesamten Spektrums.	<ul style="list-style-type: none"> ms²
VLF	Gesamtleistung im VLF-Frequenzband (Längstwellen, engl.: very low frequency (0,016 - 0,04 Hz)).	<ul style="list-style-type: none"> ms² %
LF	Gesamtleistung im LF-Frequenzband (Niederfrequenz, engl.: low frequency (0,04 - 0,15 Hz)) und der Hauptfrequenz.	<ul style="list-style-type: none"> ms² % n.u. (normierte Einheit, engl. normalised unit) Hz
HF	Gesamtleistung im HF-Frequenzband (Hochfrequenz, engl.: high frequency (0,15 - 0,4 Hz)) und der Hauptfrequenz.	<ul style="list-style-type: none"> ms² % n.u. (normierte Einheit, engl. normalised unit) Hz
LF / HF	Verhältnis zwischen LF- und HF-Leistung.	<ul style="list-style-type: none"> %

9.3.3 Phase



Mit den Schaltflächen "N-N" oder "R-R" wird die Phasenraumdarstellung wie folgt geändert:

- ausschliesslich NN-Daten oder
- alle RR-Daten

Mittels den Schaltflächen "Roh" oder "Korr." (korrigiert) werden die Informationen wie folgt angezeigt:

- In Rohform (unverarbeitet) oder
- korrigiert³

Wenn Sie "R-R" oder "Korr." wählen, wird die folgende Meldung angezeigt:

Benutzeränderungen angewandt

Skalierung

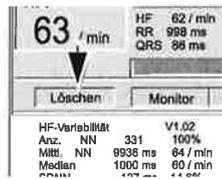
Die Skalierung kann in allen Ansichten geändert werden ("Monitor", "Anzeige" und "Phase").



- Mit der Taste **Monitor mm/mV** können Sie für den Bildschirm eine von **fünf Empfindlichkeitsstufen** (Y-Achse) auswählen.
- Mit der Taste **Monitor mm/s** können Sie für den Bildschirm eine von **drei Geschwindigkeitsstufen** (X-Achse) auswählen.

³.Dies umfasst das Korrigieren von ektopten Schlägen und die Interpolation von Intervallen.

9.3.4 Löschen / Wiederholen des Tests



Mit "Löschen" werden die aktuellen HRV-Daten gelöscht und der Test kann mittels der Taste **Auto Start** wiederholt werden.



9.3.5 Drucken



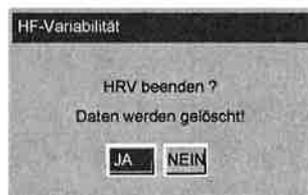
Der Test kann durch Drücken der Taste Kopie 1 ausgedruckt werden. Die Informationen, die auf dem Ausdruck erscheinen, können nicht verändert werden und sind die folgenden:

- NN-, dNN-Tachogramm
- NN-Verteilung und -Spektrum
- HRV-Phasenraumdarstellung - NN(n+1), NN(n+2), NN(n+3), NN(n+4)
- Anzahl verwendeter Intervalle
- Anzahl verworfener Intervalle
- Mittlere HF
- Mittlere NN-Dauer
- Standard- und mittlere Abweichung
- Median
- PNN50
- RMSSD
- HRV-Index
- Triangulärer Index
- Analyse des Leistungsspektrums
- Algorithmus (AUTO, Rechteck, Hamming, Hanning, Blackman - Harris)
- Patientennamen und -nummer

9.3.6 Verlassen der HRV-Anzeige



Drücken Sie die Taste **EKG** um die HRV-Ansicht zu verlassen; bestätigen Sie dies mit JA:



9.4 HRV-Einstellungen



Wenn Sie in der HRV-Anzeige sind, gelangen Sie durch erneutes Drücken der Taste "HRV" zu den Einstellungen:



Ref.-Ableitung/Flanke

Wählen Sie zwischen X, Y oder Z (steigende oder fallende Flanke). Die vom Programm bestimmte beste Ableitung wird zuerst angezeigt.

Beachten Sie, dass diese Option nur im manuellen Modus und vor Beginn der Datenerfassung verfügbar ist.

Korrelation

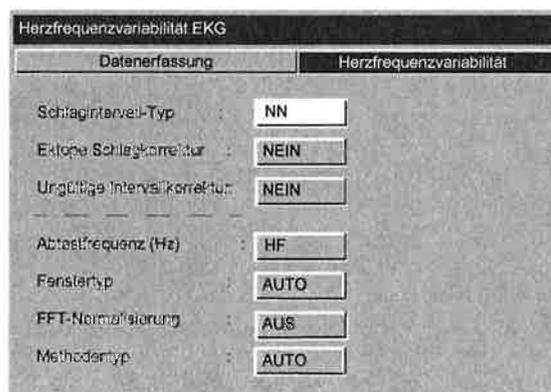
Prozentsatz, zu welchem ein QRS-Komplex mit dem Referenzkomplex übereinstimmen muss um akzeptiert zu werden. Korrelation zwischen 90 und 99%, in 1%-Schritten (Standard: 96%).

Maximum Intervalle

Maximale Anzahl akzeptierter Intervalle. Wählen Sie zwischen AUS, 64, 128, 256, **512 (Standard)**, 1024, 2048 und 4094.

Maximum Zeit

Maximale Dauer des Tests. Wählen Sie zwischen AUS, 1, 2, **5 (Standard)**, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50 und 60 Minuten.



Schlagintervall-Typ:

NN oder RR

Ektope Schlagkorrektur :

Ja oder Nein - diese Korrektur verbessert die Resultate für den Zeit- wie auch für den Frequenzbereich.

Ungültige Intervallkorrektur :

Ja oder Nein - diese Korrektur verbessert die Resultate für den Frequenzbereich.

Abtastfrequenz

Wählen Sie Herzfrequenz (HF), 2,0 oder 4,0

Fenstertyp

Wählen Sie zwischen Auto, Rechteck, Hamming, Hanning, Blackman - Harris

Methodentyp :

Wählen Sie zwischen Auto (das Programm wählt die am besten geeignete Methode aus), FFT, PSD, LOMB

10 Speicher und Arbeitsliste

Aufnahmen können lokal gespeichert und/oder an einen PC übertragen werden. Dies kann nach der Aufzeichnung automatisch oder manuell geschehen. Auch Aufnahmen, die sich im Speicher befinden, können jederzeit übertragen werden.

10.1 Speichern einer Aufnahme

10.1.1 Automatische Speicherung

Die automatische Speicherung wird in den EKG-Einstellungen definiert (für **EKG-** und für **Spiroaufnahmen**):

- **EKG-Einstellungen > Register Allg. > Autom. Speicherung** (JA/NEIN - siehe Abschn. 5.8, EKG-Einstellungen, Seite 70).

Wenn Sie den Bildschirm nach einer Aufnahme verlassen, werden Sie aufgefordert, die Aufnahme zu speichern.

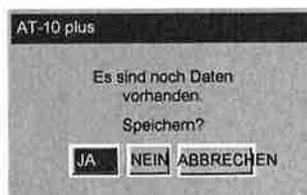
10.1.2 Manuelle Speicherung



Um eine automatische Aufnahme manuell zu speichern (Ruhe-EKG oder Spirometrie), drücken Sie die Taste **SPEICHER ABLAGE**.



Falls eine andere Anzeige ausgewählt wird und die vorhergehende Aufnahme nicht gespeichert worden ist, wird der folgende Dialog angezeigt:



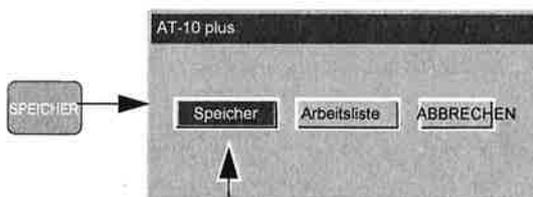
10.2 Speicher

Insgesamt (Speicher und Arbeitsliste) können bis ca. 350 Aufnahmen im CARDIOVIT AT-10 plus gespeichert werden. Bitte beachten Sie, dass insgesamt maximal 30 Rhythmusaufzeichnungen oder Belastungs-EKGs gespeichert werden können und dass ein Arbeitslisteneintrag zwei Einträge umfasst.



Beachten Sie, dass Belastungs-EKGs gespeichert, aber nicht vom Speicher aus ausgedruckt werden können. Das bedeutet, dass eine Aufnahme an ein Speichersystem gesendet werden muss, um ausgedruckt und analysiert werden zu können.

Um die gespeicherten Aufnahmen einzusehen, drücken Sie die Taste **SPEICHER** und wählen "Speicher":



The screenshot shows the 'Speicher' window with a table of recordings. Column 'a' points to the 'T' column (Recording Type) and column 'b' points to the 'E' column (Export status).

Identifikation	Visiten-ID	Name	Datum/Zeit	T	E
0263-650-FR	Ched-2502	Wylar Helen	R	25.03.14	✓
0263-776-SA	Ched-2502	Roman Smithers	Y	25.03.14	✓
0263-776-SA	Tre-2502	Roman Smithers	S	25.03.14	
0263-812-FR	Ched-2802	Brossland Civilia	R	28.02.14	

Die Aufnahmen werden aufsteigend nach Patienten-Nr. aufgelistet. Der Aufnahmetyp wird in der Spalte T (a) angegeben:

- R = Ruhe-EKG
- E = Belastungs-EKG
- S = Spirometrie
- Y = Ruhe-Rhythmus

Export

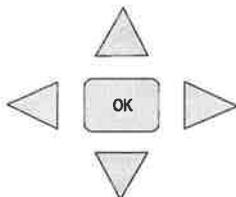
- E = Exportiert - ein Häkchen in dieser Spalte (b) zeigt an, dass die Aufnahme exportiert worden ist.

Patientendaten

Mit der Taste **PATIENTEN DATEN** in der Speicherumgebung können jederzeit die Patientendaten des markierten Patienten aufgerufen werden. In diesem Modus können die Patientendaten nur eingesehen werden; eine Bearbeitung ist nicht möglich.

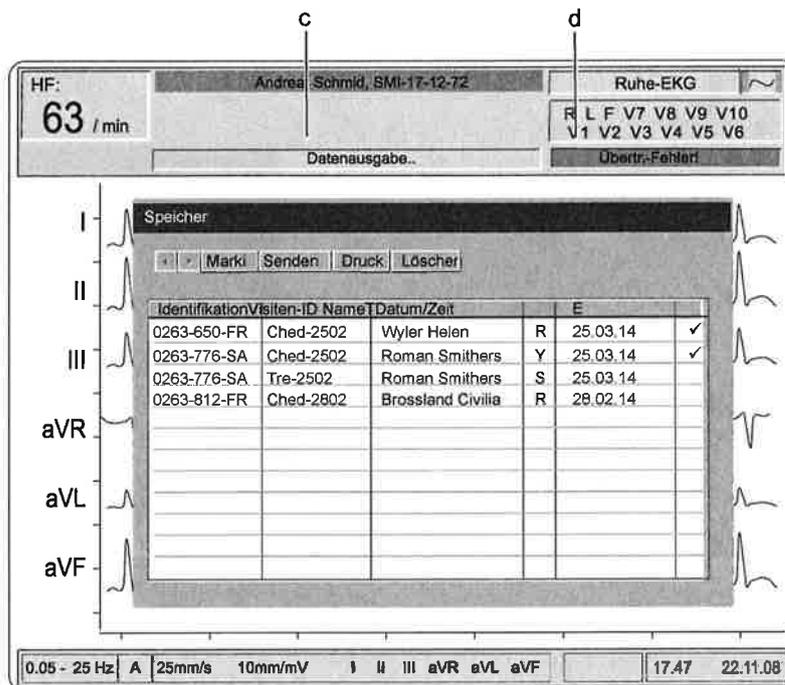


10.2.1 Übertragung, Druck und Löschen gespeicherter Aufnahmen



1. Eine Datei wird mit Hilfe der Pfeiltasten AUF/AB markiert.
2. Bestätigen Sie die Auswahl durch Drücken der OK-Taste. Die Aufnahme wird daraufhin mit einem schwarzen Balken hinterlegt (um die Markierung aufzuheben, drücken Sie erneut OK).
3. Um weitere Aufnahmen zu markieren, wiederholen Sie die Schritte 1 und 2.
4. Wählen Sie die gewünschte Funktion mit den Pfeiltasten LINKS/RECHTS:
 - Senden
 - Drucken - siehe Anmerkungen zur Spirometrie nachfolgend
 - Löschen
5. Um die Funktion für die markierten Aufnahmen zu bestätigen, drücken Sie OK.

Nachdem Sie die Option ausgewählt haben, zeigt eine Meldung in der Informationszeile (c) an, dass die gewünschte Funktion ausgeführt worden ist. Kann die gewünschte Funktion wegen eines Fehlers nicht ausgeführt werden, erscheint eine Fehlermeldung (d) (siehe Abschn. 12.2, Fehlermeldungen Übertragung, Seite 141).



Die Übertragungsoptionen sind im Abschnitt Systemeinstellungen beschrieben (siehe Abschn. 12.1, Übertragungs-Optionen, Seite 139).

10.2.2 Aufnahmen im Speicher / in der Arbeitsliste auswählen

Alle Aufnahmen auswählen



Um alle Aufnahmen zu markieren, drücken Sie gleichzeitig die **Umschalttaste (Fn)** und die Taste "A".

Um alle Markierungen aufzuheben, drücken Sie erneut Fn + A.

Alle nicht gesendeten Aufnahmen auswählen



Drücken Sie **Fn + V** - alle noch nicht übertragenen Aufnahmen werden markiert.

Mit dieser Funktion können Sie alle noch nicht übertragenen Aufnahmen übermitteln: Drücken Sie Fn + V und dann Senden.

Alle gesendeten Aufnahmen auswählen



Drücken Sie **Fn + T** - alle gesendeten Aufnahmen werden markiert.

Diese Funktion kann verwendet werden, um alle übertragenen Aufnahmen vom AT-10 plus zu löschen.

10.2.3 Gesamten Speicher/Arbeitsliste löschen



▲ Mit der folgenden Tastenkombination wird der gesamte Speicher / die Arbeitsliste ohne weitere Warnung gelöscht.

Wenn der Speicher / die Arbeitsliste angezeigt wird, geben Sie die folgende Tastenkombination ein:

'.' > 'M' > 'D'

Während des Löschvorgangs wird die Meldung **Löschen** angezeigt.

10.2.4 Zusätzliche Optionen für Spirometrieaufnahmen



Um Spirometrieaufnahmen abfragen zu können (und für einen Postmedikationstest), muss vor der Speicher- die Spirometrie-Umgebung geöffnet werden.

Wird die Taste **SPEICHER** in der Spirometrie-Umgebung gedrückt, erscheint eine zusätzliche Schaltfläche (Lesen). Wird diese Schaltfläche betätigt, werden Sie aufgefordert, die markierte Aufnahme anzuzeigen oder eine Post-Messung vorzunehmen. Die Abfrage und die Post-Messung werden im Spirometrieteil dieser Bedienungsanleitung beschrieben (siehe Abschn. 16.7.2, Postmedikationsmessung/ Abfrage einer gespeicherten Aufnahme, Seite 167).



10.2.5 Belastungs-EKGs ausdrucken

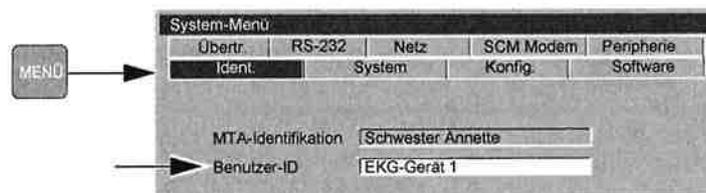
Es ist nicht möglich, Belastungs-EKGs vom Speicher aus einzusehen oder auszudrucken. Das bedeutet, dass ein gespeichertes Belastungs-EKG an ein Speichersystem gesendet werden muss, um ausgedruckt und analysiert werden zu können.

10.3 Arbeitsliste (Option)

In einer Arbeitsliste kann ein Arzt/Administrator Aufnahmen für Patienten definieren. Der Arzt kann darin den Patienten, den Raum/die Abteilung und den erforderlichen Aufnahmetyp hinterlegen. Die Arbeitsliste wird direkt im Krankenhaus-Informationssystem (KIS) (z. B. SEMA3) erstellt; nachdem die Aufnahmen im CARDIOVIT AT-10 plus ausgeführt worden sind, werden sie zur Analyse, Auswertung und Speicherung ans KIS zurückgesendet. Anstelle des Aufnahmetyps kann auch der Eintrag "Undefiniert" hinterlegt werden. In diesem Fall werden nur die Patientendaten an das Gerät gesendet.



- Um die Arbeitslistenfunktion nutzen zu können, muss der Datenaustausch mit dem SCHILLER Server in den Systemeinstellungen definiert sein (siehe Abschn. , Netzwerk definieren, Seite 137).
- Die Definition der Arbeitsliste in SEMA3 wird in der SEMA3-Gebrauchsanweisung beschrieben.
- Von SEMA aus kann eine Arbeitsliste an ein bestimmtes Gerät oder an alle Geräte im System gesendet werden. Damit im CARDIOVIT AT-10 plus eine Arbeitsliste von SEMA3 empfangen werden kann, muss die Benutzer-Identifikation (Geräte-ID im System) mit jener übereinstimmen, die für SEMA3 definiert ist. Die ID wird in der Regel bei der Einrichtung des Geräts definiert. Die Benutzer-Identifikation kann in den Einstellungen abgefragt werden.



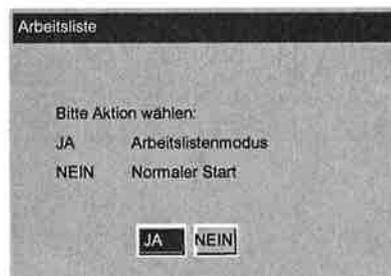
Hinweis



- Wenn sich das Gerät im Arbeitslistenmodus befindet, wird dies in der Informationsleiste angezeigt.



- Durch Drücken der Taste **PATIENTEN DATEN** können in der Anzeige Arbeitsliste jederzeit die Patientendaten des markierten Patienten aufgerufen werden. In diesem Modus können die Patientendaten nur eingesehen werden; eine Bearbeitung ist nicht möglich.
- Die Arbeitsliste kann direkt beim Aufstarten geöffnet werden; alternativ werden Sie beim Aufstarten gefragt, ob die Arbeitsliste geöffnet werden soll oder nicht.



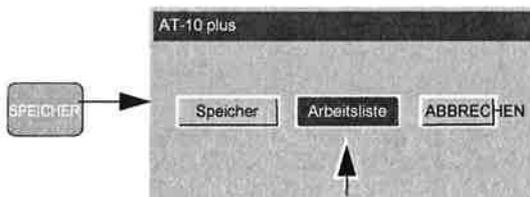
- Die Arbeitsliste kann automatisch abgerufen werden; alternativ werden Sie beim Öffnen der Arbeitsliste gefragt, ob die Arbeitsliste abgerufen werden soll oder nicht.

Dies wird in den Systemeinstellungen definiert (Register Konfig siehe Abschn. 11.2, Geräte-Einstellungen, Seite 129).

10.3.1 Eine Arbeitsliste empfangen

Gehen Sie wie folgt vor um die Arbeitsliste zu öffnen:

1. Drücken Sie **SPEICHER** und wählen Sie **Arbeitsliste**.



2. Um eine Arbeitsliste von einem KIS zu empfangen, drücken Sie **DATENABRUF** - die Arbeitsliste wird vom Server importiert. Warten Sie, bis die Daten übertragen worden sind; dies kann einige Minuten dauern.

The image shows a screenshot of the 'Arbeitsliste' window. A table with columns 'Identifikation', 'Visiten-ID', 'Name', 'Raum', 'Typ', and 'S' is displayed. Labels 'a' through 'f' are placed above the table to indicate specific columns: 'a' points to 'Identifikation', 'b' to 'Visiten-ID', 'c' to 'Name', 'd' to 'Raum', 'e' to 'Typ', and 'f' to 'S'. The table contains the following data:

Identifikation	Visiten-ID	Name	Raum	Typ	S
0263-650-FR	2254	Wyller Helen	R32	REKG	<input checked="" type="checkbox"/>
0263-776-SA	2277	Roman Schmid	R54	BEKG	<input type="checkbox"/>
0263-776-SA	2278	Roman Schmid	R54	Spiro	<input checked="" type="checkbox"/>
0263-812-FR	2294	Brossland Civilia	I2	REKG	<input type="checkbox"/>

In der Arbeitsliste werden alle Patienten mit Nummer, Raumnummer usw. aufgelistet. Folgende Aufnahmetypen (e) sind verfügbar:

- **REKG**: Ruhe-EKG
- **BEKG** - Belastungs-EKG
- **RHYTH** - Ruhe-Rhythmus
- **SPIRO**: Spirometrieaufnahme



Sie können auch direkt beim Aufstarten in den Arbeitslistenmodus wechseln und/oder die Arbeitsliste beim Öffnen automatisch abrufen lassen. Siehe vorangehende Seite.

10.3.2 Arbeitsliste drucken

Wählen Sie Drucken (c) um die Arbeitsliste zu drucken.

10.3.3 Eine Aufnahme in der Arbeitsliste ausführen

1. Bereiten Sie den Patienten vor, wählen Sie ihn mit Hilfe der Pfeile (a) in der Liste aus und drücken Sie **Ausführen (b)**.

– Die Aufnahmeumgebung des gewählten Aufnahmetyps (e) wird geöffnet.

Hinweis: Der Aufnahmebildschirm ist vordefiniert und kann nicht verändert werden.

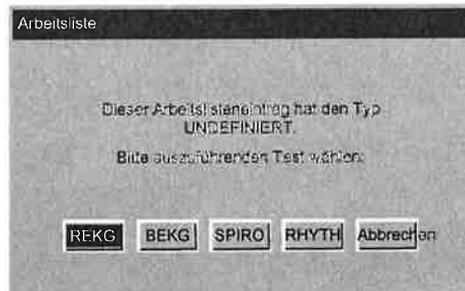


2. Führen Sie die Aufnahme aus:

- Ruhe-EKG (siehe Abschn. 5.2, Automatische EKG-Aufnahme, Seite 56)
- Ruhe-Rhythmus (siehe Abschn. 6, Ruhe-Rhythmus, Seite 75)
- Belastungs-EKG (siehe Abschn. 7.2, Ablauf – Übersicht, Seite 79)
- Spirometrie (siehe Abschn. 16.3, Lungenfunktionstest – Übersicht, Seite 158)



Falls der Aufnahmetyp nicht festgelegt worden ist, werden Sie aufgefordert, diesen zu definieren:



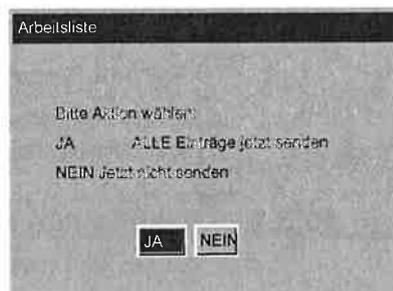
3. Ist die Aufnahme abgeschlossen, wird dies in der Spalte **S (Status) (f)** angezeigt. Die Spalte **S (Status) (f)** enthält folgende Symbole:

- Aufnahme ausgeführt
- Die Aufnahme konnte aus irgendeinem Grund nicht ausgeführt werden und wurde vom CARDIOVIT AT-10 plus-Benutzer mit **Stornieren (d)** abgebrochen.
- Wird kein Symbol angezeigt, ist die Aufnahme noch ausstehend.

10.3.4 Aufnahmen in der Arbeitsliste an das KIS senden



- Ausgeführte Aufnahmen einer Arbeitsliste können automatisch übertragen werden; alternativ können Sie wählen, ob Auftragsaufträge übertragen werden sollen oder nicht. Dies wird in den Systemeinstellungen definiert (Register Konfig. siehe Abschn. 11.1, Systemeinstellungen, Seite 128).



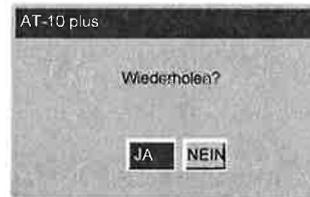
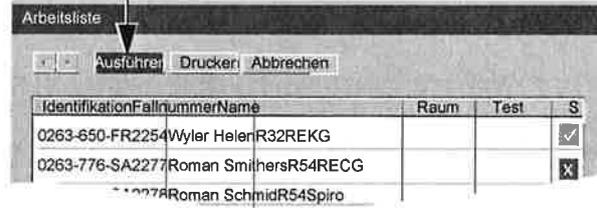
1. Um die Aufnahmen an SEMA zu übermitteln, drücken Sie **DATEN SENDEN**. Warten Sie, bis die Übertragung abgeschlossen ist, d.h. bis die Aufnahmen in der Arbeitsliste nicht mehr angezeigt werden (dies kann einige Minuten dauern).



