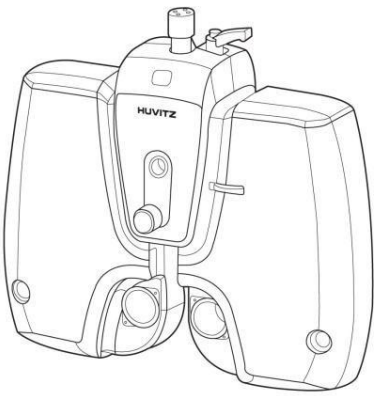
GER

Huvitz

DigitalRefraktor

HDR-9000

BENUTZERHANDBUCH





WICHTIGER HINWEIS

Dieses Produkt kann durch elektromagnetische Wellen, die beispielsweise von Mobiltelefonen, Funkgeräten oder ferngesteuertem Spielzeug ausgehen, in seiner Funktion beeinträchtigt werden. Stellen Sie sicher, dass sich keine Geräte oder Gegenstände, die den ordnungsgemäßen Betrieb dieses Produkts beeinträchtigen könnten, in dessen unmittelbarer Nähe befinden.

Die in dieser Publikation enthaltenen Informationen wurden sorgfältig geprüft und gelten zum Zeitpunkt der Veröffentlichung als vollständig und korrekt. HUVITZ übernimmt jedoch keine Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen sowie für Folgen, die sich aus der Verwendung der hierin enthaltenen Informationen ergeben.

HUVITZ behält sich das Recht vor, jederzeit und ohne vorherige Ankündigung Änderungen an seinen Produkten oder Produktspezifikationen vorzunehmen. Eine Verpflichtung zur Aktualisierung dieser Dokumentation, um derartige Änderungen widerzuspiegeln, besteht nicht.

9000GER0006-A
Version 1.4 (24.02.01)

© 2014-2015 HUVITZ Co., Ltd.
38, Burim-ro 170beon-gil, Dongan-gu, Anyang-si, Gyeonggi-do,
14055, Republik Korea

Alle Rechte vorbehalten.
Gemäß den Urheberrechtsgesetzen darf dieses Handbuch ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HUVITZ Co., Ltd. weder ganz noch teilweise kopiert werden.

INHALT

1. Einführung 8

1.1. Gliederung des Instruments 8

1.2. Einstufung 8

2. Sicherheitsinformationen 9

2.1. Einführung 9

2.2. Sicherheitssymbole 10

2.3. Umweltfaktoren 14

2.4. Sicherheitsvorkehrung 16

3. Eigenschaften 20

4. Hinweise zur Verwendung des Instruments 22

5. Konfiguration 23

5.1. Digitaler Refraktor 23

5.1.1. Detaillierte Erklärung 24

5.2. Anschlusskasten (JB) 26

5.2.1. Detaillierte Erklärung 26

5.3. Bedienfeld (OP) (Optionaler Teil) 27

5.3.1. Detaillierte Erklärung 27

5.4. PC-Bedienfeld-Software 28

5.5. Verschiedenes Zubehör 30

5.5.1. Zubehör für Digitalrefraktor 30

5.5.2. Zubehör-Bedienfeld und Anschlussdose 31

5.6. Systeminstallation 32

6. Betrieb 33

6.1. Bedienung der Tasten des Tastenfelds 33

6.2. Bedienung der Touchscreen-Tasten 39

7. Menüauswahl 43

7.1. Hauptseite 45

7.1.1. Neue Hauptseite 46

7.1.2. Klassischer Stil – Hauptseite 51

7.2. Nahsehtesttafel 52
7.3. 21 Tests 55
7.4. Menü für Umwelteinstellungen 58

8. Systemkonfiguration 60

8.1. Tastenfunktionen 61
8.2. Beschreibung der Optionen 61
8.2.1. Objektiv & Daten (1) 62
8.2.2. Objektiv & Daten (2) 63
8.2.3. Test & Daten (1) 64
8.2.4. Test & Daten (2) 65
8.2.5. Testumgebung 66
8.2.6. Druckoption 67

9. Bearbeitung benutzerdefinierbarer Programme und Tests 68

9.1. Bearbeitung eines benutzerdefinierbaren Programms 68
9.2. Bearbeiten von benutzerdefinierbaren Unit-Tests 70

10. Nachrichten bearbeiten 72

10.1. Einführung 72
10.2. So verwenden Sie die virtuelle Tastatur 73
10.3. Bearbeitungsleitfaden Nachricht 74
10.4. Name des Bearbeitungsgeschäfts 74

11. Prüfungsmodus 75

11.1. Warum ist der Prüfungsmodus wichtig? 76
11.1.1. Szenario 76
11.2. Datenduplizierung 77
11.3. Warnungen im Modus 78
11.4. Messung des Nah- und Fernsehens 80
11.5. Andere Methoden der Zeitanalyse 82
11.5.1. Voreinstellungsmodus 82
11.5.2. AUX-AUS-Modus 82
11.5.3. ADD OFF-Modus 83
11.5.4. PRISM AUS-Modus 83

12. Standardprogramm & Funktionen 84

12.1. Start des Systembereitstellungsprogramms STANDARD 84

12.2. Anpassung der SPH-CYL-AXIS-Werte für das rechte Auge 84
12.3. Jackson-Kreuzzylindertest (AXIS) für das rechte Auge 85
12.4. Jackson Cross Cylinder Test (CYL) für das rechte Auge 85
12.5. Rot-Grün-Test für das rechte Auge 86
12.6. Überprüfung der Sehschärfe des rechten Auges 86
12.7. Anpassung der SPH-CYL-AXIS-Werte für das linke Auge 87
12.8. Jackson-Kreuzzylindertest (AXIS) für das linke Auge 87
12.9. Jackson-Kreuzzylindertest (CYL) für das linke Auge 87
12.10. Rot-Grün-Test für das linke Auge 87
12.11. Überprüfung der Sehschärfe des linken Auges 87
12.12. Gleichgewicht des binokularen Sehens 87
12.13. Überprüfung der Sehschärfe beim binokularen Sehen 88
12.14. Horizontaler Koinzidenztest bei Weitem 88
12.15. Vertikaler Koinzidenztest bei Weitem 89
12.16. Nahadditionsprüfung mit verschmolzenen Kreuzzylinderlinsen 89
12.17. Nahsehschärfetest 90
12.18. Nahezu horizontaler/vertikaler Von-Graefe-Test 90

13. Systembereitstellende Komponententests 91

13.1. Nahsehschärfetest 92
13.2. Nahe-Punkt-der-Konvergenz-Test 93
13.3. Nahpunkt-Akkommodationstest 94
13.4. Nahadditionsprüfung mit verschmolzenen Kreuzzylinderlinsen 95
13.5. Negativer relativer Akkommodationstest 96
13.6. Positiver Test auf relative Akkommodation 97
13.7. Negativer relativer Konvergenztest 98
13.8. Test auf positive relative Konvergenz 99
13.9. Zylinderachsentest 100
13.10. Zylinderleistungstest 101
13.11. Rot/Grün-Test 102
13.12. Jackson Cross Zylindertest 103
13.13. Doppelkreuzzylindertest 105

Huvitz

13.14. Kreuzgittertest zur Entfernungsmessung 106
13.15. Test des dominanten Auges auf Phorie 107
13.16. Horizontaler Maddox-Test 107

13.17. Vertikaler Maddox-Test 108
13.18. Polarisierter binokularer Gleichgewichtstest 109
13.19. Polarisierter Rot/Grün-Test 111
13.20. Wert 4 Punkte Test 112
13.21. Schober-Test 113
13.22. Horizontaler Von-Graefe-Test 116
13.23. Vertikaler Von-Graefe-Test 118
13.24. Test auf horizontale Koinzidenz 119
13.25. Test auf vertikale Koinzidenz 120
13.26. Polarisations-Kreuztest 121
13.27. Polarisationskreuztest mit Fixpunkt 122
13.28. Stereo-Test 124
13.29. Minute Stereo Test 125

14. Prüfungsergebnis und Ausdruck 127

14.1. Anleitung zum Drucken 127
14.2. Drucken auf Papier 128
14.3. Drucken auf dem Bildschirm 134

15. Wartung 135

15.1. Ersetzen von Druckerpapier 135
15.2.
15.3. Sicherung austauschen 136
15.4. Reinigung 137
15.5. Lagerung 137
15.6. Entsorgung 137

16. Fehlerbehebung 138

16.1. Der digitale Refraktor funktioniert überhaupt nicht 138
16.2. Das Gehäuse des Refraktors macht beim Selbsttest nach dem Einschalten laute Geräusche 138
16.3. Das Bedienfeld zeigt einen leeren Bildschirm an 138
16.4. Das Bedienfeld druckt nicht 138
16.5. Das Diagrammdarstellungsgerät reagiert nicht auf das Bedienfeld 139
16.6. Die vom automatischen Referenz-/Keratometer oder automatischen Linsenmessgerät übertragenen Messwerte werden vom Bedienfeld nicht empfangen 139
16.7. Alle Polarisationstests funktionieren nicht 139

17. Spezifikation **140**

18. Komponenten und Optionen **142**

18.1. Standard-Paketkomponenten 142

18.2. Optionales Schnittstellenpaket 143

19. EMC Informatik **144**

20. Serviceinformationen **148**

1

Einführung

1.1. Gliederung des Instruments

Das HUVITZ HDR-9000 ist ein computergestützter Digitalrefraktor zur subjektiven Refraktionsbestimmung unter Berücksichtigung der Akkommodationsfähigkeit des Patienten. Darüber hinaus dient das System zur Erkennung und Beurteilung von Anomalien des binokularen Sehens, wie beispielsweise Muskelgleichgewicht, binokulare Balance, Aniseikonie, Fusion und Stereopsis.

Die subjektive Refraktionsbestimmung kann auf den Ergebnissen einer zuvor durchgeführten objektiven Refraktionsmessung mit einem an das System angeschlossenen Autorefraktometer/Keratometer (RK) basieren. Durch das vollständig integrierte und automatisierte digitale Refraktionssystem können die für die Refraktion verwendeten Instrumente zentral gesteuert werden. Dadurch lässt sich der optometrische Untersuchungsablauf effizient und zeitsparend durchführen.

Das HDR-9000-System besteht aus dem Refraktorkopf, einem optionalen Bedienfeld und einer Anschlussbox.

Der Refraktorkopf enthält mehr als hundert Linsen und ermöglicht den automatischen Wechsel der für die Refraktionsbestimmung erforderlichen Linsen. Er ist über die Anschlussbox mit dem Bedienfeld verbunden und wird über dieses gesteuert.

Das Bedienfeld dient als zentrale Steuereinheit des HDR-9000-Systems. Über dieses werden der Refraktorkopf sowie die Sehzeichen- bzw. Optotypendarstellung gesteuert. Darüber hinaus kann das Bedienfeld Messdaten von einem angeschlossenen Autorefraktometer/Keratometer (RK), automatischen Scheitelbrechwertmesser (LM) oder einem PC mit angeschlossenem digitalen Refraktionssystem empfangen. Das Bedienfeld verfügt außerdem über einen integrierten Thermodrucker.

Die Anschlussbox dient der Stromversorgung des Refraktorkopfs und des Bedienfelds. Darüber hinaus stellt sie Kommunikationsschnittstellen für angeschlossene Geräte, wie beispielsweise einen Sehzeichenprojektor oder ein Autorefraktometer/Keratometer, zur Verfügung.

1.2. Einstufung

- Klassifizierung gemäß der Bestimmung 93/42/EWG (MDD): Klasse I
- Schutz gegen elektrischen Schlag: Klasse I
- Angewandte Teile: Angewandte Teile vom Typ B. (Stirnstütze)
- Schutz gegen schädliches Eindringen von Wasser: Normal, IPX0
- Verschmutzungsgrad: II
- Sicherheit bei Anwesenheit eines entzündlichen Anästhetikagemisches mit Luft, Sauerstoff oder Lachgas: Nicht geeignet zur Anwendung bei Anwesenheit eines entzündlichen Anästhetikagemisches mit Luft, Sauerstoff oder Lachgas.
- Betriebsart: Kontinuierlich

2

Sicherheitsinformationen

2.1. Einführung

Die Sicherheit des Geräts liegt in der Verantwortung aller beteiligten Personen. Der sichere Betrieb dieses Geräts hängt maßgeblich von der ordnungsgemäßen Installation, Bedienung und Instandhaltung ab.

Alle Personen, die mit der Installation, Verwendung, Reinigung, Wartung oder Einstellung des Geräts und des zugehörigen Zubehörs betraut sind, müssen sich vor Beginn der jeweiligen Tätigkeiten mit dieser Bedienungsanleitung vertraut machen.

Die in dieser Bedienungsanleitung enthaltenen Anweisungen müssen vollständig verstanden und befolgt werden, um die Sicherheit des Patienten sowie des Benutzers bzw. Bedieners zu gewährleisten.

Aus diesem Grund sind an den entsprechenden Stellen dieser Bedienungsanleitung Sicherheitshinweise aufgeführt, die auf sicherheitsrelevante oder besonders wichtige Informationen aufmerksam machen. Alle Benutzer, Bediener und Instandhalter müssen die in dieser Bedienungsanleitung enthaltenen Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen kennen und beachten.

⚠ WARNHINWEIS

„Warnhinweis" weist auf eine Gefahr hin, die bei Nichtbeachtung zu schweren Verletzungen, Tod oder erheblichen Sachschaden fuhren kann.

⚠ HINWEIS

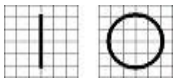
„Hinweis" beschreibt wichtige Informationen zu Installation, Betrieb oder Wartung, die mit Gefahren verbunden sind, wenn sie ignoriert werden.

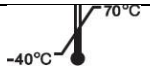
⚠ ACHTUNG

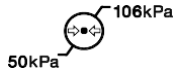
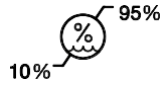
„Achtung“weist auf das Vorhandensein einer Gefahr hin, die bei Nichtbeachten zu leichten Verletzungen oder Sachschaden fuhren kann.

2.2. Sicherheitssymbole

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) hat eine Reihe von Symbolen für medizinische elektronische Geräte festgelegt, die Anschlüsse klassifizieren oder vor potenziellen Gefahren warnen. Die Klassifizierungen und Symbole sind unten aufgeführt.

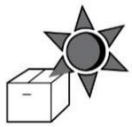
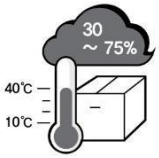
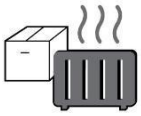
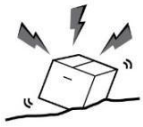
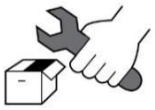
	I und O am Netzschalter bedeuten EIN bzw. AUS.
	Isolierter Patientenanschluss Typ B.
	Dieses Symbol kennzeichnet einen Sicherheitshinweis. Machen Sie sich mit der Funktion dieses Bedienelements vertraut, bevor Sie es verwenden. Die Funktion des Bedienelements ist im entsprechenden Benutzer- oder Servicehandbuch beschrieben.
	Es gibt das Herstellungsjahr und den Hersteller an.
	Hersteller
	Bevollmächtigter Vertreter in der Europäischen Union (EU)
	Kennzeichnet den Punkt, an dem die Schutzerdung des Systems am Gehäuse befestigt ist. Die Schutzerdung ist aus Sicherheitsgründen mit leitfähigen Teilen von Geräten der Schutzklasse I verbunden.

	Wechselstrom
	Gleichstrom
	Temperaturbegrenzung
	TROCKEN HALTEN
	MEDIZINISCHE AUSRÜSTUNG BEZÜGLICH ELEKTRISCHER SCHLAG NUR FÜR BRAND- UND MECHANISCHE GEFAHREN Gemäß UL 2601-1, und CAN/CSA C22.2 Nr. 601.1 (Medizinische Geräte (z. B. elektrische Geräte, Zündkerzen und mechanische Geräte, konform mit UL 2601-1, ETCAN / CSA C22.2 Nr. 601.1).
	WEEE-Zeichen Entsorgung Ihres alten Geräts Wenn dieses durchgestrichene Symbol einer Mülltonne auf Rädern an einem Produkt angebracht ist, bedeutet dies, dass das Produkt unter die europäische Richtlinie 2002/96/EG fällt. Alle elektrischen und elektronischen Produkte müssen getrennt vom Hausmüll über die von der Regierung oder den örtlichen Behörden eingerichteten Sammelstellen entsorgt werden. Die sachgemäße Entsorgung Ihres Altgeräts trägt dazu bei, potenzielle negative Folgen für die Umwelt und die menschliche Gesundheit zu vermeiden. 4. Für detailliertere Informationen zur Entsorgung Ihres Altgeräts wenden Sie sich bitte an Ihr Stadtamt, den Abfallentsorgungsdienst oder das Geschäft, in dem Sie das Produkt gekauft haben.
	CE-Kennzeichnung

CE RoHS	CE für RoHS Einhaltung der RoHS-Richtlinie 2011/65/EU
	Begrenzung des atmosphärischen Drucks
	Feuchtigkeitsbegrenzung
	Stapelrichtung
	Zerbrechlich, bitte vorsichtig behandeln
	Vor Sonnenlicht schützen
	Stapelschichtbegrenzungation
	Verwendenkeine Haken
	Gebrauchsanweisung beachten
	Seriennummernsymbol

2.3. Umweltfaktoren

Folgende Umgebungen sollten für den Betrieb oder die Lagerung vermieden werden:

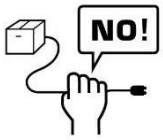
	Setzen Sie das Gerät keinem Wasserdampf oder Spritzwasser aus. Bedienen Sie das Gerät nicht mit nassen Händen.
	Setzen Sie das Gerät keiner direkten Sonneneinstrahlung aus.
	Vermeiden Sie den Betrieb an Orten mit starken Temperaturschwankungen. Zulässiger Betriebstemperaturbereich: **10 °C bis 40 °C** Relative Luftfeuchtigkeit: **30 % bis 90 %** Luftdruck: **800 hPa bis 1060 hPa**
	Stellen Sie das Gerät nicht in unmittelbarer Nähe von Heizgeräten oder anderen Wärmequellen auf..
	Verwenden Sie das Gerät nicht an Orten mit sehr hoher Luftfeuchtigkeit oder unzureichender Belüftung.
	Setzen Sie das Gerät keinen starken Stößen oder Vibrationen aus.
	Verwenden oder lagern Sie das Gerät nicht in Bereichen, in denen es Chemikalien oder explosiven Gasen ausgesetzt sein könnte.
	Achten Sie darauf, dass keine Fremdkörper oder Staub, insbesondere keine Metallpartikel, in das Innere des Geräts gelangen.
	Das Gerät darf nicht zerlegt, geöffnet oder eigenmächtig verändert werden. Für Schäden, die durch unbefugtes Öffnen, Zerlegen oder Verändern des Geräts entstehen, übernimmt der Hersteller keine Haftung.



Achten Sie darauf, dass die Lüftungsöffnungen an den Seiten bzw. an der Rückseite des Geräts nicht abgedeckt oder blockiert werden.



Schließen Sie das Netzkabel erst an die Stromversorgung an, nachdem alle erforderlichen Verbindungen zwischen den Geräten hergestellt wurden. Andernfalls kann es zu Fehlfunktionen oder Schäden am Gerät kommen.



Ziehen Sie das Netzkabel stets am Netzstecker aus der Steckdose. Ziehen Sie niemals am Kabel selbst.

Dieses Instrument ist folgenden Bedingungen gewachsen:

1. Betrieb

- Ein Umgebungstemperaturbereich von 10℃~ 40℃(50°F ~ 104°F)
- Ein relativer Feuchtigkeitsbereich von 30 % bis 90 % (ohne Kondensation)
- Ein atmosphärischer Druckbereich von 800 ~ 1060 hPa

2. Transport

- Ein Umgebungstemperaturbereich von -40℃~ 70℃(-40 °F ~ 158 °F)
- Ein relativer Feuchtigkeitsbereich von 10 % bis 95 %
- Ein Atmosphärendruckbereich von 500 ~ 1060 hPa

3. Lagerung

- Ein Umgebungstemperaturbereich von -10℃~ 55℃(-14 °F ~ 131 °F)
- Ein relativer Feuchtigkeitsbereich von 10 % bis 95 % (ohne Kondensation)
- Ein Atmosphärendruckbereich von 700 ~ 1060 hPa

2.4. Sicherheitsvorkehrung

Dieses Gerät wurde gemäß den geltenden nationalen und internationalen Sicherheitsstandards entwickelt und geprüft, um ein hohes Maß an Sicherheit zu gewährleisten. Die geltenden gesetzlichen Bestimmungen verpflichten den Hersteller, den Benutzer umfassend über die sicherheitsrelevanten Aspekte beim Umgang mit dem Gerät zu informieren.
Die sachgemäße Handhabung des Geräts ist eine wesentliche Voraussetzung für dessen sicheren Betrieb. Lesen Sie daher alle Anweisungen sorgfältig durch, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den HUVITZ-Kundendienst oder einen autorisierten Vertreter.

1. Das Gerät darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen oder in Gegenwart entzündlicher, explosiver oder leicht flüchtiger Stoffe und Lösungsmittel wie Alkohol, Benzol oder vergleichbarer Chemikalien verwendet werden.
2. Das Gerät darf nicht in feuchten Räumen aufgestellt oder betrieben werden. Für den ordnungsgemäßen Betrieb muss die relative Luftfeuchtigkeit zwischen **30 % und 90 %** liegen. Setzen Sie das Gerät keinem Tropf-, Spritz- oder Sprühwasser aus. Stellen Sie keine Behälter mit Flüssigkeiten oder Gasen auf elektrische Geräte.
3. Das Gerät darf nur von entsprechend geschultem und qualifiziertem Personal oder unter dessen unmittelbarer Aufsicht bedient werden.
4. Änderungen oder Modifikationen am Gerät dürfen ausschließlich von Servicetechnikern von HUVITZ oder entsprechend autorisierten Personen durchgeführt werden.
5. Wartungsarbeiten durch den Benutzer dürfen ausschließlich gemäß den Angaben in der Bedienungs- und Serviceanleitung durchgeführt werden. Darüber hinausgehende Wartungs- und Reparaturarbeiten dürfen nur von Servicetechnikern von HUVITZ oder entsprechend autorisierten Personen durchgeführt werden.
6. Der Hersteller übernimmt die Verantwortung für die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit des Geräts nur, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:
   - Die elektrische Installation des Raums entspricht den in dieser Bedienungsanleitung angegebenen Anforderungen.
   - Das Gerät wird gemäß dieser Bedienungsanleitung und dem zugehörigen Servicehandbuch installiert, betrieben und gewartet.
7. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch unbefugte Eingriffe, Veränderungen oder Reparaturen am Gerät entstehen. Derartige Eingriffe können zum Erlöschen der Garantieansprüche führen.
8. Das Gerät darf ausschließlich mit von HUVITZ geliefertem oder freigegebenem Zubehör verwendet werden. Zubehör anderer Hersteller darf nur verwendet werden, wenn dessen sichere und bestimmungsgemäße Verwendung mit diesem Gerät durch HUVITZ oder den Hersteller des jeweiligen Zubehörs nachgewiesen und bestätigt wurde.
9. Nur Personen, die eine entsprechende Schulung und Einweisung erhalten haben, dürfen das Gerät installieren, verwenden, bedienen oder warten.
10. Die Bedienungsanleitung und das Servicehandbuch müssen für alle Personen, die das Gerät bedienen oder warten, jederzeit leicht zugänglich aufbewahrt werden.
11. Stellen Sie Kabelverbindungen niemals mit Gewalt her. Lässt sich ein Kabel nicht problemlos anschließen, überprüfen Sie, ob Stecker und Anschluss miteinander kompatibel und korrekt ausgerichtet sind. Beschädigte Stecker oder Anschlüsse dürfen ausschließlich von einem autorisierten Servicetechniker repariert werden.
12. Ziehen Sie beim Trennen einer Kabelverbindung niemals am Kabel selbst. Fassen Sie das Kabel stets am Stecker an.
13. Das Gerät kann gemäß den Anweisungen dieser Bedienungsanleitung zur Durchführung von Untersuchungen der Sehschärfe sowie von Astigmatismus-, Phorie- und Stereosehtests verwendet werden.
14. Vor jeder Verwendung ist das Gerät durch eine Sichtprüfung auf äußere mechanische Beschädigungen zu kontrollieren. Stellen Sie außerdem sicher, dass das Gerät ordnungsgemäß funktioniert.
15. Lüftungsöffnungen, Lüftungsgitter und Lüftungsschlitze dürfen nicht abgedeckt oder blockiert werden.
16. Schalten Sie das Gerät unverzüglich aus und trennen Sie es von der Stromversorgung, wenn Rauch, Funken, ungewöhnliche Geräusche oder ungewöhnliche Gerüche auftreten. Verwenden Sie das Gerät anschließend nicht weiter und wenden Sie sich an einen autorisierten Servicetechniker.
17. Das HDR-9000 und das HDR-9000(OP) dürfen ausschließlich in Verbindung mit der für das System vorgesehenen Anschlussbox HDR-9000(JB) von HUVITZ Co., Ltd. betrieben werden.
18. Ziehen Sie vor dem Anschließen oder Trennen von Kabeln – insbesondere der

Verbindungskabel zwischen dem HDR-9000(JB) und dem Refraktorkopf – stets das Netzkabel ab. Andernfalls können Kabel oder elektronische Komponenten beschädigt werden und es besteht die Gefahr eines Brandes oder Stromschlags.

19. Dieses Gerät erzeugt und verwendet Hochfrequenzenergie und kann diese abstrahlen. Bei unsachgemäßer Installation oder Verwendung kann es zu elektromagnetischen Störungen anderer Geräte in der Umgebung kommen. Auch bei ordnungsgemäßer Installation kann nicht vollständig ausgeschlossen werden, dass in bestimmten Umgebungen Störungen auftreten.

Sollte dieses Gerät Störungen anderer Geräte verursachen, was durch Aus- und Wiedereinschalten des Geräts überprüft werden kann, versuchen Sie, die Störung durch eine oder mehrere der folgenden Maßnahmen zu beheben:

- Richten Sie das betroffene Empfangsgerät neu aus oder stellen Sie es an einem anderen Ort auf.
- Vergrößern Sie den Abstand zwischen den Geräten.
- Schließen Sie das Gerät an eine Steckdose eines anderen Stromkreises als das betroffene Gerät an.
- Wenden Sie sich an den Hersteller oder einen qualifizierten Servicetechniker.

20. Externe Geräte, die an Signaleingänge, Signalausgänge oder andere Anschlüsse dieses Geräts angeschlossen werden, müssen den jeweils anwendbaren IEC-Normen entsprechen, beispielsweise IEC 60950 für Einrichtungen der Informationstechnik und IEC 60601 für medizinische elektrische Geräte.

Darüber hinaus müssen sämtliche daraus entstehenden Gerätekombinationen bzw. Systeme den Anforderungen der IEC 60601-1-1 hinsichtlich der Sicherheit medizinischer elektrischer Systeme entsprechen.

Jede Person, die externe Geräte an Signaleingänge, Signalausgänge oder andere Anschlüsse anschließt, konfiguriert dadurch ein medizinisches elektrisches System und ist dafür verantwortlich, dass dieses die entsprechenden Sicherheitsanforderungen erfüllt.