Aufträge, die bereits erfolgt sind (in der Spalte) oder storniert wurden (in der Spalte), bleiben in der Arbeitsliste. Das bedeutet, dass abgeschlossene Aufnahmen jederzeit gesendet werden können, ohne dass noch ausstehende Aufnahmen verloren gehen.

10.3.5 Auftrag aus Arbeitsliste wiederholen

Falls Sie eine EKG-Aufnahme gemacht haben und diese wiederholen möchten, markieren Sie die Aufnahme und wählen Sie noch einmal Ausführen. Das System fordert Sie auf, dies zu bestätigen. Die vorherige Aufnahme wird überschrieben.



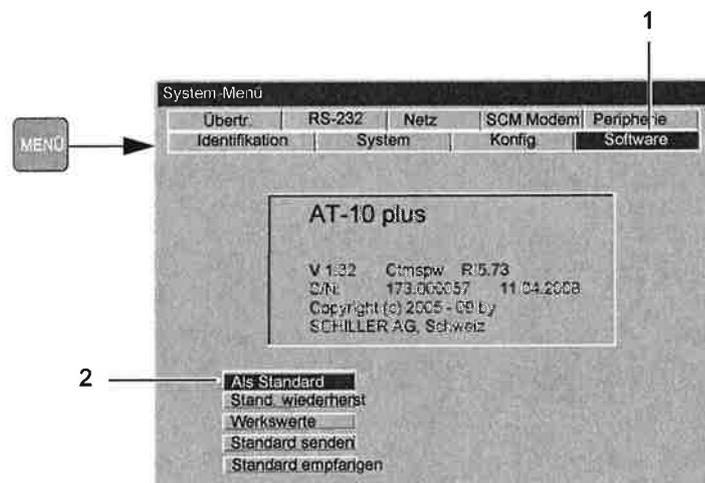
11 Allgemeine und Systemeinstellungen

11.1 Systemeinstellungen

Wenn die Taste **MENÜ** gedrückt wird, erscheint das Fenster "System-Menü" mit verschiedenen Registern. In den einzelnen Registern befinden sich die Einstellungen und Optionen. In der nachfolgenden Tabelle erhalten Sie eine Übersicht über alle Einstellungen und Register.

11.1.1 Speichern von Einstellungen als Standard

Alle geänderten Einstellungen werden gespeichert, bis das Gerät ausgeschaltet wird. Sollen die Einstellungen als Standard übernommen werden, öffnen Sie vor dem Ausschalten des Geräts das Register "Software" (1) und wählen Sie die Schaltfläche **Als Standard** (2).



Die Schaltflächen **Standard wiederherstellen**, **Werkswerte**, **Standard senden** und **Standard empfangen** werden in der nachfolgenden Tabelle erläutert.

11.2 Geräte-Einstellungen

Parameter	Optionen	Beschreibung
Identifikation	MTA-Identifikation	In diesem Feld wird der Name der Person eingegeben, welche die Aufnahme vorgenommen hat. Der MTA wird auf jeden automatischen Ausschrieb gedruckt. Die Nummer kann bis zu 23 Zeichen enthalten. Wenn mehrere MTAs das Gerät benutzen kann mittels Systemeinstellung festgelegt werden, dass jedes Mal, wenn das Gerät eingeschaltet oder ein neuer Patient eingegeben wird, die MTA-ID eingegeben werden muss. Einstellungen System > Eingabe der MTA-ID (zweites Register).
	Benutzer-Identifikation	In diesem Feld werden der Name und die Identität des Geräts erfasst (z.B. die Abteilung oder die Station). Die Benutzer-Identifikation wird auf jeden automatischen Ausschrieb gedruckt. Sie kann bis zu 23 Zeichen lang sein. Mit der Nummer wird das Gerät ausserdem im System identifiziert, wenn eine Arbeitsliste von SEMA angefordert wird (siehe Abschn. 10.3, Arbeitsliste (Option), Seite 124).
System	Sprache	Verfügbare Sprachen sind Deutsch, Englisch, Französisch, Schwedisch, amerikanisches Englisch, Italienisch, Spanisch, Portugiesisch, Russisch und Holländisch. Zwischen den Sprachen "English" und "American" bestehen einzelne Unterschiede in der Anzeige und auf Ausschrieben. Beispielsweise werden in der Sprache "American" die Ableitungsbezeichnungen V1-V6 verwendet und die Einheit für die Herzfrequenz ist BPM. Ausserdem sind mit der Sprache "American" zusätzliche Ethnien, Sollwerte und Formeln zur Berechnung der Sollwerte verfügbar. Hinweis: Wenn die Sprache gewechselt wird, muss sichergestellt werden, dass die korrekte Tastatur verwendet wird (bei der englischen und deutschen Tastatur sind z.B. die Buchstaben Y und Z vertauscht; zudem sind für die verschiedenen Sprachen unterschiedliche Zeichen vorhanden). Wenn die Sprache gewechselt wird, muss dies gespeichert werden (siehe vorangehende Seite) und das Gerät aus- und wieder eingeschaltet werden damit die Einstellung gespeichert bleibt.
	Zeit	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie hier die aktuelle Uhrzeit ein. • Sommer- / Winterzeit wird automatisch via SCM/SCS Server aktualisiert. Wählen Sie JA um die Zeit automatisch zu aktualisieren.
	Datum	Stellen Sie hier das aktuelle Datum ein.
	Datumsformat	Legen Sie hier das Datumsformat fest.
	Zeitformat	Legen Sie hier das Zeitformat fest.
	Übernimm Serverzeit	Ja / Nein . Die Zeit vom Server übernehmen (nur für vernetzte Versionen).
	Farbe	Verfügbare Farben für die Anzeige sind Cyan, Grau, Schwarz und Blau . Die Farbe wird wie folgt als Standard bestätigt: <ol style="list-style-type: none"> 1. Wählen Sie die Farbe. 2. Öffnen Sie das Register Software, und wählen Sie die Schaltfläche Als Standard. Verlassen Sie das Fenster. 3. Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Die Anzeige kann auch negativ dargestellt werden. Dies wird über die Taste EKG > Register "Allg." festgelegt (siehe Abschn. 5.8.1, EKG-Einstellungen und -Optionen, Seite 70).

Parameter	Optionen	Beschreibung
	Lautstärke	<p>Wählen Sie zwischen leise, mittel und laut. Diese Einstellung steuert die Lautstärke von Signaltönen, QRS-Tönen usw. Die Lautstärke wird wie folgt als Standard bestätigt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wählen Sie die Lautstärke. 2. Öffnen Sie das Register Software, und wählen Sie die Schaltfläche Als Standard. Verlassen Sie das Fenster. 3. Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein.
	Caps Lock	<p>Wählen Sie EIN um die Feststelltaste (Caps Lock) standardmässig zu aktivieren.</p> <p>Falls die Feststelltaste aktiviert ist, wird dies in der Informationsleiste angezeigt ; drücken Sie die Taste Fn und die Feststelltaste um Caps Lock ein- / auszuschalten  + </p> 
	Eingabe der MTA-ID	<p>Wählen Sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • NEIN • Bei neuem Patienten • Beim Aufstarten <p>Wenn Bei neuem Patienten oder Beim Aufstarten gewählt ist, müssen Sie die MTA-ID eingeben bevor das Gerät wie gewohnt aufstartet/die Patientenansicht anzeigt. before the unit enters the normal startup / displays the new patient screen.</p>
Konfig.	Erfassung Patientendaten	<p>Hier können im Patientendaten-Fenster folgende zusätzliche Datenfelder ergänzt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medikat./Anm. (Medikation/Anmerkungen) • Medikat./Arzt (Medikation/Name des Arztes) • Medikat./Raum (Medikation/Raumnr.) • Raum/Arzt (Raumnr./Name des Arztes) • Raum/Anm. (Raumnr./Anmerkung) • Arzt/Anm. (Name des Arztes/Anmerkung) <p>Wird eines dieser Felder gewählt, erscheint dieses anschliessend bei der Erfassung der Patientendaten (siehe Abschn. 3.8, Patientendaten, Seite 36).</p>
	Einheiten	Verfügbare Einheiten sind cm/kg und inch/lbs .
	Geschwindigkeit in	Verfügbare Einheiten für die Geschwindigkeit sind km/h und mph Hinweis: Die hier eingestellte Einheit muss mit der Einheit am angeschlossenen Laufband übereinstimmen. Ist die Geschwindigkeit nicht gleich eingestellt, kann dies zu Fehlern führen.
	Temperatur in	Celsius oder Fahrenheit
	Druck in	mmHg oder hPa
	Externe Anzeige	JA oder NEIN
	Patientenabfrage	Wählen Sie zwischen Pat.-Nr. und Ref.-Nr. Mit diesem Parameter legen Sie fest, welches Feld für die Übernahme der Patientendaten (PDQ) ausgefüllt werden muss. Die Eingabe ist mittels Tastatur oder Barcode-Scanner möglich (siehe Abschn. 3.8.3, Barcode-Scanner, Seite 39).
	Datenbankzugriff	Wählen Sie zwischen Aus , Manuell und Automatisch . Mit Auswahl AUS ist die Datenübernahme inaktiv; mit Auswahl "Manuell" werden die Patientendaten durch Betätigen der Taste DATENABRUF übernommen; mit Auswahl "Automatisch" werden die Daten automatisch eingefügt, wenn die Patienten-ID/Referenznummer eingegeben wird.

Art.-Nr.: 2.510535 Ver. j

Parameter	Optionen	Beschreibung
	Arbeitsliste abrufen	<p>Hier wird festgelegt, wann Arbeitslisten abgerufen werden sollen. Wählen Sie zwischen Manuell, Abfrage und Automatisch.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manuell bedeutet, dass eine Arbeitsliste importiert wird, wenn die Taste Datenabruf gedrückt wird. • Abfrage bedeutet, dass Sie vom Gerät gefragt werden, ob Aufnahmeanträge beim Öffnen der Arbeitsliste abgerufen werden sollen. • Automatisch bedeutet, dass Aufnahmeanträge beim Öffnen der Arbeitsliste automatisch abgerufen werden.
	Arbeitsliste senden	<p>Hier wird festgelegt, wann Aufnahmeanträge zurück ans KIS gesendet werden. Wählen Sie zwischen Manuell, Abfrage und Automatisch.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manuell bedeutet, dass Aufnahmeanträge übertragen werden, wenn die Taste Daten senden gedrückt wird. • Abfrage bedeutet, dass Sie vom Gerät nach Abschluss der Aufnahme gefragt werden, ob Sie diese übertragen wollen. Mit dieser Einstellung werden Sie beim Öffnen der Arbeitsliste auch gefragt, ob noch nicht gesendete Aufnahmen übertragen werden sollen. • Automatisch bedeutet, dass Aufnahmeanträge nach Abschluss oder beim Öffnen der Arbeitsliste automatisch übertragen werden.
	Arbeitsliste starten	<p>Hier wird festgelegt, wie die Arbeitsliste beim Aufstarten geöffnet wird. Wählen Sie zwischen Manuell, Abfrage und Automatisch.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manuell bedeutet, dass die Arbeitsliste in der Speicheransicht geöffnet wird (siehe Abschn. 10.3, Arbeitsliste (Option), Seite 124). • Abfrage bedeutet, dass Sie vom Gerät beim Aufstarten gefragt werden, ob die Arbeitsliste geöffnet werden soll oder nicht. • Automatisch bedeutet, dass die Arbeitsliste direkt nach dem Aufstarten angezeigt wird.
Software	Software-Version	<p>Aktuelle Software-Version des CARDIOVIT AT-10 plus. Weitere Angaben sind die Seriennummer des Geräts und die installierten Optionen:</p> <p>Grundkonfiguration (Grossbuchstaben) M = Vermessungen (Standard)</p> <p style="padding-left: 100px;">C = Interpretation</p> <p>Optionen (Kleinbuchstaben)</p> <p style="padding-left: 100px;">m = Speichererweiterung</p> <p style="padding-left: 100px;">t = Thrombolyse</p> <p style="padding-left: 100px;">s = Stress (Belastungs-EKG)</p> <p style="padding-left: 100px;">p = Herzschrittmacher-Vermessung</p> <p style="padding-left: 100px;">h = Herzfrequenzvariabilität (Option)</p> <p style="padding-left: 100px;">w = Arbeitsliste (Option)</p> <p style="padding-left: 100px;">v = Signalgemitteltes EKG (Option)</p> <p style="padding-left: 100px;">a = Culprit Coronary Artery Algorithm (Option)</p> <p>Die Angabe "Cmp" beispielsweise steht für Version C (mit Interpretation) mit Speichererweiterung und Herzschrittmacher-Vermessung.</p>
	Als Standard	Die aktuellen Einstellungen werden als Standard gespeichert.
	Stand. wiederherst.	Die Standard-Einstellungen werden wiederhergestellt.
	Werkswerte	Die ursprünglich gelieferten Standard-Einstellungen werden wiederhergestellt.

Parameter	Optionen	Beschreibung
Software (Forts.)	Standard senden	<p>Übertragung der aktuellen Grundeinstellungen an einen PC (dies erfolgt normalerweise durch einen Servicetechniker). Das Gerät muss dazu an einen Computer mit installiertem SCHILLER Communication Tool (SCOT) angeschlossen sein.</p> 
	Standard empfangen	<p>Das Gerät muss dazu an einen Computer mit installiertem SCHILLER Communication Tool (SCOT) angeschlossen sein.</p> <p>Mit der Schaltfläche Standard empfangen werden sämtliche Geräteeinstellungen aus dem SCOT-Programm ins CARDIOVIT AT-10 plus übernommen.</p> <p>Verfügbare Optionen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datenein-/ausgang (RS-232 oder SCM) • RS-232 Übertragungsart (nur mit Kanal RS-232 – Leitung oder Modem) • SCM Übertragungsart (nur mit Kanal SCM – Netz oder Modem) • SCM Übertragungs-Modus (nur mit SCM – SSH, ZIP oder SHH + ZIP) <p>All diese Optionen werden in den Übertragungs-Einstellungen definiert (siehe Abschn. 11.2.1, Übertragungseinstellungen, Seite 135).</p>
Übertr.	(siehe Abschn. 11.2.1, Übertragungseinstellungen, Seite 135)	

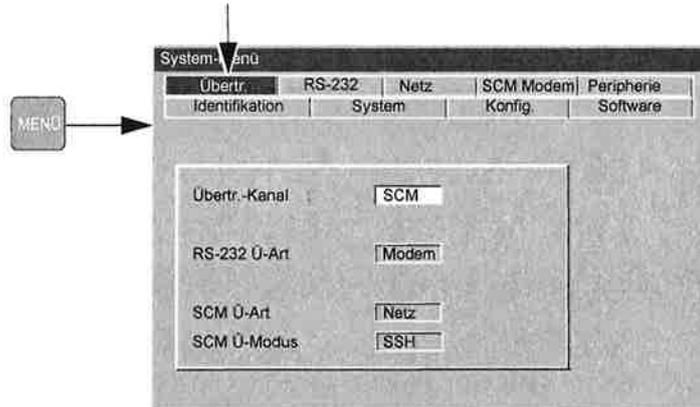
Art.-Nr.: 2.510535 Ver. j

Parameter	Optionen	Beschreibung
Peripherie	Blutdruck-Rekorder	<p>Der jeweils zuletzt gemessene BD wird am Bildschirm angezeigt, und alle BD-Messwerte werden mit dem Belastungs-EKG gespeichert. Definieren Sie hier die Art der Blutdruckerfassung und den BD-Rekorder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AUS: Das BD-Fenster wird während des Tests nicht automatisch eingeblendet, kann aber zur BD-Erfassung jederzeit mit der Taste NIPD geöffnet werden. • Manuelle Eingabe: Der BD wird mit einem externen BD-Rekorder gemessen und während des Tests vom Benutzer erfasst. Das Erfassungsfenster erscheint jeweils eine Minute vor dem Ende jeder Belastungsstufe. • ERGO 900 (externer digitaler Blutdruck-Rekorder). Mit diesem Gerät wird der BD jeweils eine Minute vor dem Ende jeder Belastungsstufe gemäss Protokoll gemessen. • SCHILLER BP-200 (externer digitaler Blutdruck-Rekorder). Mit diesem Gerät wird der BD jeweils eine Minute vor dem Ende jeder Belastungsstufe gemäss Protokoll gemessen. Das Gerät verfügt über einen QRS-Triggerausgang (siehe unten), um den Herzschlag zu definieren und damit die Zuverlässigkeit der Blutdruckmessung während eines Belastungstests zu erhöhen. Nachstehend werden die Einstellungen für den Triggerimpuls-Ausgang beschrieben (Pulsweite, Amplitude usw.), die im CARDIOVIT AT-10 plus für den BP-200/BP-200 plus definiert werden müssen.
	Fahrrad	<p>Wählen Sie das angeschlossene analoge oder digitale Fahrrad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ERG900/911/Ergosana (digital) • SECA CT100 mod. 545 (digital) • Analog 1 V/100 W <p>Hinweis: Für die meisten digitalen Fahrräder wird das Standard-Kommunikationsprotokoll verwendet. Falls Sie mit keinem der obigen Fahrräder arbeiten, sollte eines dieser beiden Protokolle funktionieren.</p>
	Laufband	<p>Wählen Sie das angeschlossene analoge oder digitale Laufband:</p> <ul style="list-style-type: none"> • TM425/TM400ES km/h • TM425/TM400ES mph • RAM 770CE km/h • RAM 770CE mph • MTM-1500 km/h • MTM-1500 mph

Parameter	Optionen	Beschreibung
	QRS-Trigger	<p>Hier wird der Triggerimpuls definiert, der vom EKG-Kurvenausgang am Ergometeranschluss an der Seitenwand des Geräts abgeleitet wird. Folgende Einstellungen sind verfügbar:</p> <div data-bbox="639 371 1251 586" data-label="Diagram"><p>Das Diagramm zeigt einen rechteckigen Triggerimpuls. Die Zeitachse ist horizontal, die Amplitudenachse ist vertikal. Ein horizontaler Doppelpfeil markiert die 'Verzögerung (ms)' zwischen dem QRS-Komplex und dem Start des Impulses. Ein vertikaler Doppelpfeil markiert die 'Dauer (ms)' des Impulses. Ein weiterer vertikaler Doppelpfeil markiert die 'Amplitude (V)' des Impulses über der 'Basislinie (V)'. Der QRS-Komplex ist als 'QRS' beschriftet.</p></div> <ul style="list-style-type: none">• QRS Trigger: EIN/AUS (EIN für den BP-200 BD-Rekorder)• Amplitude: -10 V bis +10 V (+5 V für den BP-200 BD-Rekorder)• Basislinie: -10 V bis +10 V (0 V für den BP-200 BD-Rekorder)• Dauer: 10 ms bis 200 ms in 2-ms-Schritten (50 ms für den BP-200 BD-Rekorder)• Verzögerung: 10 ms bis 200 ms in 2-ms-Schritten (0 ms für den BP-200 BD-Rekorder)

11.2.1 Übertragungseinstellungen

Im Register "Übertr." im System-Menü sind folgende Einstellungen verfügbar:

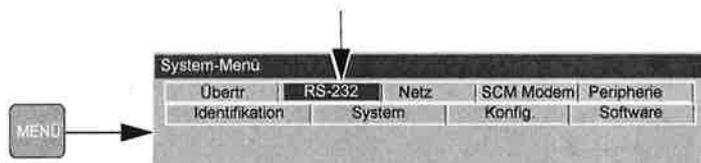


Folgende Einstellungen sind verfügbar:

Parameter	Optionen	Beschreibung
Übertr.-Kanal	RS-232 SCM	<ul style="list-style-type: none"> • Datenübertragung via RS-232-Schnittstelle. • Datenübertragung über das SCHILLER Kommunikationsmodul (Einstellungen siehe nachfolgend).
RS-232 Ü-Art (nur mit Übertragungskanal RS-232 aktiv).	Leitung Modem Bikt Prot.	<p>Sollen Aufnahmen über die RS-232 Schnittstelle direkt an einen PC/ein SCHILLER-Gerät übertragen werden, wählen Sie hier Leitung. Sollen Aufnahmen über die Telefonleitung an eine entfernte Station übermittelt werden, wählen Sie Modem (zur Zeit der Drucklegung nicht verfügbar).</p> <p>Die Bikt- und Prot-Einstellungen gelten für die Block- bzw. die Protokoll-Übertragung (Definition durch den System-Administrator). Ist "Protokoll" eingestellt, wird die gesamte Aufnahme auf einmal übertragen und muss dann bestätigt werden. In der Einstellung "Block" werden jeweils 132 Bytes (128 Bytes Daten + 4 Bytes Überschrift) übertragen; wenn die Übertragung bestätigt worden ist, wird der nächste Block übermittelt. "Block" ist etwas sicherer, jedoch ist die "Protokoll"-Übertragung schneller und kann in den meisten Fällen gewählt werden.</p>
SCM Ü-Art (nur mit Übertragungskanal SCM aktiv).	Netz Modem	Nur aktiv, wenn oben SCM gewählt ist. Wählen Sie Netz , wenn Daten über ein Netzwerk, z.B. Ethernet, übermittelt werden sollen. Wählen Sie Modem für die Übertragung über das Telefonnetz (mit optionalem internem Modem).
SCM Ü-Modus	--- SSH+ZIP ZIP SSH	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Verschlüsselung oder Datenkomprimierung • Verschlüsselung und Komprimierung • Nur Komprimierung • Nur Verschlüsselung

RS-232

Diese Einstellungen sind nur verfügbar wenn Übertragungskanal **RS-232** (siehe Register **Übertr.** auf der vorangehenden Seite) ausgewählt ist.

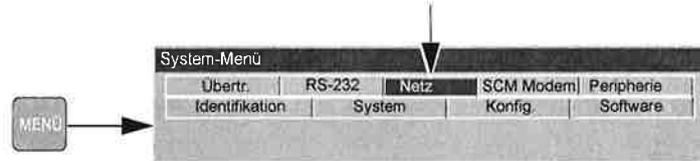


Folgende Einstellungen sind verfügbar:

Parameter	Optionen	Beschreibung
Baudrate	230,400 115,200 57,600 38,400 19,200 14,400 9,600	Hier wird die Geschwindigkeit für die Kommunikation über ein Modem angegeben (mit Option Modem). Markieren Sie die Geschwindigkeit, die im Handbuch des Modems angegeben wird. Der verfügbare Bereich ist 57600 bis 14400 Baud. Die Standard-Modemgeschwindigkeit beträgt 57600 Baud. Falls bei der Übertragung Probleme auftreten, reduzieren Sie die Baudrate.
Telefonnr. (Übertragung mit Modem zum Zeitpunkt der Drucklegung nicht verfügbar)		Eingabe der Telefonnummer mit vorangehendem "T" oder "P" (Ton oder Puls). Um bei der Wahl eine Pause einzuschalten, erfassen Sie an der betreffenden Stelle in der Nummernsequenz ein Komma (.). Ein Komma steht für eine Pause von 1 Sekunde Länge. Für längere Pausen setzen Sie zusätzliche Kommas. Dies kann z.B. erforderlich sein, wenn eine Amtsleitung abgewartet werden muss. Eine Pause kann jedoch auch nach einer Vorwahl sinnvoll sein.
Modem-Init. (Übertragung mit Modem zum Zeitpunkt der Drucklegung nicht verfügbar)		Eine detaillierte Erklärung der Codes finden Sie in der Gebrauchsanweisung zu Ihrem Modem. Falls keine Gebrauchsanweisung verfügbar ist, empfehlen wir, den HAYES-Standard zu wählen. Dies entspricht der Standard-Einstellung. Die Modem-Initialisierung muss mindestens die folgenden Befehle mit dem Präfix "AT" enthalten: <ul style="list-style-type: none"> • "Q0": Modem sendet Antwort • "V0": numerische Antwort-Codes • "E0": Echo aus • Der Standard-Modem-Initialisierungs-Code lautet: ATB0L1V0Q0E0S0=0 Wenden Sie sich an Ihre Telefongesellschaft und/oder Ihren Modem-Lieferanten, wenn Sie Fragen zu diesen Systemeinstellungen haben.

Netzwerk definieren

Diese Einstellungen sind nur verfügbar mit Übertragungskanal **SCM** und Übertragungsart **Netz** (siehe Register **Übertr.** vorangehend).



Parameter	Optionen	Beschreibung
IP-Adresse	0.0.0.0.	Identifikations-Adresse des Geräts im TCP/IP-Netzwerk. Ist die Einstellung 0.0.0.0, wird die IP-Adresse vom DHCP-Server festgelegt.
Netz-Maske	255.255.255.0	Subnetzmaske.
Gateway	192.016.040.254	Gateway-IP-Adresse. Falls Sie über kein Gateway verfügen, verwenden Sie die definierte IP-Adresse.
Server	192.016.040.001:8080	IP-Adresse des Servers.
Seite	/SCS/SCSServlet	Speicheradresse auf dem Server.
Benutzername	Benutzername	Name des Benutzers (Server).
Passwort	Passwort	Passwort (Server).
Ü-Art	---	Keine Verschlüsselung oder Datenkomprimierung
	SSH+ZIP	Verschlüsselung und Komprimierung
	ZIP	Nur Komprimierung
	SSH	Nur Verschlüsselung
WLAN		Wenn Sie über die WLAN-Option verfügen, geben Sie die den Netzwerknamen und das Passwort ein um auf das Netzwerk zuzugreifen, sowie die Art der Verschlüsselung wie folgt:
	WLAN-SSID	Netzwerkname.
	WLAN-Key ^a	Netzwerk-Verschlüsselungscode (Passwort).
	WLAN-Code ^b	Wählen Sie OFF (offenes Netzwerk) ^c , WEP (geschütztes Netzwerk), oder WPA / WPA2 (geschütztes Netzwerk).

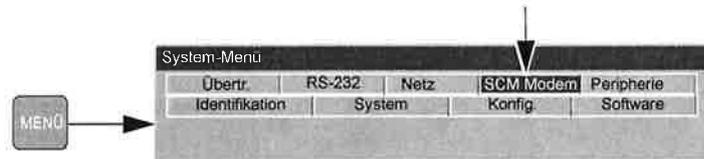
- a. "Schlüssel" bezeichnet hier das Netzwerk-Passwort.
- b. "Code" bezeichnet hier die Verschlüsselungstechnologie (die Standard WLAN-Verschlüsselung ist WPA or WPA2).
- c. Wir empfehlen dringend, das CARDIOVIT AT-10 plus nie in einem offenen Netz zu verwenden.



Für Einzelheiten zu Ihrem Netzwerk kontaktieren Sie bitte Ihren System-Administrator. Im SCHILLER Communication Handbook (Art.-Nr. 2.520036) finden Sie Beispiele für häufige Einstellungen.

SCM Modem

Diese Einstellungen sind nur verfügbar mit Übertragungskanal **SCM** und Übertragungsart **Modem** (siehe Register **Übertr.** vorangehend).



Parameter	Optionen	Beschreibung																		
Telefonnummer	00,41,417664242	Erfassen Sie hier die zu wählende Telefonnummer. Um bei der Wahl eine Pause einzuschalten, erfassen Sie an der betreffenden Stelle in der Nummernsequenz ein Komma (,). Ein Komma steht für eine Pause von 1 Sekunde Länge. Für längere Pausen setzen Sie zusätzliche Kommas. Dies kann z.B. erforderlich sein, wenn eine Amtsleitung abgewartet werden muss. Eine Pause kann jedoch auch nach einer Vorwahl sinnvoll sein.																		
Benutzername	Benutzername	Name des Benutzers (Anwahl Modem)																		
Passwort	Passwort	Passwort (Anwahl Modem)																		
ID Land	ID Land	Die Landes-ID wird für internationale Telefonverbindungen benötigt. Die IDs sind nur für die Übertragung via Modem erforderlich und von den internationalen Telefonnummern unabhängig. In der aktuellen Geräteversion sind folgende IDs definiert: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Landes-ID</th> <th>Land</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>USA</td></tr> <tr><td>32</td><td>Südafrika</td></tr> <tr><td>37</td><td>Australien</td></tr> <tr><td>38</td><td>Österreich</td></tr> <tr><td>44</td><td>Frankreich</td></tr> <tr><td>45</td><td>Deutschland</td></tr> <tr><td>62</td><td>Schweden</td></tr> <tr><td>63</td><td>Schweiz</td></tr> </tbody> </table> <p>Für europäische Länder, die in dieser Liste nicht aufgeführt sind, wird der deutsche Code verwendet, d.h. ID Land = 45</p> <p>Für andere Länder, die hier nicht aufgelistet sind, verwenden Sie die Standard-Modemeinstellung, also: ID Land = 0</p>	Landes-ID	Land	0	USA	32	Südafrika	37	Australien	38	Österreich	44	Frankreich	45	Deutschland	62	Schweden	63	Schweiz
Landes-ID	Land																			
0	USA																			
32	Südafrika																			
37	Australien																			
38	Österreich																			
44	Frankreich																			
45	Deutschland																			
62	Schweden																			
63	Schweiz																			

12 Übertragung - Übersicht

12.1 Übertragungs-Optionen

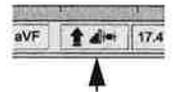
Ist das **SCHILLER Kommunikationsmodul (SCM)** installiert, ist die Übertragung über ein Netzwerk oder das Telefonsystem möglich. Die drahtlose Übertragung ist möglich wenn das optionale WLAN-Modul installiert ist. Über die RS-232 Schnittstelle können Daten direkt mit einem anderen Gerät ausgetauscht werden. Folgende Übertragungsarten sind verfügbar:



- ▲ Ist das Gerät Teil eines Netzwerkes (LAN, WLAN, KIS, usw.), welches Daten via ein Telefonnetzwerk oder ein anderes Medium empfängt oder übermittelt, oder falls das Gerät ans Internet oder ein anderes unsicheres Netzwerk angeschlossen ist, müssen die gespeicherten Patientendaten mit angemessenen Sicherheitsmassnahmen geschützt werden.
- ▲ Die Sicherheit der Patientendaten ist alleinige Aufgabe des Betreibers.

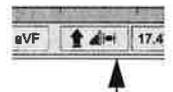
(1) Wireless LAN (SCM mit optionaler WLAN-Karte)

CARDIOVIT AT-10 plus ans / vom SEMA (und KIS) mittels WLAN.



(2) LAN (SCM)

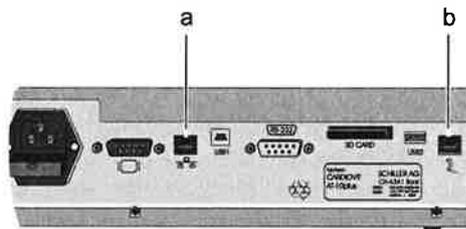
CARDIOVIT AT-10 plus ans / vom SEMA (und KIS) über ein lokales Kabelnetzwerk (Ethernet). Für eine Ethernet- (Netzwerk-) Verbindung schliessen Sie das Verbindungskabel an den RJ-45 Anschluss (a) an.



(3) Modem (SCM mit optionalem internem Modem)

Übertragung an SEMA über ein externes oder (optionales) internes Modem.

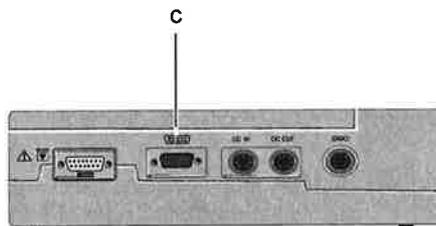
Für eine Übertragung via Telefonnetz schliessen Sie das Telefonkabel am RJ-11-Anschluss (b) an (zur Zeit der Drucklegung nicht verfügbar).



(4) Direkter Anschluss

RS-232-Schnittstelle an der Seite des Geräts. Übertragung an einen Computer (z.B. mit SEMA), der über die RS-232-Schnittstelle mit dem CARDIOVIT AT-10 plus verbunden ist.

Schliessen Sie das RS-232-Verbindungskabel an die RS-232-Schnittstelle (c) an der Seite des CARDIOVIT AT-10 plus und an die RS-232-Schnittstelle Ihres PCs an (eine genaue Beschreibung entnehmen Sie bitte der Gebrauchsanweisung zu Ihrem Computer).



Stellen Sie sicher, dass das SEMACOMM-Programm auf Ihrem PC geöffnet ist.



Um Patientenabfragen und Arbeitslisten vom SEMA abzurufen wird der SCHILLER Kommunikationsserver (SCS) benötigt. Eine detaillierte Beschreibung der Übertragungseinstellungen finden Sie im SCHILLER Communication Guide.

12.1.1 Automatische Übertragung

Die automatische Übertragung wird in den EKG-Einstellungen definiert.

EKG-Einstellungen > Register Allg. > Autom. Übertragung (JA/NEIN siehe Abschn. 5.8, EKG-Einstellungen, Seite 70).

Ist die automatische Übertragung aktiv, wird eine Aufnahme nach der Aufzeichnung automatisch übertragen.

12.1.2 Manuelle Übertragung



Um eine automatische Aufnahme zu übertragen, drücken Sie die Taste **DATEN SENDEN**.

12.1.3 Datenabruf von SEMA/Krankenhausnetzwerk

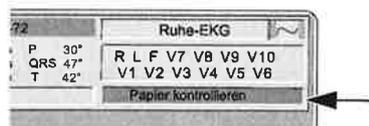


Patientendaten können automatisch von einem anderen Standort in das CARDIOVIT AT-10 plus übernommen werden. Die Bezeichnung dafür lautet im System Patientenabfrage (PDQ). Dazu wird die Patientennummer im Fenster Patientendaten manuell oder mit Hilfe eines Barcode-Scanners erfasst (siehe Abschn. 3.8.2, Patientenabfrage (PDQ), Seite 38).



- Für eine Übertragung über das Telefonnetz ist ein Modem erforderlich; d.h. die interne Modem-Option (im optionalen SCHILLER Kommunikationsmodul (SCM) enthalten) muss installiert sein.
- Die Patientenabfrage erfordert, dass am anderen Standort der SCM-Server installiert ist.
- Die Baudrate, die Telefonnummer, die Schnittstelle, die TCP/IP-Adressen usw. sowie sämtliche anderen Übertragungseinstellungen werden in den Systemeinstellungen erfasst bzw. definiert (siehe Abschn. 11.2.1, Übertragungseinstellungen, Seite 135).
- Die Übertragung wird im SCHILLER Communication Handbook (Art.-Nr. 2.520036) beschrieben.

12.2 Fehlermeldungen Übertragung



Die folgenden Fehlermeldungen werden eventuell angezeigt, wenn Sie mit dem Speicher arbeiten. Die Meldungen werden im Informationsfeld angezeigt.

Meldung	Zusatzinformation
Fehler bei SCM Setup	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Systemeinstellungen (siehe Abschn. 11.2, Geräte-Einstellungen, Seite 129).
Fehler bei Netzwerk-Schnittstelle	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Netzwerkeinstellungen (siehe Abschn. 11.2, Geräte-Einstellungen, Seite 129). Überprüfen Sie die Netzwerkverbindung.
Übertragungsfehler	<ul style="list-style-type: none"> Allgemeine Fehlermeldung
Keine Netzwerkverbindung	<ul style="list-style-type: none"> Allgemeine Fehlermeldung
Anfrage von Server abgelehnt	<ul style="list-style-type: none"> Allgemeine Fehlermeldung
SSH Server nicht verfügbar	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Verschlüsselungseinstellungen und den Server
Ungültiger SSH Server Key	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Systemeinstellungen.
SSH Server Zeitüberschreitung	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Systemeinstellungen.
Modem Zeitüberschreitung	
Modem: kein Wählton	
Modem: kein Trägersignal	
Unbekannter Modemfehler	<ul style="list-style-type: none"> Allgemeine Fehlermeldung
Modem: keine Antwort	
Modem ist überlastet	
Keine Antwort vom Server	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Netzwerkeinstellungen (siehe Abschn. 11.2.1, Übertragungseinstellungen, Seite 135). Überprüfen Sie die Netzwerkverbindung.
Ungültige Serverantwort	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Netzwerkeinstellungen. Überprüfen Sie die Netzwerkverbindung.
Server Zeitüberschreitung	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Netzwerkeinstellungen. Überprüfen Sie die Netzwerkverbindung.
Serverantwort: keine Daten	Allgemeine Fehlermeldung
HTTP-Fehler xxx	Allgemeine Fehlermeldung, bestimmt für die Service-Abteilung. Falls diese Meldung über längere Zeit angezeigt wird, kontaktieren Sie die SCHILLER Service-Abteilung.
Keine Datei verfügbar	
Kein Barcode-Scanner verfügbar.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob ein Barcode-Scanner angeschlossen ist Überprüfen Sie die Systemeinstellungen.
Nicht definierter Fehler	Allgemeine Fehlermeldung
Unbekannter Server-Fehler	Allgemeine Fehlermeldung
Modem lehnte Konfiguration ab	Allgemeine Fehlermeldung

Meldung	Zusatzinformation
Netzwerkverb. Zeitüberschreitung	<ul style="list-style-type: none">Überprüfen Sie die Netzwerkeinstellungen.Überprüfen Sie die Netzwerkverbindung.
Kein physischer Netzwerkanschluss	Überprüfen Sie die Netzwerkverbindung.
Fehler bei Modemkonfig.	Allgemeine Fehlermeldung
GSM-Modul nicht vorhanden	
Ungültige Datei	
Fehler Bericht drucken	Allgemeine Fehlermeldung
	Überprüfen Sie die Systemeinstellungen
WLAN-Verbindung fehlgeschlagen	Überprüfen Sie die Systemeinstellungen
Keine WLAN-Info. verfügbar	Überprüfen Sie die Systemeinstellungen
Kein WLAN-Modul verfügbar.	Überprüfen Sie die Systemeinstellungen
SCS-Fehler	Allgemeine Fehlermeldung

Zusätzlich zu diesen Fehlermeldungen werden einige Fehlermeldungen direkt vom SCHILLER Kommunikationsserver (SCS) ausgegeben. Diese Meldungen werden im SCHILLER Communication Handbook genauer beschrieben.

13 Wartung



Servicearbeiten dürfen nur von einem qualifizierten und von der SCHILLER AG autorisierten Techniker durchgeführt werden. Vom Benutzer dürfen nur Wartungsarbeiten ausgeführt werden, die in dieser Bedienungsanleitung beschrieben werden, z.B. die Sichtprüfung.

In der nachfolgenden Tabelle werden die Wartungs-Intervalle, die Wartungsarbeiten und die dazu berechtigten Personen angegeben.

Intervall	Wartungsschritt	Verantwortlich
Alle 6 Monate	<ul style="list-style-type: none"> Sichtprüfung des Geräts und der Kabel (siehe unten) 	→ Benutzer
Alle 12 Monate	<ul style="list-style-type: none"> Alle halbjährlichen Wartungsarbeiten Funktionsprüfungen gemäss den Anweisungen im Servicehandbuch Sicherheitstest nach EN 60601-1, Abschnitte 18 und 19, und gemäss Prüfanweisungen. Die Sicherheitstest können in grösseren Abständen durchgeführt werden, falls es die lokalen Vorschriften erlauben. 	→ Von der SCHILLER AG berechtigtes Service-Personal
Alle 24 Monate	<ul style="list-style-type: none"> Alle jährlichen Wartungsarbeiten Alle messtechnischen Kontrollen und Kalibrierung gemäss Servicehandbuch und Prüfanweisungen 	→ Von der SCHILLER AG berechtigtes Service-Personal
Ca. alle 48 Monate	<ul style="list-style-type: none"> Ersatz des Akkus, falls seine Betriebsdauer wesentlich unter 1 Stunde fällt. Je nach Einsatz/Fabrikat kann die Lebensdauer des Akkus mehr oder weniger als 48 Monate betragen. 	→ Von der SCHILLER AG berechtigtes Service-Personal

13.1 Sichtprüfung

Sichtprüfung des Geräts und der Verbindungskabel auf folgende Punkte:

- Gehäuse (keine Beschädigungen oder Risse).
- Flüssigkristallbildschirm (keine Beschädigungen oder Risse)
- Elektrodenkabel-Isolierung und Stecker (keine Beschädigungen)
- Keine Risse, Abrasion oder Abnutzung bei den Verbindungskabeln.
- Ein-/Ausgabe-Anschlüsse (keine Risse oder Beschädigungen).

Zusätzlich zur Sichtprüfung sollte das CARDIOVIT AT-10 plus eingeschaltet werden, das Menü sollte durchgegangen werden, und einige Funktionen sollten stichprobenartig getestet werden. Dadurch wird:

- das einwandfreie Funktionieren getestet
- die Anzeige überprüft
- die Tastatur getestet



▲ Defekte Geräte oder beschädigte Kabel sofort austauschen.

13.2 Reinigung des Gehäuses und der Kabel



- ▲ Schalten Sie das Gerät vor der Reinigung aus und ziehen Sie den Stecker. Unter keinen Umständen darf das Gerät in eine Reinigungsflüssigkeit eingetaucht oder einer Sterilisation mit Wasser, Dampf oder Luft unterzogen werden.



- ▲ Gerät und Zubehör nicht autoklavieren.
- ▲ Gerät nicht in Flüssigkeit eintauchen.
- ▲ Die Verwendung von anderen Reinigungsmitteln, die einen hohen Säuregehalt aufweisen oder sonst ungeeignet sind, kann das Gerät beschädigen (u.a. Risse und Abnutzung des Plastikgehäuses).
- ▲ Befolgen Sie stets die Anweisungen des Reinigungsmittelherstellers bezüglich Verdünnung.
- ▲ Verwenden Sie keines der folgenden oder ähnliche Reinigungsmittel: Ethylalkohol, Ethanol, Aceton, Hexan, aggressive oder scheuernde Puder oder Materialien, Reinigungsmittel die Plastik angreifen.
- ▲ Das Patienten-kabel und die anderen Verbindungskabel dürfen nicht zu grossen mechanischen Belastungen ausgesetzt werden. Ziehen Sie beim Lösen der Elektroden am Stecker und nicht am Kabel. Um Beschädigungen zu vermeiden, sollten die Kabel stets so gelegt werden, dass niemand darüber stolpert und kein Gerätewagen darüber fährt.

Kontrollieren Sie das Gerät und das Zubehör sorgfältig vor der Reinigung.

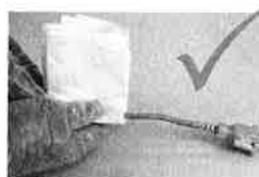
- Prüfen Sie, dass keine Beschädigungen vorhanden sind und dass die Tasten und Anschlüsse mechanisch korrekt funktionieren.
- Biegen Sie die Kabel vorsichtig und prüfen Sie sie auf Schäden, starke Abnutzung, freiliegende Adern und verbogene Stecker.
- Prüfen Sie, dass alle Stecker richtig einrasten.

Das Gehäuse des CARDIOVIT AT-10 plus und die Verbindungskabel werden zur Reinigung nur an der Oberfläche mit einem leicht angefeuchteten (nicht nassen) Lappen abgerieben. Sofern erforderlich können Fett- und Fingerspuren mit einem nicht ätzenden Haushaltsreiniger entfernt werden. Reiben Sie das Gerät mit einem Tuch ab, das mit einem zugelassenen Reinigungsmittel angefeuchtet ist (das Tuch darf nur angefeuchtet, nicht nass sein); die zugelassenen Reinigungsmittel sind unten aufgelistet.

Wischen Sie überschüssiges Reinigungsmittel gründlich ab. Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeit in Anschlüsse, Schalter oder Zwischenräume gelangt oder sich darin ansammelt. Falls trotzdem Flüssigkeit in die Anschlüsse gelangt, trocknen Sie sie mit warmer Luft und prüfen Sie anschliessend, dass das Gerät korrekt funktioniert.

13.2.1 Verbindungskabel reinigen

1. Untersuchen Sie das Kabel vor der Reinigung auf Beschädigungen. Biegen Sie vorsichtig alle Teile des Kabels. Untersuchen Sie die Kabelisolierung auf Risse, Beschädigungen oder starke Abnützung, freiliegende Drähte und verbogene Steckverbinder.
2. Reiben Sie das Gerät mit einem Tuch ab, das mit einem zugelassenen Reinigungsmittel angefeuchtet ist (das Tuch darf nur angefeuchtet, nicht nass sein); die zugelassenen Reinigungsmittel sind unten aufgelistet.
3. Halten Sie das Kabel mit dem Tuch in der Kabelmitte; ziehen Sie jeweils 20 cm des Kabels durch das Tuch bis es sauber ist. Reinigen Sie das Kabel nie auf seiner ganzen Länge auf einmal, da dies zu Schäden an der Kabelisolierung führen kann.
4. Wischen Sie überschüssiges Reinigungsmittel gründlich ab. Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeit in Anschlüsse, Schalter oder Zwischenräume gelangt oder sich darin ansammelt. Falls trotzdem Flüssigkeit in die Anschlüsse gelangt, trocknen Sie sie mit warmer Luft.



13.2.2 Zugelassene Reinigungsmittel

- 70%iger Isopropyl-Alkohol
- neutrales, mildes Reinigungsmittel
- alle für die Reinigung von Plastik vorgesehenen Produkte.

13.2.3 Nicht zugelassene Reinigungsmittel

Es dürfen keine Produkte verwendet werden, die folgende Inhaltsstoffe haben:

- Ethylalkohol
- Aceton
- Hexan
- Scheuerpulver
- Kunststofflösende Stoffe

13.3 Desinfektion

Durch die Desinfektion werden bestimmte Bakterien und Viren entfernt. Beachten Sie dazu die Herstellerangaben. Für die Desinfektion können handelsübliche Desinfektionsmittel für Kliniken, Spitäler und Arztpraxen verwendet werden.

Desinfizieren Sie das Gerät auf die gleiche Art wie für die Reinigung beschrieben (vorangehende Seite).

13.3.1 Erlaubte Desinfektionsmittel

- Isopropyl-Alkohol 70%
- Propanol (70-80 %)
- Ethylhexanal
- Aldehyde (2-4 %)
- Ethanol (70-80 %)
- alle Produkte, die für den Kunststoff ABS geeignet sind

13.3.2 Nicht erlaubte Desinfektionsmittel

Es dürfen keine Produkte verwendet werden, die folgende Inhaltsstoffe haben:

- Organische Lösungsmittel
- Reiniger auf Ammoniakbasis
- Scheuernde Reinigungsmittel
- 100% Alkohol, Virex, Sani-Master
- Sani-Cloth-, Ascepti-, Clorox-Tücher
- HB Quat
- Herkömmliche Waschmittel (z. B. Fantastic, Tilex usw.)
- Leitfähige Lösungen
- Lösungen oder Produkte, die folgende Bestandteile enthalten:
 - Aceton
 - Ammoniumchlorid
 - Betadin
 - Chlor, Wachs oder Wachsverbindungen
 - Keton
 - Natriumsalz

13.4 Reinigung des Druckerkopfs

Im Laufe der Zeit kann sich Farbe vom Papierraster auf dem Druckerkopf ablagern. Dies kann sich negativ auf die Druckqualität auswirken. Es ist daher zu empfehlen, den Druckerkopf einmal monatlich mit Alkohol zu reinigen. Führen Sie dazu folgende Schritte aus:

Öffnen Sie den Papierbehälter und entfernen Sie das Papier. Der Druckerkopf befindet sich unter dem Papierfach. Reiben Sie den Druckerkopf mit einem mit Alkohol angefeuchteten Tuch leicht ab, um die Farbe zu entfernen. Ist der Druckerkopf stark verschmutzt, verfärbt sich das Tuch (rot oder grün).

13.5 Akku

- Für den Akku ist keine Wartung erforderlich.
- Je nach Anwendung ist der Akku ca. alle 4 Jahre auszuwechseln, wenn die Betriebsdauer wesentlich unter 1 Stunde fällt
- Solange das Gerät nicht benutzt wird, sollte darauf geachtet werden, dass der Akku sich nicht vollständig entlädt. Wird das Gerät länger als drei Monate nicht benutzt, muss der Akku durch Wiederaufladen vor einer Tiefentladung geschützt werden.

13.5.1 Akku laden

Ein komplett entladener Akku benötigt ungefähr 4,5 Stunden, um sich auf 90% aufzuladen, und ungefähr 15 Stunden, um sich vollständig aufzuladen. Ist das Gerät während des Aufladens eingeschaltet, kann dies die Aufladezeit verlängern.

Das Gerät kann ohne Gefahr für den Akku am Stromnetz angeschlossen bleiben.

1. Schliessen Sie das Gerät ans Stromnetz an.
2. Die grüne Kontrollanzeige leuchtet.
3. Laden Sie den Akku für mindestens 4.5 Stunden.