Wenden Sie sich im Zweifelsfall an einen qualifizierten Servicetechniker oder Ihren zuständigen HUVITZ-Vertreter.

21. Berühren Sie den Patienten nicht gleichzeitig mit den Kontakten von Signaleingängen, Signalausgängen oder anderen elektrischen Anschlüssen des Geräts. Dies gilt insbesondere für die Anschlüsse des HDR-9000, des HDR-9000(OP) sowie der Anschlussbox HDR-9000(JB).

22. Um die Gefahr eines elektrischen Schlags zu vermeiden, darf dieses Gerät ausschließlich an ein Stromversorgungsnetz mit Schutzleiter angeschlossen werden.

23. Stellen Sie das Gerät so auf, dass die Trennung von der Stromversorgung jederzeit problemlos möglich ist. Der Zugang zur Trennvorrichtung, beispielsweise zum Netzstecker oder Geräteanschluss, darf nicht blockiert oder erschwert werden.

⚠ VORSICH

Der Digitalrefraktor ist schwer und muss daher sicher am Gerätetisch befestigt werden, um ein unbeabsichtigtes Verrutschen oder Herunterfallen zu verhindern.
Bei unsachgemäßer Befestigung kann das Gerät umkippen oder herunterfallen und dadurch den Patienten verletzen.

⚠ VORSICH

Beim Einschalten führt der Digitalrefraktor automatisch einen Selbsttest (POST – Power-On Self-Test) durch. Dabei bewegt sich der Refraktorkopf nach links und rechts.
Um Verletzungen zu vermeiden, muss der Patient während der Initialisierung einen Mindestabstand von **20 cm** zum Refraktorkopf einhalten.

⚠ VORSICH

Halten Sie Hände und Finger vom Bereich zwischen der linken und rechten Seite des Refraktorkopfs fern. Achten Sie darauf, dass auch der Patient seine Hände oder Finger nicht in diesen Bereich bringt.
Andernfalls besteht aufgrund beweglicher Teile Quetsch- und Verletzungsgefahr.

⚠ VORSICH

Die Anschlussbox HDR-9000(JB) ist weder für die Rack- noch für die Wandmontage vorgesehen. Alle Geräte und Komponenten, die in Verbindung mit der HDR-9000(JB installiert oder verwendet werden, müssen den jeweils anwendbaren IEC-Normen entsprechen.

⚠ VORSICH

Für Geräte mit einer Nennspannung von weniger als 125 V AC ist ein Netzkabel mit einer Belastbarkeit von mindestens 6 A, Typ SJT oder SVT, 18/3 AWG, 10 A und einer maximalen Länge von 3,0 m zu verwenden. Das Netzkabel muss an einem Ende mit einem für den medizinischen Einsatz geeigneten Netzstecker (Hospital Grade, NEMA 5-15P) und am anderen Ende mit einem geeigneten Gerätestecker ausgestattet sein.
Für Geräte mit einer Nennspannung von weniger als 250 V AC ist ein Netzkabel mit einer Belastbarkeit von mindestens 6 A, Typ SJT oder SVT, 18/3 AWG, 10 A und einer maximalen Länge von 3,0 m zu verwenden. Das Netzkabel muss an einem Ende mit einem entsprechenden Netzstecker (HAR, NEMA 6-15P) ausgestattet sein.

3

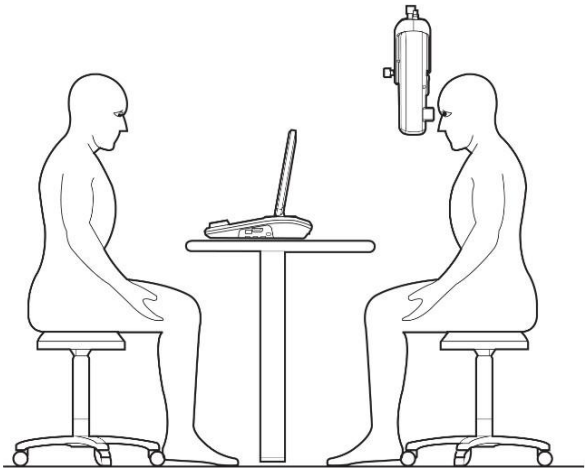
Eigenschaften

1. Alle Geräte werden gemäß dem standardisierten Kommunikationsprotokoll in Reihe miteinander verbunden. Dadurch ermöglicht das HDR-9000-System eine übersichtliche Installation mit reduziertem Verkabelungsaufwand.
2. Mehrere HDR-9000-Systeme sowie mehrere Scheitelbrechwertmesser (LM) und Autorefraktometer/Keratometer (RK) können ohne zusätzliche Geräte miteinander verbunden werden. Dies ermöglicht eine effiziente Nutzung bei gleichzeitig geringem zusätzlichem Installationsaufwand.
3. Die Kompatibilität der HUVITZ-Produkte ermöglicht eine einfache und effiziente Verwaltung der Patientendaten. Neben den S/C/A-Werten (Sphäre/Zylinder/Achse) können beispielsweise Keratometrie- (KER) und Pupillendistanzdaten (PD) automatisch vom Autorefraktometer/Keratometer (RK) übernommen werden. Ebenso können S/C/A-Werte, Prismenwerte und Additionswerte automatisch vom Scheitelbrechwertmesser (LM) übernommen werden. Die übertragenen Daten werden im HDR-9000-System automatisch voreingestellt, sodass eine manuelle Eingabe nicht erforderlich ist.
4. Das HDR-9000-System unterstützt eine Nah-PD von **48 bis 80 mm** sowie einen Naharbeitsabstand von **50 bis 74 cm** und ermöglicht dadurch die Durchführung umfassender Nahsehprüfungen.
5. Eine separate Doppel-Kreuzzylinderlinse sowie die automatische Okklusion während des Linsenwechsels ermöglichen präzise Untersuchungsergebnisse.
6. Für eine präzise Phorie- und Strabismusprüfung unterstützt das HDR-9000-System Prismenmessungen in Schritten von **0,1 Δ** bis zu **20 Δ**. Die automatische Okklusion während des Prismenwechsels trägt zusätzlich dazu bei, eine unerwünschte visuelle Adaptation des Patienten zu minimieren.
7. Eine integrierte Benutzerführung unterstützt den Untersucher bei der schnellen und komfortablen Durchführung der Untersuchung.
8. Zur übersichtlichen Auswertung der Untersuchungsergebnisse unterstützt das HDR-9000-System die Darstellung der Ergebnisse in Tabellen und Grafiken.
9. Der integrierte Hochgeschwindigkeitsdrucker ermöglicht den schnellen Ausdruck der Untersuchungsergebnisse und macht die Installation eines zusätzlichen externen Druckers überflüssig.
10. Die **PRESET-Funktion** verzögert den mechanischen Linsenwechsel, bis alle erforderlichen Linsenparameter für den jeweiligen Untersuchungszustand vollständig eingestellt sind.
11. Das HDR-9000-System unterstützt einen großen Sehschärfebereich bis **40'**.
12. Der Touchscreen ermöglicht den komfortablen Zugriff auf verschiedene Funktionen des Bedienfelds mithilfe eines Touchpens.
13. Dialoggeführte Menüs und übersichtlich angeordnete Funktionstasten ermöglichen einen einfachen Zugriff auf komplexe Funktionen. Darüber hinaus können über die Tasten **[SHIFT]** und **[ALT]** verschiedene Optionen und Funktionen schnell aufgerufen und ausgeführt werden.
14. Mit der Taste **[ESC]** kann der jeweils vorherige Dialog schnell und komfortabel verlassen werden.
15. Für erfahrene Untersucher stehen verschiedene Sehschärfeprüfungen, monokulare und binokulare Abgleichverfahren sowie individuell definierbare Einzeltests zur Verfügung. Darüber hinaus unterstützt das System sowohl standardisierte als auch benutzerdefinierte vorprogrammierte Untersuchungsabläufe.
16. Optional steht die Software **HDR-MATE** zur Verfügung. Diese kann auf einem angeschlossenen PC verwendet werden und ermöglicht unter anderem die PC-Anbindung sowie die Ausgabe über einen PC-Drucker.
17. Das System unterstützt verschiedene binokulare Abgleichverfahren und Phorieprüfungen. Für komplexere Untersuchungsabläufe stehen zusätzlich erweiterte grafische Benutzerführungen zur Verfügung.

4

Hinweise zur Verwendung des Instruments

- Setzen Sie das Gerät keinen Stößen aus und lassen Sie es nicht fallen. Starke Erschütterungen können das Gerät beschädigen und dessen ordnungsgemäße Funktion beeinträchtigen. Gehen Sie daher stets vorsichtig mit dem Gerät um.
- Stellen Sie das Gerät auf einer ebenen, stabilen und vibrationsfreien Oberfläche auf, um einen ordnungsgemäßen Betrieb zu gewährleisten.
- Messergebnisse können durch direkte Sonneneinstrahlung oder sehr helle Umgebungsbeleuchtung beeinflusst werden. Vermeiden Sie daher während der Messung eine übermäßige Lichteinstrahlung.
- Wenn Sie das Gerät mit anderen Geräten verbinden möchten, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder einen autorisierten Servicetechniker.
- Bei einem schnellen Temperaturanstieg, insbesondere wenn das Gerät aus einer kalten Umgebung in einen wärmeren Raum gebracht wird, kann sich Kondenswasser am Schutzglas des Messfensters sowie an optischen Komponenten im Inneren des Geräts bilden. Warten Sie in diesem Fall, bis die Kondensation vollständig verschwunden ist, bevor Sie das Gerät verwenden.
- Halten Sie das patientenseitige Objektiv stets sauber. Verunreinigungen können die Messergebnisse beeinträchtigen oder zu Messfehlern führen.
- Verwenden Sie zur Reinigung der Geräteoberfläche keine organischen Lösungsmittel wie Verdünner, Benzol oder ähnliche Substanzen. Diese können die Oberfläche oder Komponenten des Geräts beschädigen.
- Wenn während des Betriebs Rauch, ungewöhnliche Gerüche oder ungewöhnliche Geräusche auftreten, schalten Sie das Gerät unverzüglich aus, trennen Sie es von der Stromversorgung und wenden Sie sich an Ihren Händler oder einen autorisierten Servicetechniker.
- Bei bestimmungsgemäßer Verwendung des Geräts sind die korrekten Bedienpositionen wie folgt:



<Operator> <Patient>

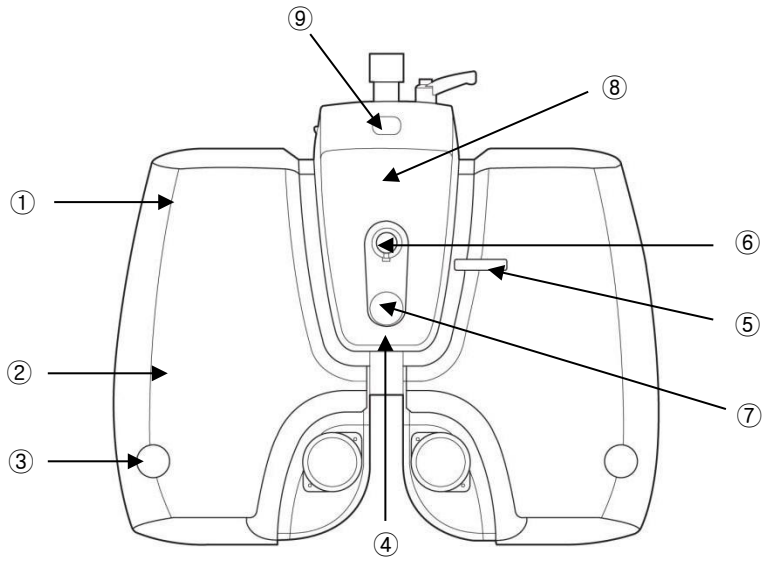
5

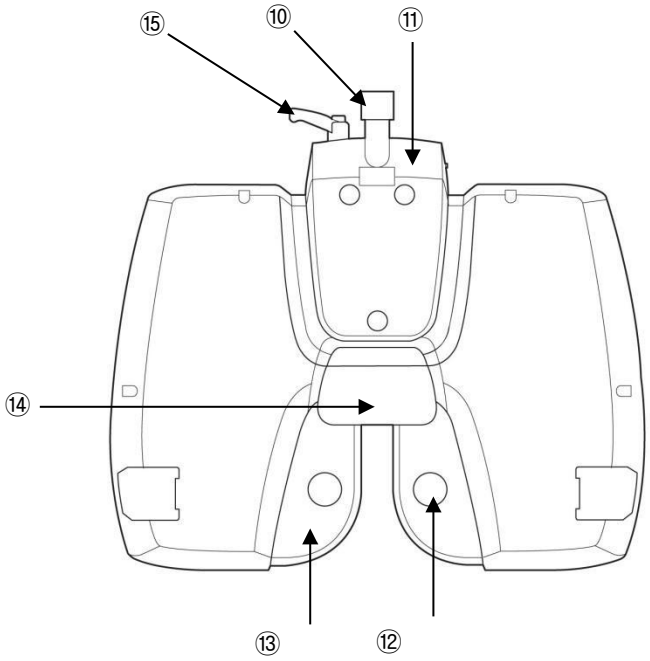
Konfiguration

Die drei grundlegenden Komponenten des HDR-9000-Systems sind der Digitalrefraktor, die Anschlussbox und das Bedienfeld.
In diesem Kapitel werden die einzelnen Komponenten und ihre jeweiligen Funktionen Schritt für Schritt erläutert. Das verfügbare Zubehör wird in einem späteren Abschnitt zusammenfassend beschrieben.

5.1. Digitaler Refraktor

Der Digitalrefraktor ist die zentrale Komponente des HDR-9000-Systems und wird auf einem geeigneten Gerätetisch, beispielsweise einem Gerätetisch von HUVITZ, installiert.





5.1.1. Detaillierte Erklärung

① **PD- und Konvergenzeinstellung:**
Dient zur Einstellung des Pupillenabstands (PD) sowie zur Steuerung der Konvergenz für die Nahprüfung.

② **Linsenscheibeneinheit:**
Enthält und steuert die Linsenscheiben sowie die darin angeordneten Prüflinsen.

③ **VD-Kontrollfenster (Vertex Distance):**
Dient zur Überprüfung des Scheitelabstands (VD), d. h. des Abstands zwischen dem Hornhautscheitel des Patienten und der Prüflinse.

④ **Nahpunktbeleuchtung:**
Dient zur Beleuchtung der Nahleseprobe.

⑤ **Einstellknopf für die Stirnstütze:**
Dient zur Vor- und Rückwärtsbewegung der Stirnstütze, um den Scheitelabstand (VD) einzustellen.

⑥ **Aufnahme für die Nahpunktstange:**
Dient zur Befestigung der Nahpunktstange.

⑦ **Einstellknopf für die optische Höhe:**
Dient zur vertikalen Einstellung der Linsenscheibeneinheit, um die optische Höhe anzupassen.

⑧ **VD-Kontrollleuchte:**

Zeigt dem Untersucher an, wenn die Stirn des Patienten während der Untersuchung nicht korrekt an der Stirnstütze positioniert ist.

⑨ **Wasserwaage:**
Dient zur Überprüfung, ob der Refraktorkopf waagerecht ausgerichtet ist.

⑩ **Anschluss für den Gerätetischarm:**
Dient zur Befestigung des Digitalrefraktors am Gerätetischarm.

⑪ **Schnittstellenanschluss:**
Dient zum Anschluss des Schnittstellenkabels.

⑫ **Durchblicköffnungen:**
Durch diese Öffnungen blickt der Patient während der Untersuchung auf die dargestellten Sehzeichen.

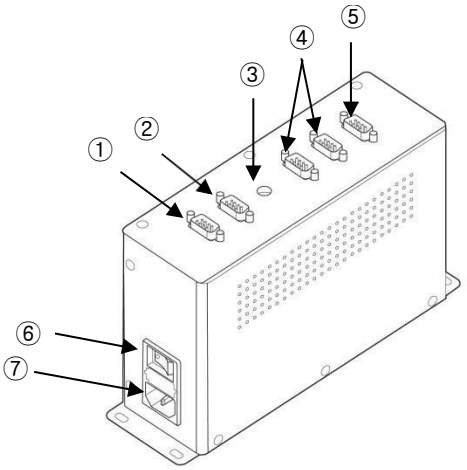
⑬ **Gesichtsauflagen:**
Die Gesichtsauflagen können während der Untersuchung mit dem Gesicht des Patienten in Kontakt kommen. Reinigen Sie diese vor jeder Untersuchung.

⑭ **Stirnstütze:**
Die Stirn des Patienten muss während der Untersuchung an der Stirnstütze anliegen.
(**Anwendungsteil Typ B**)

⑮ **Neigungshebel:**
Dient zum Neigen des Digitalrefraktors für die Durchführung von Nahsehprüfungen.

5.2. Anschlusskasten (JB)

Die Anschlussdose dient zur Verbindung verschiedener Geräte, wie z. B. des Bedienfelds, der Konverterbox und des Projektors. Sie ermöglicht sowohl die Datenkommunikation zwischen den angeschlossenen Geräten als auch deren Stromversorgung.



5.2.1. Detaillierte Erklärung

① **Anschluss für das Bedienfeld**
Anschluss zur Verbindung der Anschlussdose mit dem Bedienfeld.

② **Anschluss für den digitalen Refraktor**
Anschluss zur Verbindung der Anschlussdose mit dem digitalen Refraktor.

③ **Anschluss für CAN-basiertes Diagrammdarstellungsgerät**
Anschluss zur Verbindung der Anschlussdose mit einem CAN-basierten Diagrammdarstellungsgerät, z. B. CCP, HCP oder CDC von Huvitz.

④ **Anschluss für lokale serielle Geräte**
Anschluss zur direkten Verbindung der Anschlussdose mit einem Autorefraktometer/Keratometer, automatischen Scheitelbrechwertmesser oder einem anderen externen Gerät.

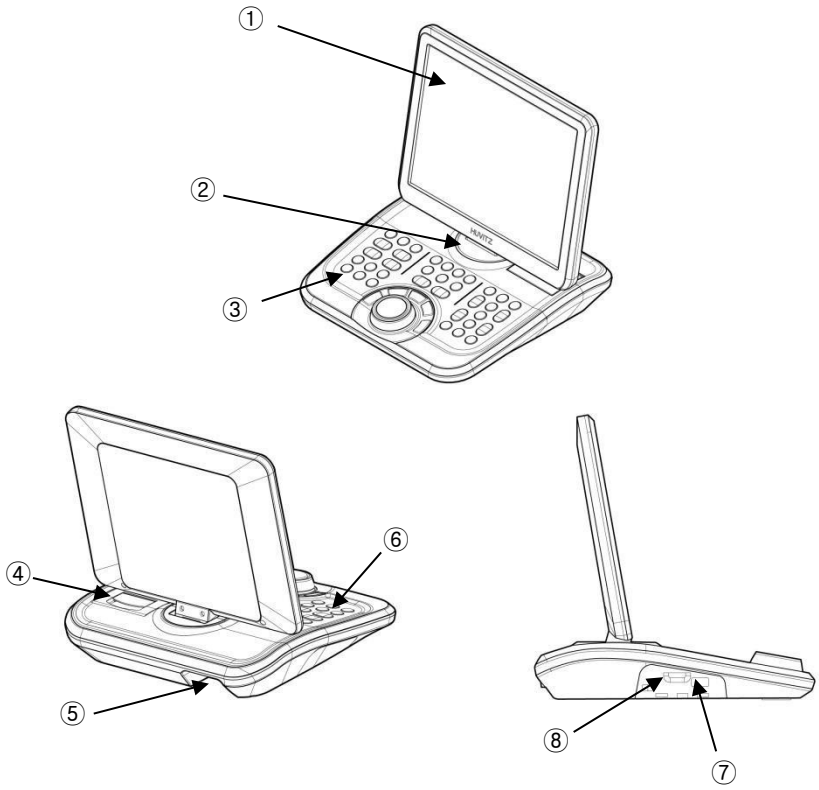
⑤ **Anschluss für einen PC**
Anschluss zur Verbindung der Anschlussdose mit einem externen Computer (PC).

⑥ **Ein-/Ausschalter**

⑦ **Anschluss für das Netzadapterkabel**

5.3. Bedienfeld (OP)

Das Bedienfeld dient als zentrale Steuereinheit für die angeschlossenen Geräte. Es ermöglicht die Steuerung des digitalen Refraktors sowie die Kommunikation mit dem Autorefraktometer/Keratometer (RK), dem automatischen Scheitelbrechwertmesser (LM) und/oder einem PC.



5.3.1. Detaillierte Erklärung

① **LCD-Display und Touchscreen**
Das LCD-Display zeigt optometrische Daten sowie Informationen zum Untersuchungsablauf an. Über den Touchscreen können die auf dem Bildschirm angezeigten Schaltflächen ausgewählt und bedient werden.

② **LCD-Scharnier**
Über das Scharnier kann das LCD-Display nach vorne und hinten geneigt sowie nach links und rechts geschwenkt werden.

③ **Bedientasten**
Die Bedientasten dienen zur Durchführung und Steuerung der Untersuchung.

④ **Drucker**
Dient zum Ausdrucken der Untersuchungsergebnisse.

⑤ **Kabelanschluss**
Anschluss für das Schnittstellenkabel.

⑥ **Drehknopf**

Mit dem Drehknopf können die Werte für **S/C/A/ADD/PRISM** geändert werden. Durch Drehen nach links (+) bzw. nach rechts (–) wird der jeweilige Wert angepasst. Der Drehknopf dient außerdem zur Änderung von Einstellungen im Systemkonfigurationsmenü.

⑦ **USB-Anschluss**

Anschluss zum Verbinden eines USB-Geräts.

⑧ **Anschluss für Software-Updates**

Dieser Anschluss dient zur Aktualisierung der Software mithilfe einer Micro-SD-Karte.

5.4. PC-Bedienfeld-Software

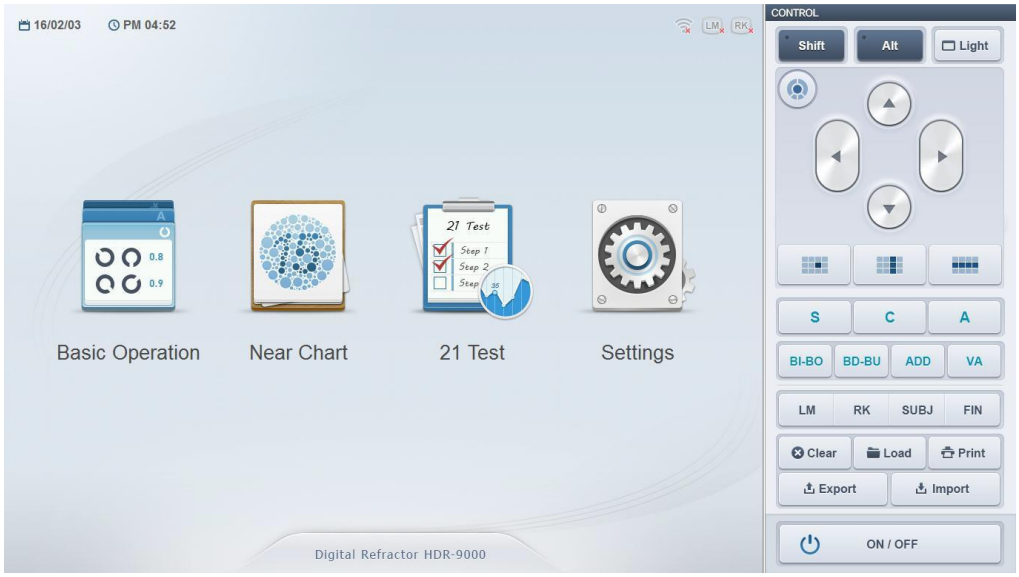


PC-Bedienfeld

Das PC-Bedienfeld ist eine Softwareanwendung, die als Alternative zum zuvor beschriebenen
Bedienfeld verwendet werden kann. Auf der rechten Seite der Benutzeroberfläche befindet sich eine Symbolleiste mit Schaltflächen, die den Funktionen des Bedienfelds entsprechen.
Die einzelnen Funktionen werden in **Abschnitt 6.1** beschrieben.

Durch Klicken auf die **Schaltfläche zum Moduswechsel (1)** werden die Bedienelemente für die Maskierungsfunktion in der Symbolleiste angezeigt. In der neuen Benutzeroberfläche sind die hierfür erforderlichen Pfeilschaltflächen standardmäßig vorhanden. In der klassischen Benutzeroberfläche werden diese Pfeilschaltflächen zusätzlich eingeblendet, um die Maskierungsfunktion bedienen zu können.

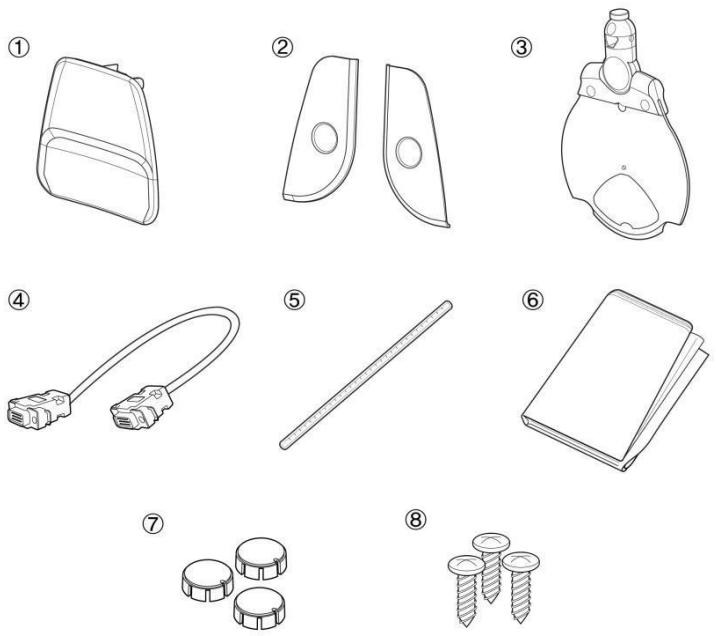
Durch erneutes Klicken auf die **Schaltfläche zum Moduswechsel (1)** wird zur ursprünglichen Ansicht zurückgekehrt.


16/02/03
PM 04:52
Basic Operation
Near Chart
21 Test
Settings
Digital Refractor HDR-9000
CONTROL
Shift
Alt
Light
S
C
A
BI-BO
BD-BU
ADD
VA
LM
RK
SUBJ
FIN
Clear
Load
Print
Export
Import
ON / OFF

5.5. Verschiedenes Zubehör

Dieser Abschnitt beschreibt die verschiedenen Zubehörteile, die im Lieferumfang des HDR-9000-Systems enthalten sind.