13.5.2 Entsorgung des Akkus



Der Akku ist gemäss den entsprechenden Vorschriften des Landes der Entsorgungsstelle zuzuführen oder an die SCHILLER AG zurückzusenden.



▲ Explosionsgefahr. Der Akku darf nicht verbrannt oder dem Hausmüll zugeführt werden.

▲ Verätzungsgefahr. Akku unter keinen Umständen öffnen.

13.6 Wechseln der Sicherung und der Spannung

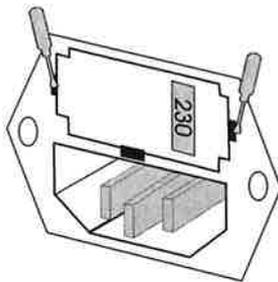
⚠ GEF AHR

- ▲ Ein Netzspannungswechsel darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.
- ▲ Vor einem Sicherungswechsel oder einer Netzspannungsänderung muss das Gerät vom Stromnetz getrennt werden.
- ▲ Beim Austausch nur den Sicherungstyp gemäss der nachfolgenden Tabelle verwenden.

13.6.1 Sicherungstypen

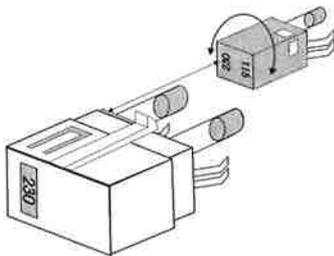
Spannungsbereich	Anzahl	Sicherungstyp
220 - 240 VAC	2	250 V/160 mA (T = träge)
100 – 115 VAC	2	115 V/300 mA (T = träge)

13.6.2 Auswechseln einer Sicherung



1. Gerät vom Stromnetz trennen.
2. Sicherungseinsatz mithilfe eines Schraubenziehers lösen und herausnehmen.
3. Durch Sicherungen desselben Typs ersetzen. Siehe Tabelle oben.
4. Sicherungseinsatz wieder einsetzen.

13.6.3 Netzspannung ändern



1. Gerät vom Stromnetz trennen.
 2. Sicherungseinsatz mit Hilfe eines Schraubendrehers lösen und herausnehmen.
 3. Grauen Einsatz herausnehmen, um 180° drehen und wieder einsetzen.
 4. Richtige Spannungsangabe im Fenster überprüfen.
 5. Ersetzen Sie beide Sicherungen durch Sicherungen, die den Wert gemäss der obigen Tabelle aufweisen.
- Sicherungseinsatz wieder einsetzen.

13.7 Inspektions-Checklisten

Die nachfolgenden Checklisten sollten kopiert und für die Wartungsarbeiten entsprechend dem Abschnitt "Wartungsintervalle" verwendet werden.

Seriennummer des Geräts:

13.7.1 Alle sechs Monate

Inspektion	Ergebnisse	Inspektion				
Allgemeine Kontrolle						
→ Sichtprüfung des Geräts	• Gehäuse (keine Beschädigungen oder Risse).	<input type="checkbox"/>				
→ Visuelle Kontrolle der Flüssigkristallanzeige	• Flüssigkristallbildschirm (keine Beschädigungen oder Risse)	<input type="checkbox"/>				
→ Sichtprüfung aller Verbindungskabel und Sensoren	• Elektrodenkabel-Isolierung und Stecker (keine Beschädigungen)	<input type="checkbox"/>				
	• Keine Risse, Abrasion oder Abnutzung bei den Verbindungskabeln.	<input type="checkbox"/>				
→ Stecker und Buchsen	• Ein-/Ausgabe-Anschlüsse (keine Risse oder Beschädigungen).	<input type="checkbox"/>				
Selbsttest (beim Einschalten des Gerätes)						
→ Gerät mit der Taste EIN einschalten	• Die Standardanzeige erscheint.	<input type="checkbox"/>				
→ Einige Menüs durchgehen	• Überprüfen Sie die Reaktion der Flüssigkristallanzeige.	<input type="checkbox"/>				
	• Testen Sie die Tastatur.	<input type="checkbox"/>				
Funktions- und Sicherheitstests						
→ Bestätigung des Datums der letzten Werkkontrolle und -tests	• Wenn die Inspektion und die Sicherheitstests fällig werden (alle 12 Monate bzw. gemäss lokalen Bestimmungen), senden Sie das Gerät an die nächstgelegene offizielle SCHILLER-Vertretung.	<input type="checkbox"/>				
Datum der Inspektion:						
Der Prüfer:						

13.7.2 Ersatz von Teilen mit beschränkter Lebensdauer alle 3 - 5 Jahre

Inspektion	Ergebnisse	Ersetzt				
Interner Akku						
→ Ersetzen Sie den internen Akku, falls seine Betriebsdauer wesentlich unter eine Stunde fällt.	• Gerät zum Ersetzen des Akkus an den SCHILLER-Kundendienst gesendet.	<input type="checkbox"/>				
	Ersetzt am:					
	Der Prüfer:					

Art.-Nr.: 2.510535 Ver. j

14 Fehlerbehebung

14.1 Häufig auftretende Probleme

Fehler	Mögliche Ursachen und Hinweise	Fehlerlokalisierung und Behebung
Gerät schaltet sich nicht ein, Anzeige bleibt dunkel	<ul style="list-style-type: none"> Kein Stromanschluss; grüne Kontrollanzeige leuchtet nicht. Stromanschluss OK, aber grüne Kontrollanzeige leuchtet nicht. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Stromversorgung und die Sicherungen. Leuchtet die Strom-Kontrollanzeige, wird das Gerät vom Stromnetz gespeist, und die interne Stromversorgung sollte in Ordnung sein. Halten Sie die Ein-/Aus-Taste 5 Sekunden lang gedrückt. Warten Sie einige Sekunden und schalten Sie das Gerät wieder ein. Überprüfen/ersetzen Sie den Akku. Ist der Akku beschädigt, kann es sein, dass das Gerät nicht eingeschaltet werden kann, obwohl es ans Stromnetz angeschlossen ist. Ist die Anzeige immer noch nicht beleuchtet, weist dies auf ein Problem mit der Software, der Anzeige oder der internen Stromversorgung hin. SCHILLER-Vertretung anrufen.
QRS-Ausschläge überschneiden sich	<ul style="list-style-type: none"> Falsche Einstellungen für den Patienten Mangelhafter Elektrodenkontakt 	<ul style="list-style-type: none"> Ändern Sie die Empfindlichkeitseinstellung. Vergewissern Sie sich, dass die automatische Empfindlichkeitsanpassung eingeschaltet ist. Richten Sie die Signale an der Basislinie aus (Taste 1mV). Überprüfen Sie den Elektrodenkontakt und legen Sie die Elektroden neu an. Sollte sich das Problem nicht beheben lassen, wenden Sie sich an Ihre SCHILLER-Vertretung. ANMERKUNG: In einzelnen Fällen kann eine Überlappung der QRS-Komplexe auftreten, weil ein Patient tatsächlich auch bei der niedrigsten Empfindlichkeitsstufe hohe Amplituden aufweist.
Verrauschte Aufnahme	<ul style="list-style-type: none"> Hoher Widerstand zwischen der Haut und den Elektroden Patient nicht entspannt Falsche Einstellungen 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie den Elektrodenkontakt (Taste EKG > EI-Test). Der Widerstand sollte ± 200 mV betragen. Legen Sie die Elektroden neu an. Stellen Sie sicher, dass der Patient entspannt ist und nicht friert. Überprüfen Sie alle Filtereinstellungen (Taste EKG EINSTELL. > FILTER). Aktivieren Sie den Myogrammfilter (Taste 1), und ändern Sie die Grenzfrequenz. Stellen Sie den Netzfilter auf die richtige Netzfrequenz ein. Sollte sich das Problem nicht beheben lassen, wenden Sie sich an Ihre SCHILLER-Vertretung.
Nach automatischen Aufnahme erfolgt kein Ausschrieb	<ul style="list-style-type: none"> Kein Papier Papier nicht richtig eingelegt Falsche Einstellungen 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie, ob Druckerpapier eingelegt ist. Legen Sie das Papier neu ein. Stellen Sie sicher, dass das Papier richtig eingelegt ist und sich die schwarze Markierung am oberen Rand befindet. Überprüfen Sie, ob der Ausschrieb von EKG-Aufnahmen an mindestens einer Stelle in den Einstellungen aktiviert ist. Sollte sich das Problem nicht beheben lassen, wenden Sie sich an Ihre SCHILLER-Vertretung.

Art.-Nr.: 2.510535 Ver. J

Fehler	Mögliche Ursachen und Hinweise	Fehlerlokalisierung und Behebung
Druckbild schwach, undeutlich oder ungleichmässig	<ul style="list-style-type: none"> Altes Papier eingelegt Verschmutzter Druckerkopf Druckerkopf nicht ausgerichtet 	<ul style="list-style-type: none"> → Stellen Sie sicher, dass frisches SCHILLER-Papier eingelegt ist. → Beachten Sie die spezielle Handhabung des hitze- und lichtempfindlichen CARDIOVIT AT-10 plus Thermopapiers. Wenn das Papier ausserhalb der Originalverpackung aufbewahrt wird, starker Wärme ausgesetzt wird oder lange Zeit gelagert worden ist, kann dies die Druckqualität beeinträchtigen. → Im Laufe der Zeit kann sich Farbe vom Papierraster auf dem Druckerkopf ablagern. Reinigen Sie den Druckerkopf. → Richten Sie den Druckerkopf gemäss den Anweisungen im CARDIOVIT AT-10 plus Servicehandbuch aus. → Sollte sich das Problem nicht beheben lassen, wenden Sie sich an Ihre SCHILLER-Vertretung.
Interpretation, Mittelwertzyklen oder Messwerte werden nicht ausgedruckt	<ul style="list-style-type: none"> Falsche Einstellungen 	<ul style="list-style-type: none"> → Überprüfen Sie, ob der Ausdruck der Interpretation und der Messresultate aktiv ist.
Stufenausschrieb erfolgt nicht	<ul style="list-style-type: none"> Falsche Einstellungen 	<ul style="list-style-type: none"> → Überprüfen Sie, ob der Stufenausschrieb aktiviert ist (Taste ERGO > Stufenbericht).
Kein Schlussbericht	<ul style="list-style-type: none"> Falsche Einstellungen 	<ul style="list-style-type: none"> → Überprüfen Sie, ob der Schlussbericht aktiviert ist (Taste ERGO > Schlussbericht).
Batteriestandsanzeige erscheint nicht korrekt	<ul style="list-style-type: none"> Messung der Ladeschaltung nicht korrekt 	<ul style="list-style-type: none"> → Trennen Sie das Gerät vom Stromnetz und lassen Sie es laufen, bis der Akku leer ist. → Schliessen Sie das Gerät wieder ans Stromnetz an und lassen Sie es 8 Stunden lang angeschlossen (in ausgeschaltetem Zustand), um den Akku vollständig aufzuladen.
Akku fast leer	<ul style="list-style-type: none"> Akku-Ladezyklus nicht optimal (wenn ein Akku nicht vollständig aufgeladen wird, kann er Kapazität verlieren) Alter oder defekter Akku 	<ul style="list-style-type: none"> → Trennen Sie das Gerät vom Stromnetz und lassen Sie es laufen, bis der Akku leer ist. → Schliessen Sie das Gerät wieder ans Stromnetz an und lassen Sie es 8 Stunden lang angeschlossen (in ausgeschaltetem Zustand), um den Akku vollständig aufzuladen. → Wiederholen Sie das vollständige Entladen und Wiederaufladen zweimal. → Ersetzen Sie den Akku.
Tastatur spricht nicht an; Anzeige blockiert	<ul style="list-style-type: none"> Software-Absturz 	<ul style="list-style-type: none"> → Schalten Sie das Gerät aus, warten Sie einige Sekunden, und schalten Sie es wieder ein. → Trennen Sie das Gerät vom Stromnetz, und lassen Sie es 2 Stunden lang laufen, um ein Abschalten zu erzwingen. Schliessen Sie das Gerät wieder ans Stromnetz an und schalten Sie es ein. → Sollte sich das Problem nicht beheben lassen, wenden Sie sich an Ihre SCHILLER-Vertretung.

15 Technische Daten

15.1 System

Abmessungen	348 x 288 x 87 mm, ca. 4,2 kg
Bildschirm	<ul style="list-style-type: none">• Flüssigkristallanzeige mit Hintergrundbeleuchtung für graphische und alphanumerische Darstellung• Auflösung: 800 x 600 Punkte
Stromversorgung	
Netzspannung	<ul style="list-style-type: none">• 220 - 240 V (nominal), 50/60 Hz; 100 - 115 V (nominal), 50/60 Hz
Leistungsaufnahme	<ul style="list-style-type: none">• 14 VA bis 28 VA (max.)
Akku	<ul style="list-style-type: none">• Netzunabhängiger Betrieb mit eingebautem Akku
Akku	Lithium-Ionen-Akku, 21,6V
Kapazität	<ul style="list-style-type: none">• 4.5 Stunden normaler Betrieb ohne Ausdruck
Lebensdauer	<ul style="list-style-type: none">• Unter normalen Betriebsbedingungen 4 Jahre
Ladezeit	<ul style="list-style-type: none">• 90%: ca. 6 Stunden, 100%: ca. 15 Stunden
Drucker	Hochauflösender Thermokammschreiber; 8 Punkte/mm (Amplitudenachse); 40 Punkte/mm (Zeitachse); 25 mm/s
Frequenzbereich	<ul style="list-style-type: none">• 0,05 Hz bis 150 Hz (IEC/AHA)
Druckpapier	<ul style="list-style-type: none">• Thermoreaktiv, Z-Faltung, 14 x 21 cm (DIN A4; Letter-Format)
Schreibgeschwindigkeit	<ul style="list-style-type: none">• 5/10/12,5/25/50 mm/s (manueller Ausschrieb)
Empfindlichkeit	<ul style="list-style-type: none">• 2,5/5 /10 / 20 mm/mV (manueller Ausschrieb)
Schreibbreite	<ul style="list-style-type: none">• 3 bis 12 Kanäle; optimal auf 200 mm verteilt; Basislinienautomatik
Schnittstellen	<ul style="list-style-type: none">• RS-232 Schnittstelle für Laufband• RS-232 Schnittstelle für Ergometer• Anschluss ERGO für analoge Ergometer oder QRS-Trigger-Ausgang• RS-232-Schnittstelle für Pneumotacho-Sensor• VGA-Anschluss für externen Bildschirm• EKG-Kabelanschluss• DC-Eingang: 0,5 V/cm• DC-Ausgang: 0,5 V/cm• Zusätzliche optionale Schnittstellen mit dem Kommunikationsmodul
Speicher	Speicher für bis zu 350 EKG-Aufnahmen. Zusätzlicher Speicher mit optionalem Extended Memory.
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	<ul style="list-style-type: none">• 10 °C bis 40 °C
Lagertemperatur	<ul style="list-style-type: none">• -10 °C bis 50 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	<ul style="list-style-type: none">• 25 bis 95% (nicht kondensierend)
Luftdruck während Betrieb	<ul style="list-style-type: none">• 700 hPa bis 1060 hPa

15.2 EKG

Patienteneingang	Vollisoliert und galvanisch getrennt, defibrillationsfest (nur mit Original-SCHILLER-Patientenkabel)
Ableitungen	<ul style="list-style-type: none">• 12 simultane Ableitungen• Standard• Cabrera
Anzeige	
Ableitungen	<ul style="list-style-type: none">• Anzeige der ausgewählten Ableitungen in 3 bis 12 Kanälen<ul style="list-style-type: none">– wählbare Schreibgeschwindigkeit von 5, 10 oder 20 mm/s– wählbare Amplitude von 10 oder 20 mm/mV
Status	<ul style="list-style-type: none">• Filterstatus (Ein/Aus)• Stromquelle• Ableitungen• Elektrodenkontakt• Herzfrequenz (HF)• Datum und Zeit
Filter	
Myogrammfilter (Muskelzitter)	<ul style="list-style-type: none">• Auf 25 oder 35 Hz einstellbar
Netzfrequenzfilter	<ul style="list-style-type: none">• Verzerrungsfreie Unterdrückung überlagerter 50 Hz oder 60 Hz Sinusstörungen mittels adaptivem Digitalfilter
SSF (SCHILLER Smoothing Filter):	
SBS (SCHILLER Baseline Stabilizer):	
Autom. Ableitungsprogr.	3/12-Kanal-Darstellung von 12 simultan aufgezeichneten Ableitungen
Langzeit-Rhythmusaufzeichnung	1 Ableitung, 10 min., 5 min. oder 90 sek./Seite
Belastungs-EKG mit Schlussbericht	<ul style="list-style-type: none">• Automatische Fahrrad- bzw. Laufbandsteuerung (benutzerdefiniert)• Schlussbericht mit Trenddiagrammen für Herzfrequenz, Last und Blutdruck sowie physischer Arbeitskapazität (Physical Working Capacity – PWC 150, PWC 170, PWC max.)• Optionen Version C: QRS- und ST-Vermessung
Datenprotokoll	<ul style="list-style-type: none">• Patientendaten (Name, Alter, Grösse, Gewicht, BD), Benutzer-ID• Auflistung sämtlicher EKG-Aufnahmedaten (Datum, Zeit, Filter)
Mit Interpretations-Option (C)	<ul style="list-style-type: none">• EKG-Messresultate (Intervalle, Amplituden, elektrische Achsen)• Mittelwertkomplexe mit optionalen Messreferenzmarken• Interpretationshinweise für EKGs bei Erwachsenen und Kindern
EKG-Verstärker	Simultane Erfassung aller neun aktiven Elektrodensignale (= zwölf Ableitungen)
Abtastfrequenz	<ul style="list-style-type: none">• 4000 Hz
Auflösung	<ul style="list-style-type: none">• 5 µV/12 bit
Herzschrittmachererkennung	<ul style="list-style-type: none">• $\geq \pm 2$ mV /Pulsweite $\geq 0,1$ ms
Frequenzbereich	<ul style="list-style-type: none">• 0,05 Hz bis 150 Hz (IEC/AHA)
Messbereich	<ul style="list-style-type: none">• dynamisch ± 10 mV, DC ± 300 mV
CMRR	<ul style="list-style-type: none">• >100 dB
Eingangsimpedanz	<ul style="list-style-type: none">• 100 MΩ
Defibrillationsschutz	<ul style="list-style-type: none">• 5000 VDC
Patientenbleitstrom	<ul style="list-style-type: none">• < 5 Mikroampere

15.3 WLAN (Option)

Übertragungsstandards	IEEE802.11 a/b/g/n Wi-Fi-zertifiziert
Modultyp	CB-OWS451 i-04
Verschlüsselung	WPA, WPA2, WEP
Frequenzbereich 2,4 GHz	<ul style="list-style-type: none"> • 2,412 - 2,462 GHz, Kanal 1 - 11 (FCC-Domäne) • 2,412 - 2,472 GHz, Kanal 1 - 13 (ETSI-, TELECOM-Domäne) 5 MHz Kanaltrennung
Frequenzbereich 5 GHz	<ul style="list-style-type: none"> • 5,180 - 5,240 GHz, U-NII-1 Kanal 36, 40, 44, 48 (FCC-, IC-, ETSI-Domäne) • 5,260 - 5,320 GHz, U-NII-2 Kanal 52, 56, 60, 64 (FCC-, IC-, ETSI-Domäne) • 5,500 - 5,700 GHz, U-NII-2e Kanal 100, 104, 108, 112, 116, 120, 124, 128, 132, 136, 140 (FCC-, ETSI-Domäne) • 5,500 - 5,700 GHz, U-NII-2e Kanal 100, 104, 108, 112, 116, 132, 136, 140 (IC-Domäne) • 5,745 - 5,825 GHz, U-NII-3* Kanal 149, 153, 157, 161, 165 (FCC-Domäne) TPC- und DFS-Slave/Client-Betrieb bei 5,260 - 5,320 GHz, 5,500 - 5,700 GHz 20 MHz Kanaltrennung
HF-Ausgangsleistung 2,4 GHz	<ul style="list-style-type: none"> • 802.11b (DSSS): +17dBm (typ.) • 802.11g (OFDM): +15dBm (typ.) • 802.11n (OFDM): +15dBm (typ.)
HF-Ausgangsleistung 5 GHz	<ul style="list-style-type: none"> • 802.11a (OFDM): +9dBm (typ.) • 802.11n (OFDM): +9dBm (typ.)
FCC-Identifikation IC	
Regulatory ID:	• cB-0941
FCC-ID:	• PVH0941
IC-ID:	• 5325A-0941
MIC-ID:	• 204-310005

15.4 Sicherheitsstandards

Sicherheitsstandard	IEC/EN 60601-1 IEC/EN 60601-2-25
EMV	IEC/EN 60601-1-2
Schutzklasse	I gemäss IEC/EN 60601-1 (mit interner Stromversorgung)
Konformität/Klassifikation	CE/Ila gemäss Richtlinie 93/42/EWG
Schutz	Dieses Gerät ist nicht für den Einsatz im Freien bestimmt (IP 20)

15.5 Elektromagnetische Abstrahlung



Der Anwender kann elektromagnetische Störungen reduzieren, indem er die empfohlenen Mindestabstände zwischen tragbaren und mobilen HF-Fernmeldeeinrichtungen (Sendern) und dem CARDIOVIT AT-10 plus-Gerät beachtet. Der einzuhaltende Abstand hängt von der Ausgangsleistung des jeweiligen Fernmeldegeräts ab, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht.

HF-Quelle	Sender-Frequenz [MHz]	Leistung [W]	Abstand [m]
Funktelefon (Mikrozellenbereich) CT1+, CT2, CT3	885-887	0.010	0.23
Schnurloses DECT-Telefon, WLAN, UMTS-Handy	1880-2500	0.25	1.17
Mobiltelefon, Handy USA	850/1900	0.6	1.8
Mobiltelefon			
- GSM900	900	2	3.3
- GSM850, NMT900, DCS 1800	850,900,1800	1	2.3
Walkie-talkie (Rettungsdienst, Polizei, Feuerwehr, Wartung)	81-470	5	2.6
Mobilfunkanlage (Rettungsdienst, Polizei, Feuerwehr)	81-470	100	11.7



Verwenden Sie generell keine **tragbaren** HF-Telekommunikationsgeräte in einem Radius von 3 Metern vom Gerät inkl. Kabeln.

Weitere Massnahme zur Behebung von elektromagnetischen Störungen:

Der Benutzer kann gegen solche Störungen die folgenden Massnahmen ergreifen:

- Abstand zur Störquelle vergrössern.
- Gerät drehen und somit den Winkel der Strahlung verändern.
- Potentialausgleichskabel anschliessen
- Gerät mit einem anderen Netzanschluss verbinden.
- Nur Original-Zubehör verwenden (insbesondere Patienten-kabel).



Für weitere Informationen zur Verwendung in Umgebungen mit elektromagnetischen Einflüssen gemäss IEC/EN 60601-1-2, Tabellen 201, 202, 204 und 206, konsultieren Sie bitte das Servicehandbuch.

15.6 Zubehör und Verbrauchsmaterial



- ▲ Verwenden Sie immer Ersatzteile und Verbrauchsmaterial von SCHILLER oder Produkte, die von SCHILLER genehmigt sind. Das Nichtbeachten dieser Anweisung kann lebensgefährlich sein und/oder die Aufhebung der Garantie zur Folge haben.

Bei Ihrer Vertretung vor Ort sind alle Verbrauchsmaterialien und Zubehörteile für den CARDIOVIT AT-10 plus erhältlich. Eine vollständige Liste aller SCHILLER-Vertretungen finden Sie auf der Website von SCHILLER (www.schiller.ch). Bei Problemen wenden Sie sich bitte direkt an unsere Hauptverwaltung. Unsere Mitarbeiter stehen Ihnen jederzeit für Anliegen und Fragen zur Verfügung.

16 Spirometrie

16.1 Bestimmungsgemässe Verwendung

Die Spirometrie-Option ist für Lungenfunktionstests bei Personen aller Ethnien und beider Geschlechter ab 5 Jahren geeignet. Mit diesen Tests kann eine Lungenkrankheit diagnostiziert, der Schweregrad einer Abnormität gemessen und der Verlauf einer Krankheit verfolgt werden, um die Wirksamkeit einer Behandlung oder den Bedarf nach zusätzlichem Sauerstoff bzw. mechanischer Ventilation zu ermitteln. Ausserdem kann festgestellt werden, ob ein Patient einer Operation unterzogen werden darf oder ob er arbeitsfähig bzw. fit genug ist für eine Tätigkeit, die eine gewisse körperliche Belastung mit sich bringt.

In einem Routinetest kann herausgefunden werden, ob ein Patient, der über Dyspnoe (Kurzatmigkeit) oder Müdigkeit klagt, an einer Lungenkrankheit leidet und falls ja, ob es sich um eine obstruktive, eine restriktive oder eine Gefässkrankheit handelt oder ob die Regulierung der Atemfunktion gestört ist.

Mit der Spirometrie-Option können bei Patienten ab 5 Jahren die forcierte Vitalkapazität (FVC), das forcierte expiratorische Volumen in einer Sekunde (FEV₁), FEV_{1,0} / FVC, FEF_{0.2-1.2}, FEF_{25-75%}, FEF_{75-85%}, PEF, FEF_{25%}, FEF_{50%}, FEF_{75%}, FIVC, FIV_{1,0}, FIV_{1,0} / FIVC, PIF, FIF_{50%}, VC, ERV, IRV, TV, MVV, AF und TV gemessen werden.

16.2 Einleitung

Die Spirometrie-Funktion ist verfügbar, sobald der Spirometriesensor an die RS-232 Schnittstelle rechts am Gerät angeschlossen wird. Es sind drei Lungenfunktionstest-Modi für die Messung von inspiratorischen und expiratorischen Werten verfügbar:

- FVC Forcierte Vitalkapazität
- VC Vitalkapazität
- MVV Atemgrenzwert

Geeignete Blendenspirozeptoren für die Messungen sind der SP-250 und der SP-260. Der SP-250 verfügt über ein abnehmbares Mundstück, das nach jedem Test ersetzt wird. Das Mundstück des SP-260 muss nach jedem Patienten sterilisiert werden, und der Filter muss ersetzt werden.

16.3 Lungenfunktionstest – Übersicht

16.3.1 Forcierte Vitalkapazität (FVC)

Bei diesem Test muss der Patient nach einer maximalen Inspiration so kräftig und so schnell wie möglich durch den Sensor ausatmen.



Beim FVC-Test wird die Methode "Back Extrapolation" angewandt. Ist das extrapolierte Volumen zu gross ($>0,15$ Liter oder 5% von FVC), erscheint eine Warnung.

Der Patient muss nach dem Teststart so schnell wie möglich ausatmen – stellen Sie also sicher, dass er genau weiss, was von ihm verlangt wird. Sollen auch inspiratorische Messungen vorgenommen werden, so kann unmittelbar nach der Ausatmung eine maximale Einatmung erfolgen. Die Ergebnisse der Inspiration werden ebenfalls angegeben.

Die vertikale Achse der Graphik zeigt das Atemvolumen in Litern an, die horizontale Achse die Zeit in Sekunden.

Der Fluss kann auch in Loop-Form dargestellt werden (siehe oben). Dies wird in den Einstellungen definiert (siehe Abschn. 16.11.1, Geräteeinstellungen, Seite 171).

16.3.2 Vitalkapazität (VC)

Für diesen Test muss der Patient dreimal normal atmen, dann bis zur maximalen Lungenkapazität einatmen und hierauf vollständig ausatmen.

16.3.3 Atemgrenzwert (MVV)

Für diesen Test soll der Patient 6 bis 12 Sekunden lang so tief und so schnell wie möglich ein- und ausatmen.



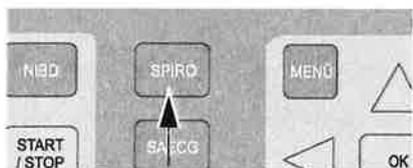
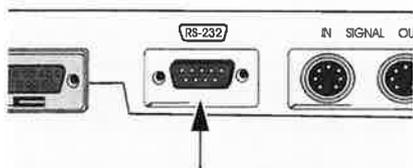
▲ Bei diesem Test ist äusserst vorsichtig vorzugehen, da die Gefahr einer Hyperventilation besteht. Der Patient muss sich in sitzender Position befinden.

16.3.4 Postmedikationstests

Die Postmedikationstests werden in gleicher Weise durchgeführt wie die Prämedikationstests (drei Messungen werden gespeichert). Auf dem Ausdruck, der nach Abschluss der Postmedikationstests generiert wird, werden die Kurven der Prä- und der Postmedikationstests dargestellt. Angegeben werden die besten Messresultate (Prä-/Posttest), die Istwerte als Prozentsatz der Sollwerte (Prä und Post) sowie die prozentuale Abweichung (Differenz) zwischen den Prä- und den Postmedikationswerten.

Falls diese Funktion aktiv ist, wird auf dem Ausdruck auch eine Diagnose angegeben, die auf dem Prämedikationstest basiert.

16.4 Vorbereitung



1. Schliessen Sie den Sensor an die RS-232-Schnittstelle rechts am Gerät an.

2. Um in die Spirometrie-Umgebung zu gelangen, schalten Sie das Gerät ein und drücken die Taste **SPIRO**.

- ▲ Das Anschlusskabel darf nicht zu grossen mechanischen Belastungen ausgesetzt werden. Beim Lösen des Sensors sollte grundsätzlich nur am Stecker und nicht am Kabel gezogen werden.
- ▲ Der Sensor enthält eine empfindliche Messvorrichtung. Lassen Sie den Sensor nicht fallen und vermeiden Sie heftige Stösse.



Die Normwerte und die Einstellungen können in der Anzeige **Spirometrie-einstellungen** festgelegt werden. In der Spirometrie-Anzeige gelangen Sie durch Drücken der Taste **SPIRO**  zu den Einstellungen.

Die Spirometrie-Einstellungen werden später beschrieben (siehe Abschn. 16.11, Spirometrie-Einstellungen, Seite 171). Beim Ausschalten des Geräts werden alle Einstellungen gespeichert.

16.5 Ersetzen des Mundstücks

16.5.1 SP-250 Sensor

VORSICHT



▲ Um die Gefahr einer Kreuzkontamination auszuschliessen, muss das Einweg-Mundstück nach jedem Patienten ersetzt werden. Versuchen Sie nicht, das Mundstück zu reinigen.



1. Ziehen Sie das Einweg-Mundstück vorsichtig vom Griff.
2. Entsorgen Sie das ganze Mundstück.
3. Positionieren Sie ein neues Einweg-Mundstück – orientieren Sie sich an der Aussparung im Sensorgriff – und drücken Sie es vorsichtig auf den Griff, bis es einrastet.

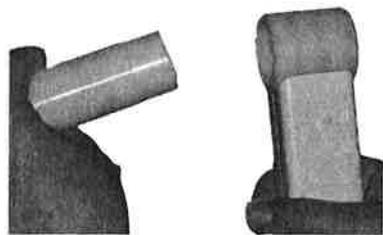


Das Einweg-Mundstück kann nur in einer Richtung auf den Griff gesteckt werden und es ist keine Gewaltanwendung erforderlich. Orientieren Sie sich an dem Ministift am Mundstück, der mit der Aussparung am Griff übereinstimmen muss.

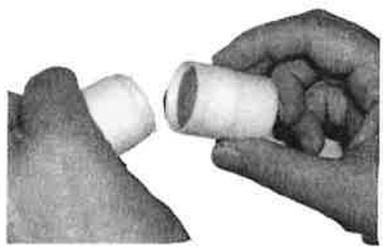
16.5.2 SP-260 Sensor



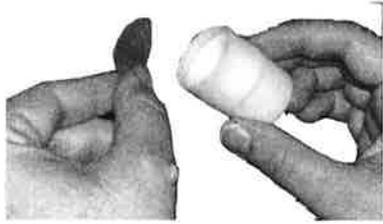
- ▲ Der Filter ist nicht wiederverwendbar und muss nach jedem Patienten ersetzt werden.
- ▲ Das Mundstück kann wieder verwendet werden, muss jedoch jedes mal sorgfältig desinfiziert werden, bevor es für einen neuen patienten eingesetzt wird.



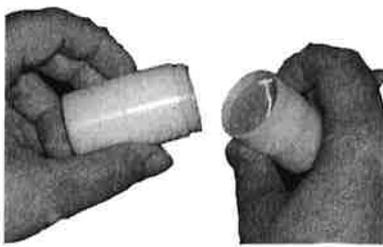
1. Ziehen Sie das Mundstück sorgfältig aus der Halterung.



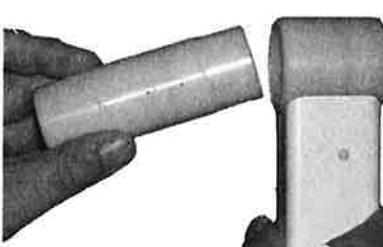
2. Schrauben Sie das Mundstück entgegen dem Uhrzeigersinn auseinander.



3. Entfernen Sie den Filter. Desinfizieren Sie sorgfältig beide Teile des Mundstücks.



4. Setzen Sie einen neuen Filter (Artikelnr. 2.100123) in die Mundstückhälfte, in der sich das Gewinde befindet (siehe Bild) und schrauben Sie das Mundstück zusammen. Vergewissern Sie sich, dass der Filter fest sitzt und keine Ritzen vorhanden sind.



5. Schieben Sie das Mundstück wieder in den Griff ein. Das Mundstück kann nur in einer Richtung eingeschoben werden. Ein schnabelförmiges Ende verhindert das Einschieben in falscher Richtung.



6. Der Sensor ist jetzt bereit für den nächsten Patienten.

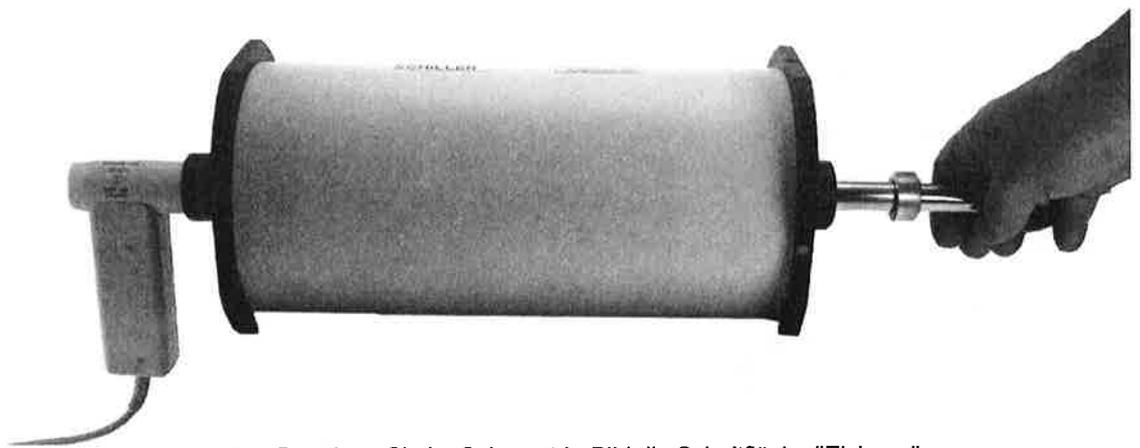
16.6 Kalibrierung des Geräts



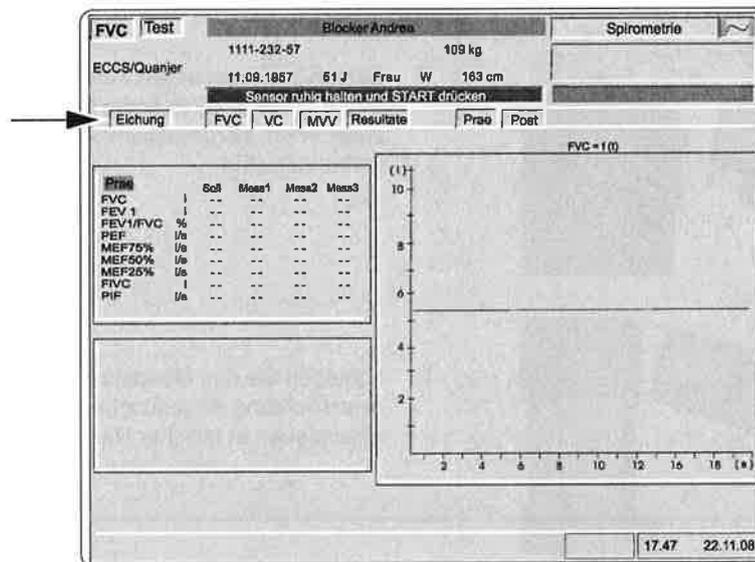
- ▲ Das Gerät muss vor dem ersten Lungenfunktionstest des Tages und nach jeder grösseren Temperaturveränderung kalibriert werden.

Gehen Sie bei der Kalibrierung wie folgt vor:

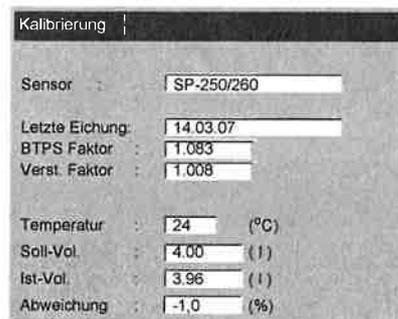
1. Bereiten Sie den Sensor vor:
 - SP-250: Setzen Sie ein neues Mundstück auf den Sensor.
 - SP-260: Wechseln Sie den Filter und sterilisieren Sie das Mundstück.
2. Schliessen Sie die Kalibrierpumpe an das Mundstück an. Vergewissern Sie sich, dass es keine luftdurchlässigen Stellen gibt.



3. Betätigen Sie im Spirometrie-Bild die Schaltfläche "Eichung".



4. Das Kalibrationsfenster wird geöffnet:



5. Erfassen Sie die Umgebungstemperatur und drücken Sie OK.
6. Geben Sie das Sollvolumen ein (resultiert aus dem Volumen der Eichpumpe und der Anzahl Pumpvorgänge; z.B. 2-Liter-Pumpe und 2 Pumpvorgänge = 4 Liter).
7. Drücken Sie OK.



8. Daraufhin wird das Feld **IST-Volumen** markiert. Drücken Sie **AUTO START** und pumpen Sie 3 bis 6 Liter Luft durch den Sensor.



Stellen Sie sicher, dass der Sensor während des Pumpvorgangs nicht bewegt wird.

Während des Pumpvorgangs zeichnet das Gerät das Volumen auf, das durch den Sensor gepumpt wird, und zeigt den Wert am Bildschirm an.



9. Nach Beendigung des Pumpvorgangs drücken Sie **STOP**.
10. Am Bildschirm erscheint die Meldung **Kalibrierung beendet**.



11. Falls Sie die Kalibrierungs-Ergebnisse ausdrucken möchten, drücken Sie **KOPIE 1**.



12. Um das Fenster "Eichung" zu schliessen, drücken Sie **ESC**.

Wenn nach der Eichung die Meldung **ABWEICHUNG ZU GROSS! Neues Sieb, Kalibr.** erscheint, so ist die Differenz zwischen dem gemessenen Ist- und dem erfassten Sollvolumen zu gross (>12%). Überprüfen Sie die Temperaturangabe, das Pumpvolumen der Kalibrierpumpe sowie das Sollvolumen. Falls die Einstellungen korrekt sind, wechseln Sie das Mundstück und wiederholen Sie den Kalibriervorgang.

16.6.1 Kalibrierungsdaten

Letzte Kalibrierung

Datum der letzten Kalibrierung

BTPS-Faktor

BTPS-Korrektur (=> Body Temperature, Ambient Pressure, Saturated with water vapour). Anhand dieses Werts wird der Feuchtigkeitsunterschied zwischen ein- und ausgeatmeter Luft ausgeglichen. Die Einheit wird für die Messung des ausgeatmeten Luftvolumens gesetzt (100% Feuchtigkeit, Temp. 36,8°), d.h. der Faktor wird zur Ermittlung des eingeatmeten Luftvolumens benötigt. Das CARDIOVIT AT-10 plus berechnet den BTPS-Faktor anhand der Umgebungstemperatur. Dies reicht für eine exakte FIVC-Berechnung aus. Die Formel lautet wie folgt:

$$\text{BTPS} = \frac{P_b - P_{\text{H}_2\text{O}}}{P_b - 47} \cdot \frac{273,15 + 37}{273,15 + T_u}$$

Wobei: -273,15 °C = 0° absolut (0° K)

P_b = 716 mmHg (auf 500 Meter über Meer)

$P_{\text{H}_2\text{O}}$ = Dampfdruck von Wasser (mmHg)

T_u = Umgebungstemperatur in Grad Celsius

Verst. Faktor

Berechneter Wert zum Abgleich zwischen gemessenem und effektivem Luftvolumen.

Temperatur

Umgebungstemperatur in °C (oder °F), je nach Einstellung.

Gemessenes Volumen

Vom System gemessenes Luftvolumen.

SOLL-Volumen (Pumpe)

Erfasstes Luftvolumen, abhängig von der Grösse der Eichpumpe und der Anzahl Pumpvorgänge; z.B. 2 Liter und 3 Pumpvorgänge = 6 Liter (das empfohlene Sollvolumen beträgt bei einer 2-Liter-Pumpe 4 Liter und bei einer 3-Liter-Pumpe 6 Liter).

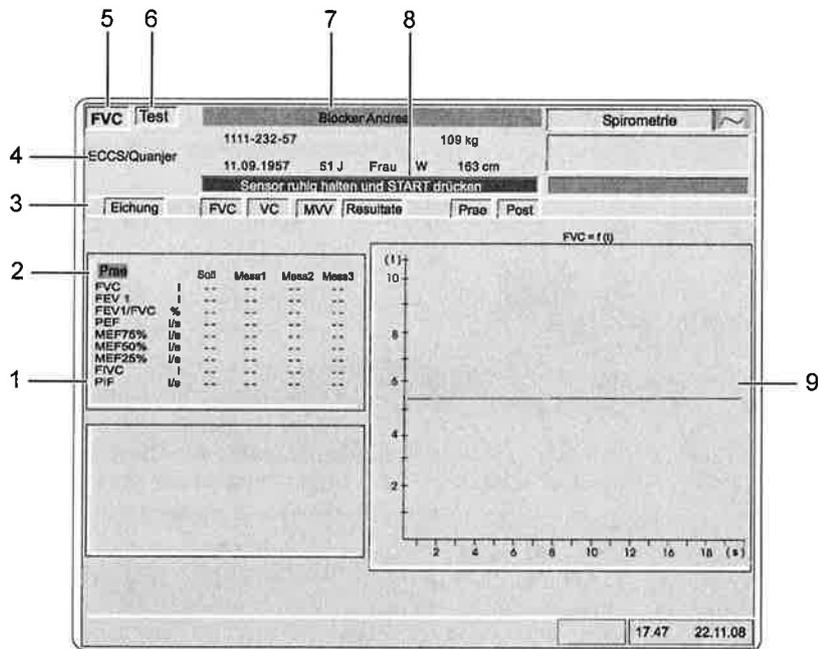
Abweichung

Prozentuale Differenz zwischen IST- und SOLL-Volumen.

16.7 Spirometrietest

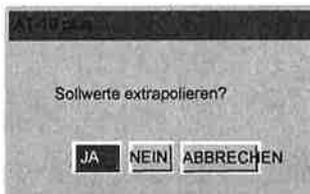


- ▲ Es ist wichtig, dass alle Patientendaten korrekt erfasst werden. Für richtige Sollwerte und die Diagnose sind insbesondere das Geschlecht, das Geburtsdatum, die Ethnie, die Grösse und das Gewicht entscheidend.
- ▲ Vor dem ersten Test des Tages und nach einer grösseren Temperaturveränderung muss das Gerät neu kalibriert werden.
- ▲ Um verfälschte Messungen zu vermeiden, achten Sie darauf, dass der Sensor während eines Tests immer in vertikaler Position gehalten wird.



- (1) Ergebnistabelle (letzte Messung)
- (2) Prä- oder Post-Messung (siehe nachfolgend)
- (3) Testauswahl
- (4) Gewählte Normwerte (zur Berechnung der Sollwerte)
- (5) Aktueller gewählter Test
- (6) Test oder Ansicht (aus dem Speicher). Hinweis: Im Ansichts-Modus können keine Spirometrie-Einstellungen definiert werden.
- (7) Patientendaten
 - Nachname, Vorname
 - Patientennummer
 - Geburtsdatum
 - Berechnetes Alter
 - Geschlecht: männlich (M), weiblich (W)
 - Ethnie: weiss (W), schwarz (S)
 - Gewicht: (kg)
 - Grösse: (cm)
- (8) Meldungen / Anweisungen
- (9) Spirometrie-Graphik (Echtzeit, letzte Messungen oder Ansicht aus Speicher)

16.7.1 Ablauf



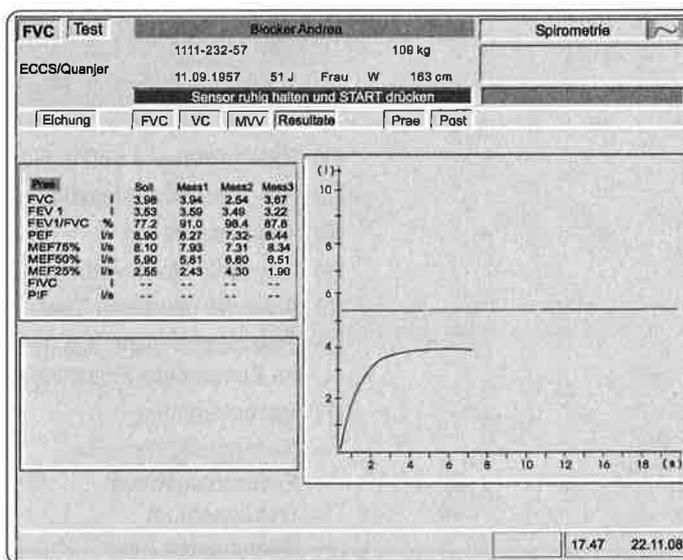
1. Öffnen Sie die Spirometrie-Umgebung. Drücken Sie die Taste **SPIRO**.
2. Kalibrieren Sie das Gerät (siehe Abschn. 16.6, Kalibrierung des Geräts, Seite 162).
3. Definieren/ändern Sie die Spirometrie-Einstellungen und/oder Normwerte wo erforderlich (siehe Abschn. 16.11, Spirometrie-Einstellungen, Seite 171). Drücken Sie in der Spirometrie-Umgebung die Taste **SPIRO**.
4. Erfassen Sie die Patientendaten (siehe Abschn. 3.8, Patientendaten, Seite 36) – diese werden daraufhin oben im Bild angezeigt.

- **Hinweis:** Falls sich die erfassten Patientendaten ausserhalb des Standard-Bereichs der gewählten Norm bewegen (d.h. zu gross, zu klein, zu schwer, zu alt usw.), werden Sie aufgefordert, extrapolierte Werte zu verwenden.
 - Wird hier **JA** gewählt, werden die Sollwerte anhand der gewählten Norm berechnet, wobei die extrapolierten Werte angenommen werden. Wird **NEIN** gewählt, werden keine Sollwerte berechnet.
5. Wählen Sie den Test (FVC, VC oder MVV).

Der Ablauf ist für jeden Test gleich:



1. Klicken Sie auf **Start**.
 - Der Sensor muss während mindestens einer Sekunde vor und nach Drücken der Taste **START** vollkommen ruhig gehalten werden, und es darf keine Luft durchgeblasen werden.
 - Der Patient atmet durch das Mundstück.
 - Sobald durch das Mundstück geblasen wird, beginnt das Gerät, den Atemfluss aufzuzeichnen. Die entsprechende Kurve wird auf der Anzeige dargestellt. Der Abbruchpunkt für die expiratorische Messung wird automatisch erreicht (oder die Messung wird mit Stop beendet).



2. Beenden Sie den Test mit der Taste **STOP**.
 - Wenn STOP gedrückt wird, erscheint die Kurve des letzten Tests im Zentrum des Bildes rechts, und links werden die Messresultate aufgelistet.
3. Wiederholen Sie den Test so oft wie nötig.

Der Test sollte mindestens dreimal ausgeführt werden.



4. Speichern Sie die Aufnahme für die spätere Abfrage oder um eine Post-Aufnahme durchzuführen.

16.7.2 Postmedikationsmessung/Abfrage einer gespeicherten Aufnahme



- Ein Postmedikationstest kann nur von der Speicheransicht aus gestartet werden und nur, wenn zuvor ein Prämedikationstest aufgenommen und gespeichert worden ist.
- Um eine gespeicherte Spirometrieaufnahme einzusehen oder einen Postmedikationstest vorzunehmen, öffnen Sie die Spirometrie-Umgebung und drücken Sie die Taste **SPEICHER**.

Gehen Sie dabei wie folgt vor:



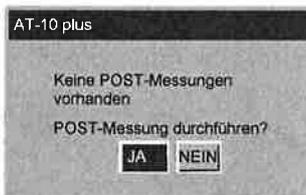
1. Öffnen Sie die Spirometrie-Umgebung. Drücken Sie die Taste **SPIRO**.
2. Drücken Sie **SPEICHER**, markieren Sie den gewünschten Patienten und die Aufnahme, und betätigen Sie die Schaltfläche **Lesen**.