5.5.1. Zubehör für Digitalrefraktor



① **Stirnstütze** (1 Stück)

② **Gesichtsschutz** (4 Stück): 2 Stück vormontiert, 2 Stück als Ersatz

③ **Nahpunktkarte** (1 Stück)

④ **Schnittstellenkabel** (1 Stück): Digitaler Refraktor ↔ Anschlussdose, 15-poliger D-Sub-Stecker, 3 m

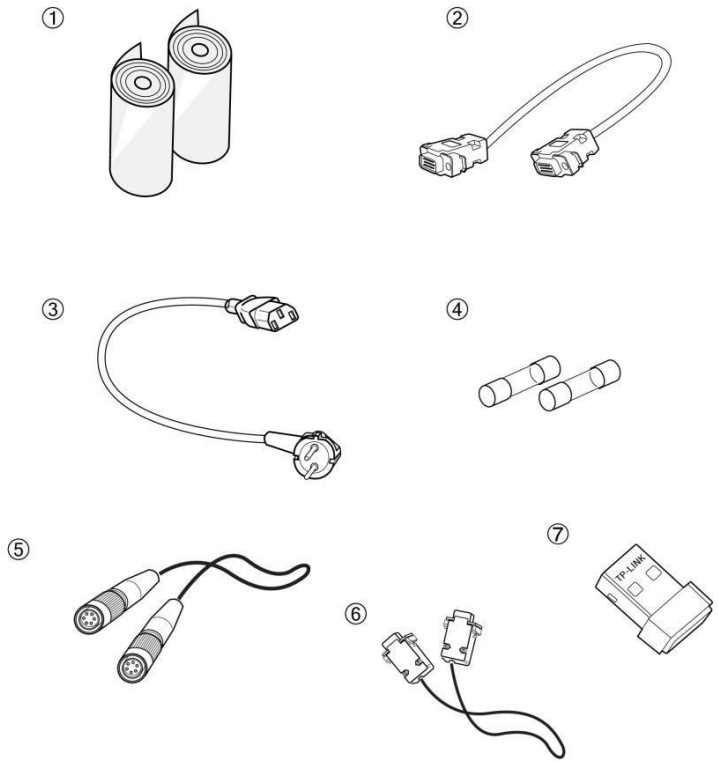
⑤ **Nahpunktstab** (1 Stück)

⑥ **Staubschutzhülle** (1 Stück)

⑦ **Bolzenabdeckung** (3 Stück)

⑧ **Schrauben** (3 Stück)

5.5.2. Zubehör-Bedienfeld und Anschlussdose



Zubehör für das Bedienfeld

① Druckerpapier (3 Stück): 1 Blatt im Drucker eingelegt, 2 Blatt als
① Druckerpapier (3 Rollen): 1 Rolle im Drucker eingelegt, 2 Rollen als Ersatz
② Schnittstellenkabel (1 Stück): Bedienfeld ↔ Anschlussdose, 15-poliger D-Sub Stecker, 3 m

Zubehör für die Anschlussdose

③ **Netzkabel** (1 Stück)
④ **Primär- und Sekundärsicherung** (2 Stück): 250 V, T3,15 AH
⑤ **Schnittstellenkabel** (1 Stück): Anschlussdose ↔ Diagrammdarstellungsgerät, 4-poliges CAN-Kabel (3/6/10/20 m)

5.6. Systeminstallation

Schritt 1
Überprüfen Sie die in **Abschnitt 5.4** aufgeführten Geräte und Zubehörteile und bereiten Sie diese für die Installation vor.

Schritt 2
Verbinden Sie den digitalen Refraktor über das **15-polige D-Sub-Schnittstellenkabel** mit der Anschlussdose (JB).

Achtung: Schließen Sie keine Geräte an die Anschlussdose an und trennen Sie keine Geräte von der Anschlussdose, solange die Stromversorgung eingeschaltet ist.

Schritt 3
Verbinden Sie das Bedienfeld (OP) über das **15-polige D-Sub-Schnittstellenkabel** mit der Anschlussdose.

Schritt 4
Verbinden Sie das Diagrammdarstellungsgerät über das **4-polige CAN-Schnittstellenkabel** mit der Anschlussdose.

Schritt 5
Schließen Sie das Netzkabel an die Anschlussdose an. Überprüfen Sie vor dem Einschalten die Spannungseinstellung der Anschlussdose.

Schritt 6
Schalten Sie das Diagrammdarstellungsgerät ein.

Schritt 7
Schalten Sie die Anschlussdose ein.

Schritt 8
Warten Sie, bis die Initialisierung des digitalen Refraktors vollständig abgeschlossen ist.

Hinweis: Wird in Schritt 3 anstelle des Bedienfelds die PC-Software verwendet, verbinden Sie die serielle Schnittstelle des PCs mit der Anschlussdose.

Hinweis: Bei Verwendung der PC-Software sind zusätzliche Einstellungen für die Geräteverbindung erforderlich. Weitere Informationen finden Sie in der mitgelieferten **HDR-Kurzanleitung für die PC-Software**.

⚠ VORSICH

Verwenden Sie ausschließlich die mitgelieferten bzw. vom Hersteller freigegebenen Kabel (z. B. 15-poliges D-Sub-Kabel und 4-poliges CAN-Kabel). Verwenden Sie keine anderen Kabel.

6

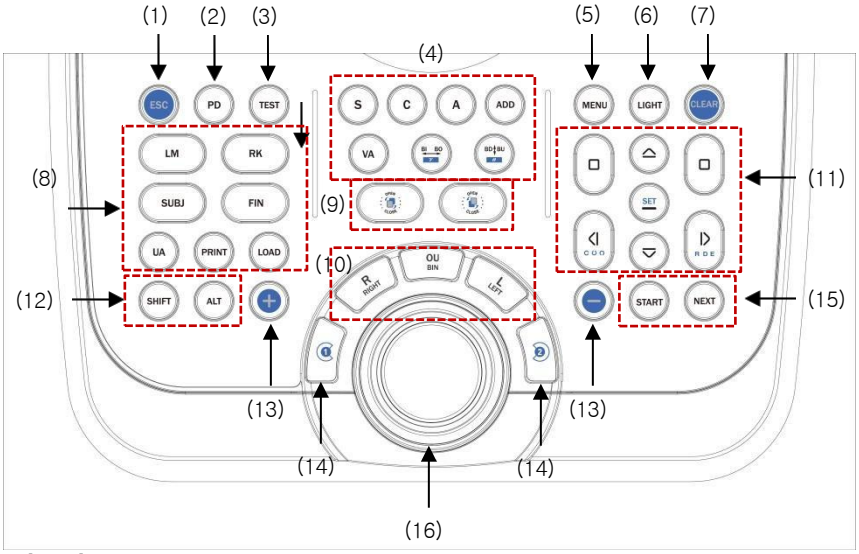
Betrieb

Das **HDR-9000-System** ist so konzipiert, dass die wichtigsten Funktionen über den **Drehknopf, die Bedientasten und den Touchscreen des Bedienfelds** gesteuert werden können.

Die verschiedenen Bedienelemente verfügen weitgehend über dieselben Funktionen. Dadurch kann der Benutzer je nach Bedarf die bevorzugte Bedienmethode wählen.

6.1. Bedienung der Tasten des Tastenfelds

Die Schaltflächen des Bedienfelds sind zur einfachen und übersichtlichen Bedienung in verschiedene Funktionsgruppen unterteilt. Im Folgenden werden zunächst die grundlegenden Bedienfunktionen erläutert. Anschließend werden die einzelnen Schaltflächen und ihre Funktionen näher beschrieben.



(1) Escape-Taste (ESC)

- Durch Drücken der **[ESC]-Taste** wird das aktuelle Menü verlassen und zur Hauptanzeige zurückgekehrt.
- **Tipp:** Mit der **[ESC]-Taste** können Sie jederzeit zur Hauptanzeige zurückkehren, wenn Sie sich in einem Dialogfeld oder Untermenü befinden und dieses verlassen möchten.

(2) PD-Taste (PD)

- Drücken Sie die **[PD]-Taste**, um den Einstellmodus für den Pupillenabstand (PD) aufzurufen.
  Die PD kann für beide Augen gemeinsam oder für das rechte und linke Auge getrennt eingestellt werden.
  Gleichzeitig wird die LED zur Überprüfung des Scheitelabstands (VD) aktiviert.
- Um die PD für das rechte bzw. linke Auge separat einzustellen, drücken Sie die Taste **[R]** bzw. **[L]** und passen Sie den jeweiligen Wert mit dem Drehknopf an.



(1) (1) Test-Taste (TEST)

- Über die **[TEST]-Taste** können Sie einen der im System hinterlegten Tests oder einen benutzerdefinierten Test auswählen.
- Durch Drücken der Registerkarte **[CUSTOM]** im Diagrammbereich des LCD-Displays wird direkt die Liste der benutzerdefinierten Tests aufgerufen.

(2) (2) Auswahltasten für Messwerte

- **S:** Sphärische Wirkung
- **C:** Zylindrische Wirkung
- **A:** Zylinderachse
- **ADD:** Addition
- **VA:** Visus
- **BIBO:** Horizontales Prisma (Basis innen/Basis außen)
- **BDBU:** Vertikales Prisma (Basis unten/Basis oben)

(3) **Tipp:** Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten **[ALT]** und **[C]** kann das Vorzeichen des Zylinderwerts zwischen Plus (+) und Minus (–) umgestellt werden. Durch Drücken der **[SHIFT]-Taste** wird der ausgewählte Wert auf **0** zurückgesetzt. Die Funktion kann für das rechte Auge, das linke Auge oder beide Augen angewendet werden.

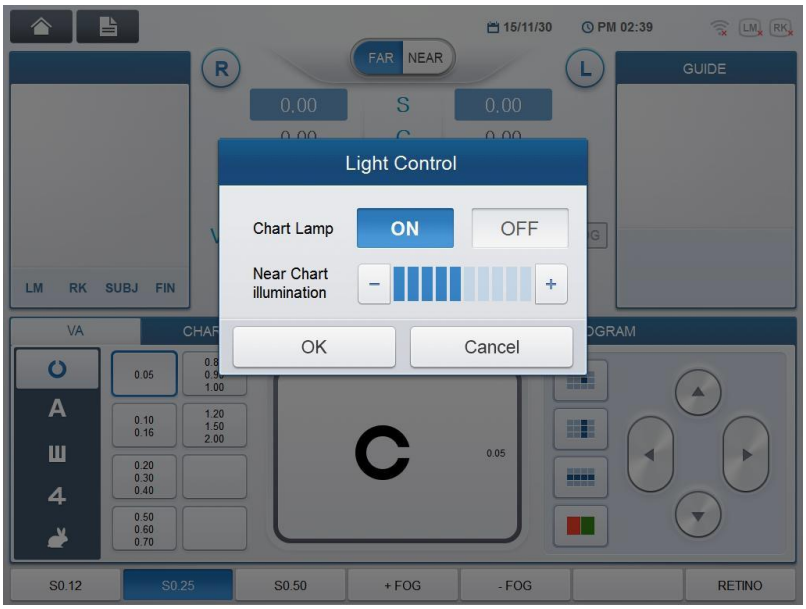
(4) Wird die entsprechende Taste im **PRISM-Modus** (horizontal oder vertikal) erneut gedrückt, wird das Rotationsprisma aus dem Strahlengang entfernt. Im **ADD-Modus** wird die Addition vorübergehend deaktiviert. Dadurch kann dem Patienten ein direkter Vergleich zwischen der aktuellen Korrektur und dem Zustand ohne Prisma bzw. Addition ermöglicht werden.

(5) Menü-Taste (MENU)

- Durch Drücken der [MENU]-Taste wird das Hauptmenü aufgerufen.
- Über das Hauptmenü können unter anderem die grundlegenden Bedienfunktionen, das Inhaltsverzeichnis, die 21 Tests sowie die Systemeinstellungen aufgerufen werden.

(6) Licht-Taste (LIGHT)

- Mit der [LIGHT]-Taste kann die Beleuchtung des angeschlossenen Diagrammdarstellungsgeräts (CCP, HCP oder CDC) ein- bzw. ausgeschaltet sowie die Helligkeit der Nahpunktbeleuchtung des digitalen Refraktors eingestellt werden.
- Um die Beleuchtung des Diagrammdarstellungsgeräts einzuschalten, drücken Sie auf dem Touchscreen die Schaltfläche [ON]. Zum Ausschalten drücken Sie [OFF].
- Bei Verwendung des CDC-4000 wird auf dem Touchscreen eine entsprechende [ON/OFF]-Schaltfläche angezeigt.
- Um die Helligkeit der **Nahpunktbeleuchtung** einzustellen, verwenden Sie die **Pfeiltasten auf dem Touchscreen** oder den **Drehknopf**



(7) Datenlösch-Taste (CLEAR) / [SHIFT]

- Mit der **[CLEAR]-Taste** können die angezeigten Daten teilweise oder vollständig gelöscht und die eingesetzten Linsen aus dem Strahlengang des digitalen Refraktors entfernt werden.

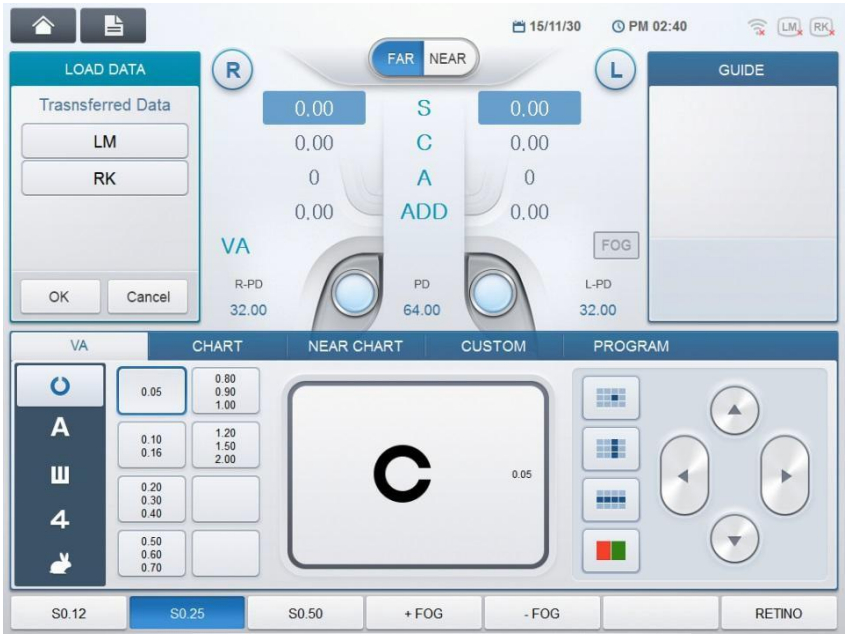
- Durch Drücken der **[SHIFT]-Taste** werden ausschließlich die Werte des aktuell ausgewählten Modus zurückgesetzt.

- **Tipp:** Im Systemkonfigurationsmenü kann die Funktion der **[CLEAR]-Taste** als **„SOFT Reset“** oder **„HARD Reset“** festgelegt werden. Bei einem **SOFT Reset** werden die entsprechenden Daten zurückgesetzt und die Linsen aus dem Strahlengang entfernt. Ein **HARD Reset** führt hingegen eine vollständige Neuinitialisierung des HDR-9000-Systems durch.



(8) Druck-, Lade- und Modusauswahltasten

- Mit der **[PRINT]-Taste** werden die Untersuchungsergebnisse ausgedruckt.
- Sofern die entsprechende Option in den Systemeinstellungen aktiviert ist, können auch die Ergebnisse angeschlossener Geräte ausgedruckt werden.
- Ist die Systemoption **„Auto Clear“** auf **„YES“** eingestellt, werden nach dem Drucken alle Untersuchungsergebnisse automatisch gelöscht. Dies entspricht der Funktion der **[CLEAR]-Taste**.
- Über die folgenden Tasten kann zwischen den verschiedenen Datenmodi gewechselt werden:
  - **[UA]:** Modus für unkorrigierten Visus
  - **[LM]:** LM-Modus (Scheitelbrechwertmesser)
  - **[RK]:** RK-Modus (Autorefraktometer/Keratometer)
  - **[SUBJ]:** Modus für subjektive Refraktion
  - **[FIN]:** Modus für die endgültige Korrektur
- Um gleichzeitig den Modus zu wechseln und die entsprechenden Daten zu laden, drücken Sie die jeweilige Modustaste zusammen mit der **[SHIFT]-Taste**.
- Im **Standalone-Betrieb** werden beim Drücken der **[RK]-** bzw. **[LM]-Taste** automatisch die zuletzt übertragenen Daten geladen.
- Durch Drücken der **[LOAD]-Taste** können Daten vom angeschlossenen RK- bzw. LM-Gerät abgerufen werden.



- Die an das **HDR-9000-System** übertragenen Daten werden in der Reihenfolge ihres Eingangs gespeichert. Durch Drücken der **[LOAD]-Taste** kann unter **„Übertragene Daten“** die Liste der bisher empfangenen **LM- und RK-Daten** aufgerufen werden. Sind keine Daten vorhanden, ertönt beim Drücken der **[LM]- oder [RK]-Taste** bzw. bei Auswahl von **LM** oder **RK** unter „Übertragene Daten“ ein doppelter Signalton. Überprüfen Sie in diesem Fall die Netzwerk- bzw. Geräteverbindung und übertragen Sie die Daten anschließend erneut über die **[PRINT]-Taste** des RK- oder LM-Geräts.

- Sind bereits ein oder mehrere Messdatensätze vom **RK- oder LM-Gerät** übertragen worden, wird durch Drücken der **[LM]- bzw. [RK]-Taste** oder durch Auswahl des entsprechenden Eintrags unter **„Übertragene Daten“** eine Liste der verfügbaren Datensätze angezeigt. Der ausgewählte Messdatensatz wird im linken Bereich des Displays dargestellt. Mit den **Pfeiltasten** oder dem

Drehknopf können Sie durch die Liste navigieren. Vergleichen Sie die Datensatznummer mit der Nummer auf dem Ausdruck des **Autorefraktometers/Keratometers (RK)** bzw. des **automatischen Scheitelbrechwertmessers (LM)** und wählen Sie anschließend den gewünschten Datensatz aus.

- Für eine eindeutige Zuordnung der Patientendaten vergleichen Sie die **Datensatznummer** mit der Nummer auf dem Ausdruck und überprüfen Sie anschließend die angezeigten Vorschauwerte. Wählen Sie den gewünschten Datensatz aus und drücken Sie die **[SET]-Taste**, um die Messwerte in den aktuellen Datenbereich zu übernehmen. Die **S/C/A-Werte** sowie der **PD-Wert** werden anschließend automatisch am digitalen Refraktor eingestellt.
- Die **LOAD-Funktion** ermöglicht einen schnellen Zugriff auf übertragene Messdaten. Um die **LM- bzw. RK-Datenliste direkt aufzurufen**, drücken Sie die **[LM]- bzw. [RK]-Taste zusammen mit der [SHIFT]-Taste**.
- Im **Standalone-Modus** steht eine vereinfachte Methode zum Laden von RK- und LM-Daten zur Verfügung. Beim Drücken der **[RK]- oder [LM]-Taste** wird automatisch der zuletzt übertragene Datensatz des entsprechenden Geräts geladen. Ein vorheriges Aufrufen des Bereichs **„Übertragene Daten“** über die **[LOAD]-Taste** sowie eine anschließende Bestätigung mit **[SET]** sind nicht erforderlich.
-

(7) Tasten zum Öffnen/Schließen des Testfensters

- Mit den **[OPEN]/[CLOSE]-Tasten** kann das jeweilige Testfenster geöffnet bzw. geschlossen werden.
- Für den **Lochblendentest** drücken Sie gleichzeitig die **[SHIFT]-Taste** und die linke **[OPEN]/[CLOSE]-Taste** für das linke Auge **[L]** bzw. die rechte **[OPEN]/[CLOSE]-Taste** für das rechte Auge **[R]**.

(8) Augenauswahltasten (R/L/OU)

- Mit den Tasten **[R]**, **[L]** und **[OU]** wird das zu untersuchende Auge ausgewählt:
  - **[R]:** rechtes Auge
  - **[L]:** linkes Auge
  - **[OU]:** beide Augen
- Um das dominante Auge festzulegen, drücken Sie **[SHIFT] + [R]** für das rechte Auge bzw. **[SHIFT] + [L]** für das linke Auge.

(9) Tasten zur Diagrammmaskierung

- Mit den Maskierungstasten kann das angezeigte Sehzeichen bzw. Diagramm **vertikal, horizontal oder auf ein einzelnes Sehzeichen begrenzt** dargestellt werden.
- Die Maske kann mithilfe der entsprechenden Pfeiltasten **nach rechts, links, oben oder unten** verschoben werden.
- Die **[SET]-Taste** dient zur Bestätigung einer Auswahl. Sie kann in den meisten Dialogfeldern und Menüs des HDR-9000-Systems zur Bestätigung der ausgewählten Einstellung verwendet werden.

Die gewünschten Patientendaten können gezielt ausgewählt werden, indem Sie die **Listennummer mit der ausgedruckten Nummer vergleichen** und anschließend die angezeigten Vorschauwerte überprüfen. Wählen Sie den entsprechenden Listeneintrag aus und drücken Sie die Taste **[SET]**, um die Werte im aktuellen Datenbereich anzuzeigen. Die **SCA-Werte einschließlich PD** werden anschließend automatisch in den digitalen Refraktor übernommen.
Mit der Funktion **[LOAD]** können gespeicherte Messdaten schnell für die Untersuchung aufgerufen werden. Für den direkten Zugriff auf die **[LM]**- bzw. **[RK]**-Daten halten Sie die **[SHIFT]**-Taste gedrückt und drücken gleichzeitig **[LM]** bzw. **[RK]**. Die entsprechende Datenliste wird daraufhin direkt angezeigt.

Für das Laden von **RK- oder LM-Daten** steht außerdem eine vereinfachte Methode zur Verfügung. Der **HDR-9000** unterstützt hierzu den Standalone-Modus. In diesem Modus werden die zuletzt übertragenen Daten automatisch geladen, sobald die Taste **[RK]** oder **[LM]** gedrückt wird. Der übertragene Datenbereich muss somit nicht zuvor über die Taste **[LOAD]** aufgerufen werden.
Dadurch entfällt die vorherige Auswahl über **[LOAD]** und **[SET]**, und die zuletzt übertragenen RK- bzw. LM-Daten können direkt aufgerufen werden.

(1) Tasten zum Öffnen/Schließen des Testfensters

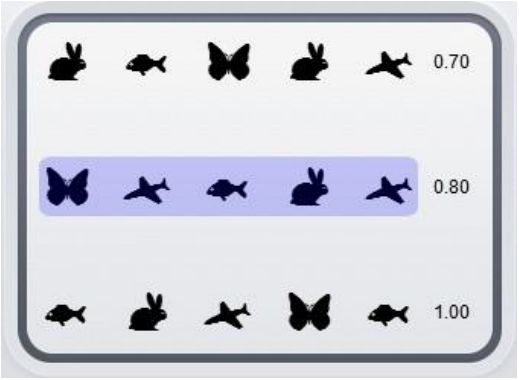
- Öffnet bzw. schließt das Testfenster.
- Für den **Lochblendentest** drücken Sie gleichzeitig die **[SHIFT]**-Taste und die linke **[OPEN]/[CLOSE]**-Taste für das linke Auge **[L]** bzw. die rechte **[OPEN]/[CLOSE]**-Taste für das rechte Auge **[R]**.

(2) Tasten zur Augenauswahl (R/L/OU)

- Wählt das zu untersuchende Auge aus.
- Um das **dominante Auge** festzulegen, drücken Sie **[SHIFT] + [R]** für das rechte Auge bzw. **[SHIFT] + [L]** für das linke Auge.

(3) Tasten zur Maskierung des Testzeichens

- Ermöglicht die Maskierung des Testzeichens **vertikal, horizontal oder als Einzelzeichen**.
- Mit den entsprechenden Richtungstasten kann die Maske **nach rechts, links, oben oder unten** verschoben werden.
- Das HDR-9000 verfügt über eine **[SET]**-Taste zur Bestätigung von Eingaben. Die **[SET]**-Taste kann in nahezu allen Dialogfenstern und bei Menüauswahlen zur Bestätigung verwendet werden.



(7) SHIFT-/ALT-Taste

- Mit den Tasten **[SHIFT]** und **[ALT]** können zusätzliche bzw. alternative Funktionen anderer Tasten und Drehknöpfe aufgerufen werden.

- **Tipp:** Die Tasten **[SHIFT]** und **[ALT]** erweitern die verfügbaren Funktionen der physischen Bedienelemente.

  Um beispielsweise den **Doppelkreuzzylindertest** durchzuführen, kann im Systemkonfigurationsmenü unter **„CC-Typ“** die Option **„DUAL“** ausgewählt und anschließend die Taste für den **Punktgruppentest** gedrückt werden.

  Alternativ kann der Test schneller über eine Tastenkombination aufgerufen werden. Drücken Sie dazu die Taste für den **Punktgruppentest** und gleichzeitig die **[SHIFT]**-Taste. Daraufhin erscheint im Funktionsfeld die Option **[CCdual]**. Drücken Sie anschließend **[SHIFT]** und **[CCdual]** auf dem Touchscreen, um den Doppelkreuzzylindertest aufzurufen.

- Auch die **[ALT]**-Taste ermöglicht einen schnellen Zugriff auf zusätzliche Testfunktionen. Anstatt über **[TEST]** → **[CUSTOM]** die Liste der benutzerdefinierten Tests aufzurufen und den gewünschten Test anschließend mit dem Drehregler auszuwählen, kann dieser direkt über die **[ALT]**-Taste in Kombination mit der entsprechenden Taste im Testgrafikbereich aufgerufen werden.

- Die Kombination von **[SHIFT]** bzw. **[ALT]** mit anderen Bedienelementen ermöglicht somit einen schnellen Zugriff auf zusätzliche Funktionen und Tests.

  für die Punktgruppen-Testgrafik und

(7) Tasten zur Änderung der Messwerte

- Ändert den Wert des aktuell ausgewählten Feldes, z. B. **S, C oder A**, entsprechend der eingestellten Schrittweite.
- Die gewünschte Schrittweite kann über die entsprechenden Funktionstasten im unteren Bereich des LCD-Displays ausgewählt werden.

(8) Tasten zur Bedienung des Jackson-Kreuzzylinders

- Während des **Jackson-Kreuzzylindertests** kann mit diesen Tasten die Lage des Kreuzzylinders gewechselt werden.

(9) Taste zur Programmausführung

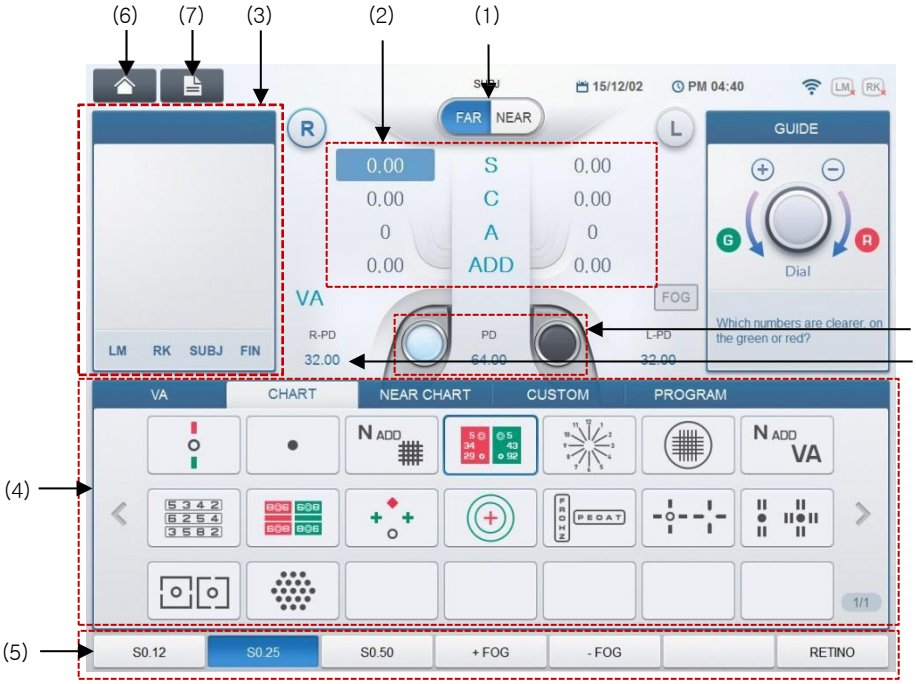
- Startet das **Standardprogramm**.
- Um eine benutzerdefinierte, vorprogrammierte Testsequenz auszuführen, drücken Sie gleichzeitig **[SHIFT] + [START]**. Wählen Sie anschließend die gewünschte Sequenz aus dem angezeigten Auswahlmenü aus.
- Mit der Taste **[NEXT]** wechseln Sie zum nächsten Test innerhalb der Sequenz.
- Durch gleichzeitiges Drücken von **[SHIFT] + [NEXT]** kehren Sie zum vorherigen Test zurück.

(10) Drehregler

- Durch Drehen des Drehreglers wird der Wert des aktuell ausgewählten Feldes, z. B. **S, C oder A**, entsprechend der eingestellten Schrittweite verändert.
- Im **Menümodus** dient der Drehregler zur Auswahl von Menüpunkten und zum Ändern von Einstellungen bzw. Optionen.
- Durch gleichzeitiges Drücken der **[SHIFT]**-Taste und des Drehreglers wird der Dialog **„Drehregler-Konfiguration“** aufgerufen. Hier kann festgelegt werden, welche zusätzliche Funktion beim Drücken des Drehreglers ausgeführt werden soll.

6.2. Bedienung der Touchscreen-Tasten

Im Folgenden werden die Funktionen und Eigenschaften der einzelnen Tasten auf dem Touchscreen erläutert.
Das **HDR-9000-System** wurde für eine möglichst einfache und komfortable Bedienung entwickelt. Für die weitere Anwendung ist es zunächst wichtig, die grundlegenden Funktionen der einzelnen Bedienelemente kennenzulernen.
Auf dieser Grundlage können anschließend die verschiedenen **optometrischen Untersuchungs- und Testfunktionen** des Systems angewendet werden.



(1) Taste für Fern-/Nahsicht

- Wechselt zwischen **Fern- und Nahsichtmodus**.
- Beim Wechsel in den Nahsichtmodus werden die Köpfe des digitalen Refraktors entsprechend dem eingestellten Arbeitsabstand **mechanisch konvergiert** und die **Nahfeldbeleuchtung** eingeschaltet.

(2) Tasten für die Hauptmesswerte

Über diese Tasten können die verschiedenen Refraktions- und Prismendaten ausgewählt werden:

- **S:** Sphäre (R / L / OU)
- **C:** Zylinder (R / L / OU)
- **A:** Zylinderachse (R / L / OU)
- **ADD:** Addition (R / L / OU)
- **VA:** Visus (R / L / OU)
- **BIBO:** Horizontalprisma – Basis innen / Basis außen (R / L / OU)
- **BDBU:** Vertikalprisma – Basis unten / Basis oben (R / L / OU)
- Um zwischen dem **ADD-Modus** und den **Prismenmodi** zu wechseln, drücken Sie die entsprechende Taste **[ADD]**, **[BIBO]** oder **[BDBU]** auf dem Bedienfeld.

(3) Tasten zur Modusauswahl

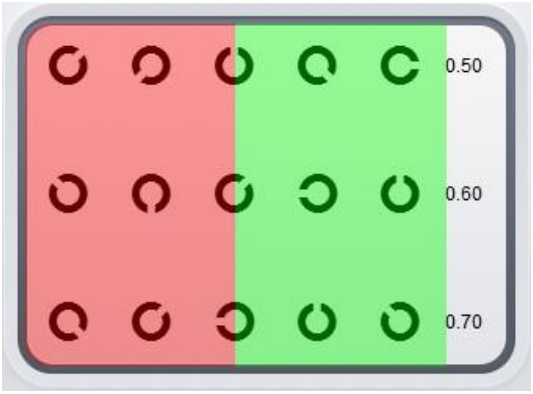
Durch Drücken der entsprechenden Taste kann zwischen den folgenden Modi gewechselt werden:

- **[LM]:** Lensmeter-Modus / Übernahme der Scheitelbrechwerte
- **[RK]:** Autorefraktions-/Keratometrie-Modus
- **[SUBJ]:** Modus für die subjektive Refraktion
- **[FIN]:** Modus für die endgültige Refraktion bzw. Verordnung

(1) Möchten Sie während der **subjektiven Refraktion** die zuvor ermittelten **RK-Daten** überprüfen, können Sie diese jederzeit direkt aufrufen. Drücken Sie dazu einfach die Taste **[RK]**, um in den **RK-Modus** zu wechseln. Die entsprechenden RK-Messwerte werden anschließend angezeigt, ohne dass diese zuvor notiert oder ausgedruckt werden müssen

(2) **Tasten für einzelne Tests (Sehzeichen)**

- Startet den der jeweiligen Taste zugeordneten **Test bzw. das entsprechende Sehzeichen**.
- Wird die Taste zusammen mit **[SHIFT]** gedrückt, wird die jeweils hinterlegte alternative Testfunktion aufgerufen, z. B. **Von-Graefe-Test, Fadenkreuztest, Aniseikonie-Test oder Stereotest**.
- In Kombination mit der Taste **[CUSTOM]** kann der entsprechend hinterlegte **benutzerdefinierte Test** aufgerufen werden.
- Um ein **VA-Sehzeichen unabhängig von den damit verknüpften Testfunktionen** anzuzeigen, halten Sie die **[SHIFT]**-Taste gedrückt und drücken gleichzeitig die entsprechende VA-Sehzeichentaste. Dadurch wird ausschließlich das Sehzeichen angezeigt; weitere mit diesem Sehzeichen verknüpfte Funktionen werden deaktiviert.
- Durch Drücken der entsprechenden Taste kann ein **Rot-Grün-Filter** über das angezeigte Sehzeichen gelegt werden. Durch erneutes Drücken wird der Rot-Grün-Filter wieder deaktiviert.
- Ist eine **Maskierung des Sehzeichens** aktiviert und kein Rot-Grün-Filter eingeschaltet, wird durch Drücken der entsprechenden Taste die Maskierung aufgehoben.



(3)Funktionstasten

- Über die **Funktionstasten im unteren Bereich des LCD-Displays** können die jeweils angezeigten Funktionen ausgewählt und ausgeführt werden.
- Die Funktionstasten ermöglichen unter anderem die Einstellung der **Schrittweite für Sphäre (SPH), Zylinder (CYL) und Achse (AXIS)**.
- Je nach ausgewählter Funktion können über die Funktionstasten weitere Aktionen ausgeführt werden, z. B. das **Bearbeiten von Programmen oder Nachrichten sowie das Starten eines Druckvorgangs**.

(3) Home-Taste

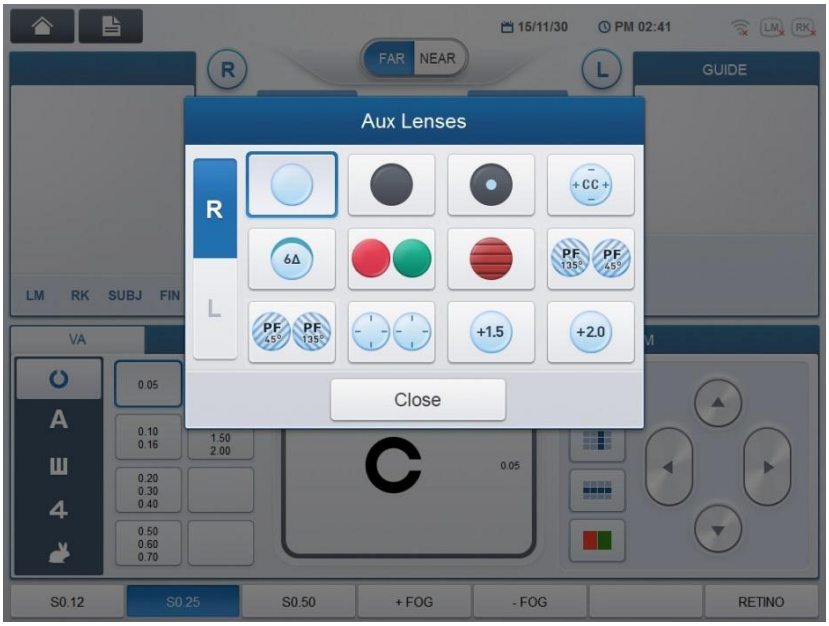
- Kehrt aus der aktuellen Ansicht zum **Hauptmenü** zurück.

(4) Ergebnistaste

- Zeigt die **Ergebnisse der durchgeführten Untersuchung** an.
- Die Ergebnisse werden in **Messdaten und grafische Ergebnisse** unterteilt und für den jeweiligen Datensatz angezeigt.

(5) Tasten für Zusatzlinsen

- Über den Touchscreen können **Zusatzlinsen für das rechte bzw. linke Auge** ausgewählt und eingesetzt werden, ohne die aktuellen Refraktionseinstellungen zu verändern.
- Ist bereits eine Zusatzlinse eingesetzt, wird diese bei Auswahl einer neuen Zusatzlinse **automatisch durch die neu ausgewählte Linse ersetzt**.
- Um eine eingesetzte Zusatzlinse zu ändern, drücken Sie auf dem Hauptbildschirm die entsprechende **Linsentaste**. Daraufhin öffnet sich das Dialogfeld **„Zusatzlinsen“**.
- Im Dialogfeld kann die Zusatzlinse getrennt für das **rechte und linke Auge** ausgewählt werden. Wählen Sie die gewünschte Linse für das entsprechende Auge aus; die aktuell eingesetzte Zusatzlinse wird anschließend durch die neu ausgewählte ersetzt.



- In bestimmten Fällen werden bei der Auswahl einer Zusatzlinse automatisch **zwei Linsen gleichzeitig eingesetzt**. Dies ist kein Fehler, sondern eine Systemfunktion, die die korrekte Linsenauswahl für das rechte und linke Auge erleichtert.
- Bei Auswahl von **Polarisations-, Rot-/Grün- oder PD-Check-Linsen** werden die entsprechenden Linsen für das rechte und linke Auge automatisch gleichzeitig eingesetzt.
- Einige Zusatzlinsen können aufgrund der Systemeinstellungen nur für ein bestimmtes Auge verwendet werden:

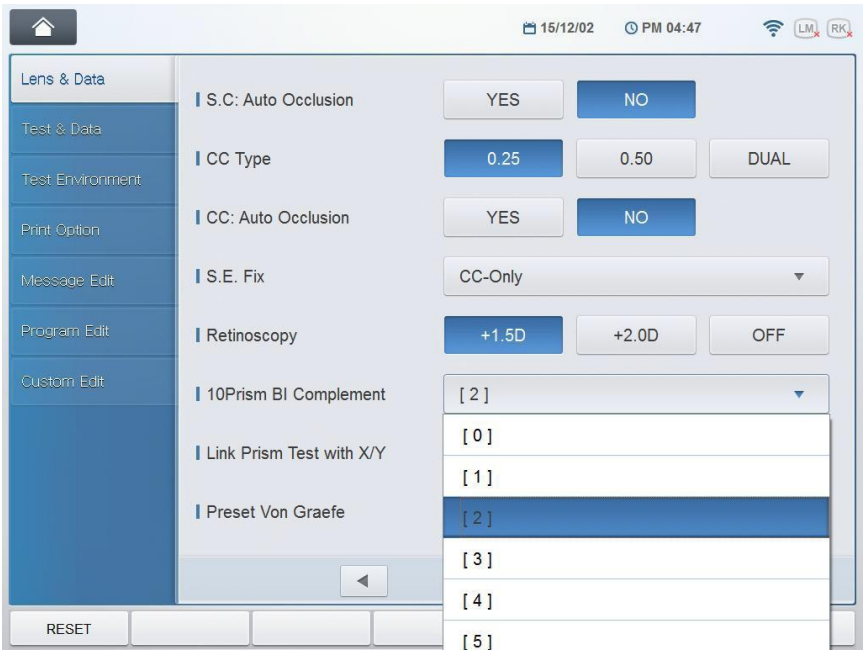
- **Rechtes Auge:** 10Δ BI, vertikaler Maddox-Zylinder und Rotfilter
- **Linkes Auge:** 6Δ BU, horizontaler Maddox-Zylinder und Grünfilter

Alle anderen Zusatzlinsen können sowohl für das **rechte als auch für das linke Auge** verwendet werden. **[Tabelle 1 zeigt die mit verwendbaren Zusatzlinsen]HDR-9000System]**

Lens shape	Left/Right	Description	Lens shape	Left/Right	Description
	Left/Right	Open Aperture		Left/Right	Occluder
	Left/Right	Pola Filter 45°		Left/Right	Pola Filter 135°
	Right	6ΔBU		Left	10ΔBI
	Right	Horizontal Maddox Rod		Left	Vertical Maddox Rod
	Left/Right	Pinhole		Left/Right	Fixed Cross Cylinder
	Right	Red Filter		Left	Green Filter
	Left/Right	PD check		Left/Right	Retinoscopic Lens (67cm)
	Left/Right	Retinoscopic Lens (50cm)			

NOTIZ

Die **10Δ-BI-Prismenlinse** kann um einen zusätzlichen Prismenwert von **0 bis 5Δ** ergänzt werden. Dieser Wert kann im Menü **„Systemkonfiguration“** eingestellt werden.
Öffnen Sie dazu **Seite 2 der Systemkonfiguration** und stellen Sie unter **„10Δ BI Complement“** den gewünschten Ergänzungswert ein.
Der eingestellte Wert wird anschließend im **[MENU]** im Linsendiagramm unterhalb der **10Δ-BI-Linse** mit einem Pluszeichen angezeigt und kann während der Messung als Referenz verwendet werden.



(3)Taste zur PD-Einstellung (PD)

- Drücken Sie im PD-Bereich auf dem Touchscreen die Taste [R] bzw. [L], um in den PD-Einstellmodus für das rechte bzw. linke Auge zu wechseln. Gleichzeitig wird die LED zur Überprüfung des Hornhautscheitelabstands (VD) aktiviert.
- Um den monokularen PD-Wert für das rechte oder linke Auge einzustellen, wählen Sie den entsprechenden Wert im Bereich [R] bzw. [L] aus und ändern Sie diesen mit dem Drehregler.

7

Menüauswahl

Das **HDR-9000-System** ermöglicht den Zugriff auf zahlreiche Funktionen über das Hauptmenü. Drücken Sie die Taste **[MENU]**, um das Menü aufzurufen. Die gewünschten Menüpunkte können anschließend direkt über den **Touchscreen** ausgewählt werden.

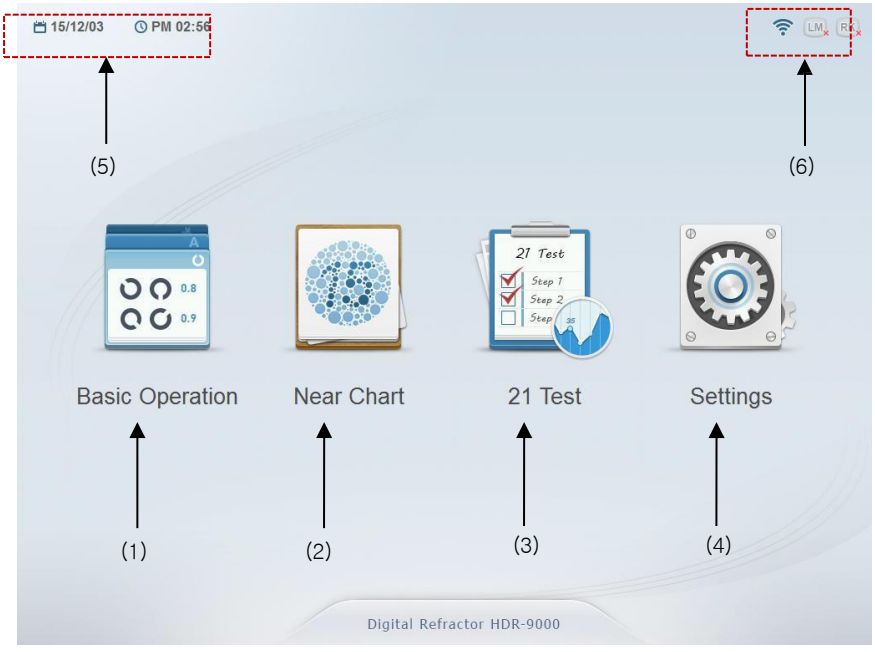
Folgende Menüpunkte stehen zur Verfügung:

- **BASIC (Grundfunktionen):**
  Dieser Bereich dient zur Durchführung der grundlegenden Refraktions- und Testabläufe. Hier können verschiedene Tests aufgerufen, durchgeführt und die zugehörigen Ergebnisse angezeigt werden. Darüber hinaus stehen weitere Funktionen für den regulären Untersuchungsablauf zur Verfügung.

- **Nahsehtests:**
  Dieser Bereich enthält verschiedene Funktionen für die **Nahsehprüfung**, darunter Nahsehzeichen, Sehtraining, Sehtests und eine Galerie.

- **21 Test:**
  Dieser Bereich enthält die **21 Tests des US-Gesamttestablaufs**. Auf der Ergebnisseite stehen zusätzlich die **Morgan-Analyse** sowie grafische Auswertungen zur Verfügung, die eine weiterführende Beurteilung der Messergebnisse ermöglichen.

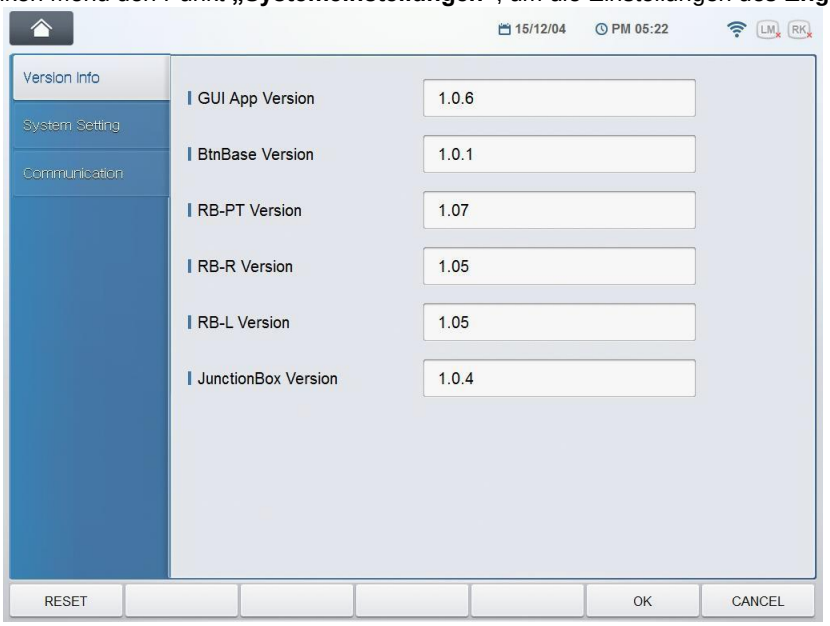
- **Einstellungen:**
  In diesem Bereich können verschiedene **System- und Benutzereinstellungen** vorgenommen werden. Dazu gehören unter anderem die **Bearbeitung von Programmen, Tests und Nachrichten** sowie weitere Einstellungen zur Konfiguration des Systems.



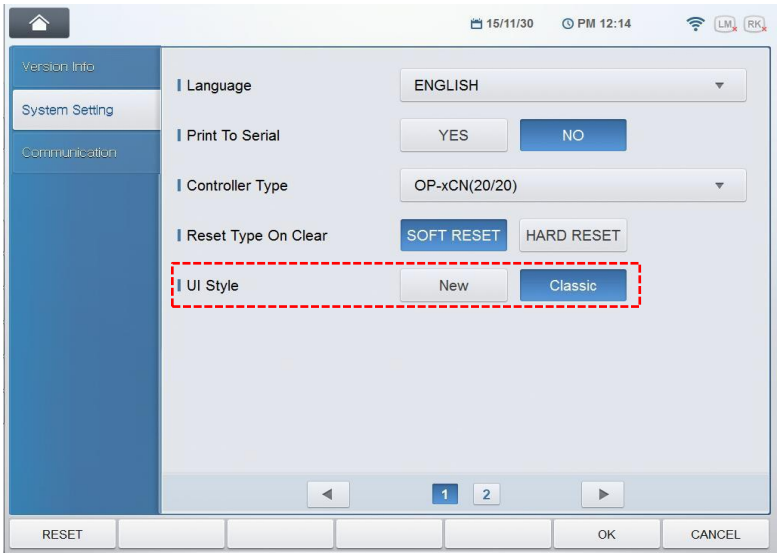
(1) Hauptseite für Funktionen
(2) Taste für Nahsehtests
(3) Taste für den 21-Test
(4) Taste für Systemeinstellungen
(5) Anzeige von Datum und Uhrzeit
(6) Anzeige des aktuellen Verbindungsstatus

7.1. Hauptseite

Neben den regulären Systemeinstellungen stehen zusätzliche **Engineer-Einstellungen** zur Verfügung.
Um diese aufzurufen, drücken Sie gleichzeitig die **[SHIFT]**-Taste und die **[Einstellungen]**-Taste. Anschließend wird das Menü für die **Engineer-Einstellungen** angezeigt.
Wählen Sie im linken Menü den Punkt **„Systemeinstellungen“**, um die Einstellungen des **Engineer-Modus**



aufzurufen.
In diesem Bereich können unter anderem verschiedene **Darstellungsoptionen der Benutzeroberfläche** ausgewählt und angepasst werden.

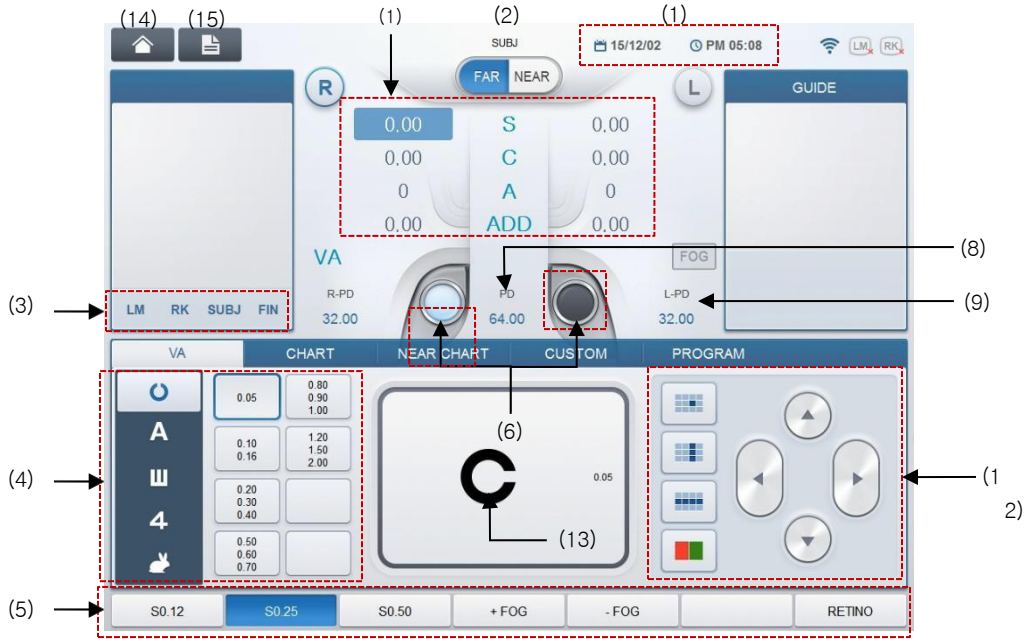


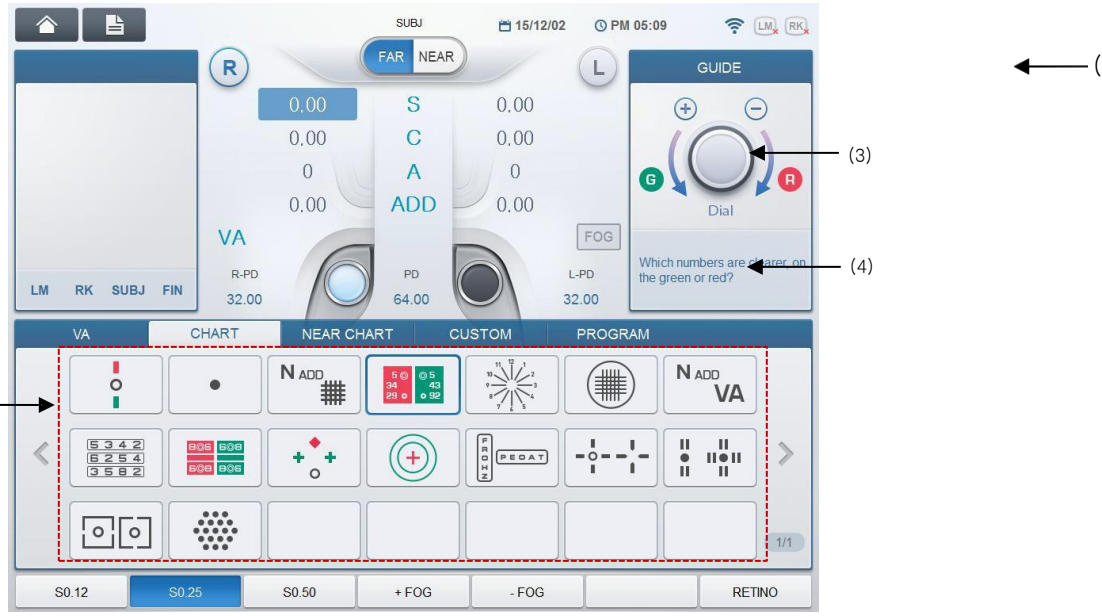
Im **[neuen Stil]** werden die Sehzeichentafeln nach **Sehzeichentyp und Visusstufe** unterteilt. Wählen Sie den gewünschten Sehzeichentyp und die entsprechende Visusstufe aus, um den Test durchzuführen.
Im **klassischen Stil**, der der Bedienoberfläche des Vorgängermodells **HDR-7000** entspricht, wird jedes Sehzeichen bzw. jeder Test direkt über die zugehörige Schaltfläche aufgerufen.