Speicher

Markieren Lesen Senden Drucker Löscher

Identifikation	Name	T	Datum/Zeit	E
0263-650-FR	Wylar Helen	R	25.08.09	
0263-776-SA	Roman Smithers	R	25.08.09	
0263-776-SA	Roman Smithers	R	26.08.09	
0263-812-FR	Brossland Civilia	E	28.08.09	
0263-812-FR	Brossland Civilia	S	28.08.09	



3. Mit Option **JA** gelangen Sie in die Spirometrie-Aufnahmeumgebung, wo Sie einen Postmedikationstest vornehmen können.

FVC Test Blocker Andras Spirometrie

ECCS/Quanjer 1111-232-57 109 kg

11.09.1957 51 J Frau W 163 cm

Sensor ruhig halten und START drücken

Eichung FVC VC MVV Resultate Prae Post

Post	Soll	Mess1	Mess2	Mess3
FVC l	3,98	3,94	2,54	3,67
FEV1 l	3,53	3,59	3,49	3,22
FEV1/FVC %	77,2	91,3	98,4	87,8
PEF l/s	8,00	8,27	7,32	8,44
MEF75% l/s	8,10	7,93	7,31	8,34



4. Wählen Sie den Test und drücken Sie **AUTO START**, um wie vorangehend beschrieben einen Test auszuführen.
5. Mit Option **NEIN** kann die gewählte Aufnahme lediglich eingesehen werden; ein Postmedikationstest ist nicht möglich. Für die grafische Darstellung können abgesehen von FVC keine Spirometrie-Einstellungen definiert werden.

FVC Ansicht Blocker Andras Spirometrie

ECCS/Quanjer 1111-232-57 109 kg

11.09.1957 51 J Frau W 163 cm

16.8 Anzeige der Resultate

Am Ende einer Testreihe werden die beiden besten Resultate zusammen mit dem letzten Test gespeichert. Die beiden Messungen mit den höchsten Summen aus FVC und FEV1 werden als MESS1 und MESS2*, die letzte Messung als MESS3 gespeichert. Diese drei Ergebnisse können in graphischer und tabellarischer Form ausgedruckt werden.



Mit der Schaltfläche **Resultate** wird die Messtabelle eingeblendet. Die Messtabelle enthält die drei höchsten Messwerte aller Tests und die Sollwerte (aufgrund der Patientendaten).

In der Spalte "%Diff" wird die prozentuale Differenz zwischen den Prä- und Post-Werten angegeben (Mess1).

		Prae						Post					
		Soll	Mess1	%	Mess1	Mess2	Mess3	Mess1%	Mess1	Mess2	Mess3		
FVC	l	3.87	3.94	102	3.94	3.54	3.67	--	--	--	--	--	--
FEV 1	l	3.60	3.59	100	3.59	3.49	3.22	--	--	--	--	--	--
FEV6	l	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
FEV1/FVC	%	94.6	91.0	96	91.0	98.4	87.8	--	--	--	--	--	--
FEF 25-75%	l/s	5.10	4.94	97	4.94	6.12	5.23	--	--	--	--	--	--
PEF	l/s	8.67	8.27	95	8.27	7.32	8.44	--	--	--	--	--	--
MEF 75%	l/s	8.00	7.93	99	7.93	7.31	8.34	--	--	--	--	--	--
MEF 50%	l/s	6.24	5.81	93	5.81	6.60	6.51	--	--	--	--	--	--
MEF 25%	l/s	3.22	3.43	107	3.43	4.3	1.90	--	--	--	--	--	--
FMFT	s	3.44	3.99	116	3.99	2.90	3.51	--	--	--	--	--	--
FVC	l	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
PIF	l/s	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

NORMAL

Mit den Pfeilen (oben links im Fenster "Resultat") können weitere Resultate angezeigt werden:

- VC
- ERV
- IRV
- TV
- MVV
- AF
- TV



Es können auch die besten Resultate abgefragt werden. Dies wird in den Spirometrie-Einstellungen definiert (siehe Abschn. 16.11.1, Geräteeinstellungen, Seite 171). Der Begriff "Bestes Resultat" wird später in diesem Abschnitt erläutert (siehe Abschn. 16.10.1, Definition "Bestes Resultat", Seite 170).

Unter der Resultatstabelle wird eine Interpretation eingeblendet. Auf die Interpretation und die normalen Berechnungen wird später in diesem Abschnitt näher eingegangen.

16.9 Ausdruck der Aufnahmedaten



Für die Tasten KOPIE 1 und KOPIE 2 können in den Spirometrie-Einstellungen zwei verschiedene Druckformate definiert werden (siehe Abschn. 16.11, Spirometrie-Einstellungen, Seite 171).

- Für **Format 1** drücken Sie die Taste **Kopie 1**
- Für **Format 2** drücken Sie die **Funktionstaste** und anschliessend die Taste **Kopie 1**

Beim Ausdruck (**Format 1 oder 2**) werden entweder die **besten** oder **alle Resultate** (Definition in den Spirometrie-Einstellungen – siehe Abschn. 16.11, Spirometrie-Einstellungen, Seite 171) **zusammen mit folgenden Angaben** gedruckt:

- Patientendaten
- Normwerte gemäss Einstellungen
- Datum der letzten Eichung
- Druckdatum und -zeit
- Software-Version
- PEF

- und eine Kombination der folgenden Werte, falls diese in den Einstellungen aktiviert sind:

- FVC-Graph
- Fluss-Graph
- Diagnose

Falls die Differenz (gemäss den Normen der American Thoracic Society) zwischen der besten und der zweitbesten Messung ≤ 200 ml beträgt, enthält der Ausdruck in der Sprache "American" (ITS-Standards) folgende Anmerkung (siehe Abschn. 16.11, Spirometrie-Einstellungen, Seite 171):

ATS-Kriterium erfüllt

Beträgt die Differenz mehr als 200 ml, wird folgende Anmerkung ausgedruckt:

ATS-Kriterien nicht erfüllt

Die Resultatsanzeige entspricht den Empfehlungen der ATS. Wenn zusätzliche Tests gemacht werden, wird jeweils der höchste Wert gespeichert und in den Messwertspalten angegeben.

Die Definition des Begriffs "Bestes Resultat" finden Sie auf siehe Abschn. 16.10.1, Definition "Bestes Resultat", Seite 170.

16.10 Bestes Resultat und Sollwerte

16.10.1 Definition "Bestes Resultat"

In den Spirometrie-Normen der American Thoracic Society (ATS) (11. Nov. 1994) wird das beste Resultat definiert als:

grösste Summe aus FVC + FEV1

Das Spirometrie-Programm nimmt den besten Testwert gemäss der obigen Formel und definiert diese als Mess1. Mit der Option "Bester" werden die Werte zwar ebenfalls anhand dieser Formel berechnet (siehe nächste Seite); ist jedoch der FVC- oder der FEV1-Wert in Mess2 oder Mess3 höher, wird der höchste FVC- oder FEV1-Wert daraus entnommen.

16.10.2 Sollwerte

Die Ergebnisse, die auf dem Ausdruck als Prozentsatz des Sollwerts angegeben werden, können geringfügig von den Werten abweichen, die bei einer manuellen Berechnung ermittelt würden. Das liegt daran, dass die Werte auf dem Ausdruck auf zwei Dezimalstellen gerundet sind, die Berechnung durch den Prozessor hingegen mit drei Dezimalstellen erfolgt. Dies kann eine Abweichung zur Folge haben. Im Falle einer Abweichung sind die Werte auf dem Ausdruck genauer.

Die Normen werden in den Spirometrie-Einstellungen definiert (siehe nächste Seite).

Einfluss der Ethnie auf die Sollwerte

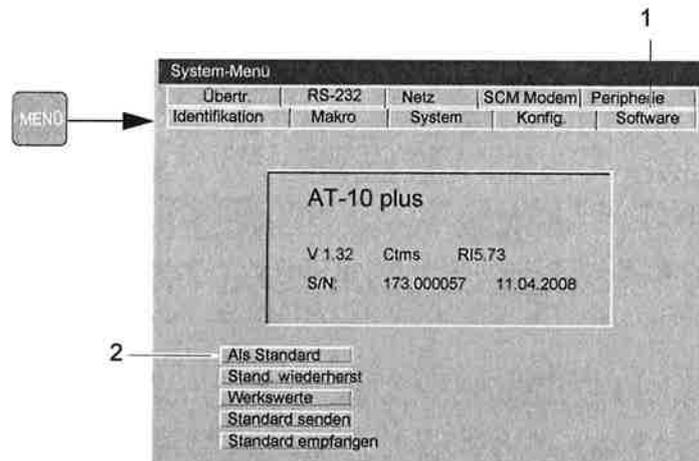
Die Sollwerte können abhängig von den folgenden Faktoren variieren:

- Eingestellte Sprache des Geräts
- Gewählte Norm
- Ethnie des Patienten

Der Einfluss dieser Faktoren wird später in diesem Abschnitt erläutert (siehe Abschn. 17.4.1, Einfluss der Ethnie auf die Sollwerte, Seite 178)

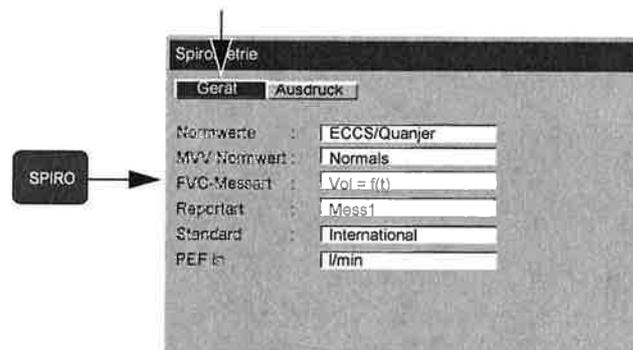
16.11 Spirometrie-Einstellungen

i Alle geänderten Einstellungen werden gespeichert, bis das Gerät ausgeschaltet wird. Sollen die Einstellungen als Standard übernommen werden, öffnen Sie vor dem Ausschalten des Geräts das Register "Software" (1) und wählen Sie die Schaltfläche **Als Standard** (2).



16.11.1 Geräteeinstellungen

Um Spirometrie-Einstellungen zu definieren, drücken Sie die Taste **SPIRO** (in der Spirometrie-Umgebung).



Normwerte

Wählen Sie:

- Nhanes III (Hankinson)
- Knudson/ITS
- Knudson 76/ITS
- Crapo/ITS
- Morris/ITS
- Polgar/ITS
- Composite
- ECCS/Quanjer
- Forche 97 (Österreich)
- Berglund
- Finnland
- Indien

Eine Zusammenstellung der Normwerte finden Sie später in dieser Gebrauchsanweisung.

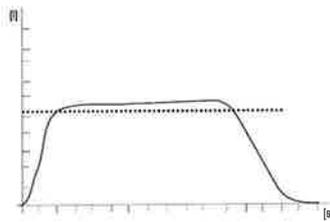
MVV-Normwert

Wählen Sie:

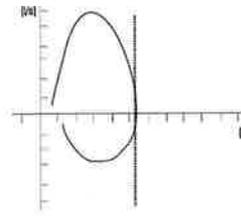
- Normals: Der MVV-Normwert wird anhand der gewählten Norm berechnet.
- 25 * FEV1: Der MVV-Normwert entspricht dem 25-Fachen des FEV1-Sollwerts (berechnet anhand der gewählten Norm).
- 35 * FEV1: Der MVV-Normwert entspricht dem 35-Fachen des FEV1-Sollwerts (berechnet anhand der gewählten Norm).

FVC-Messart

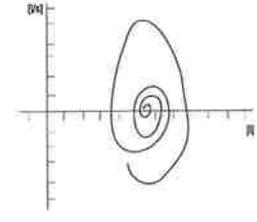
Hier werden die Darstellung und der Druck der FVC-Grafik festgelegt. Verfügbare Optionen sind:



Vol = f(t)



Fluss = f(v)



Fluss-Loop

Reportart

Hier wird festgelegt, auf welcher Messung die Interpretation basieren soll. Mit Option **Mess1** basiert die Interpretation auf den gemessenen Werten unter der Annahme, dass die Summe FVC + FEV1 der Maximalwert ist. Mit der Option **Bester** werden die Werte ebenfalls als FVC + FEV1 berechnet; ist allerdings der FVC- oder der FEV1-Wert in Mess 2 oder Mess 3 höher, wird der höchste FVC- oder FEV1-Wert daraus entnommen. Übernommen wird immer der höchste Wert (aus den drei Messungen).

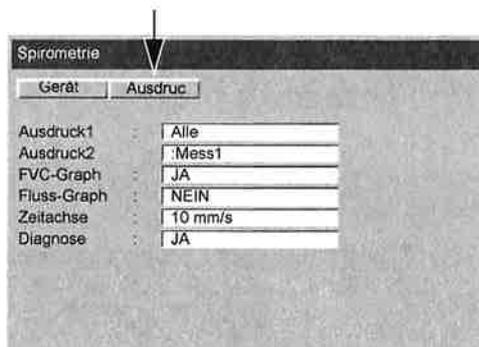
Standard

Wählen Sie zwischen **International** und **American/ITS**. Mit den amerikanischen/ITS-Standards wird das Resultat gemäss ATS-Empfehlung angezeigt, und auf dem Ausdruck erscheint eine Anmerkung, die von der Differenz (gemäss American Thoracic Society) zwischen der besten und der zweitbesten Messung abhängt: (ATS-Kriterien erfüllt) oder > 200 ml. (ATS-Kriterien nicht erfüllt).

PEF

Spitzenwert des Expirationsflusses in **Litern/Minute** oder **Litern/Sekunde** Diese Einstellung gilt auch für den Ausdruck.

16.11.2 Druckeinstellungen



Hier werden das Format und der Inhalt des Ausdrucks definiert (wenn die Taste **KOPIE 1** oder **KOPIE 2** gedrückt wird).

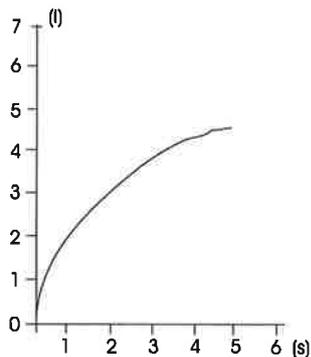
Folgende Einstellungen sind verfügbar:

Ausdruck1 und Ausdruck2

Diese Einstellung bezieht sich auf Ausdrücke, die mit **KOPIE 1** oder **KOPIE 2** generiert werden. Ausdruck der **besten** oder **aller** Messwerte.

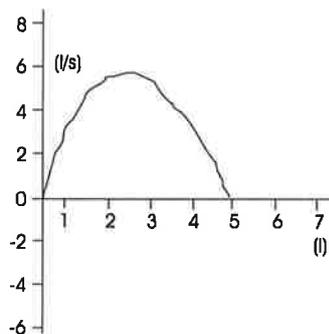
FVC-Graph

Drucken (**JA**) oder nicht drucken (**NEIN**).



Fluss-Graph

Drucken (**JA**) oder nicht drucken (**NEIN**).



Zeitachse

Wählen Sie **10 mm/s** oder **20 mm/s**.

Diagnose

Diagnose drucken (**JA**) oder nicht drucken (**NEIN**).

17 Spirometrie-Diagnose

17.1 International

Diagnosen sind landesspezifisch. Die Faktoren, die für die Bestimmung der Diagnose verwendet werden, sind in der Software in jeder Sprache berücksichtigt.



Die nachfolgenden Diagnosekriterien gelten für alle Sprachen ausser "American".

Diagnosekriterien sind:

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

Die Zeile FEV1/FVC bzw. FEV1/VC wird auf dem Ausdruck und in der Anzeige angepasst.

Die Diagnose-Einstellungen erfolgen in den Spirometrie-Parametern (siehe vorangehende Seite).

Die Soll-Diagnosenormen werden anhand des VC-Werts ermittelt (falls gemessen). Werden keine VC-Werte aufgenommen, basieren die Sollwerte auf FVC. Das heisst:

$$\%VC = 100 \times \frac{VC}{VC_{\text{Predicted}}}$$

sonst:

$$\%FVC = 100 \times \frac{FVC}{FVC_{\text{Predicted}}}$$

sonst:

$$FEV1\% = 100 \times \frac{FVC1}{VC} \text{ oder } 100 \times \frac{FVC1}{FVC}$$

17.2 American

Für die USA und Kanada erfolgen Aussagen über mögliche Atemwegbeschwerden aufgrund der Interpretation nach ITS, die auf der LLN-Berechnung (Lower Limits of Normal – untere Grenze der Normalität) basiert. Die Berechnungen sind gültig für Patienten im Altersbereich von 5 bis 85 Jahren. Auf den nachfolgenden Seiten wird die Berechnung des LLN FEV1% Werts beschrieben.

Für die Systemsprache "American" gelten die nachfolgenden Diagnosekriterien:

17.2.1 Kategorisierung von Atemwegs-Obstruktion

Sollwert minus Messwert (%):

Kategorie	Frauen		Männer	
	FEV1/FVC	FEV3/FVC	FEV1/FVC	FEV3/FVC
Normal	<9,1 und	<5,4	<8,3 und	<4,6
Grenze zu Atemwegs-Obstruktion	<9,1 und	≥5,4	<8,3 und	≥4,6
Schwach	9,1 bis	18,1	18,3 bis	16,5
Mässig	18,2 bis	36,3	16,6 bis	33,1
Schwer	≥36,4		≥33,2	

- Mit dem Resultat FEV 0,5/FEV 1 < 0,60 lautet die Diagnose:
HINWEIS AUF OBERE OBSTRUKTION
- Mit dem Resultat VC/FVC > 1,10 oder FIVC/FVC > 1,10 lautet die Diagnose:
HINWEIS AUF AIR TRAPPING
- Liegt eine Obstruktion vor und Expirationszeit < 5 sek., lautet die Diagnose:
OBSTRUKTION EVTL. UNTERBEWERTET
- Ist das Resultat FEV0.5/FVC < 0,56 sek., lautet die Diagnose:
EVTL. START NICHT EINDEUTIG

17.2.2 Kategorisierung von Restriktion

VC Soll minus VC gemessen (Liter)

Kategorie	Frauen	Männer
Normal	<0,68	<1,12
Schwache Restriktion	0,68 bis 1,18	1,12 bis 1,95
Mässige Restriktion	1,19 bis 1,69	1,96 bis 2,79
Schwere Restriktion	≥1,7	≥2,80

- Wenn FVC > VC, dann VC = FVC
- Wenn FIVC > VC, dann VC = FIVC

17.2.3 Verhältnis Prä/Post

Kategorie	FVC Post/Prä	oder FEV 0,5 Post/ Prä ^a oder FEV1,0 Post/Prä	oder FEF25-75% Post/Prä ^b
Wesentlich besser	≥1,25	≥1,25	≥2
Besser	1,15 bis 1,24	1,12 bis 1,24	1,45 bis 1,99
Keine Verbesserung	klare 1,05 bis 1,14	1,05 bis 1,11	1,10 bis 1,44
Keine Verbesserung	<1,05	<1,05	<1,10

- a. Beträgt das Verhältnis der Expirationszeit Post/Prä >1,10, ist FVC nicht relevant, da ein erhöhter FVC-Wert auch das Ergebnis der längeren Expirationszeit sein könnte und nicht die Folge eines erhöhten Atemflusses sein muss.
- b. Beträgt das Verhältnis der Expirationszeit Post/Prä <0,90 und FVC Post/Prä liegt nicht im Bereich 0,96 bis 1,04, ist FEF25-75% nicht relevant, da dieser Wert durch die verkürzte Expirationszeit und den verminderten FVC-Wert erhöht werden kann, ohne dass eine Veränderung des Atemflusses vorliegen muss.

17.3 Messwerte

Parameter	Einheit	Erläuterung
FVC	[l]	Forcierte (expiratorische) Vitalkapazität. Das nach maximaler Inspiration unter schnellstmöglicher Ausatmung erreichte Expirationsvolumen.
FEV0.5, FEV1, FEV3, FEV6	[l]	Forciertes expiratorisches Volumen. Das Lungenvolumen in Litern, gemessen nach 0,5, 1, 3 oder 6 Sekunden forciertes maximaler Ausatmung.
FEV0.5/FVC	[%]	Das forcierte expiratorische Lungenvolumen, gemessen in der ersten halben Sekunde, als Prozentsatz der forcierten Vitalkapazität.
FEV1/FVC	[%]	Das forcierte expiratorische Lungenvolumen, gemessen in der ersten Sekunde, als Prozentsatz der forcierten Vitalkapazität.
FEV3/FVC	[%]	Das forcierte expiratorische Lungenvolumen, gemessen in den ersten drei Sekunden, als Prozentsatz der forcierten Vitalkapazität.
FEF	[l/s]	Forcierter expiratorischer Fluss. Die Atemstromstärken im Bereich unterschiedlicher Lungenvolumina, gemessen in Litern pro Sekunde.
FEF25-75%	[l/s]	Atemstromstärke im Volumenabschnitt von 25 bis 75% der forcierten Vitalkapazität (FVC).
FEF75-85%	[l/s]	Atemstromstärke im Volumenabschnitt von 75 bis 85% der forcierten Vitalkapazität (FVC).
FEF0,2-1,2	[l/s]	Mittlere Atemstromstärke zwischen 0,2 und 1,2 Litern der forcierten Vitalkapazität (FVC).
PEF	[l/s]	Spitzenwert des Expirationsflusses .
MEF75%	[l/s]	Atemstromstärke im Volumenabschnitt bei 25% der forcierten Vitalkapazität (FVC).
MEF50%	[l/s]	Atemstromstärke im Volumenabschnitt bei 50% der forcierten Vitalkapazität (FVC).
MEF25%	[l/s]	Atemstromstärke im Volumenabschnitt bei 75% der forcierten Vitalkapazität (FVC).
		MEF75% = FEF25%
		MEF50% = FEF50%
		MEF25% = FEF75%
ERV	[l]	Expiratorisches Reservevolumen. Noch mögliche Expiration beginnend am Tiefpunkt des normalen Expirationsniveaus.
IRV	[l]	Inspiratorisches Reservevolumen. Noch mögliche Inspiration beginnend am Tiefpunkt des normalen Inspirationsniveaus.
TV	[l]	Atemzugvolumen. Ein- und Ausatmungsvolumen bei normaler Atmung.
VC	[l]	Vitalkapazität. Das bei vollständiger Ausatmung nach tiefer Einatmung gemessene Lungenvolumen.
MV	[l/min]	Atemminutenvolumen. Ausgeatmetes Lungenvolumen pro Minute, gemessen während mindestens einer Minute.
MVV	[l/min]	Atemgrenzwert. Maximales Expirationsvolumen bei tiefst- und schnellstmöglicher Atmung.
AF	[l/min]	Atemfrequenz. Anzahl Atemzüge pro Minute.
FIVC	[l]	Forcierte inspiratorische Vitalkapazität. Das zwischen einer maximalen Expiration und einer maximalen Inspiration erreichte Luftvolumen.
FIV 1	[l]	Forciertes inspiratorisches Luftvolumen in Litern, gemessen in der ersten Sekunde.
FIV1/FIVC	[%]	Das forcierte inspiratorische Lungenvolumen, gemessen in der ersten Sekunde als Prozentsatz der forcierten inspiratorischen Vitalkapazität.

Parameter	Einheit	Erläuterung
FIV1/FVC	[%]	Das forcierte inspiratorische Lungenvolumen, gemessen in der ersten halben Sekunde, als Prozentsatz der forcierten expiratorischen Vitalkapazität.
PIF	[l/s]	Spitzenwert des Inspirationsflusses. Maximaler inspiratorischer Fluss in Litern/Sekunde.
FIF50% (= MIF50%)	[l/s]	Atemstromstärke bei 50% der forcierten inspiratorischen Vitalkapazität.

17.4 Normwerte

Die spirometrischen Bezugswerte sind landesspezifisch wie folgt festgelegt:

- Für Grossbritannien, Italien, Spanien und die Schweiz gelten die Normen ECCS und Quanjer.
- Für Schweden gelten die schwedischen Normwerte (Berglund) und Quanjer.
- Für Finnland gelten die finnischen Normwerte und Quanjer.
- Für Österreich gelten die österreichischen Normwerte.
- Für Indien gelten die indischen Normwerte.
- Für die USA und Kanada gelten die Normen Knudson, Knudson 76, Crapo, Morris, Composite und Polgar. Dazu kommen die von der ITS (Intermountain Thoracic Society) empfohlenen Normwerte.

Nachfolgend finden Sie eine ausführliche Erläuterung zu den verschiedenen Berechnungsarten.



Da die Lungengrösse bei Kindern sehr unterschiedlich ist, bestehen für Kinder unter 6 Jahren keine Normwerte.

17.4.1 Einfluss der Ethnie auf die Sollwerte

Die Sollwerte können abhängig von den folgenden Faktoren variieren:

- Eingestellte Sprache des Geräts
- Gewählte Norm
- Ethnie des Patienten

Diese Faktoren werden nachfolgend beschrieben.

Alle Sprachen ausser "American":

In jeder Gerätesprache ausser "American" (siehe Abschn. 11, Allgemeine und Systemeinstellungen, Seite 128) können die Ethnien **Weiss** und **Schwarz** (oder keine) gewählt werden. Diese Einstellung hat folgende Auswirkungen auf den durch das System berechneten Sollwert:

Einstellung		Einfluss
W oder S	W (weiss)	Die Werte werden gemäss den Gleichungen berechnet (=100%).
	S (Schwarz)	85% der ermittelten Werte gemäss Gleichung

Bei Spracheinstellung "American":

In der Systemsprache "American" (siehe Abschn. 11, Allgemeine und Systemeinstellungen, Seite 128) sind in den Patientendaten die Ethnien **Caucasian**, **Hispanic**, **Black**, **Asian** und **Mexican** verfügbar. Diese Einstellungen haben folgende Auswirkungen auf den Sollwert (gemäss Empfehlungen der Intermountain Thoracic Society (ITS)):

Kaukasisch/Weiss:

Die Werte werden gemäss den nachfolgenden Tabellen berechnet (=100%), ausser mit der Option Nhanes III (Hankinson), für die eigene Formeln gelten (siehe Abschn. 17.6.1, Kompensationsfaktoren nach Nhanes III, Seite 184).

Black

85% der ermittelten Werte gemäss Gleichung, ausser mit der Option Nhanes III (Hankinson), für die eigene Formeln gelten (siehe Abschn. 17.6.1, Kompensationsfaktoren nach Nhanes III, Seite 184).

Hispanisch

Die Werte werden gemäss den Gleichungen berechnet (=100%).

Asiatisch

85% der ermittelten Werte gemäss Gleichung.

Mexican

Die Werte werden gemäss den nachfolgenden Tabellen berechnet (=100%), ausser mit der Option Nhanes III (Hankinson), für die eigene Formeln gelten (siehe Abschn. 17.6.1, Kompensationsfaktoren nach Nhanes III, Seite 184).

i

Die Ethnien **C** (Caucasian), **H** (Hispanic), **B** (Black), **A** (Asian) und **M** (Mexican) sind nur mit der Spracheinstellung "American" verfügbar (siehe Abschn. 11.1, Systemeinstellungen, Seite 128). Bei allen übrigen Sprachen sind die verfügbaren Ethnien Weiss (=100%) und Schwarz (=85%).

Die Kompensation für bestimmte Ethnien gilt nur für folgende Berechnungs-Standards:

- Nhanes III
- Composite
- Knudson
- Crapo
- Morris
- Polgar

17.5 Internationale Normen

17.5.1 ECCS

Die Normen der europäischen Gemeinschaft für Kohle und Stahl (European Coal and Steel Community - ECCS) gelten für Erwachsene ab 25 Jahren. Patienten zwischen 18 und 25 Jahren werden wie 25-jährige behandelt. Die Normwerte werden wie folgt berechnet:

	Männer	Frauen
VC	$6,103H - 0,028A - 4,654$	$4,664H - 0,024A - 3,284$
FVC	$5,757H - 0,026A - 4,345$	$4,426H - 0,026A - 2,887$
FEV1	$4,301H - 0,029A - 2,492$	$3,953H - 0,025A - 2,604$
FEV1/VC	$-0,179A + 87,21$	$-0,192A + 89,10$
MEF	$1,944H - 0,043A + 2,699$	$1,252H - 0,034A + 2,924$
PEF	$6,146H - 0,043A + 0,154$	$5,50H - 0,030A - 1,106$
MEF75	$5,459H - 0,029A - 0,470$	$3,218H - 0,025A + 1,596$
MEF50	$3,794H - 0,031A - 0,352$	$2,450H - 0,025A + 1,156$
MEF25	$2,605H - 0,026A - 1,336$	$1,050H - 0,025A + 1,107$

H = Grösse in Metern A = Alter in Jahren

17.5.2 Quanjer und Tammeling

Der Quanjer und Tammeling Vergleich gilt für Kinder im Alter von 6 bis 17 Jahren:

	Knaben	Mädchen
VC = FVC	$1,00 H^{2,7}$	$0,95 H^{2,7}$
FEV1	$0,84 H^{2,7}$	$0,81 H^{2,7}$
FEV1/VC	0.84	0.84
MEF = PEF	$8,2H - 6,8$	$6,6H - 5,3$
MEF50	$5,6H - 4,4$	$4,6H - 3,3$

H = Grösse in Metern

17.5.3 Forche 97 (Österreich)

Knaben 5 - 17,99 Jahre (1,09 - 1,96 m)

$$\begin{aligned} \ln(\text{FVC}) &= -1,142 + 1,259H + 0,004070A \sqrt{W} \\ \ln(\text{FEV1}) &= -1,178 + 1,221H + 0,003841A \sqrt{W} \\ \ln(\text{PEF}) &= -0,214 + 0,921H + 0,0467A + 0,0020W \\ \ln(\text{PEF75}) &= -0,077 + 0,770H + 0,0373A + 0,0025W \\ \ln(\text{PEF50}) &= -0,322 + 0,843H + 0,0300A + 0,0035W \\ \ln(\text{PEF25}) &= -1,576 + 1,166H + 0,0219A + 0,0021W \\ \text{FEV1/FVC} &= 101,99 - 1,191H^2 - 3,962\ln(A) \end{aligned}$$

Männer 18 - 91 Jahre (1,44 - 2,00 m)

$$\begin{aligned} \text{FVC} &= -11,606 + 8,172H - 0,0339A \times 1,2869\ln(A) \\ \text{FEV1} &= -8,125 + 6,212H - 0,0300AH + 0,9770\ln(A) \\ \sqrt{\text{PEF}} &= 1,798 + 2,311\ln(H) + 0,0159A - 0,000248A^2 \\ \sqrt{\text{PEF75}} &= 1,581 + 1,854\ln(H) + 0,0213A - 0,000283A^2 \\ \sqrt{\text{PEF50}} &= 1,490 + 1,290\ln(H) + 0,0125A - 0,000218A^2 \\ \sqrt{\text{PEF25}} &= 1,314 + 0,898\ln(H) - 0,0083A - 0,000026A^2 \\ \text{FEV1/FVC} &= 101,99 - 1,191H^2 - 3,962\ln(A) \end{aligned}$$

Mädchen 5 - 15,99 Jahre (1,10 - 1,82 m)

$$\begin{aligned} \ln(\text{FVC}) &= -3,842 + 4,1632\sqrt{H} + 0,1341\sqrt{A} - 1,614\text{Fi} \\ \ln(\text{FEV1}) &= -3,877 + 3,9809\sqrt{H} + 0,1485\sqrt{A} - 1,322\text{Fi} \\ \ln(\text{PEF}) &= 0,411 + 1,793\ln(H) + 0,4251\ln(A) - 0,910\text{Fi} \\ \ln(\text{MEF75}) &= 0,455 + 1,616\ln(H) + 0,3738\ln(A) - 0,861\text{Fi} \\ \ln(\text{MEF50}) &= 0,256 + 1,643\ln(H) + 0,3481\ln(A) - 1,089\text{Fi} \\ \ln(\text{MEF25}) &= -0,772 + 2,002\ln(H) + 0,3063\ln(A) - 0,409\text{Fi} \\ \text{FEV1/FVC} &= 92,33 \end{aligned}$$

Frauen 16 - 91 Jahre (1,40 - 1,90 m)

$$\begin{aligned} \text{FVC} &= -10,815 + 6,640H - 0,0408AH + 1,7293\ln(A) \\ \text{FEV1} &= -6,995 + 5,174H - 0,0314AH + 1,0251\ln(A) \\ \sqrt{\text{PEF}} &= 1,832 + 1,838\ln(H) + 0,0078A - 0,0001722A^2 \\ \sqrt{\text{PEF75}} &= 1,779 + 1,421\ln(H) + 0,0096A - 0,000179A^2 \\ \sqrt{\text{PEF50}} &= 1,561 + 1,177\ln(H) + 0,0045A - 0,000140A^2 \\ \sqrt{\text{PEF25}} &= 1,372 + 0,938\ln(H) - 0,0152A - 0,000036A^2 \\ \text{FEV1/FVC} &= 118,993 - 3,0320H^2 - 6,9053\ln(A) \end{aligned}$$

H = Grösse in Metern

A = Alter in Jahren

W = Gewicht in kg

Fi = Fettleibigkeitsindex = $\frac{H}{\sqrt[3]{W}}$

17.5.4 Schwedische Normwerte (Berglund)

Die Schwedischen Normwerte (Berglund) gelten für Erwachsene im Alter von 18 bis 75 Jahren:

	Männer	Frauen
FEV%	91,79 - (0,373A)	92,11 - (0,261A)
VC	1,09 [(4,81H) - (0,020A) - 2,81]	1,09 [(4,04H) - (0,022A) - 2,35]
FEV	1,09 [(3,44H) - (0,033A) - 1,00]	1,09 [(2,67H) - (0,027A) - 0,54]

H = Grösse in Metern A = Alter in Jahren

17.5.5 Finnische Normwerte

Die finnischen Normwerte gelten für Erwachsene ab 18 Jahren:

	Männer	Frauen
VC	$\exp [(-0,00833 * A) + (0,6309 * \log A) + (-1,4750 / H) + 0,9047]$	$\exp [(-0,01016 * A) + (0,6995 * \log A) + (-1,4518 / H) + 0,7763]$
FEV1	$\exp [(-0,00587 * A) + (0,2756 * \log A) + (-1,1655 / H) + 1,0980]$	$\exp [(-0,00920 * A) + (0,4772 * \log A) + (-1,3284 / H) + 0,9296]$
FVC	$\exp [(-0,00827 * A) + (0,5860 * \log A) + (-1,4468 / H) + 0,9461]$	$\exp [(-0,00982 * A) + (0,6358 * \log A) + (-1,4137 / H) + 0,8320]$
MEF50	$e^{(0,00041A) + (-0,30870 \times \log A) + (-0,0148/H)} + 1,34150$	$e^{(0,00741A) + (-0,34710 \times \log A) + (-0,8581/H)} + 0,9336$
MEF25	$e^{(0,00771A) + (-0,28190 \times \log A) + (-0,0252/H)} + 1,05970$	$e^{(0,01548A) + (-0,34310 \times \log A) + (-0,8498/H)} + 0,7966$
FEV1/FVC	$e^{(0,00240A) + (-0,3104 \times \log A) + (0,2813/H)} + 2,1519$	$e^{(0,00062A) + (-0,1586 \times \log A) + (0,0853/H)} + 2,0975$
PEF	$\exp [(-0,00211 * A) + (0,1049 * \log A) + (-0,6774 / H) + 1,3255]$	$\exp [(-0,00677 * A) + (0,4017 * \log A) + (-0,7422 / H) + 0,9661]$

H = Grösse in Metern A = Alter in Jahren
log = Zehnerlogarithmus

17.5.6 Indische Normwerte

Die indischen Normwerte gelten für Patienten ab 7 Jahren:

	Männer	Frauen
	<30 Jahre:	
FVC	$0,055H + 0,019 A - 6,058$	$0,030H + 0,006A - 2,284$
FEV1	$0,039H - 0,010A - 3,266$	$0,025H - 0,011A - 1,424$
	>= 30 Jahre:	
FVC	$0,054H - 0,018A - 4,832$	$0,043H - 0,010A - 3,755$
FEV1	$0,037H - 0,022A - 2,650$	$0,032H - 0,012A - 2,580$
	≥30 Jahre:	
FEV1/FVC	$-0,1756H - 0,2457A + 119,346$	$-0,0334H - 0,2146A + 94,8867$
VC	$0,0522H - 0,0114A - 4,859$	$0,0587H - 0,0296A - 5,927$
FEV3	$0,0485H - 0,0183A - 4,138$	$0,0533H - 0,0105A - 5,660$
FEF25-75%	$0,0173H - 0,0407A + 1,6108$	$0,0245H - 0,0336A + 0,1399$
PEF	$0,0850H - 0,0187A - 6,2083$	$0,0497H - 0,0018A - 2,7154$
FEF50%	$0,0195H - 0,0365A + 1,7383$	$0,0272H - 0,0279A + 0,2704$
FEF75%	$0,0088H - 0,0301A + 1,0402$	$0,0113H - 0,0288A + 0,5012$
MVV	$1,3052H - 0,5228A - 93,2102$	$0,7149H - 0,3624A - 25,0208$

H = Grösse in Metern A = Alter in Jahren

17.6 Normwerte für die USA und Kanada

17.6.1 Kompensationsfaktoren nach Nhanes III

In den nachfolgenden Tabellen werden die Kompensationsfaktoren gemäss **Nhanes III** (Hankinson, Odencrantz und Fedan) angegeben.

Der Koeffizient H_{tPRD} wird in die Sollwert-Gleichung eingesetzt, der Koeffizient H_{tLLN} (ersetzt H_{tPRD}) zur Ermittlung des unteren Grenzwerts für den normalen Bereich. Die Formel lautet wie folgt:

$$\text{Lungenfunktions-Parameter} = b_0 + b_1 \times \text{Alter (J)} + b_2 \times \text{Alter}^2 + b_3 \times \text{Grösse}^2$$

Zum Beispiel lautet die Gleichung zur Berechnung des FEV_1 -Sollwerts für einen 20-jährigen weissen Mann:

- $FEV_1 = b_0 + (b_1 \times \text{Alter (Jahre)}) + (b_2 \times \text{Alter}^2) + (b_3 \times \text{Grösse}^2 \text{ (cm)})$
- $FEV_1 = (-0,7453) + (-0,04106 \times \text{Alter}) + (0,004477 \times \text{Alter}^2) + (0,00014098 \times \text{Grösse}^2)$

Für eine 182 cm grosse 19-jährige Person wird der Sollwert wie folgt berechnet:

- $FEV_1 = (-0,7453) + (-0,04106 \times 19) + (0,004477 \times 19^2) + (0,00014098 \times 182^2)$
- $FEV_1 = (-0,7453 + (-0,78014) + (0,004477 \times 361) + (0,00014098 \times 33124))$
- $FEV_1 = (-0,7453 + (-0,78014) + (1,616197) + (4,66982152))$
- = 4,76 Liter

Nhanes-III-Gleichungen für die Berechnung der Sollwerte und die unteren Normalgrenzwerte für Spirometrie-Parameter bei männlichen Personen

Männer/Knaben	Koeffizient	Alter	Alter ²	Ht _{PRD} (cm) ²	Ht _{LLN} (cm) ²	R ²
Caucasian < 20 Jahre	b ₀	b ₁	b ₂	b ₃		
FEV ₁	-0.7453	-0.04106	0.004477	0.00014098	0.00011607	0.8510
FEV ₆	-0.3119	-0.18612	0.009717	0.00018188	0.00015323	0.8692
FVC	-0.2584	-0.20415	0.010133	0.00018642	0.00015695	0.8668
PEF	-0.5962	-0.12357	0.013135	0.00024962	0.00017635	0.7808
FEF ₂₅₋₇₅	-1.0863	-0.13939		0.00010345	0.00005294	0.5601
Caucasian ≥ 20 Jahre						
FEV ₁	-0.5536	-0.01303	0.000172	0.00014098	0.00011607	0.8510
FEV ₆	-0.1102	-0.00842	0.000223	0.00018188	0.00015323	0.8692
FVC	-0.1933	-0.00064	0.000269	0.00018642	0.00015695	0.8668
PEF	1.0523	-0.08272	0.001301	0.00024962	0.00017635	0.7808
FEF ₂₅₋₇₅	2.7006	-0.4995		0.00010345	0.00005294	0.5601
Black <20 Jahre						
FEV ₁	-0.7048	-0.05711	0.004316	0.00013194	0.00010561	0.8080
FEV ₆	-0.5525	-0.14107	0.007241	0.00016429	0.00013499	0.8297
FVC	-0.4971	-0.15497	0.007701	0.00016643	0.00013670	0.8303
PEF	-0.2684	-0.28016	0.018202	0.00027333	0.00018938	0.7299
FEF ₂₅₋₇₅	-1.1627	-0.12314		0.00010461	0.00004819	0.4724
Black ≥20 Jahre						
FEV ₁	0.3411	-0.02309		0.00013194	0.00010561	0.8080
FEV ₆	-0.0547	-0.02114		0.00016429	0.00013499	0.8297
FVC	-0.1517	-0.01821		0.00016643	0.00013670	0.8303
PEF	2.2257	-0.04082		0.00027333	0.00018938	0.7299
FEF ₂₅₋₇₅	2.1477	-0.04238		0.00010461	0.00004819	0.4724
Mexican <20 Jahre						
FEV ₁	-0.8218	-0.04248	-0.04291	0.00015104	0.00012670	0.8536
FEV ₆	-0.6646	-0.11270	0.007306	0.00017840	0.00015029	0.8657
FVC	-0.7571	-0.09520	0.006619	0.00017823	0.00014947	0.8641
PEF	-0.9537	0.19602	0.14497	0.00030243	0.00021833	0.7530
FEF ₂₅₋₇₅	-1.3592	0.10529		0.00014473	0.00009020	0.5482
Mexican ≥20 Jahre						
FEV ₁	0.6306	-0.02928		0.00015104	0.00012670	0.8536
FEV ₆	0.5757	-0.02860		0.00017840	0.00015029	0.8657
FVC	0.2376	-0.00891	-0.000182	0.00017823	0.00014947	0.8641
PEF	0.0870	0.06580	-0.001195	0.00030243	0.00021833	0.7530
FEF ₂₅₋₇₅	1.7503	-0.05018		0.00014473	0.00009020	0.5482

Nhanes-III-Gleichungen für die Berechnung der Sollwerte und der unteren Normalgrenzwerte für Spirometrie-Parameter bei weiblichen Personen

Frauen/Mädchen	Koeffizient	Alter	Alter ²	Ht _{PRD} (cm) ²	Ht _{LLN} (cm) ²	R ²
Caucasian < 20 Jahre						
FEV ₁	-0.8710	0.06537		0.00011496	0.00009283	0.7494
FEV ₆	-1.1925	0.06544		0.00014395	0.00011827	0.7457
FVC	-1.2082	0.05916		0.00014815	0.00012198	0.7344
PEF	-3.6181	0.60644	-0.016846	0.00018623	0.00012148	0.5559
FEF ₂₅₋₇₅	-2.5284	0.52490	-0.015309	0.00006982	0.00002302	0.5005
Caucasian ≥ 20 Jahre						
FEV ₁	0.4333	-0.00361	-0.000194	0.00011496	0.00009283	0.7494
FEV ₆	-0.1373	0.01317	-0.000352	0.00014395	0.00011827	0.7457
FVC	-0.3560	0.01870	-0.000382	0.00014815	0.00012198	0.7344
PEF	0.9267	0.06929	-0.001031	0.00018623	0.00012148	0.5559
FEF ₂₅₋₇₅	2.3670	-0.01904	-0.000200	0.00006982	0.00002302	0.5005
Black <20 Jahre						
FEV ₁	-0.9630	0.05799		0.00010846	0.00008456	0.6687
FEV ₆	-0.6370	-0.04243	0.003508	0.00013497	0.00010848	0.6615
FVC	-0.6166	-0.04687	0.003602	0.00013606	0.00010916	0.6536
PEF	-1.2398	0.16375		0.00019746	0.00012160	0.4736
FEF ₂₅₋₇₅	-2.5379	0.43755	-0.012154	0.00008572	0.00003380	0.3787
Black ≥20 Jahre						
FEV ₁	-0.3433	-0.01283	-0.000097	0.00010846	0.00008456	0.6687
FEV ₆	-0.1981	-0.00047	0.000230	0.00013497	0.00010848	0.6615
FVC	-0.3039	0.00536	-0.000265	0.00013606	0.00010916	0.6536
PEF	1.3597	0.03458	-0.000847	0.00019746	0.00012160	0.4736
FEF ₂₅₋₇₅	2.0828	-0.03793		0.00008572	0.00003380	0.3787
Mexican <20 Jahre						
FEV ₁	-0.9641	0.06490		0.00012154	0.00009890	0.7268
FEV ₆	-1.2410	0.07625		0.00014106	0.00011480	0.7208
FVC	-1.2507	0.07501		0.00014246	0.00011570	0.7103
PEF	-3.2549	0.47495	-0.013193	0.00022203	0.00014611	0.4669
FEF ₂₅₋₇₅	-2.1825	0.42451	-0.012415	0.00009610	0.00004594	0.4305
Mexican ≥20 Jahre						
FEV ₁	0.4529	-0.01178	-0.000113	0.00012154	0.00009890	0.7268
FEV ₆	0.2033	0.00020	-0.000232	0.00014106	0.00011480	0.7208
FVC	0.1210	0.00307	-0.000237	0.00014246	0.00011570	0.7103
PEF	0.2401	0.06174	-0.001023	0.00022203	0.00014611	0.4669
FEF ₂₅₋₇₅	1.7456	-0.01195	-0.000291	0.00009610	0.00004594	0.4305

17.6.2 Morris

Die Morris-Normwerte gelten für Frauen mit einer Grösse von 56 bis 72 Zoll und im Alter von 20 bis 90 Jahren und für Männer mit einer Grösse von 58 bis 80 Zoll und im Alter von 20 bis 90 Jahren.

	Männer	Frauen
FVC	$0,1480H - 0,0250A - 4,241$	$0,1150H - 0,0240A - 2,852$
FEV1	$0,0920H - 0,0320A - 1,260$	$0,0890H - 0,0250A - 1,932$
FEV1/FVC	$-0,3118H + 0,2422A + 107,120$	$-0,0679H + 0,1815A + 88,700$
FEF0.2-1.2	$0,1090H - 0,0470A + 2,010$	$0,1450H - 0,0360A - 2,532$
FEF25-75	$0,0470H - 0,0450A + 2,513$	$0,0600H - 0,0300A + 0,551$
FEF75-85	$0,0130H - 0,0230A + 1,210$	$0,0250H - 0,0210A + 0,321$

Zusätzlich zu den Morris-Gleichungen werden folgende ITS-Gleichungen angewendet:

	Männer	Frauen
FEV0,5	$0,0831H - 0,0152A - 1,914$	$0,0605H - 0,0185A - 0,809$
FEV3	$-0,1359H - 0,0271A - 3,512$	$-0,1123H - 0,0257A - 2,745$
FEV3/FVC	$-0,1593H - 0,1450A + 112,090$	$-0,2380H - 0,1630A - 118,160$
MVV	$3,4040H - 1,2600A - 21,400$	$2,0500H - 0,5700A - 5,500$

H = Grösse in Metern A = Alter in Jahren

17.6.3 Crapo

Die Crapo-Normwerte gelten für Männer mit einer Grösse von 61 bis 77 Zoll und im Alter von 18 bis 89 Jahren und für Frauen mit einer Grösse von 57 bis 71 Zoll und im Alter von 18 bis 89 Jahren:

	Männer	Frauen
FVC	$0,1524H - 0,0214A - 4,650$	$0,1247H - 0,0216A - 3,590$
FEV1	$0,1052H - 0,0244A - 2,190$	$0,0869H - 0,0255A - 1,578$
FEV3	$0,1359H - 0,0271A - 3,512$	$0,1123H - 0,0257A - 2,745$
FEV1/FVC	$-0,3302H - 0,1520A + 110,490$	$-0,5131H - 0,2520A + 126,580$
FEF25-75	$0,0518H - 0,0380A + 2,133$	$0,0391H - 0,0460A + 2,683$
MVV Vol.	$3,4040H - 1,2600A - 21,400$	$2,0500H - 0,5700A - 5,500$

Zusätzlich zu den Crapo-Gleichungen werden folgende ITS-Gleichungen angewendet:

	Männer	Frauen
FEV0,5	$0,0831H - 0,0152A - 1,914$	$0,0605H - 0,0185A - 0,809$
FEV3.0/FVC	$-0,1593H - 0,1450A + 112,090$	$-0,2380H - 0,1630A - 118,160$

H = Grösse in Metern A = Alter in Jahren

17.6.4 Morris- und Crapo-Normwerte für Kinder

Die folgenden Gleichungen dienen zur Berechnung der Sollwerte für Kinder im Alter von 7 bis 17,99 Jahren:

Knaben 7- 17,99 Jahre (1,09 - 1,96 m) Caucasian/Hispanic	Mädchen 7 - 17,99 Jahre (1,09 - 1,96 m) Caucasian/Hispanic
FVC (ml) = $3,58 \times 10^{-4} \times H^{3,18}SD = 13\%$	FVC (ml) = $2,57 \times 10^{-3} \times H^{2,78}SD = 14\%$
FCV1 (ml) = $7,74 \times 10^{-4} \times H^{3,0}SD = 13\%$	FCV1 (ml) = $3,79 \times 10^{-3} \times H^{2,68}SD = 14\%$
PEF (l/min) = $3,35 \times 10^{-4} \times H^{2,79}SD = 13\%$	PEF (l/min) = $2,58 \times 10^{-3} \times H^{2,37}SD = 18\%$
FEF25-75% (l/min) = $7,98 \times 10^{-4} \times H^{2,46}SD = 13\%$	FEF25-75% (l/min) = $3,79 \times 10^{-3} \times H^{2,16}SD = 28\%$

Knaben 7- 17,99 Jahre (1,09 - 1,96 m) Black/Asian	Mädchen 7 - 17,99 Jahre (1,09 - 1,96 m) Black/Asian
FVC (ml) = $1,07 \times 10^{-3} \times H^{2,93}SD = 17\%$	FVC (ml) = $8,34 \times 10^{-4} \times H^{2,98}SD = 15\%$
FCV1 (ml) = $1,03 \times 10^{-3} \times H^{2,92}SD = 17\%$	FCV1 (ml) = $1,14 \times 10^{-3} \times H^{2,89}SD = 15\%$
PEF (l/min) = $1,74 \times 10^{-4} \times H^{2,92}SD = 22\%$	PEF (l/min) = $5,51 \times 10^{-4} \times H^{2,68}SD = 20\%$
FEF25-75% (l/min) = $3,61 \times 10^{-4} \times H^{2,60}SD = 36\%$	FEF25-75% (l/min) = $1,45 \times 10^{-3} \times H^{2,34}SD = 30\%$

H = Grösse in Metern A = Alter in Jahren

17.6.5 Knudson

Die Knudson-Normwerte gelten für Kinder und Erwachsene und werden in Alters- und Grössengruppen unterteilt.