7.1.1. Neue Hauptseite

Wenn Sie im Hauptmenü die Schaltfläche [Hauptseite] auswählen, wird die Hauptansicht mit folgendem Aufbau angezeigt:

- Im oberen Bereich werden die aktuellen Testdaten, Referenzdaten sowie Informationen zum aktuell ausgewählten Sehzeichen bzw. Test angezeigt.
- Im unteren Bereich befinden sich die Sehzeichen für die Fernprüfung sowie weitere Testzeichen und Testfunktionen. Diese sind nach Testart gegliedert und können über die entsprechenden Registerkarten aufgerufen werden.





(1) Anzeige von Datum und Uhrzeit

- Zeigt das aktuelle Datum und die Uhrzeit an.

(2) Taste für Fern-/Nahsichtmodus

- Wechselt zwischen Fern- und Nahsichtmodus.
- Beim Wechsel in den Nahsichtmodus werden die Köpfe des digitalen Refraktors automatisch entsprechend dem eingestellten Arbeitsabstand konvergiert und die Nahfeldbeleuchtung eingeschaltet.

(3) Tasten zur Auswahl der Referenzdaten

Über diese Tasten können die jeweiligen Referenzdaten aufgerufen und angezeigt werden:

- **[LM]:** Zeigt die vom Lensmeter übertragenen Messdaten an.
- **[RK]:** Zeigt die vom Autorefraktometer übertragenen Messdaten an.
- **[SUBJ]:** Zeigt die Daten der subjektiven Refraktion an.
- **[FIN]:** Zeigt die endgültigen Refraktionsdaten an.

Möchten Sie während der subjektiven Refraktion die zuvor ermittelten RK-Daten überprüfen, drücken Sie einfach die Taste [RK]. Die übertragenen Autorefraktionsdaten werden direkt angezeigt, ohne dass diese zuvor notiert oder ausgedruckt werden müssen.

(4) Tasten zur Testauswahl

- Über die entsprechenden Tasten können die gewünschten Sehzeichen und Tests direkt ausgewählt und gestartet werden.
- Die verfügbaren Tests sind zur besseren Übersicht nach Testart über verschiedene Registerkarten gegliedert.

(5) Funktionstasten (F1–F7)

- Über die Funktionstasten im unteren Bereich des LCD-Displays können die jeweils verfügbaren Funktionen ausgewählt und ausgeführt werden.
- Je nach ausgewähltem Test können hierüber beispielsweise die Schrittweiten für SPH, CYL, AXIS und PRISM eingestellt werden.

(6) Anzeige und Auswahl der Zusatzlinsen

- Zeigt die aktuell eingesetzte Zusatzlinse für das rechte bzw. linke Auge an.
- Über die entsprechende Schaltfläche können Zusatzlinsen eingesetzt oder gewechselt werden, ohne die aktuellen Refraktionswerte zu verändern.
- Ist bereits eine Zusatzlinse eingesetzt, wird diese bei Auswahl einer neuen Linse automatisch ersetzt.
- Drücken Sie auf der Hauptseite die entsprechende Linsentaste, um das Auswahlfenster für Zusatzlinsen zu öffnen. Hier können die Zusatzlinsen getrennt für das rechte und linke Auge ausgewählt werden. Nach der Auswahl wird das Fenster geschlossen und die eingesetzte Linse angezeigt.
- In bestimmten Fällen werden automatisch zwei Zusatzlinsen gleichzeitig ausgewählt. Dies ist kein Fehler, sondern eine Systemfunktion zur korrekten Zuordnung der Linsen für das rechte und linke Auge.
- Bei Auswahl von Polarisations-, Rot-/Grün- oder PD-Check-Linsen werden die entsprechenden Linsen für beide Augen automatisch eingesetzt.
- Bestimmte Zusatzlinsen können systembedingt nur für ein bestimmtes Auge verwendet werden:
    - **Rechtes Auge:** 10Δ BI, vertikaler Maddox-Zylinder und Rotfilter
    - **Linkes Auge:** 6Δ BU, horizontaler Maddox-Zylinder und Grünfilter
- Alle anderen Zusatzlinsen können für beide Augen verwendet werden.

(7) Testdaten

In diesem Bereich werden die aktuell verwendeten Refraktions- und Testwerte angezeigt. Die einzelnen Datenfelder können direkt ausgewählt werden:

- **[S]:** Sphäre
- **[C]:** Zylinder
- **[A]:** Zylinderachse
- **[ADD]:** Addition

- **[VA]:** Visus
- **[BIBO]:** Horizontalprisma – Basis innen / Basis außen
- **[BDBU]:** Vertikalprisma – Basis unten / Basis oben

Durch gleichzeitiges Drücken von [ALT] + [C] kann die Zylinderdarstellung zwischen Plus- und Minuszylinder umgeschaltet werden.
Durch gleichzeitiges Drücken der [SHIFT]-Taste und der entsprechenden Datentaste wird ausschließlich das ausgewählte Datenfeld zurückgesetzt.
Wird im Prismen- oder ADD-Modus die aktuell ausgewählte Taste erneut gedrückt, wird die entsprechende Funktion vorübergehend deaktiviert. Dabei wird das Rotationsprisma aus dem Strahlengang entfernt bzw. die Addition vorübergehend aufgehoben. Dadurch kann dem Patienten der Unterschied zwischen der aktuellen Korrektur und dem vorherigen Zustand demonstriert werden.

(8) Binokulare Pupillendistanz

- Zeigt die Gesamt-PD sowie die monokularen PD-Werte für das rechte und linke Auge an.
- Die Gesamt-PD ergibt sich aus der Summe von R-PD und L-PD.
- Durch Drücken auf den PD-Bereich wird ein Einstellfenster geöffnet, in dem sowohl die Gesamt-PD als auch die monokularen PD-Werte angezeigt und angepasst werden können.

(9) Monokulare Pupillendistanz

- Drücken Sie im PD-Bereich auf R-PD bzw. L-PD, um den PD-Wert für das rechte oder linke Auge einzustellen.
- Gleichzeitig wird die LED zur Überprüfung des Hornhautscheitelabstands (VD) aktiviert.
- Wählen Sie im geöffneten Dialogfenster den entsprechenden Wert für R-PD bzw. L-PD aus und ändern Sie diesen mit dem Drehregler.

(10) Abbildung zum aktuell ausgewählten Test

- Während der Untersuchung wird im entsprechenden Anzeigebereich eine Abbildung des aktuell ausgewählten Tests bzw. Sehzeichens dargestellt.
- Die Abbildung dient als zusätzliche Orientierung während der Durchführung des Tests.

(11) Hinweise zum aktuell ausgewählten Test

- Zeigt ergänzende Hinweise bzw. Erläuterungen zum aktuell ausgewählten Test an.
- Die angezeigten Hinweise können durch benutzerdefinierte Anweisungen ersetzt bzw. angepasst werden.

(12) Tasten zur Maskierung der Sehzeichen

- Ermöglicht die Maskierung der Sehzeichen horizontal, vertikal oder als Einzelzeichen.
- Mit den Pfeiltasten kann die Maske nach oben, unten, links oder rechts verschoben werden.
- Im Menü „Systemeinstellungen“ dienen die Pfeiltasten zusätzlich zur Navigation innerhalb des Menüs.
- Mit der Taste [SET] wird die jeweilige Auswahl bzw. Einstellung bestätigt.
- Die [SET]-Taste dient in den meisten Dialogfenstern und Menüs des HDR-9000 zur Bestätigung von Eingaben.

(13) Anzeige des aktuell ausgewählten Sehzeichens

- Zeigt das aktuell ausgewählte Sehzeichen bzw. die aktuell ausgewählte Testtafel an.

(14) Taste zur Rückkehr zum Hauptmenü

- Kehrt von der aktuellen Ansicht zum Hauptmenü zurück.

(15) Taste zur Anzeige der Testergebnisse

- Über die Taste [Testergebnis] können die Ergebnisse der durchgeführten Tests aufgerufen werden.
- Über die Funktionstasten im unteren Bereich des Bildschirms kann zwischen den Ergebnissen für Fern- und Nahsicht gewechselt werden.
- Für die Darstellung der Ergebnisse stehen verschiedene Tabellen- und Grafikansichten zur Verfügung.

Für die Tabellenansicht stehen die drei Darstellungsmodi [LIST1], [LIST2] und [LIST3] zur Verfügung.
Ist für ein bestimmtes Feld im ausgewählten Modus kein entsprechender Wert verfügbar, bleibt das Feld leer.
Ist der entsprechende Messwert grundsätzlich verfügbar, wurde jedoch noch nicht ermittelt, wird je nach

Anzeige „0“ oder ein leeres Feld dargestellt.
Die Darstellung der Prismenwerte kann ebenfalls geändert werden:

- Um die Prismenwerte im kartesischen Koordinatensystem (X/Y) darzustellen, drücken Sie [SHIFT] + [X/Y].
- Um die Prismenwerte im Polarkoordinatensystem (r/θ) darzustellen, drücken Sie [SHIFT] + [r/θ].

Die einzelnen Listen enthalten unterschiedliche Ergebnisdaten:
[LIST1]:
Zeigt die Ergebnisse für Sphäre, Zylinder, Achse (SCA), ADD, VA, ADD VA, BI/BO und BD/BU für die jeweiligen Testmodi UA, RETINO, LM, RK, SUBJ und FIN an.



[LIST2]:
Zeigt die Ergebnisse der folgenden binokularen und akkommodativen Tests an:

- NRC
- PRC
- SUPRA
- INFRA
- NRA
- PRA – jeweils mit Blur, Break und Recovery
- NPC
- NPA
- Fusionshemmung (4-Punkte-Test)
- Stereotest
- Stereo-Bogenminute
- Aniseikonie



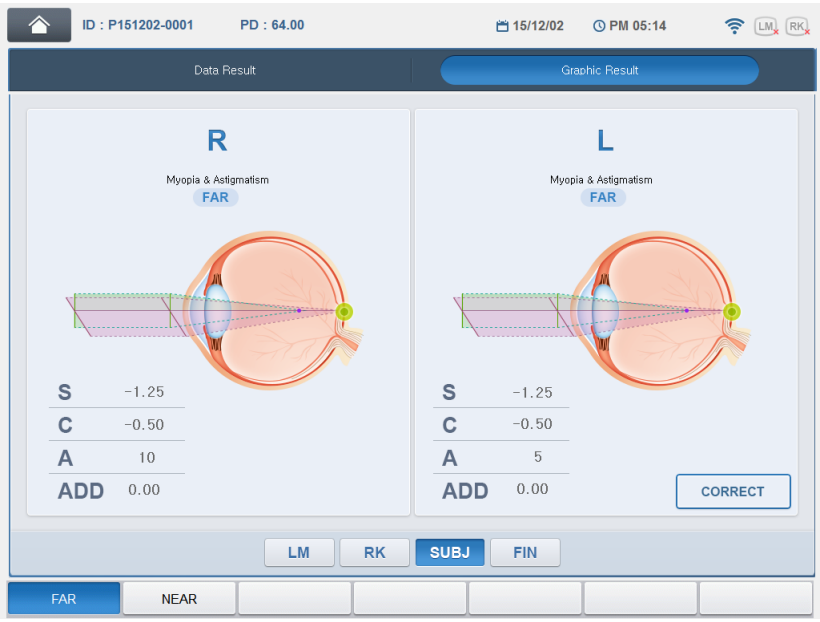
Zeigt die Ergebnisse verschiedener Prismentests, darunter den Schober-Test und den Von-Graefe-Test, an.

.



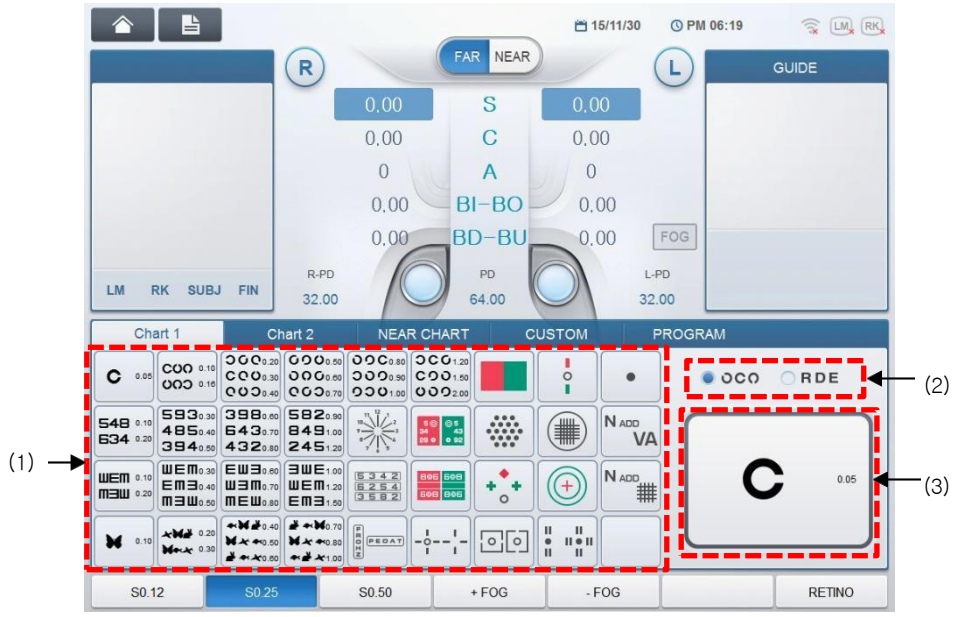
Hinweis: Auch wenn die Druckfunktion nicht als separater Menüpunkt angezeigt wird, können die Testergebnisse direkt aus der Tabellenansicht ausgedruckt werden. Drücken Sie hierzu die Taste [PRINT].
Unter [MENU] → Systemeinstellungen kann für die Option „Vorschauliste“ festgelegt werden, ob vor dem Drucken eine Vorschau der Testergebnisse angezeigt werden soll.
JA: Vor dem Drucken wird eine Vorschau der Testergebnisse angezeigt.
NEIN: Die Testergebnisse werden ohne vorherige Vorschau direkt gedruckt.
Um die Testergebnisse grafisch darzustellen, wählen Sie [Grafisches Ergebnis].
In der grafischen Ergebnisansicht werden die Ergebnisse der jeweiligen Testmodi grafisch dargestellt.

.



7.1.1. Klassischer Stil – Hauptseite

Wurde zuvor in den [Einstellungen] die Option [Klassisch] ausgewählt, wird beim Aufrufen der [Hauptseite] die klassische Benutzeroberfläche angezeigt.
Der obere Bereich entspricht dem Aufbau der neuen Hauptseite und enthält die aktuellen Testdaten, Referenzdaten sowie Hinweise zum aktuell ausgewählten Sehzeichen bzw. Test.
Im unteren Bereich befinden sich die Sehzeichen für die Fernprüfung sowie weitere Testzeichen und Testfunktionen. Diese sind nach Testart gegliedert und können über die entsprechenden Registerkarten aufgerufen werden.



(1) Tasten zur Testauswahl

- Über die entsprechenden Tasten können die gewünschten Sehzeichen und Tests ausgewählt und direkt aufgerufen werden.

(2) Auswahltaste für Landolt-Ringe/Buchstaben

- Mit dieser Taste kann zwischen **Landolt-**Ringen und Buchstaben-Sehzeichen gewechselt werden.
- Die verfügbaren Sehzeichen sind abhängig von dem in den Systemeinstellungen ausgewählten Sehzeichentyp.
- Je nach Einstellung stehen unterschiedliche Kombinationen, z. B. Russisch/Landolt oder Alphabet/Landolt, zur Verfügung.

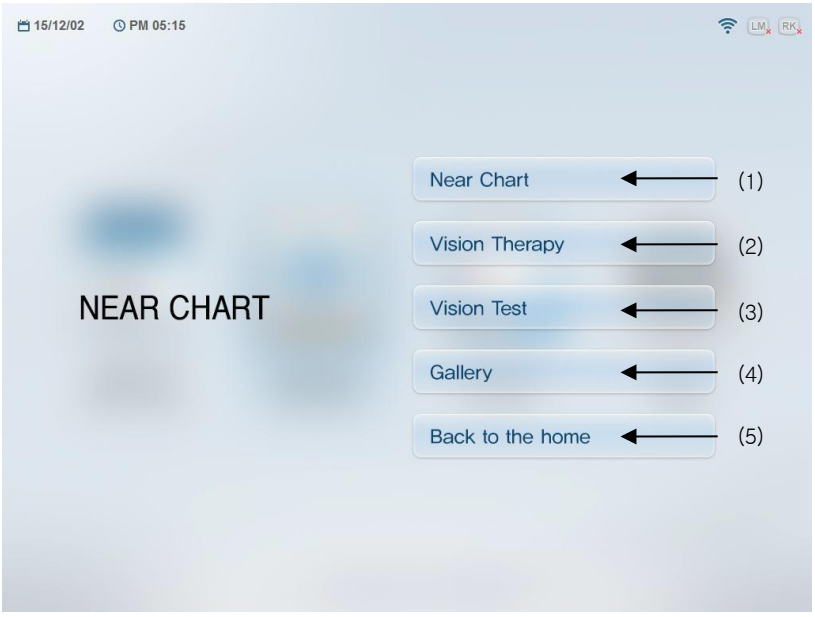


(1) Anzeige des aktuell ausgewählten Sehzeichens

- Zeigt das aktuell ausgewählte Sehzeichen bzw. die aktuell ausgewählte Testtafel als Vorschau an.

7.2. Nahsehtesttafel

Nach der Untersuchung eines oder beider Augen stehen verschiedene Inhalte für die Nahsehprüfung und das Sehtraining zur Verfügung. Diese unterstützen den Anwender bei der selbstständigen Durchführung verschiedener Nahsehtests.
Die Inhalte können darüber hinaus zur Veranschaulichung und Erläuterung von Refraktionsfehlern sowie verschiedenen Auffälligkeiten des Sehens verwendet werden.



(1) Nahsehtafeln

- Zeigt die verfügbaren Sehzeichen und Inhalte für die Nahsehprüfung an.

(2) Sehtraining

- Zeigt verschiedene Inhalte und Übungen zum Training der Sehfunktionen an.

(3) Sehtest

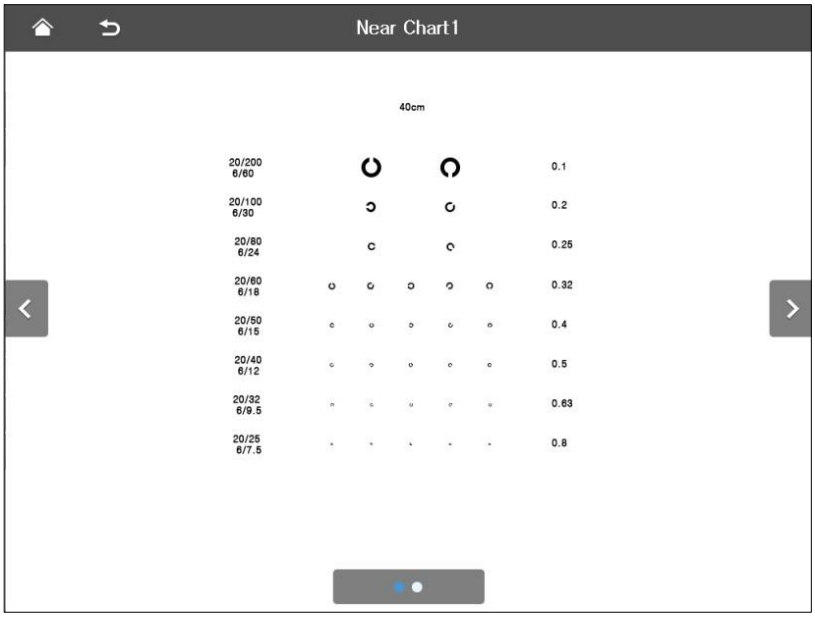
- Zeigt verschiedene Inhalte zur Prüfung der Sehfunktionen an.

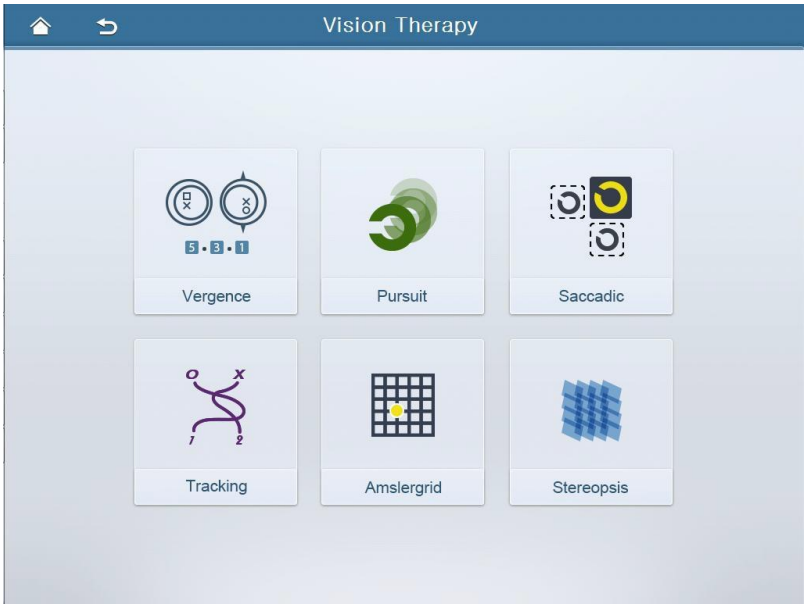
(4) Galerie

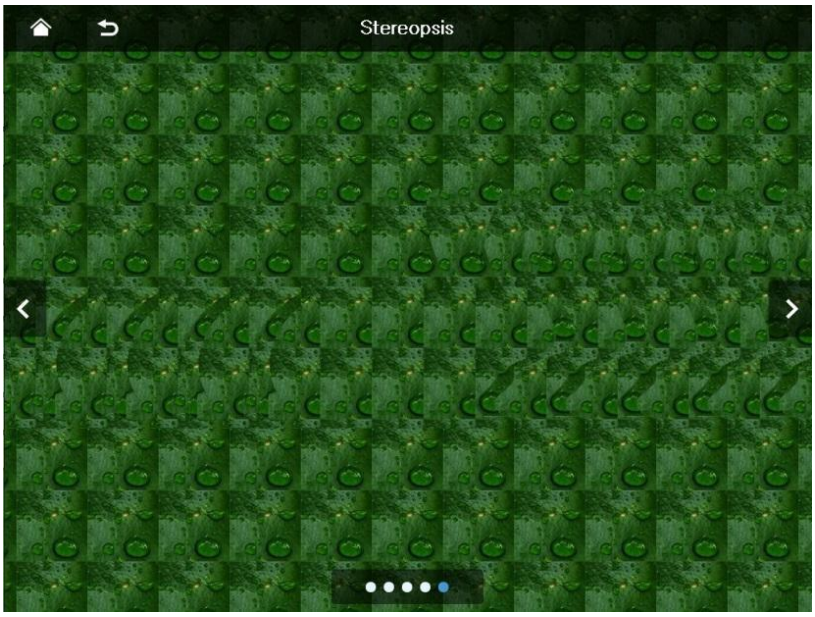
- Zeigt verschiedene Abbildungen und Bildmaterialien an, die zu Untersuchungs-, Demonstrations- und Schulungszwecken verwendet werden können.

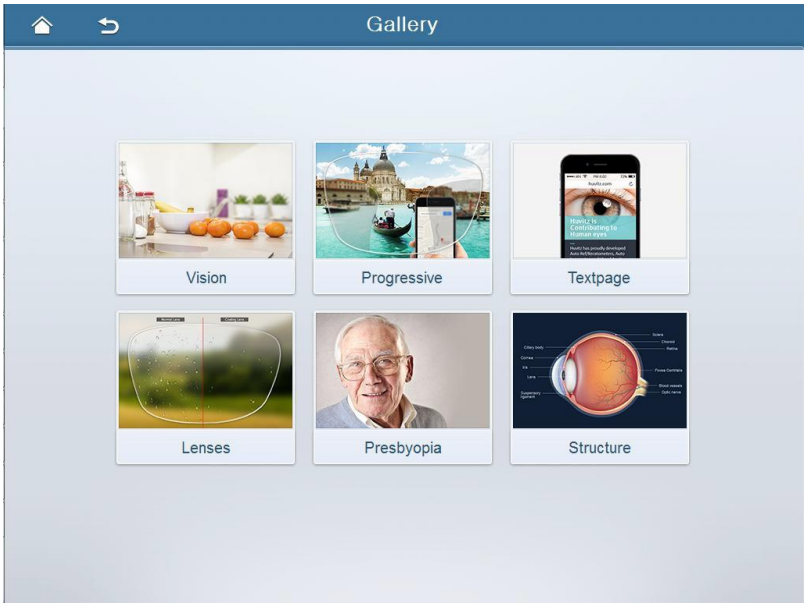
(5) Zurück zur Hauptseite

- Kehrt zum Hauptmenü zurück.


Near Chart1
40cm
20/200 6/60
0.1
20/100 6/30
0.2
20/80 6/24
0.25
20/60 6/18
0.32
20/50 6/15
0.4
20/40 6/12
0.5
20/32 6/9.5
0.63
20/25 6/7.5
0.8


Vision Therapy
Vergence
Pursuit
Saccadic
Tracking
Amslergrid
Stereopsis


Stereopsis


Gallery
Vision
Progressive
Textpage
Lenses
Presbyopia
Structure

7.3. 21 Tests

Zeigt den aktuellen Status und die Ergebnisse der Untersuchung auf Grundlage der 21 Tests an.
Durch die Durchführung der einzelnen Tests können verschiedene Sehfunktionen wie Phorie, Konvergenz und Akkommodation für das binokulare bzw. monokulare Sehen beurteilt werden. Die ermittelten Ergebnisse werden anschließend mit den hinterlegten Referenzwerten verglichen und entsprechend dargestellt.
Der obere Bildschirmbereich entspricht dem Aufbau der Hauptseite und zeigt die aktuellen Testinformationen an. Im unteren Bereich sind die 21 verfügbaren Tests übersichtlich über Registerkarten und Listen angeordnet.
Wählen Sie den gewünschten Test aus der Liste aus, um diesen aufzurufen und durchzuführen.

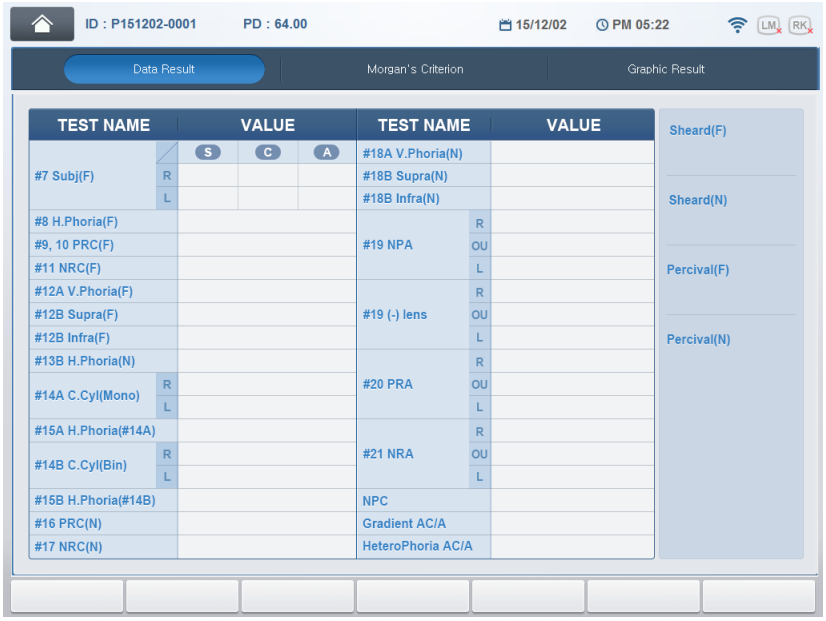


(1) Taste zur Rückkehr zum Hauptmenü

- Kehrt von der aktuellen Ansicht zum Hauptmenü zurück.

(2) Anzeige der Ergebnisse der 21 Tests

- Zeigt die Ergebnisse der einzelnen 21 Tests sowie die zugehörigen Analyseergebnisse an.
- Die Ergebnisse können sowohl als Messwerte als auch in grafischer Form dargestellt werden.
- Zusätzlich werden die Refraktionsdaten grafisch aufbereitet und zur weiteren Beurteilung angezeigt.


ID : P151202-0001
PD : 64.00
15/12/02
PM 05:22
Data Result
Morgan's Criterion
Graphic Result
TEST NAME
VALUE
S
C
A
#7 Subj(F)
R
L
#8 H.Phoria(F)
#9, 10 PRC(F)
#11 NRC(F)
#12A V.Phoria(F)
#12B Supra(F)
#12B Infra(F)
#13B H.Phoria(N)
#14A C.Cyl(Mono)
#15A H.Phoria(#14A)
#14B C.Cyl(Bin)
#15B H.Phoria(#14B)
#16 PRC(N)
#17 NRC(N)
#18A V.Phoria(N)
#18B Supra(N)
#18B Infra(N)
#19 NPA
#19 (-) lens
#20 PRA
#21 NRA
OU
NPC
Gradient AC/A
HeteroPhoria AC/A
Sheard(F)
Sheard(N)
Percival(F)
Percival(N)


ID : P151202-0001
PD : 64.00
15/12/02
PM 05:22
Data Result
Morgan's Criterion
Graphic Result
A
TEST
STANDARD
VALUE
JUDGE
#11
BREAK
7.00±2.00△B,I
RECOV
4.00±1.00△B,I
#17A
BLUR
13.00±2.00△B,I
#17B
BREAK
21.00±2.00△B,I
RECOV
13.00±3.00△B,I
#19NPA
8.50±2.00
#20
BLUR
-2.37±0.62D
B
#9
BLUR
9.00±2.00△B,O
#10
BREAK
19.00±4.00△B,O
RECOV
10.00±2.00△B,O
#16A
BLUR
17.00±3.00△B,O
#16B
BREAK
21.00±3.00△B,O
RECOV
11.00±4.00△B,O
#14A
R
L
1.00±0.25D
#14B
R
L
0.50±0.25D
#21
BLUR
2.00±0.25D
C
TEST
STANDARD
VALUE
JUDGE
#8 H.Phoria(F)
1.00 Exo±1.00△
#13B H.Phoria(N)
3.00 Exo±3.00△
Gradient AC/A
4.00 Exo±1.00△



(1) Registerkarten zur Testauswahl

Die einzelnen Tests sind entsprechend ihrer jeweiligen Testfunktion in Registerkarten gruppiert.

[TEST-01]:

1. #7 Subjektive Refraktion (Ferne)
2. #8 Horizontale Phorie (Ferne)
3. #11 Divergenz (Ferne)
4. #9, #10 Konvergenz (Ferne)
5. #13B Horizontale Phorie (Nähe)
6. #17 Divergenz (Nähe)
7. #16 Konvergenz (Nähe)
8. Gradienten-AC/A
9. #21 NRA
10. #20 PRA

[TEST-02]:

1. #14A Kreuzzylindertest (monokular)
2. #15A Horizontale Phorie (#14A)
3. #14B Kreuzzylindertest (binokular)
4. #15B Horizontale Phorie (#14B)
5. #19 Minuslinsentest
6. #19 NPA
7. NPC

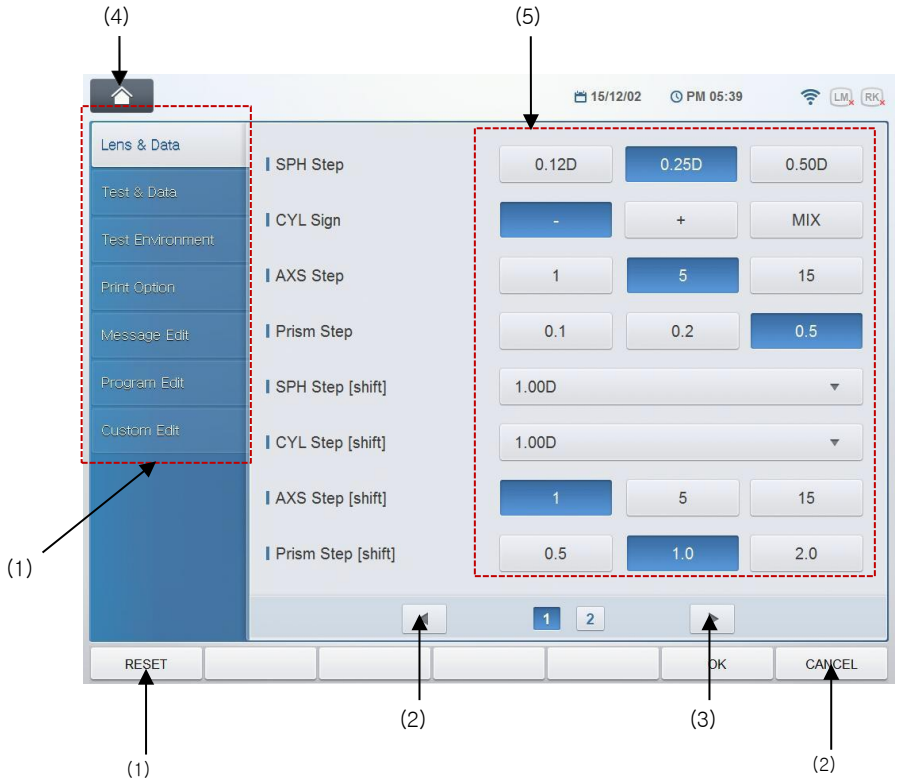
[TEST-03]:

[TEST-03]:

1. #12A Vertikale Phorie (Ferne)
2. #12B Supra (Ferne)
3. #12B Infra (Ferne)
4. #18A Vertikale Phorie (Nähe)
5. #18B Supra (Nähe)
6. #18B Infra (Nähe)

7.4. Menü für Einstellungen

Ermöglicht es dem Benutzer, die Umgebungseinstellungen für jede Seite entsprechend den übergeordneten Kategorienartikeln auf der linken Seite anzupassen. Der Bildschirm besteht aus Auswahlschaltflächen und Kombinationsfeldern, mit denen Benutzer die Details jedes Artikels einfach auswählen können. Ausführliche Informationen zu den Umgebungseinstellungen finden Sie in Kapitel 8.



(1) Elemente der übergeordneten Kategorien:
Zeigt die jeweiligen Einstellungsbereiche der einzelnen Kategorien an.

① **Objektiv- und Datenanpassung (1–2)**

② **Test- und Datenanpassung (1–2)**

③ **Testumgebung**

④ **Druckoptionen**

⑤ **Meldungen**
Bildschirm zum Bearbeiten der Programmmeldungen. Hier können unter anderem Hinweistexte sowie der Filialname geändert werden. Der Filialname wird am unteren Rand der Seite angezeigt.

⑥ **Datenkommunikation**

⑦ **Programm bearbeiten**
Bildschirm zum Hinzufügen oder Ändern benutzerdefinierter Programme.

⑧ **Benutzerdefinierte Bearbeitung**
Bildschirm zum Hinzufügen oder Ändern benutzerdefinierter Unit-Tests. Dabei handelt es sich um einstufige, benutzerdefinierte Testprogramme, die dem Diagrammbereich zugewiesen werden können.

Benutzerdefinierte Unit-Tests werden ausgeführt, indem Sie auf dem Touchscreen zunächst die Schaltfläche **[CUSTOM]** und anschließend die Schaltfläche des gewünschten benutzerdefinierten Diagramms auswählen.

Die werkseitig im System hinterlegten Unit-Tests können weder geändert noch gelöscht werden.

(2) ZURÜCK: Wechselt zur vorherigen Einstellungsseite.

(3) NÄCHSTES: Wechselt zur nächsten Einstellungsseite.

(4) STARTSEITE: Speichert die vorgenommenen Änderungen und kehrt zur Hauptseite zurück.

(5) Auswahlschaltflächen und Kombinationsfelder: Tippen Sie darauf, um die jeweiligen Detailoptionen einer Kategorie auszuwählen.

(6) ZURÜCKSETZEN: Stellt die vorherigen Einstellungen wieder her.

(7) ABBRECHEN: Verwirft die vorgenommenen Änderungen und kehrt zur Hauptseite zurück.

8

Systemkonfiguration

Das **HDR-9000-System** bietet verschiedene Menüs zur Systemkonfiguration, mit denen die optometrische Arbeitsumgebung individuell angepasst und optimiert werden kann.
Um die Systemkonfiguration aufzurufen, wählen Sie im Hauptmenü des Touchscreens **[Einstellungen]**. Die Einstellungen sind in verschiedene Registerkarten unterteilt und umfassen folgende Hauptkategorien:

- **Objektiv- und Datenanpassung (1–2)**
- **Test- und Datenanpassung (1–2)**
- **Testumgebung**
- **Druckoptionen**
- **Meldungen**
- **Datenkommunikation**
- **Programm bearbeiten**
- **Benutzerdefinierte Bearbeitung**

Bevor die einzelnen Konfigurationsmöglichkeiten in der Reihenfolge der Einstellungsseiten ausführlich beschrieben werden, werden zunächst die Funktionen und die Bedienung der verschiedenen Schaltflächen erläutert.



8.1. Tastenfunktionen

Die Funktionen der Schaltflächen für die Systemkonfiguration werden im Folgenden kurz erläutert.

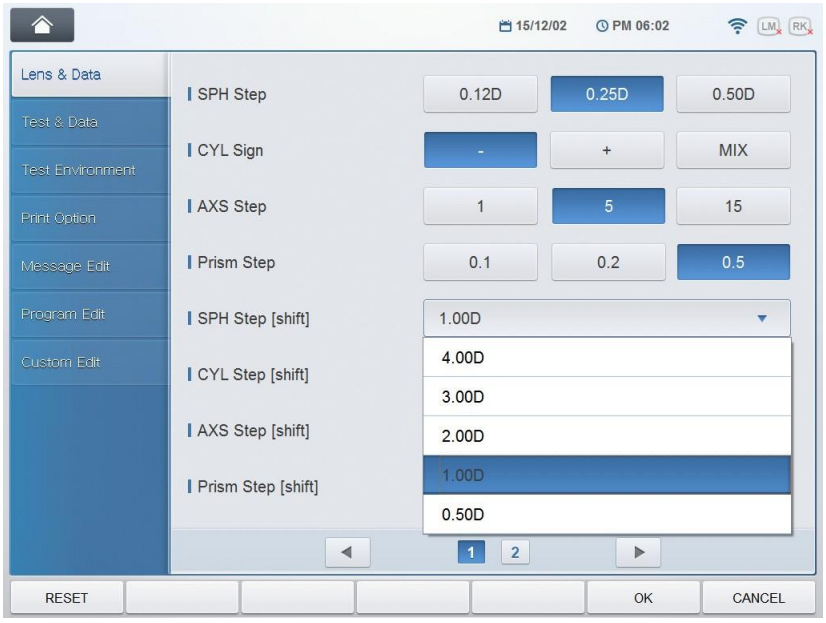


- **Navigation:** Mit den Schaltflächen **[ZURÜCK]** und **[NÄCHSTES]** auf dem Touchscreen können Sie zwischen den einzelnen Einstellungsseiten wechseln. Die **Auf- und Abwärtspfeile** innerhalb eines Einstellungsbereichs dienen dazu, zwischen den einzelnen Feldern zu navigieren.

- **Einstellungen zurücksetzen:** Falls versehentlich Änderungen vorgenommen wurden, können diese vor dem Speichern rückgängig gemacht werden. Tippen Sie auf **[ZURÜCKSETZEN]**, um die Einstellungen der aktuellen Seite auf die ursprünglichen Werte zurückzusetzen. Mit **[SHIFT] + [NEU LADEN]** können alle bisher vorgenommenen Änderungen auf den vorherigen Einstellungsseiten zurückgesetzt werden. Die Funktionen **[ZURÜCKSETZEN]** und **[NEU LADEN]** stehen nur zur Verfügung, solange die Änderungen noch nicht gespeichert wurden.

- **Speichern und Abbrechen:** Tippen Sie auf **[OK]**, um die vorgenommenen Änderungen zu speichern. Mit **[ABBRECHEN]** werden die Änderungen verworfen.

- **Elementwert auswählen:** Die Werte der einzelnen Einstellungen können über die jeweiligen Kombinationsfelder auf dem Touchscreen ausgewählt werden. Tippen Sie auf das gewünschte Feld, um die verfügbaren Optionen anzuzeigen. Wählen Sie anschließend den gewünschten Wert aus. Das Kombinationsfeld wird daraufhin geschlossen und der ausgewählte Wert im entsprechenden Feld angezeigt.



8.2. Beschreibung der Optionen

Im Folgenden werden die verfügbaren Optionen der einzelnen Einstellungsseiten näher erläutert

8.2.1. Objektiv & Daten (1)

(1) **(1) SPH-Schritt:** Legt die Schrittweite für die Änderung des SPH-Werts fest. Zur Auswahl stehen **0,12 D, 0,25 D** und **0,50 D**. Der Standardwert beträgt **0,25 D**.

(2) **(2) CYL-Vorzeichen:** Legt das standardmäßig verwendete Vorzeichen für den CYL-Wert fest. Zur Auswahl stehen **„+“** und **„−“**. Die Standardeinstellung ist **„−“**. Um das eingestellte Vorzeichen vorübergehend zu wechseln, drücken Sie auf dem Hauptbildschirm **[C]** und anschließend **[CYL +/−]** oder verwenden Sie die Tastenkombination **[ALT] + [C]**. Das CYL-Vorzeichen wird daraufhin umgekehrt (**„+“ → „−“ bzw. „−“ → „+“**). Drücken Sie die entsprechende Tastenkombination erneut, um zum ursprünglichen Vorzeichen zurückzukehren.

(3) **(3) AXS-Schritt:** Legt die Schrittweite für die Änderung des Achswerts (AXS) fest. Zur Auswahl stehen **1°, 5°** und **15°**. Der Standardwert beträgt **5°**.

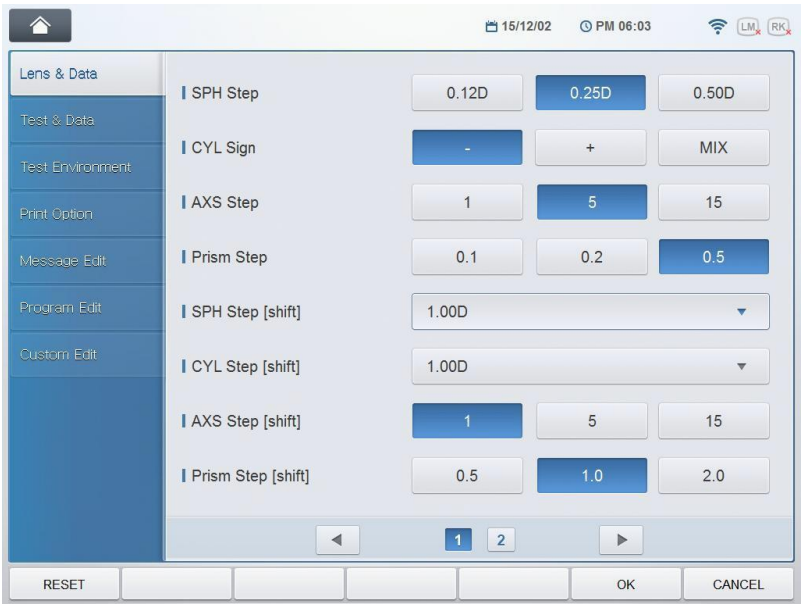
(4) **(4) Δ-Schritt:** Legt die Schrittweite für die Änderung des Prismenwerts fest. Zur Auswahl stehen **0,1 Δ, 0,2 Δ** und **0,5 Δ**. Der Standardwert beträgt **0,5 Δ**.

(5) **(5) SPH-Schritt [SHIFT]:** Legt die Schrittweite für die Änderung des SPH-Werts bei gedrückter **[SHIFT]**-Taste fest. Zur Auswahl stehen **0,50 D, 1,00 D, 2,00 D, 3,00 D** und **4,00 D**. Der Standardwert beträgt **1,00 D**. Halten Sie zur Verwendung dieser Funktion **[SHIFT]** gedrückt und drehen Sie gleichzeitig den Einstellknopf.

(6) **(6) CYL-Schritt [SHIFT]:** Legt die Schrittweite für die Änderung des CYL-Werts bei gedrückter **[SHIFT]**-Taste fest. Zur Auswahl stehen **0,50 D, 1,00 D, 2,00 D** und **3,00 D**. Der Standardwert beträgt **1,00 D**. Halten Sie zur Verwendung dieser Funktion **[SHIFT]** gedrückt und drehen Sie gleichzeitig den Einstellknopf.

(7) **(7) AXS-Schritt [SHIFT]:** Legt die Schrittweite für die Änderung des Achswerts (AXS) bei gedrückter **[SHIFT]**-Taste fest. Zur Auswahl stehen **1°, 5°** und **15°**. Der Standardwert beträgt **1°**. Halten Sie zur Verwendung dieser Funktion **[SHIFT]** gedrückt und drehen Sie gleichzeitig den Einstellknopf.

(8) **(8) Δ-Schritt [SHIFT]:** Legt die Schrittweite für die Änderung des Prismenwerts bei gedrückter **[SHIFT]**-Taste fest. Zur Auswahl stehen **0,5 Δ, 1,0 Δ** und **2,0 Δ**. Der Standardwert beträgt **1,0 Δ**. Halten Sie zur Verwendung dieser Funktion **[SHIFT]** gedrückt und drehen Sie gleichzeitig den Einstellknopf.



8.2.2. Objektiv & Daten (2)

(1) **SC – Automatische Okklusion:** Legt fest, ob automatisch eine Okklusion erfolgt, wenn die SPH- und CYL-Linsen durch Linsen mit hoher Dioptrienwirkung ersetzt werden. Zur Auswahl stehen **JA** und **NEIN**. Die Standardeinstellung ist **JA**.

(2) **CC-Typ:** Legt den standardmäßig verwendeten Kreuzzylindertyp für die Kreuzzylinderprüfung fest. Zur Auswahl stehen **0,25 D, 0,50 D** und **DUAL**. **0,25 D** und **0,50 D** entsprechen den jeweiligen Jackson-Kreuzzylindern, während **DUAL** die Dual-Kreuzzylinderlinse verwendet. Die Standardeinstellung ist **DUAL**.

(3) **CC – Automatische Okklusion:** Legt fest, ob automatisch eine Okklusion erfolgt, wenn die Kreuzzylinderlinse um mehr als **45°** gedreht wird. Zur Auswahl stehen **JA** und **NEIN**. Die Standardeinstellung ist **JA**.

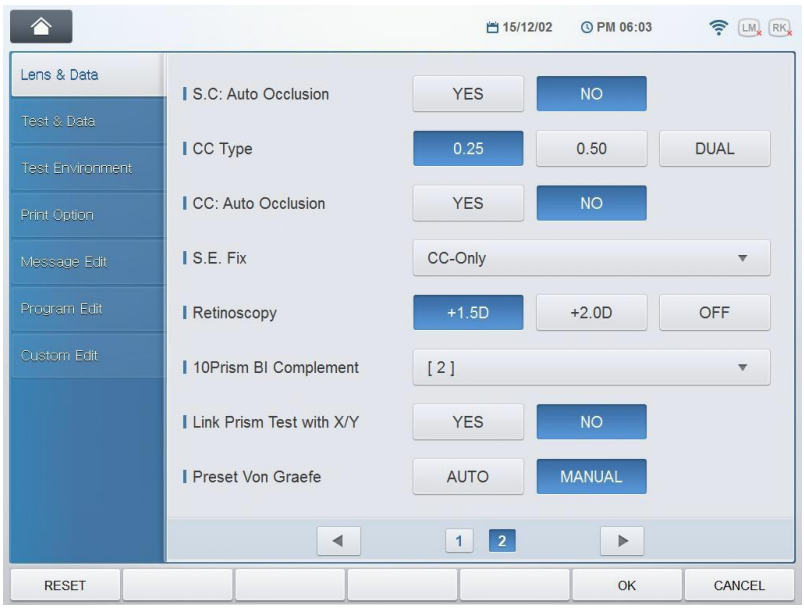
(4) **SE Fix:** Legt fest, wann die Funktion zur Fixierung des sphärischen Äquivalents angewendet wird. Folgende Optionen stehen zur Verfügung: **CC-ONLY** – nur während der Kreuzzylinderprüfung; **CYL MODE** – nur während der regulären Einstellung des Zylinderwerts; **OFF** – Funktion deaktiviert; **ALWAYS** – sowohl während der Kreuzzylinderprüfung als auch bei der regulären Einstellung des Zylinderwerts. Die Standardeinstellung ist **CC-ONLY**.

(5) **Retinoskopie:** Legt die standardmäßig verwendete Retinoskopielinse entsprechend dem Arbeitsabstand fest. Zur Auswahl stehen **+1,50 D (67 cm), +2,00 D (50 cm)** und **AUS**. Die Standardeinstellung ist **+1,50 D (67 cm)**.

(6) **10 Δ BI-Komplement:** Legt eine zusätzliche Prismenwirkung für das **10-Δ-BI-Prisma** fest. Es kann eine zusätzliche Prismenwirkung von bis zu **5 Δ** eingestellt werden. Der Standardwert beträgt **2 Δ**. Bei aktivierter Funktion wird das ergänzende 10-Δ-BI-Prisma ebenfalls auf dem LCD-Display angezeigt.

(7) **Verknüpfung Δ-Test mit X/Y (Δ):** Legt fest, ob die Werte des Verschreibungsprismas nach Durchführung eines Prismentests automatisch mit dem ermittelten Testergebnis synchronisiert werden. Zur Auswahl stehen **JA** und **NEIN**. Bei **NEIN** können die Ergebnisse verschiedener Prismentests separat erfasst werden, ohne die Werte des Verschreibungsprismas zu verändern. Die Standardeinstellung ist **NEIN**.

(8) **Voreinstellung Von Graefe:** Legt fest, ob beim **Von-Graefe-Test** automatisch Linsen mit voreingestellten Werten eingesetzt werden. Zur Auswahl stehen **AUTO** und **MANUELL**. Die Standardeinstellung ist **MANUELL**.



8.2.3. Test & Daten (1)

(1) **(1) Δ-Anzeige:** Legt die Darstellungsart für Prismenwerte fest. Zur Auswahl stehen **X/Y** (kartesische Koordinaten) und **r/θ** (Polarkoordinaten). Die Standardeinstellung ist **X/Y**.

(2) **(2) Unschärfe/Unterbrechung/Wiederherstellung:** Legt fest, ob die Funktionstasten **Unschärfe, Unterbrechung und Wiederherstellung** für die Durchführung des **NRC- und PRC-Tests** angezeigt werden. Die Funktionstasten stehen im horizontalen Prismen-Einstellmodus zur Verfügung, der über **[BIBO]** aufgerufen wird. Zur Auswahl stehen **JA** und **NEIN**. Die Standardeinstellung ist **JA**.

(3) **(3) VA Auto Set:** Legt die automatische Einstellung der Sehschärfentafel für die Prüfung der Sehschärfe ohne und mit Korrektion fest. Wenn **RK- und/oder LM-Daten** geladen sind, berechnet das System anhand der vorhandenen Messwerte die voraussichtliche Sehschärfe des Patienten und passt die Darstellung der Sehschärfentafel entsprechend automatisch an. Die Sehschärfe ohne Korrektion wird anhand der **RK-Daten** geschätzt. Die Sehschärfe mit Korrektion wird anhand der Differenz zwischen **RK- und LM-Daten** ermittelt. Standardmäßig ist diese Funktion **deaktiviert**.

(4) **(4) Addition zulassen [−]:** Legt fest, ob negative Additionswerte eingegeben bzw. verwendet werden können. Zur Auswahl stehen **JA** und **NEIN**. Die Standardeinstellung ist **NEIN**.

(5) **(5) ADD-Schätzung:** Legt fest, ob die Additionswirkung beim Aufrufen des Nahbereichs-Additionstests automatisch geschätzt und eingestellt wird. Zur Auswahl stehen **JA** und **NEIN**. Die Standardeinstellung ist **NEIN**.

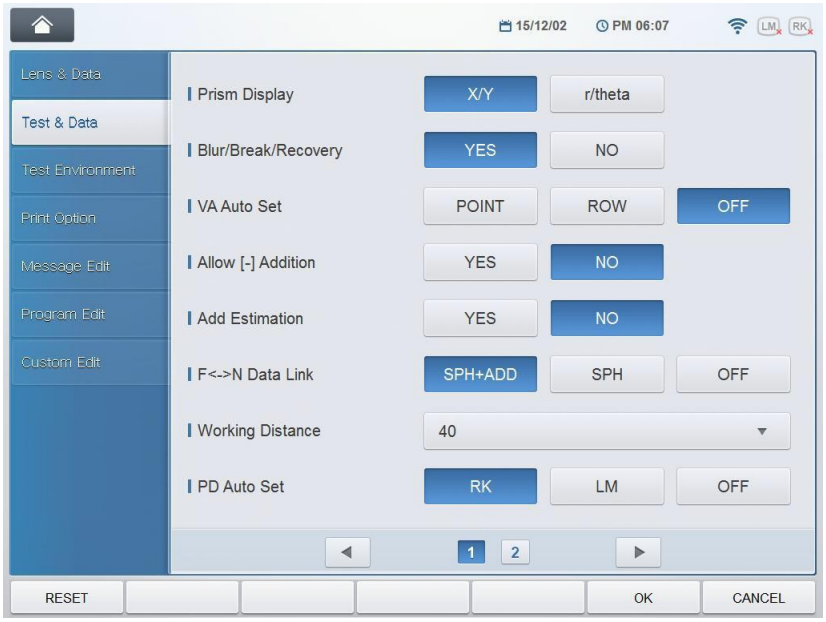
(6) **(6) F↔N DATA Link:** Legt fest, wie die SPH- und ADD-Werte zwischen Fern- und Nahbereich synchronisiert werden. Folgende Optionen stehen zur Verfügung: **SPH+ADD** – im Nahbereich wird der SPH-Wert mit der Summe aus SPH und ADD des Fernbereichs synchronisiert; **SPH** – der SPH-Wert wird zwischen Fern- und Nahbereich direkt synchronisiert; **OFF** – es erfolgt keine Synchronisierung der ADD-bezogenen Werte. Die Standardeinstellung ist **OFF**.