	Männer H = 44 bis 61 Zoll, A = 6 bis 11 Jahre	Frauen H = 42 bis 58 Zoll, A = 6 bis 10 Jahre
FVC	0,1039H - 0,0A - 3,376	0,1092H - 0,0A - 3,749
FVC0.5	0,0760H + 0,0430A - 3,050	0,0480H - 0,0610A - 1,740
FEV1	0,0884H - 0,0A - 2,814	0,0853H + 0,0A - 2,758
FEV1/FVC	-0,2065H + 0,0A + 100,439	-0,4849H + 0,6655A + 109,974
FEF25-75	0,0859H + 0,0A - 2,320	0,0559H + 0,0A - 0,812
PEF	0,1980H + 0,1660A - 8,061	0,1240H + 0,1570A - 3,920
FEF50	0,0960H + 0,0A - 2,545	0,0H + 0,1846A + 0,736
FEF75	0,0434H + 0,0A - 1,015	0,0277H + 0,0A - 0,166
MVV	4,6800H - 1,8A - 192,32	2,7600H + 3,4000A - 108,120
	H = 55 bis 76 Zoll, A = 12 bis 25 Jahre	H = 52 bis 72 Zoll, A = 11 bis 20 Jahre
FVC	0,1499H + 0,0739A - 6,887	0,1057H + 0,0699A - 4,447
FVC0.5	0,0760H + 0,0430A - 3,050	0,0480H + 0,0610A - 1,740
FEV1	0,1318H + 0,0636A - 6,118	0,0892H + 0,0694A - 3,762
FEV1/FVC	-0,2065H + 0,0A + 100,439	-0,4849H + 0,6655A + 109,974
FEF25-75	0,1369H + 0,0749A - 6,199	0,0709H + 0,1275A - 2,801
PEF	0,1980H + 0,1660A - 8,061	0,1240H + 0,1570A - 3,920
FEF50	0,1379H + 0,1150A - 6,385	0,0732H + 0,1111A - 2,304
FEF75	0,1008H - 0,0057A - 4,242	
MVV	4,6800H + 1,8000A - 192,320	2,7600H + 3,4000A - 108,12

Für Patienten über 18 Jahre gelten die folgenden Gleichungen:

	Männer	Frauen
FEV3	0,1359H - 0,0271A - 3,512	0,1123H - 0,0257A - 2,745
FEV3/FVC	-0,1593H - 0,1450A + 112,090	-0,2380H - 0,1630A - 118,160
	H = 62 bis 77 Zoll, A = 26 bis 91 Jahre	H = 58 bis 71 Zoll, A = 21 bis 91 Jahre
FVC	0,1524H - 0,0214A - 4,650	0,1247H - 0,0216A - 3,590
FVC0.5	0,0831H - 0,0152A - 1,914	0,0605H - 0,0185A - 0,809
FEV1	0,1052H - 0,0244A - 2,190	0,0869H - 0,0255A - 1,578
FEV3	0,1359H - 0,0271A - 3,512	0,1067H - 0,0257A - 2,745
FEV1/FVC	0,0H - 0,1050A + 86,686	-0,4704H - 0,1896A - 121,678
FEF0.2-1.2	0,1090H - 0,0470A + 2,010	0,1450H - 0,0360A - 2,532
FEF25-75	0,1471H - 0,0363A - 4,518	0,0531H - 0,0344A + 1,128
FEF75-85	0,0130H - 0,0230A + 1,210	0,0250H - 0,0210A + 0,321
PEF	0,2390H - 0,0350A - 5,990	0,1240H - 0,0250A - 0,740
FEF25	0,0900H - 0,0200A + 2,726	0,0690H - 0,0190A + 2,147
FEF50	0,1737H - 0,0366A - 5,409	0,0681H - 0,0289A + 0,609
FEF75	0,0787H - 0,0230A - 2,483	0,0244H - 0,0259A + 1,118
MVV	3,0300H - 0,8160A - 37,900	2,1400H - 0,6850A - 4,870

Zusätzlich gelten die folgenden ITS-Gleichungen:

	Männer	Frauen
FEV3/FVC	-0,1593H - 0,1450A + 112,090	-0,2380H - 0,1630A - 118,160

17.6.6 Knudson 76

Die Knudson 76 Gleichungen gelten für Männer und Frauen mit Unterteilung in verschiedene Altersgruppen:

	Männer	Frauen
	Alter <25 Jahre	Alter <20 Jahre
FVC	$0,1270H + 0,078A - 5,508$	$0,0838H + 0,092A - 3,469$
FVC0.5	$0,0762H + 0,043A - 3,054$	$0,0483H + 0,061A - 1,738$
FEV1	$0,1168H + 0,045A - 4,808$	$0,0686H + 0,085A - 2,703$
FEV3	$0,1321H + 0,066A - 5,531$	$0,0838H + 0,086A - 3,417$
FEV1/FVC	$-0,2210H - 0,140A + 103,64$	$-0,2819H - 0,109A + 107,38$
FEF25-75	$0,1499H + 0,0A - 5,334$	$0,0635H + 0,121A - 1,893$
PEF	$0,1981H + 0,166A - 8,060$	$0,1245H + 0,157A - 3,916$
FEF25	$0,1778H + 0,147A - 7,054$	$0,1118H + 0,144A + 3,365$
FEF50	$0,1295H + 0,081A - 4,975$	$0,0864H + 0,120A + 2,531$
FEF75	$0,0813H + 0,0A - 2,455$	$0,0H + 0,139A - 0,692$

	Alter >25 Jahre	Alter >20 Jahre
FVC	$0,1651H - 0,029A - 5,459$	$0,0940H - 0,022A - 1,774$
FVC0.5	$0,0940H - 0,017A - 2,746$	$0,0483H - 0,014A - 0,406$
FEV1	$0,1321H - 0,027A - 4,203$	$0,0686H - 0,021A - 0,794$
FEV3	$0,1600H - 0,031A - 5,245$	$0,0889H - 0,023A - 1,633$
FEV1/FVC	$-0,2210H - 0,140A + 103,64$	$-0,2819H - 0,109A + 107,38$
FEF25-75	$0,1143H - 0,031A - 1,864$	$0,0533H - 0,024A - 1,171$
PEF	$0,2388H - 0,035A - 5,993$	$0,1245H - 0,025A - 0,735$
FEF25	$0,2235H - 0,035A - 5,618$	$0,1092H - 0,025A + 0,132$
FEF50	$0,1753H - 0,015A - 5,400$	$0,0889H - 0,013A - 0,444$
FEF75	$0,1118H - 0,012A - 4,143$	$0,0H - 0,014A - 3,042$

H = Grösse in Metern

A = Alter in Jahren

17.6.7 Composite

Die Composite-Normwerte sind eine Zusammenstellung von Gleichungen aus anderen Normen.

Wert	Referenzgleichung
FVC	Knudson
FEV1	Knudson
FEV3	Crapo
FEF25-75	Knudson
FEF75-85	Morris
FEF0.2-1.2	Morris
MVV	Crapo
VC	Knudson (identisch mit FVC)

17.6.8 Polgar

Die Polgar-Gleichungen gelten für Kinder und Erwachsene mit Unterteilung in verschiedene Altersgruppen:

	Männer Alter <18 Jahre	Frauen Alter <18 Jahre
FVC	$0,0000071H^3 + 0,00057H^2 - 0,0123H + 0,14$	$0,0000076H^3 + 0,00048H^2 + 0,0112H + 0,13$
FVC0.5	$0,076H + 0,043A - 3,05$	-
FEV1,0	$0,00000087H^3 + 0,00035H^2 - 0,0086H + 0,1$	$0,0000086H^3 + 0,00035H^2 - 0,0086H + 0,1$
FEF25-75%	$0,1109H - 3,46$	$0,1109H - 3,46$
PEF	$0,2219H - 7,09$	$0,2219H - 7,09$
MVV	$4,68H - 1,8A - 192,32$	$2,76H - 3,4A - 108,12$

	Alter 18 bis 25 Jahre	Alter 18 bis 20 Jahre
FVC	$0,1499H + 0,0739A - 6,887$	$0,1057H + 0,0699A - 4,447$
FVC0.5	$0,0760H + 0,0430A - 3,050$	$0,0480H + 0,00610A - 1,740$
FEV1,0	$0,1318H + 0,0636A - 6,118$	$0,0892H + 0,0694A - 3,762$
FEF25-75	$0,1369H + 0,0749A - 6,199$	$0,0709H + 0,1275A - 2,801$
PEF	$0,1980H + 0,1660A - 8,061$	$0,1240H + 0,1570A - 3,920$
FEF50	$0,1379H + 0,1150A - 6,385$	$0,0732H + 0,1111A - 2,304$
FEF75	$0,1008H - 0,0057A - 4,242$	$0,0617H + 0,2923A - 4,401$
MVV	$4,68H + 1,8A - 192,32$	$2,76H + 3,4A - 108,12$

	Alter über 25 Jahre	Alter über 20 Jahre
FEF3.0	-	$0,1067H - 0,0257A - 2,745$
FEF0.2-1.2	$0,1090H - 0,0470A + 2,010$	$0,1450H - 0,0360A - 2,532$
FEF25-75%	$H \times 0,1471 - A \times 0,0363 - 4,518$	$0,0531H - 0,0344A + 1,128$
FEF75-85%	$0,0130H - 0,0230A + 1,210$	$0,0250H - 0,0210A + 0,321$
PEF	$0,2390H - 0,0350A - 5,990$	$0,1240H - 0,0250A - 0,740$
FEF25	$0,0900H - 0,0220A + 2,726$	$H \times 0,0690 - A \times 0,0190 + 2,147$
FEF50	$0,1737H - 0,0366A - 5,409$	$0,0681H - 0,0289A + 0,609$
FEF75	$0,0787H - 0,0230A - 2,483$	$0,0244H - 0,0259A + 1,118$
MVV	$3,03H - 0,816A - 3,79$	$2,14H - 0,685A - 4,87$

Art.-Nr.: 2.510535 Ver. J

18 Index

Numerics

1-mV-Referenzmarke 69

A

Ableitungen 73
 Ableitungsfolge 52, 73
 Ableitungsfolge Cabrera – Einstellung 52
 Ableitungsfolge Standard 66
 Ableitungsfolge Standard – Einstellung 52
 Ableitungsgruppe Cabrera 66
 Abnormes EKG 71
 Adresse Hauptsitz 2
 Akku
 Kapazität 153
 Ladezeit 153
 Lebensdauer 153
 Arbeitsliste 124
 Aufnahme in der Arbeitsliste ausführen ... 126
 Aufnahmen in der Arbeitsliste an das KIS senden 126
 Empfangen 124
 Atemgrenzwert (MVV) 158
 ATS 169
 Aufnahme externer Signale (über DC-Eingang) 66
 Auswechseln einer Sicherung 148
 Autom. Zentrierung 74

B

Basislinienfilter 69
 Basislinienfilter (SCHILLER SBS) 69
 Batteriebetrieb 32
 Bedienung - Übersicht 23
 Belastungs-EKG
 Ablauf – Übersicht 79
 Ableitung für QRS-Vergrößerung 93
 Ausdruck 87
 Einstellungen 90
 Ende des Tests 85
 Ergometer – Bedienung während des Tests 83
 Herzfrequenz-Alarm 91
 Interpretation 92, 93
 Manueller oder halbautomatischer Herzfrequenz-Alarm 91
 METs – Definition 88
 NIBD 82
 Protokoll
 Balke 95
 Bruce 95
 Cooper 96
 Definition 94
 Ellestad 96
 Naughton 96
 Standardprotokolle für Laufband 95
 PWC 89
 PWC 150/170 90
 Referenz-Ableitung 81

Schlussbericht 86
 ST-Amplitudenvermessung 93
 ST-HF-Diagramm 92
 ST-Trends 92
 Stufenausschrieb/Ausschrieb während Erholungsphase 92
 Symptome 82
 Übersicht 78
 Während der Aufnahme 80
 Benutzerdefinierte Ableitungen 53
 Berglund 182
 Betriebsarten 17
 Blutdruck 82
 Bruce 95

C

Celsius 130
 cm/kg 130
 Composite 191
 Cooper 96
 Crapo 187
 Culprit Coronary Artery Algorithm - Ausdruck 64
 Culprit Coronary Artery Algorithm (Wellens-Analyse) 61

D

Datum 129
 Datumsformat 129
 Die 174
 Druck 130
 Drucken gespeicherter Aufnahmen 122

E

ECCS 180
 Ein- / Ausschalten 31
 Einheiten 130
 Einstellungen - Wahl 35
 EKG-Einstellungen und -Optionen 70
 EI-Test 70
 Elektroden
 Elektroden-Platzierung mit 10-adrigem Patientenkabel 42
 Farbcode 41
 Platzierung 40
 Platzierung für Belastungs-EKG 43
 Überprüfung der Elektroden und des Patientenkabels (Elektrodentest) 51
 Widerstand Haut/Elektroden 51
 Elektroden, Kontakt 21
 Elemente des AT-10 plus 17, 19
 Ellestad 96
 Empfangen einer Arbeitsliste 124
 Empfindlichkeit 71
 Externe Anschlüsse 26
 Externe Anzeige 130

F

Fahrenheit 130
 Fehlerbehebung 149
 Finnische Normwerte 182
 Forcierte Vitalkapazität (FVC) 158
 Formate für automatische Aufnahme – Definition 72
 Fragen zur Wellens-Analyse 56

G

Glättungsfilter (SCHILLER SSF) 69

H

Hankinson 184
 Herzfrequenz 21
 Herzfrequenzvariabilität 109
 Ablauf der automatischen Aufzeichnung .. 111
 Ablauf der manuellen Aufzeichnung 110
 Auswertung 114
 Einstellungen 119

I

Identifikation 129
 inch/lbs 130
 Indische Normwerte 183
 Interpretation 71, 73
 Isolation vom Stromnetz 32

K

Kalibrierung (Spiro) 162
 km/h 130
 Knudson 189
 Knudson 76 190
 Kommunikationsmodul (Option) 19

L

Laufbandprotokolle 95
 Löschen gespeicherter Aufnahmen 122
 Luftdruck 130
 Lungenfunktionstest – Übersicht 158

M

Manueller Ausschrieb 24
 Marken 73
 Messungen 72, 73
 METs – Definition 88
 Mittelwerte QRS 72, 73
 Morris 187
 mph 130
 MTA 129
 Myogrammfilter 69

N

Naughton 96

Nehb'sche Ableitungen	49, 50	Start	99	V	
Netzfilter	69	Während der Aufnahme	102	Vitalkapazität (VC)	158
Nhanes III	184	Simultan	73	W	
Normwerte	178	Sollwerte	170	Wartung	143
Normwerte für USA und Kanada	184	SP-150 Sensor	160	Wellens-Analyse	61
O		SP-260 Sensor	160, 161	Z	
Optionen	18	Speicherung der aktuellen Aufnahme ..	120	Zeit	129
Österreichische Normwerte	181	Speicherung und Übertragung von Daten	109	Zeitformat	129
P		Spirometrie	171	Zentrierung der EKG-Kurve	69
Patientenabfrage	38	Ablauf eines Spirometrietests	165	Zubehör und Verbrauchsmaterial	156
Patientendaten		ATS-Kriterien	169	Zusätzliche Ableitungen	51
Zusätzliche Felder	130	Best- und Sollwerte, Einfluss der Ethnie ...	170		
Patientendaten erfassen	36	Bestimmungsgemäße Verwendung	157		
Peripherie	133	BTPS	164		
Pfeiltasten	35	Diagnose	174		
Physische Arbeitskapazität	89	Einfluss der Ethnie auf die Normwerte	178		
Polgar	191	Einstellung Sensortyp, Normwerte usw. ...	170		
Potentialausgleich	29	Einstellungen	171		
Programmierbare Ableitungen	73	Gemessenes Volumen	164		
Q		Informationen am Bildschirm	168		
Quanjer und Tammeling	180	International	175		
R		Kategorisierung von Atemwegs-			
Reinigung	144	Obstruktion	175		
Rhythmusableitungen R1, R2, R3 und r1	71	Kategorisierung von Restriktionen ..	175		
Rhythmusaufzeichnung	66	Messwerte	174		
Ausdruck	76	Mundstück ersetzen	160		
Ruhe-EKG	54	Normwerte	177		
Ablauf Ruhe-EKG	55	Postmedikationstests	158		
Ableitungsgruppe	68	Referenzen	174		
Amplitude	68	Temperatur	164		
Auto-Empfindlichkeit	68	Test wählen	166, 167		
Automatische EKG-Aufnahme	56	Verst. Faktor	164		
Automatischer Ausschrieb	60	Sprache	129		
Empfindlichkeit	68	Stromquelle	21		
Geschwindigkeit	68	Stromversorgung	32		
Manuelle Aufnahme (Ausschrieb)	58	Systemeinstellungen	128		
Manueller Ausschrieb	65, 68	T			
S		Tastatur	23		
SCHILLER Communication Tool	132	Tasten – alphanumerische und duale ...	24		
Schrittmacher	71	Tasten für Speicherung, Ablage und			
Schwedische Normwerte (Berglund) ...	182	Datenübertragung	24		
Sequentiell	73	Temperatur	130		
Sicherheitshinweise	9	Thrombolyse	71		
Sicherungen	148	U			
Signale	73	Übertragung	109		
Signalgemitteltes EKG	97	Auswahl der Daten	122		
Signalmittlung		Einstellungen	135		
Ablauf der automatischen Aufzeichnung .	101	Netzwerk oder Telefonleitung (mit			
Ablauf der manuellen Aufzeichnung	100	SCM-Modul)	140		
Auswertung	104	Modus	135		
Bearbeiten der Start- und Endpunkte der		SCHILLER Kommunikationsmodul			
Messung	105	Modem	138		
Datenerfassung beenden	101	Netzwerk definieren	137		
Einstellungen	107	Telefonnummer	138		
Messpunkte an eine bestimmte Stelle		Telefonnummer	136		
verschieben	105	Unbestätigter Bericht	71		



Asia
SCHILLER Asia-Pacific / Malaysia
52200 Kuala Lumpur, Malaysia
Phone +603 6272 3033
Fax +603 6272 2030
sales@schiller.com.my
www.schiller-asia.com



Austria
SCHILLER Handelsgesellschaft m.b.H.
A-4040 Linz
Phone +43 732 709 90
Fax +43 732 757 000
sales@schiller.at
www.schiller.at



China
Alfred Schiller Medical Equipment Co. Ltd.
100015 Beijing, China
Phone +86-010-52007020
diamond@schillermedical.com
www.schiller.cn



France
SCHILLER Médical S.A.S.
F-67162 Wissembourg/Cedex
Phone +33 3 88 63 36 00
Fax +33 3 88 94 12 82
info@schiller.fr
www.schiller-medical.com



France (distribution France)
SCHILLER France S.A.S.
F-77600 Bussy St Georges
Phone +33 1 64 66 50 00
Fax +33 1 64 66 50 10
infoschiller@schiller-france.fr
www.schiller-france.com



Germany
SCHILLER Medizintechnik GmbH
D-85622 Feldkirchen b. München
Phone +49 89 62 99 81-0
Fax +49 89 62 99 81-54
info@schillermed.de
www.schillermed.de



Hungary
SCHILLER Diamed Ltd.
H-1141 Budapest
Phone +36 (1) 383-4780 / 460-9491
Fax +36 (1) 383-4778
sales@schiller.at
www.schiller-hungary.hu



India
SCHILLER Healthcare India Pvt. Ltd.
Mumbai - 400 001, India
Phone +91 22 6152 3333/ 2920 9141
Fax +91 22 2920 9142
sales@schillerindia.com
www.schillerindia.com



Japan
SCHILLER Japan, Ltd.
Hiroshima 734-8551
Phone +81 82 250 2055
Fax +81 82 253 1713
koji.maekawa@schiller.jp
www.schiller.jp



Croatia
Schiller medicinski instrumenti d.o.o.
10000 Zagreb
Phone +385 1 309 66 59
Fax +385 1 309 66 60
info@schillerzg.hr
www.schiller.ch



Latin America
SCHILLER Latin America, Inc.
Doral, Florida 33172
Phone +1 954 673 0358
Fax +1 786 845 06 02
info@schillerla.ch
www.schillerla.ch



Poland
SCHILLER Poland Sp. z o.o.
PL-02-729 Warszawa
Phone +48 22 8432089
Fax +48 22 8432089
schiller@schiller.pl
www.schiller.pl



Russia & C.I.S.
SCHILLER AG Rep. office
125124 Moscow, Russia
Phone +7 (495) 970 11 33
Fax +7 (495) 970 11 33
mail@schiller-ag.com
www.schiller-cis.com



Serbia
SCHILLER d.o.o.
11010 Beograd
Phone +381 11 39 79 508
Fax +381 11 39 79 518
info@schiller.rs
www.schiller.rs



Slovenia
SCHILLER d.o.o.
2310 Slovenska Bistrica
Phone +386 2 843 00 56
Fax +386 2 843 00 57
info@schiller.si
www.schiller.si



Spain
SCHILLER ESPAÑA, S.A.
E-28230-Las Rozas/Madrid
Phone +34 91 713 01 76
Fax +34 91 355 79 33
schiller@schiller.es
www.schiller.es



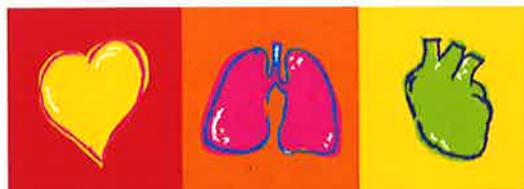
Switzerland
SCHILLER-Reomed AG
CH-8953 Dietikon
Phone +41 44 744 30 00
Fax +41 44 740 37 10
sales@schiller-reomed.ch
www.schiller-reomed.ch



Turkey
SCHILLER TÜRKİYE
Okmeydanı-Sisli - Istanbul
Phone +90 212 210 8681 (pbx)
Fax +90 212 210 8684
sales@schiller-turkiye.com
www.schiller-turkiye.com



USA
SCHILLER America Inc.
Doral, Florida 33172
Phone +1 786 845 0620
Fax +1 786 845 06 02
sales@schilleramerica.com
www.schilleramerica.com



SCHILLER

The Art of Diagnostics