(7) **(7) Arbeitsabstand:** Legt den Arbeitsabstand für die Nahprüfung fest. Der Wert kann zwischen **35 und 70 cm** eingestellt werden und beeinflusst die Nahkonvergenz des digitalen Refraktors. Der Standardwert beträgt **40 cm**.

(8) **(8) PD-Auto-Set:** Legt fest, welche Datenquelle zur automatischen Einstellung des PD-Werts verwendet wird. Zur Auswahl stehen **RK**, **LM** und **OFF**. Die Standardeinstellung ist **RK**.

⚠ WARNUNG

Für die PD-Messung wird die Verwendung der **RK-Daten** empfohlen, da die Bestimmung des PD-Werts anhand der RK-Daten einfacher ist als anhand der LM-Daten.



8.2.4. Test & Daten (2)

(1) Standardprogramm: Legt fest, welches Programm beim Drücken der Taste **[START]** standardmäßig ausgeführt wird. Neben **STANDARD** können auch benutzerdefinierte Programme ausgewählt werden. Die Standardeinstellung ist **STANDARD**.

(2) Eingabe Fusion: Legt fest, ob während des **Worth-4-Dot-Tests** Funktionstasten zur Eingabe des Testergebnisses angezeigt werden. Zur Auswahl stehen **JA** und **NEIN**. Die Standardeinstellung ist **JA**.

(3) Stereo-Eingabe: Legt fest, ob während der Durchführung von **Stereo- und Minuten-Stereo-Tests** Funktionstasten zur Eingabe der Testergebnisse angezeigt werden. Zur Auswahl stehen **JA** und **NEIN**. Die Standardeinstellung ist **JA**.

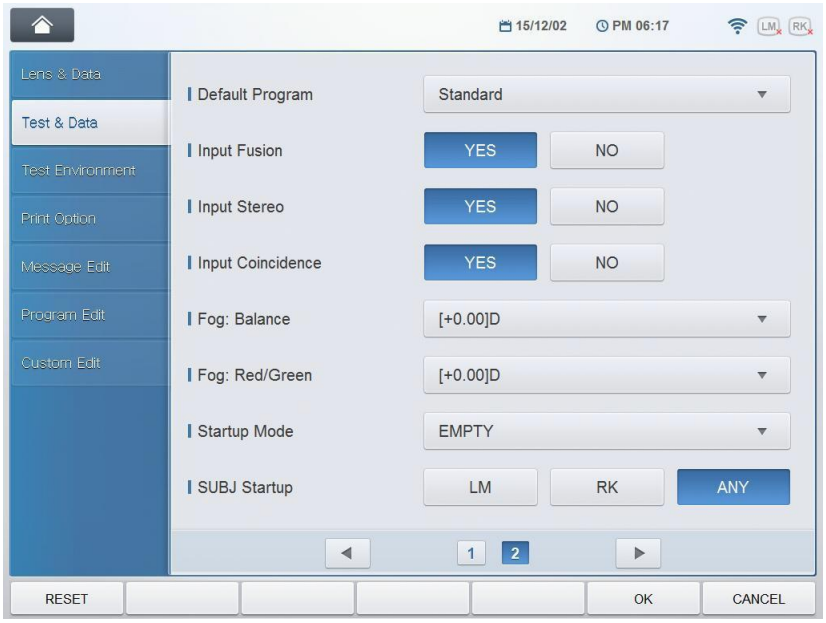
(4) Eingabe Übereinstimmung: Legt fest, ob während des **Aniseikonie-Tests** Funktionstasten zur Eingabe des Testergebnisses angezeigt werden. Zur Auswahl stehen **JA** und **NEIN**. Die Standardeinstellung ist **JA**.

(5) Nebel – Balance: Legt die Vernebelungsstärke fest, die bei einem **Binokular-Balance-Test** automatisch eingestellt wird. Der Wert kann in Schritten von **+0,125 D** bis maximal **+1,00 D** eingestellt werden. Dieser Wert wird außerdem als alternativer Wert für die Vernebelungsstärke verwendet, wenn im SPH-Einstellmodus die Funktionstaste **[+ Nebel]** oder **[− Nebel]** betätigt wird. Der Standardwert beträgt **+0,00 D**.

(6) Nebel – Rot/Grün: Legt die Vernebelungsstärke fest, die beim **Rot/Grün-Test** oder bei Tests mit Rot/Grün-Filter automatisch eingestellt wird. Der Wert kann in Schritten von **+0,125 D** bis maximal **+1,00 D** eingestellt werden. Dieser Wert wird außerdem als primärer Wert für die Vernebelungsstärke verwendet, wenn im SPH-Einstellmodus die Funktionstaste **[+ Nebel]** oder **[− Nebel]** betätigt wird. Der Standardwert beträgt **+0,00 D**.

(7) Startmodus: Legt fest, in welchem Modus das System nach dem Einschalten oder nach einem Zurücksetzen über die Taste **[CLEAR]** startet. Zur Auswahl stehen **LEER, UA, LM, RK** und **SUBJ**. Die Standardeinstellung ist **LEER**. Eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Modi finden Sie in **Kapitel 11**.

(8) SUBJ-Start: Legt fest, aus welcher Datenquelle die Werte beim Aufrufen des **SUBJ-Modus** über die Schaltfläche **[SUBJ]** übernommen werden. Zur Auswahl stehen **LM, RK** und **ANY**. Die Standardeinstellung ist **ANY**. Eine ausführliche Beschreibung des SUBJ-Modus finden Sie in **Kapitel 11**.



8.2.5. Testumgebung

(1) Signalton:
Legt fest, ob der Signalton des Systems aktiviert oder deaktiviert ist. Zur Auswahl stehen EIN und AUS. Die Standardeinstellung ist EIN.

(2) Bildschirm aus:
Legt fest, nach welcher Zeit der Bildschirmschoner automatisch aktiviert wird. Die Zeit kann in 5-Minuten-Schritten von 0 Minuten (deaktiviert) bis 1 Stunde eingestellt werden. Der Standardwert beträgt 10 Minuten.

(3) Testzeitstart:
Legt fest, zu welchem Zeitpunkt die Messung der Testdauer beginnt. Zur Auswahl stehen „Betreff eingeben“ – die Zeitmessung beginnt beim Drücken der Taste [Betreff] – und „Testbeginn“ – die Zeitmessung beginnt mit dem Start des Tests. Die Standardeinstellung ist „Betreff eingeben“.

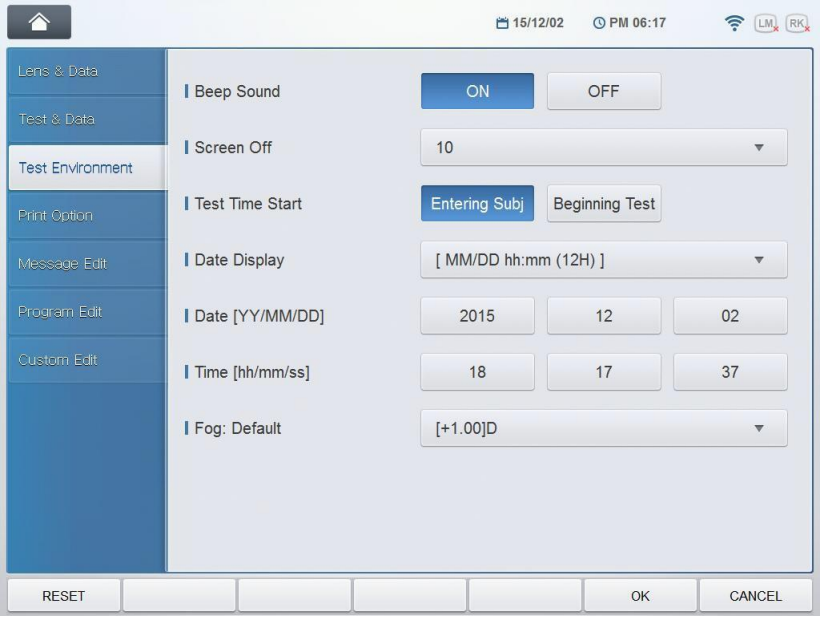
(4) Datumsanzeige:
Legt das Format für die Datums- und Zeitanzeige im oberen linken Bereich des Bildschirms fest. Folgende Formate stehen zur Auswahl: TT/MM hh:mi (12H), TT/MM hh:mi (24H), TT/MM, MM/TT hh:mi (12H), MM/TT hh:mi (24H), MM/TT und Keine. Die Standardeinstellung ist TT/MM hh:mi (12H).

Dabei gilt: TT = Tag, MM = Monat, hh = Stunde und mi = Minute.

(5) DATUM [JJ/MM/TT]:
Legt das aktuelle Systemdatum fest. Dabei steht JJ für das Jahr, MM für den Monat und TT für den Tag.

(6) ZEIT [hh/mm/ss]:
Legt die aktuelle Systemzeit fest. Dabei steht hh für Stunde, mm für Minute und ss für Sekunde.

(7) Nebel – Standard:
Legt den standardmäßigen SPH-Wert für die Vernebelung fest, der beim Drücken der Nebel-Schaltfläche auf der Hauptseite angewendet wird.



8.2.6. Druckoption

(1) Subjektive Ergebnisse drucken: Legt fest, welche Ergebnisse der subjektiven Refraktion ausgedruckt werden. Folgende Optionen stehen zur Auswahl: **ALLE** – alle Daten werden gedruckt; **OHNE UNKORRIGIERTE SEHSCHÄRFE** – das Ergebnis der unkorrigierten Sehschärfe wird nicht gedruckt; **OHNE BIN VF** – die Ergebnisse der binokularen Sehfunktionstests werden nicht gedruckt; **NUR SUBJ & FIN** – ausschließlich die Daten aus **SUBJ** und **FIN** werden gedruckt; **AUS** – die Ergebnisse der subjektiven Refraktion werden nicht gedruckt. Die Standardeinstellung ist **ALLE**.

(2) Objektive Ergebnisse drucken: Legt fest, welche Ergebnisse der objektiven Messungen ausgedruckt werden. Folgende Optionen stehen zur Auswahl: **ALLE** – alle Daten werden gedruckt; **NUR RK** – ausschließlich die RK-Daten werden gedruckt; **NUR LM** – ausschließlich die LM-Daten werden gedruckt; **AUS** – die Ergebnisse der objektiven Messungen werden nicht gedruckt. Die Standardeinstellung ist **AUS**.

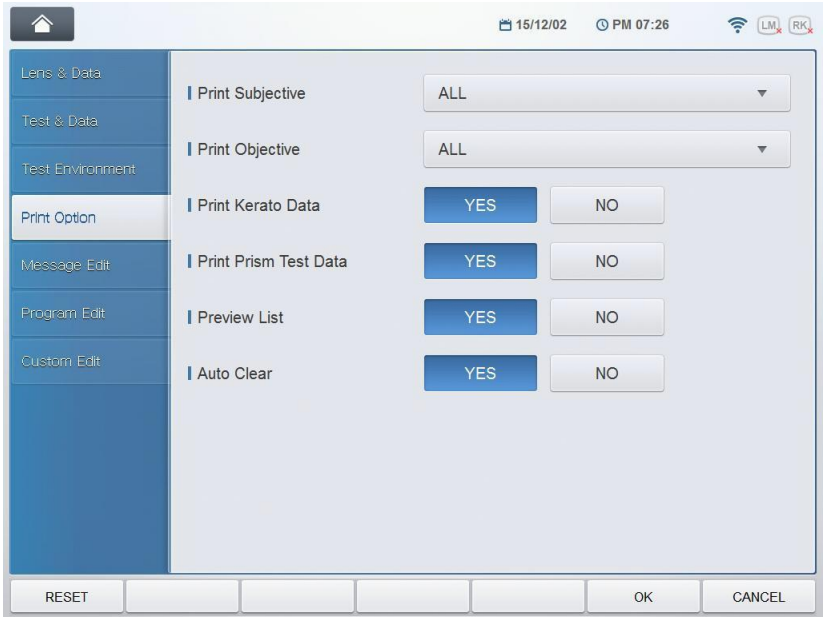
(3) Kerato-Daten drucken: Legt fest, ob die **Keratometriewerte** ausgedruckt werden. Zur Auswahl stehen **JA** und **NEIN**. Die Standardeinstellung ist **NEIN**.

(4) Δ-Testdaten drucken: Legt fest, ob die Ergebnisse der **Prismentests** für die jeweiligen Phorietests ausgedruckt werden. Zur Auswahl stehen **JA** und **NEIN**. Die Standardeinstellung ist **NEIN**.

Hinweis: Sind die Druckoptionen **(1) bis (4)** jeweils auf **AUS** bzw. **NEIN** eingestellt, erfolgt über den internen Drucker kein Ausdruck.

(5) Vorschau-Liste: Legt fest, ob vor dem Drucken eine Vorschau der Ergebnisse angezeigt wird, wenn die Schaltfläche **[DRUCKEN]** betätigt wird. Zur Auswahl stehen **JA** und **NEIN**. Die Standardeinstellung ist **JA**.

(6) Automatisches Löschen: Legt fest, ob die Testergebnisse nach dem Betätigen der Schaltfläche **[DRUCKEN]** automatisch zurückgesetzt werden. Zur Auswahl stehen **JA** und **NEIN**. Die Standardeinstellung ist **JA**.



9

Bearbeitung benutzerdefinierbarer Programme und Tests

Durch die individuelle Anpassung benutzerdefinierter Programme an die Anforderungen des Anwenders und den jeweiligen Untersuchungsablauf können Einarbeitungszeiten reduziert und Untersuchungen effizienter durchgeführt werden. Auch Unit-Tests lassen sich an die Arbeitsweise des Bedieners anpassen und bieten dadurch vielfältige Möglichkeiten zur individuellen Gestaltung des Untersuchungsablaufs.
So kann beispielsweise bei Verwendung eines Dual- oder Jackson-Kreuzzylinders die für den Unit-Test verwendete Sehzeichentafel angepasst werden. Anstelle der standardmäßigen Punktegruppentafel kann beispielsweise eine vertraute Zahlentafel verwendet werden.
Die Programmbearbeitung ist in zwei Bereiche unterteilt: benutzerdefinierte Programme und Unit-Tests. Ein Unit-Test stellt dabei ein einstufiges, individuell konfigurierbares Programm dar. Die grundlegende Vorgehensweise bei der Bearbeitung entspricht daher weitgehend der Konfiguration eines benutzerdefinierten Programms.
Im Folgenden wird zunächst die Bearbeitung benutzerdefinierter Programme erläutert.

9.1. Bearbeitung eines benutzerdefinierbaren Programms

Um ein benutzerdefiniertes Programm zu bearbeiten, drücken Sie zunächst die Taste **[MENU]** und wählen Sie anschließend auf dem Touchscreen **[Programm bearbeiten]**. Daraufhin wird die Programmauswahl angezeigt.
Wählen Sie das gewünschte benutzerdefinierte Programm aus. Das systemseitig vordefinierte Programm **STANDARD** kann nicht bearbeitet werden. Für jedes benutzerdefinierte Programm werden der **Programmname** und die **Anzahl der Programmschritte** angezeigt, z. B. **CUSTOM-A**.
Tippen Sie auf den gewünschten Programmnamen, um die **Programmbearbeitung** für das ausgewählte Programm zu öffnen.

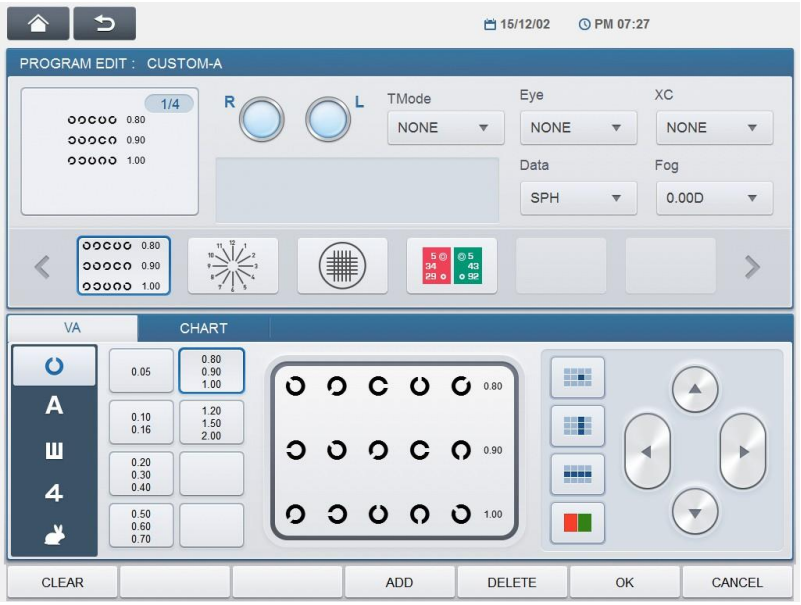


Im Bearbeitungsmodus wird der Programmname im oberen Bereich des Bildschirms angezeigt. Die erste Zahl gibt den aktuell ausgewählten Programmschritt an, während die zweite Zahl nach dem Schrägstrich („/“) die Gesamtzahl der Programmschritte angibt. Besteht ein benutzerdefiniertes Programm beispielsweise aus insgesamt 10 Schritten und ist aktuell der 4. Schritt ausgewählt, wird „4/10“ angezeigt. Ein benutzerdefiniertes Programm kann maximal 32 Schritte enthalten.

Im oberen Bildschirmbereich werden die für den jeweiligen Programmschritt festzulegenden Elemente und Werte angezeigt. Darunter befinden sich die Diagramm-Schaltflächen. Die Funktionsschaltflächen sind in der unteren Zeile angeordnet.

Im mittleren Bereich befindet sich das Miniaturansichtsfenster, das eine Übersicht über den Programmablauf und die einzelnen Programmschritte bietet. Dadurch lässt sich der Aufbau des benutzerdefinierten Programms schnell und übersichtlich nachvollziehen.

Über die jeweilige Miniaturansicht auf dem Touchscreen können die Einstellungen eines Programmschritts angezeigt und der entsprechende Schritt direkt aufgerufen bzw. ausgeführt werden.


15/12/02
PM 07:27
PROGRAM EDIT : CUSTOM-A
1/4
0.80
0.90
1.00
R
L
TMode
NONE
Eye
NONE
XC
NONE
Data
SPH
Fog
0.00D
VA
CHART
0.05
0.10
0.16
0.20
0.30
0.40
0.50
0.60
0.70
0.80
0.90
1.00
1.20
1.50
2.00
CLEAR
ADD
DELETE
OK
CANCEL

9.2. Bearbeiten von benutzerdefinierbaren Unit-Tests

Wenn Sie bereits mit der Bearbeitung benutzerdefinierter Programme vertraut sind, ist auch die Bearbeitung von Unit-Tests einfach durchzuführen.

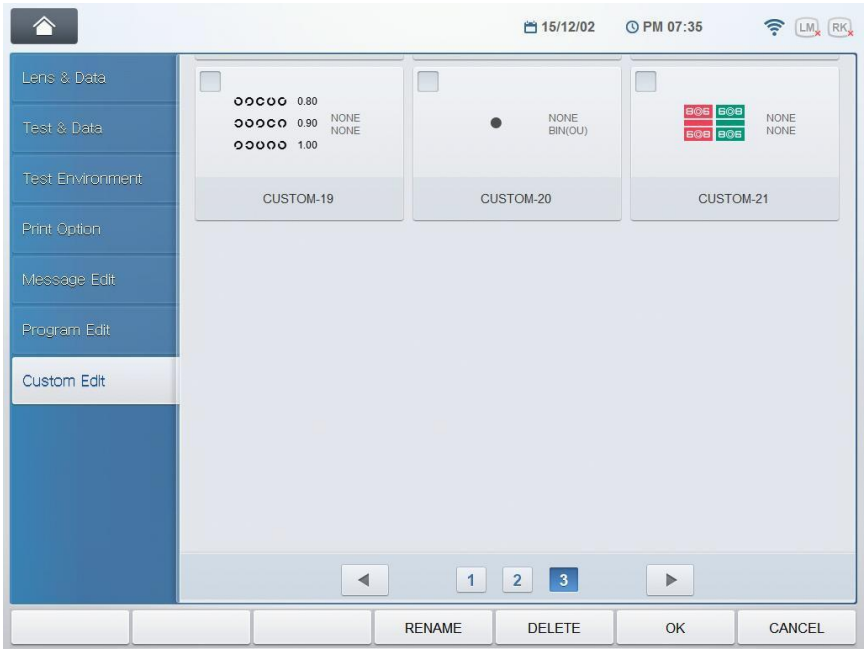
Drücken Sie zunächst die Taste [MENU] und wählen Sie anschließend auf dem Touchscreen [Test bearbeiten]. Daraufhin wird das Fenster zur Auswahl der Unit-Test-Programme angezeigt.

Jeder hier aufgeführte Unit-Test entspricht einem einstufigen benutzerdefinierten Programm und kann einer Schaltfläche im Diagrammbereich zugewiesen werden. Die definierten Unit-Tests können auf dem Hauptbildschirm aufgerufen werden, indem Sie zunächst [CUSTOM] und anschließend die entsprechende benutzerdefinierte Schaltfläche auswählen.

Für jeden Unit-Test werden der Name, das zugeordnete Diagramm, der Testmodus und die Augeneinstellung angezeigt, beispielsweise CUSTOM-A1.

Tippen Sie auf den Namen des gewünschten Unit-Tests, um die Funktion [Test bearbeiten] für diesen Unit-Test aufzurufen.

Im folgenden Beispiel wird die Konfiguration des Unit-Tests CUSTOM-A1 erläutert.



Wenn CUSTOM-2 ausgewählt wird, erscheint eine ähnliche Anzeige wie bei der in Kapitel 9.1 beschriebenen Bearbeitung benutzerdefinierter Programme. Das gewünschte Diagramm kann direkt auf dem Touchscreen ausgewählt und dem Unit-Test zugewiesen werden.



Im Folgenden werden die einzelnen Elemente des Unit-Test-Programms kurz erläutert:

- Diagramm: Legt fest, welches Diagramm während des Unit-Tests angezeigt wird. Im Gegensatz zu benutzerdefinierten Programmen bleiben die zugehörigen Einstellungen für Diagramm, Datenelement, Kreuzzylinder, Vernebelung und Hilfslinsen unverändert. Tippen Sie zur Auswahl direkt auf das gewünschte Diagramm auf dem Touchscreen.

- Testmodus (Distanz): Legt fest, ob der Unit-Test für die Nah- oder Fernprüfung durchgeführt wird. Tippen Sie auf das entsprechende Kombinationsfeld und wählen Sie [NEAR] oder [FAR].

- Datenelement: Legt fest, welcher Wert während des Unit-Tests verwendet bzw. angepasst wird. Zur Auswahl stehen SPH, CYL, AXS, ADD, VA, BIBO, BDBU und ADDVA. Die Auswahl kann über das Kombinationsfeld auf dem Touchscreen oder über die entsprechenden Tasten [S], [C], [A], [ADD], [VA], [BIBO], [BDBU] bzw. [N ADD VA] erfolgen.

- Auge: Legt fest, für welches Auge der Unit-Test durchgeführt wird. Zur Auswahl stehen rechts, binokular (OU) und links. Die Auswahl erfolgt über das Kombinationsfeld oder über die Tasten [R], [OU] und [L].

- Kreuzzylinder: Legt den für den Unit-Test verwendeten Kreuzzylinder fest. Zur Auswahl stehen 0,25 D, 0,50 D und DUAL. Die Auswahl erfolgt über das entsprechende Kombinationsfeld auf dem Touchscreen oder über die zugehörigen Funktionstasten.

- Vernebelung: Legt die für den Unit-Test verwendete Vernebelungsstärke fest. Der Wert kann über das entsprechende Kombinationsfeld ausgewählt werden. Alternativ kann die Vernebelung mit [SHIFT] + [F6] (FOG+) erhöht und mit [SHIFT] + [F7] (FOG−) verringert werden.

- Hilfslinse: Legt die für das rechte und linke Auge verwendeten Hilfslinsen fest. Tippen Sie auf die entsprechende Linsenschaltfläche auf dem Touchscreen und wählen Sie anschließend die gewünschte Hilfslinse aus. Zusätzlich können die Funktionen [Öffnen/Schließen] verwendet werden.

- Hinweismeldung: Legt die während des Unit-Tests angezeigte Hinweismeldung fest. Tippen Sie auf die entsprechende Meldungsschaltfläche auf dem Touchscreen und wählen Sie die gewünschte Meldung mithilfe des Einstellknopfs aus.

Um Änderungen am aktuellen Unit-Test rückgängig zu machen, halten Sie [SHIFT] gedrückt und tippen Sie auf [ZURÜCKSETZEN].

Um den aktuellen Unit-Test zu löschen, halten Sie [SHIFT] gedrückt und tippen Sie auf [CLEAR].

Beim Erstellen eines Unit-Tests besteht möglicherweise die Sorge, dass dadurch ein bereits vorhandener Basistest ersetzt wird. Das **HDR-9000-System** verhindert jedoch, dass die vom System bereitgestellten Basistests vollständig überschrieben werden. Somit bleiben die ursprünglichen Basistests auch bei versehentlichen oder unbeabsichtigten Änderungen erhalten.

10

Nachrichten bearbeiten

10.1. Einführung

Das **HDR-9000-System** verfügt über eine **virtuelle Tastatur**, mit der verschiedene Meldungen und Texte individuell bearbeitet werden können. Folgende Inhalte können angepasst werden:

- **Hinweismeldung:** Ermöglicht das Ändern der während eines Tests angezeigten Anweisungen und Hinweise.
- **Geschäftsname:** Ermöglicht das Ändern der Fußzeile, die bei Verwendung des internen Druckers auf dem Ausdruck erscheint.

Drücken Sie die Taste **[MENU]** und wählen Sie anschließend auf dem Touchscreen **[Nachricht]**. Daraufhin wird eine Liste der bearbeitbaren Inhalte angezeigt.

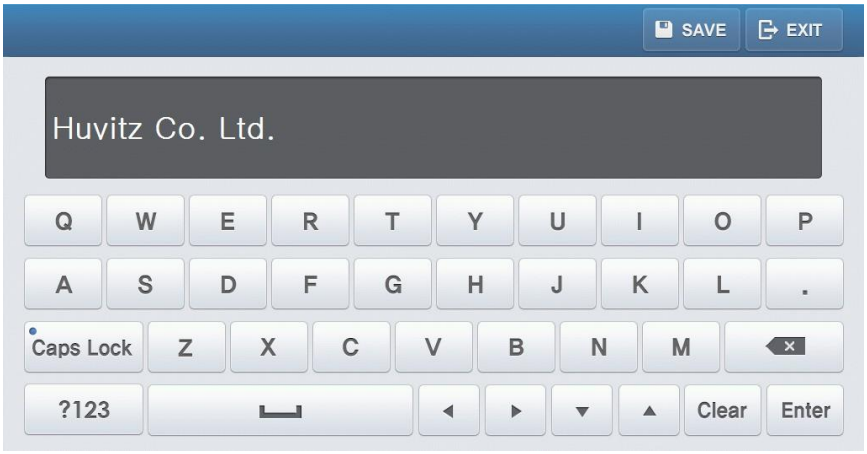
Die einzelnen Bereiche sind über **Registerkarten** unterteilt. Wenn Sie beispielsweise **[Leitfaden]** auswählen, wird eine Liste der entsprechenden Testmeldungen angezeigt. Die Bearbeitung der anderen Bereiche erfolgt auf die gleiche Weise.

Tippen Sie auf den gewünschten Eintrag in der Liste. Daraufhin wird die **virtuelle Tastatur** eingeblendet, über die Sie den ausgewählten Text direkt bearbeiten können.



10.2. So verwenden Sie die virtuelle Tastatur

Die Meldungen können mithilfe der **virtuellen Tastatur** bearbeitet werden.
Die virtuelle Tastatur besteht aus den Schaltflächen **[SPEICHERN]** und **[BEENDEN]**, einem **Textfeld** sowie den entsprechenden **Tastaturtasten**. Über die Tastatur können vorhandene Texte geändert oder neue Texte eingegeben werden.
Die folgende Abbildung zeigt die einzelnen Tasten und Funktionen der virtuellen Tastatur, die zur Bearbeitung der Meldungen verwendet werden.



Beim Drücken einer Taste auf der **virtuellen Tastatur** wird das entsprechende Zeichen im **Textfeld** angezeigt. Sobald die maximal zulässige Zeichenanzahl erreicht ist, weist das System mit einem **Signalton** darauf hin, dass keine weiteren Zeichen eingegeben werden können.
Um **Großbuchstaben** einzugeben, drücken Sie die Taste **[CAPS LOCK]**. Die virtuelle Tastatur wechselt daraufhin zur Eingabe von Großbuchstaben.
Mit der Taste **[BACKSPACE]** können Zeichen gelöscht werden. Dabei wird jeweils das Zeichen unmittelbar vor der aktuellen Cursorposition entfernt. Mithilfe der **Pfeiltasten** kann der Cursor innerhalb des Textfelds an die gewünschte Position bewegt werden.
Drücken Sie **[SPEICHERN]**, um die vorgenommenen Änderungen zu übernehmen. Mit **[BEENDEN]** verlassen Sie die virtuelle Tastatur.
Die Bedienung der virtuellen Tastatur entspricht damit weitgehend der Bedienung einer herkömmlichen Tastatur.

10.3. Bearbeitungsleitfaden Nachricht

Das **HDR-9000-System** stellt Testanleitungen zur Verfügung, die den Anwender während der Augenuntersuchung unterstützen. Zusätzlich können eigene Testanleitungen erstellt und individuell angepasst werden.
Drücken Sie **[MENU]** und wählen Sie anschließend **[Nachricht bearbeiten]** und **[Leitfaden]**. Wählen Sie danach auf dem Touchscreen die Testanleitung aus, die Sie bearbeiten möchten.
In einem leeren Feld, das standardmäßig mit **LEER** gekennzeichnet ist, können Sie eine neue Testanleitung erstellen. Bereits vorhandene benutzerdefinierte Testanleitungen können ebenfalls bearbeitet werden.
Es können bis zu **28 benutzerdefinierte Testanleitungen** mit jeweils maximal **60 Zeichen** erstellt werden. Die vom System bereitgestellten Standard-Testanleitungen können nicht bearbeitet werden.



10.4. Geschäftsname bearbeiten

Auf dem Ausdruck können zusätzlich zu den Refraktionsdaten auch Informationen wie der **Geschäftsname** oder die **Telefonnummer** ausgegeben werden.
Drücken Sie **[MENU]** und wählen Sie anschließend **[Nachricht bearbeiten]** und **[Geschäftsname]**, um die Fußzeile für den Ausdruck zu bearbeiten.
Geben Sie die gewünschten Informationen über die virtuelle Tastatur ein und drücken Sie anschließend **[SPEICHERN]**, um die Änderungen zu übernehmen.

11

Untersuchungsmodi

Das **HDR-9000-System** bietet verschiedene Untersuchungsmodi, um unterschiedliche optometrische Untersuchungsabläufe zu unterstützen. In den einzelnen Modi können unterschiedliche Datensätze, wie beispielsweise **RK- oder LM-Messdaten**, gespeichert und während der Untersuchung schnell aufgerufen werden. Dadurch können verschiedene Mess- und Refraktionswerte einfach miteinander verglichen werden.

Das HDR-9000 verfügt über **sechs Untersuchungsmodi**:

- **LEER-Modus:** Dieser Modus dient als temporärer Ausgangsmodus für Messwerte, die noch keinem bestimmten Untersuchungsmodus zugeordnet sind. Die in diesem Modus gespeicherten Daten werden nicht dauerhaft gespeichert. Beim Wechsel in einen anderen Untersuchungsmodus werden die vorhandenen Werte in den neu ausgewählten Modus übernommen und anschließend aus dem LEER-Modus entfernt. Das System kann so konfiguriert werden, dass es nach dem Zurücksetzen über **[CLEAR]** automatisch im LEER-Modus startet. Stellen Sie hierzu unter **Systemkonfiguration > Startmodus** die Option **LEER** ein. Weitere Informationen finden Sie in **Kapitel 8 „Systemkonfiguration“**.

- **UA-Modus:** Dieser Modus dient zur Überprüfung und Speicherung der **unkorrigierten Sehschärfe** des Patienten. Drücken Sie **[UA]**, um den UA-Modus aufzurufen.

- **LM-Modus:** Dieser Modus dient zum Laden und Speichern von **Linsenmessdaten**. Sind noch keine LM-Daten geladen, wechselt das System beim Drücken von **[LM]** in den LM-Modus und übernimmt automatisch die zuletzt vom angeschlossenen automatischen Linsenmessgerät übertragenen Messwerte. Sind bereits LM-Daten vorhanden, wechselt das System lediglich in den LM-Modus.

- **RK-Modus:** Dieser Modus dient zum Laden und Speichern von **Refraktions- und Keratometriedaten**. Sind noch keine RK-Daten geladen, wechselt das System beim Drücken von **[RK]** in den RK-Modus und übernimmt automatisch die zuletzt vom angeschlossenen Autorefraktometer/Keratometer übertragenen Messwerte. Sind bereits RK-Daten vorhanden, wechselt das System lediglich in den RK-Modus.

- **SUBJ-Modus:** Dieser Modus dient zur Durchführung der **subjektiven Refraktion** und zur Speicherung der dabei ermittelten Korrektionswerte. Drücken Sie **[SUBJ]**, um den SUBJ-Modus aufzurufen. Beim erstmaligen Aufrufen können abhängig von der Systemkonfiguration vorhandene **LM- oder RK-Daten bzw. die Daten des vorherigen Modus** in den SUBJ-Modus übernommen werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie in **Kapitel 8 „Systemkonfiguration“**.

- **FIN-Modus:** Dieser Modus dient zur Festlegung und Speicherung der **endgültigen Korrektions- bzw. Verordnungswerte** auf Grundlage der im SUBJ-Modus ermittelten Ergebnisse. Drücken Sie **[FIN]**, um in den FIN-Modus zu wechseln.

Hinweis: Damit die zuletzt übertragenen Refraktions-/Keratometriedaten bzw. Linsenmessdaten durch direktes Drücken von **[RK]** oder **[LM]** geladen werden können, muss das System als **„Standalone“** konfiguriert sein. Andernfalls wird eine Liste der vom RK- bzw. LM-Gerät übertragenen Datensätze angezeigt.

11.1. Warum ist der Untersuchungsmodus wichtig?

Auf den ersten Blick kann die Anzahl der verschiedenen Untersuchungsmodi umfangreich erscheinen. Die gezielte Verwendung der einzelnen Modi ermöglicht jedoch einen **strukturierten Untersuchungsablauf** und erleichtert den direkten Vergleich unterschiedlicher Mess- und Refraktionsdaten.

Das folgende Beispiel verdeutlicht, wie die verschiedenen Untersuchungsmodi sinnvoll im Untersuchungsablauf eingesetzt werden können.

11.1.1. Szenario

- Zunächst werden die Augen des Patienten mit einem **Autorefraktometer/Keratometer (RK)** gemessen und die vorhandene Brille mit einem **Linsenmessgerät (LM)** vermessen. Anschließend kann beispielsweise folgender Untersuchungsablauf erfolgen:

- Bei der Überprüfung der Sehschärfe auf Grundlage der **RK-Daten** können die **SPH-, CYL- und AXS-Werte** entsprechend den Angaben und Reaktionen des Patienten angepasst werden.

- Möchten Sie während der anschließenden subjektiven Refraktion erneut auf die ursprünglichen **RK-Daten** zugreifen, ist dies dank der verschiedenen Untersuchungsmodi jederzeit möglich. Die zuvor gespeicherten Werte müssen weder notiert noch ausgedruckt werden.

- Drücken Sie einfach die Taste **[RK]**, um in den RK-Modus zu wechseln und die gespeicherten RK-Daten erneut anzuzeigen. Anschließend können Sie wieder in den vorherigen Untersuchungsmodus wechseln und die Refraktion fortsetzen.



(1) Möchten Sie während der Untersuchung die gespeicherten **LM-Daten** einsehen, können Sie ebenso einfach zwischen den Untersuchungsmodi wechseln. Drücken Sie hierzu die Taste **[LM]**. Das System wechselt in den LM-Modus und zeigt die gespeicherten Linsenmessdaten an.


LM
15/12/03
AM
RK(FAR)
-1.25
S
-1.25
-0.75
C
-0.75
0
A
0
0.00 (0.00)
R1
0.00 (0.00)
0.00 (0.00)
R2
0.00 (0.00)
0
A
0
LM
RK
SUBJ
FIN
R
FAR
NEAR
L
-1.25
-0.75
0
0.00
S
C
A
ADD
-1.25
-0.75
0
0.00
+
−
FOG
VA
R-PD
32.00
PD
64.00
L-PD
32.00

(4) Auf die gleiche Weise können Sie für die **subjektive Refraktion** in den **SUBJ-Modus** wechseln und dort die **SPH-, CYL- und AXS-Werte** entsprechend anpassen. Drücken Sie hierzu die Taste **[SUBJ]**.

Die subjektive Refraktion kann grundsätzlich auch im zuvor verwendeten Modus durchgeführt werden. Die Verwendung des **SUBJ-Modus** bietet jedoch den Vorteil, dass Sie während der Untersuchung jederzeit zwischen **SUBJ, RK und LM** wechseln und die jeweiligen Werte direkt miteinander vergleichen können, **ohne dass bereits gespeicherte Daten verloren gehen**.



(5) Der **FIN-Modus** dient zur Festlegung der **endgültigen Verordnungswerte**. Drücken Sie hierzu die Taste **[FIN]** und passen Sie die Werte bei Bedarf entsprechend an.
Auch im **FIN-Modus** können Sie jederzeit zwischen **FIN, LM, RK und SUBJ** wechseln. Dadurch lassen sich die endgültigen Verordnungswerte direkt mit den zuvor ermittelten **LM-, RK- und SUBJ-Daten** vergleichen.



Die verschiedenen Untersuchungsmodi ermöglichen es, die **optometrischen Daten des Patienten strukturiert zu erfassen und getrennt zu speichern**. Dadurch können die in den einzelnen Untersuchungsphasen ermittelten Werte jederzeit aufgerufen und miteinander verglichen werden.
Die einzelnen Modi können über die entsprechenden **Registerkarten auf dem Touchscreen** ausgewählt werden.

11.2. Datenduplizierung

Beim Wechsel in einen anderen Untersuchungsmodus werden die vorhandenen Daten automatisch in den neu ausgewählten Modus **übernommen**. Wenn Sie beispielsweise im Ausgangsmodus arbeiten und anschließend **[SUBJ]** drücken, werden die bisherigen Werte in den **SUBJ-Modus** übertragen.
Dieses Prinzip gilt entsprechend auch beim Wechsel zwischen den anderen Untersuchungsmodi. Dadurch stehen die zuvor ermittelten Werte im neu ausgewählten Modus als Ausgangsbasis für die weitere Untersuchung zur Verfügung.

Huvitz

Beim Wechsel in den **SUBJ-Modus** kann festgelegt werden, aus welchem Untersuchungsmodus die Ausgangsdaten übernommen werden. Dies wird über die Option **„SUBJ-Start“** unter **„TEST & DATEN (2)“** in der Systemkonfiguration eingestellt.

- **LM:** Beim erstmaligen Aufrufen des SUBJ-Modus werden die Daten aus dem **LM-Modus** übernommen.
- **RK:** Beim erstmaligen Aufrufen des SUBJ-Modus werden die Daten aus dem **RK-Modus** übernommen.
- **ANY:** Die Daten des zuvor verwendeten Untersuchungsmodus werden in den **SUBJ-Modus** übernommen. **ANY** ist die werkseitige Standardeinstellung.

Die Datenübernahme in den SUBJ-Modus erfolgt **nur einmal**. Wurden bereits Daten in den SUBJ-Modus übernommen, führt ein späterer Wechsel vom RK- oder LM-Modus zurück in den SUBJ-Modus nicht zu einer erneuten Übernahme. Dadurch wird verhindert, dass bereits im SUBJ-Modus bearbeitete Werte unbeabsichtigt überschrieben werden.
Das folgende Beispiel zeigt den Untersuchungsablauf, wenn **„SUBJ-Start“ auf „ANY“** eingestellt ist:

1) Ausgangspunkt RK-Daten
Wechseln Sie in den **RK-Modus** und laden Sie die Messdaten des Autorefraktometers/Keratometers. Drücken Sie anschließend **[SUBJ]**. Die RK-Daten werden automatisch in den SUBJ-Modus übernommen und können dort als Ausgangswerte für die subjektive Refraktion verwendet werden.
Es ist zwar möglich, die Werte direkt im RK-Modus zu verändern, dies wird jedoch nicht empfohlen. Die ursprünglichen RK-Daten sollten als **Referenzwerte erhalten bleiben**, während die weitere Anpassung im SUBJ-Modus erfolgt.

2) Ausgangspunkt LM-Daten
Wechseln Sie in den **LM-Modus** und laden Sie die Messdaten des Linsenmessgeräts. Drücken Sie anschließend **[SUBJ]**. Die LM-Daten werden automatisch in den SUBJ-Modus übernommen und können dort als Ausgangswerte für die subjektive Refraktion verwendet werden.
Auch hier empfiehlt es sich, die ursprünglichen LM-Daten als **Referenzwerte beizubehalten** und Änderungen im SUBJ-Modus vorzunehmen.

3) Abschluss im FIN-Modus
Nach Abschluss der subjektiven Refraktion können die ermittelten Werte in den **FIN-Modus** übernommen und dort als endgültige Verordnungswerte festgelegt werden.
Wird die Untersuchung ohne Autorefraktometer/Keratometer oder Linsenmessgerät durchgeführt, können die erforderlichen Werte zunächst direkt im Ausgangsmodus eingestellt und anschließend in den **FIN-Modus** übernommen werden. Dadurch lässt sich der Untersuchungsablauf entsprechend verkürzen.

11.3. Warnungen im Modus

Hinweise zu den Untersuchungsmodi

Beachten Sie bei der Verwendung der verschiedenen Untersuchungsmodi folgende Hinweise:

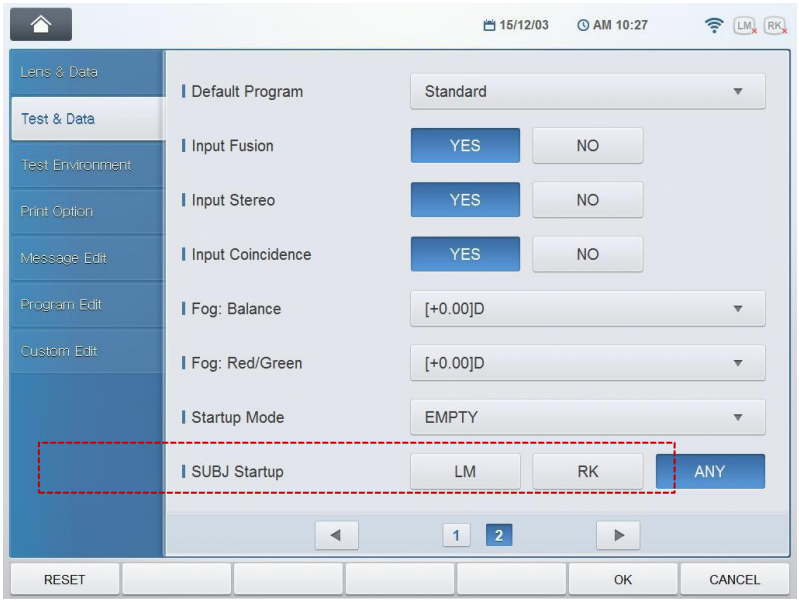
1) Die Zuordnung der Daten zu den einzelnen Modi ist **nicht zwingend vorgegeben**. Beispielsweise können LM-Daten in den RK-Modus oder RK-Daten in den SUBJ-Modus übernommen und dort bearbeitet werden. Die Modi **RK, LM und SUBJ** dienen in erster Linie dazu, die verschiedenen Datenarten innerhalb des optometrischen Untersuchungsablaufs übersichtlich zu strukturieren.

2) Eine Untersuchung kann grundsätzlich auch im **Ausgangsmodus** durchgeführt werden. Dies empfiehlt sich jedoch hauptsächlich, wenn keine Daten von externen Messgeräten, wie einem **Linsenmessgerät oder Autorefraktometer/Keratometer**, benötigt werden und lediglich ein Vergleich mit den endgültigen FIN-Werten erfolgen soll. In der Regel empfiehlt es sich, direkt oder nach Durchführung der ersten grundlegenden Messungen in den **SUBJ-Modus** zu wechseln.

3) Die automatische Datenübernahme in einen Modus erfolgt **nur einmal**. Wurden beim erstmaligen Wechsel bereits Daten übernommen, erfolgt bei einem späteren Wechsel aus einem anderen Modus zurück in denselben Modus keine erneute Übernahme. Dadurch wird verhindert, dass bereits bearbeitete Daten unbeabsichtigt überschrieben werden.

4) Im **FIN-Modus** werden auf der linken Bildschirmseite zusätzliche Fenster für **LM, RK und SUBJ** angezeigt. Dadurch können die zuvor ermittelten Messwerte und Refraktionsergebnisse mit den **endgültigen Korrektionswerten (FIN)** verglichen werden.

5) Über die Option **„SUBJ-Start“** in der Systemkonfiguration können Sie festlegen, aus welchem Modus die Daten beim erstmaligen Drücken der Taste **[SUBJ]** in den SUBJ-Modus übernommen werden. Die verfügbaren Optionen sind in der folgenden Abbildung dargestellt.



11.4. Messung des Nah- und Fernsehens

Bei der optometrischen Untersuchung steht häufig zunächst die **Fernsicht** im Mittelpunkt. Für die Bestimmung einer zusätzlichen sphärischen Korrektur, insbesondere bei **Presbyopie**, ist jedoch zusätzlich eine **Nahsehprüfung** erforderlich.

Das **HDR-9000-System** unterstützt sowohl die **Fern- als auch die Nahsehprüfung**. Durch Drücken von **[FAR]** oder **[NEAR]** auf dem Touchscreen bzw. der Taste **[ADD]** wechselt das System in den entsprechenden Prüfmodus. Bei der Nahsehprüfung wird der digitale Refraktor automatisch in die dafür vorgesehene Position geneigt.

Für eine korrekte Nahsehprüfung sollten das **Alter des Patienten** sowie der individuelle **Naharbeitsabstand** berücksichtigt werden. Der Naharbeitsabstand entspricht der üblichen Lese- bzw. Arbeitsentfernung des Patienten und ist für die Bestimmung der individuellen Nahkorrektion von Bedeutung.

Zwischen dem Wechsel in den Nahmodus über **[FAR]/[NEAR]** und über **[ADD]** besteht ein Unterschied. Die Taste **[ADD]** dient speziell der **Bestimmung und Anpassung der Nahaddition**. Für die Ermittlung der Nahkorrektion wird daher empfohlen, den Nahmodus über **[ADD]** aufzurufen.



Beim Wechsel in den **Nahsehmodus**, einschließlich des **ADD-Modus**, werden die Schaltflächen **[WD]** und **[ALTER]** im Funktionsbereich am unteren Rand des LCD-Bildschirms angezeigt.

Über **[WD]** kann der individuelle **Naharbeitsabstand (Working Distance)** des Patienten eingestellt werden. Durch Drücken der Taste **[SHIFT]** werden die voreingestellten Arbeitsabstände **35, 40, 50, 60 und 70 cm** angezeigt.

Wählen Sie den Arbeitsabstand entsprechend der **üblichen Lese- bzw. Naharbeitsentfernung des Patienten**. Über **[WD]** kann der gewünschte Arbeitsabstand bei Bedarf auch individuell eingegeben werden.



Wählen Sie den für den Patienten geeigneten **Naharbeitsabstand** aus. Das **Alter des Patienten** kann über die Schaltfläche **[AGE]** auf dem Touchscreen eingegeben werden.
Das **HDR-9000-System** verfügt zudem über eine **automatische Anpassung des Neigungswinkels** für die Nahsehprüfung. Dadurch wird der digitale Refraktor automatisch entsprechend positioniert und der Untersuchungsablauf vereinfacht.



Nach dem Wechsel in den Nahsehmodus, einschließlich des ADD-Modus, senken Sie den Nahsehstab ab und überprüfen Sie, wie gut der Patient die Nahsehtafel erkennen kann. Bei Bedarf kann die sphärische Korrektur entsprechend angepasst bzw. eine zusätzliche sphärische Wirkung hinzugefügt werden.

11.4.1. PRESET-Modus

Der PRESET-Modus ermöglicht die Eingabe und Voreinstellung von RK- oder LM-Daten, ohne dass die entsprechenden Linsen unmittelbar in den digitalen Refraktor eingesetzt bzw. gewechselt werden. Dies ist insbesondere bei der manuellen Eingabe von RK- oder LM-Daten hilfreich, wenn kein Autorefraktometer/Keratometer oder automatisches Linsenmessgerät mit dem HDR-9000-System verbunden ist. Dadurch können unnötige Linsenwechsel während der Eingabe vermieden werden.

Im PRESET-Modus können Werte für SPH, CYL, AXS, ADD, VA und Prisma eingegeben werden.

Drücken Sie gleichzeitig [SHIFT] + [SET], um den PRESET-Modus zu aktivieren. Auf dem Display erscheint oben links die Anzeige „PRESET“.

Anschließend können Sie die gewünschten Datenelemente auswählen und die entsprechenden Werte eingeben, ohne dass die Linsen des digitalen Refraktors während der Eingabe angepasst werden.

Nachdem alle gewünschten Werte eingegeben wurden, drücken Sie erneut [SHIFT] + [SET], um den PRESET-Modus zu verlassen. Der digitale Refraktor stellt daraufhin die Linsen entsprechend den zuvor eingegebenen Werten ein.



11.4.2. AUX-OFF-Modus

Der AUX-OFF-Modus ermöglicht es, die während bestimmter Unit-Tests verwendeten Hilfslinsen vorübergehend zu deaktivieren. Dazu gehören beispielsweise Polarisations-, Rot/Grün-, feste Kreuzzylinder-, 6-Δ-BU- und 10-Δ-BI-Linsen. Die Funktion kann unter anderem bei Binokular-Balance-, Rot/Grün-, Polarisations- und Stereotests verwendet werden.

Der Modus ist besonders hilfreich, wenn die Hilfslinsen kurzzeitig entfernt werden sollen, beispielsweise um dem Patienten den Ablauf oder die angezeigte Testtafel zu erläutern, ohne den aktuellen Test vollständig zu verlassen.

Drücken Sie [ALT] + [ÖFFNEN/SCHLIESSEN] (links) oder [ALT] + [ÖFFNEN/SCHLIESSEN] (rechts), um den AUX-OFF-Modus zu aktivieren. Oben links auf dem Bildschirm wird anschließend „AUX OFF“ angezeigt.

Um den AUX-OFF-Modus zu beenden und die zuvor verwendeten Hilfslinsen wieder zu aktivieren, drücken Sie erneut die entsprechende Tastenkombination [ALT] + [ÖFFNEN/SCHLIESSEN].


AUX OFF
SUBJ
15/12/03
AM
FAR
NEAR
R
L
Right
Left
0.00
X(Δ)
12.00
0.00
Y(Δ)
0.00
OK
Cancel
−1.75
S
−1.75
−1.25
C
−1.25
0
A
0
0.00
BI−BO
0.00
0.00
BD−BU
0.00
+
−
FOG
R-PD
32.00
6Δ
PD
64.00
L-PD
32.00

11.4.3. ADD- AUS-Modus

Der **ADD-OFF-Modus** ermöglicht es, die **Additionswirkung des digitalen Refraktors vorübergehend zu deaktivieren**, ohne die zuvor eingestellten Werte zu verändern.

Drücken Sie die Taste **[ADD]** zweimal, um den **ADD-OFF-Modus** zu aktivieren. Durch erneutes Drücken von **[ADD]** wird der vorherige Zustand wiederhergestellt und die Additionswirkung erneut aktiviert.



11.4.4. PRISM AUS-Modus

Der **PRISM-OFF-Modus** ermöglicht es, die **Prismenwirkung des digitalen Refraktors vorübergehend zu deaktivieren**, ohne die zuvor eingestellten Prismenwerte zu verändern.

Drücken Sie die Taste **[BIBO]** oder **[BDBU]** zweimal, um den **PRISM-OFF-Modus** zu aktivieren.

Durch erneutes Drücken von **[BIBO]** bzw. **[BDBU]** wird der vorherige Zustand wiederhergestellt und die eingestellte Prismenwirkung erneut aktiviert.



12

Standardprogramm & Funktionen

Das HDR-9000-System verfügt über ein werkseitig vordefiniertes Standardprogramm sowie individuell konfigurierbare benutzerdefinierte Programme, die einen strukturierten und effizienten Untersuchungsablauf ermöglichen.

Das Standardprogramm umfasst verschiedene vom HDR-9000-System bereitgestellte Untersuchungen und kann als Grundlage für die Durchführung einer vollständigen Refraktion verwendet werden.

In diesem Kapitel werden die grundlegende Bedienung des HDR-9000-Systems sowie die Ausführung der Untersuchungsprogramme anhand des vordefinierten Standardprogramms Schritt für Schritt erläutert.

Ausführliche Informationen zu den einzelnen vom System bereitgestellten Unit-Tests sowie zu deren Durchführung finden Sie in Kapitel 1.3 „Systemdefinierte Unit-Tests“.

12.1. Start des Systembereitstellungsprogramms STANDARD

Warten Sie nach dem Einschalten bzw. Neustart des HDR-9000-Systems, bis die Systeminitialisierung vollständig abgeschlossen ist.

Für das folgende Beispiel wird davon ausgegangen, dass auf dem Hauptbildschirm bereits in den SUBJ-Modus gewechselt wurde. Drücken Sie die Taste [START], um das voreingestellte Standardprogramm auszuführen.

Alternativ können Sie über die Registerkarte [PROGRAMM] das Programmauswahlmenü aufrufen. Wählen Sie dort [STANDARD], um das systemdefinierte Standardprogramm zu starten.

Nach dem Start des Programms wird das Diagramm des aktuellen Programmschritts angezeigt. Zusätzlich erscheint im rechten unteren Bereich eine Anzeige wie „1/17“. Die erste Zahl gibt den aktuellen Programmschritt an, während die zweite Zahl die Gesamtzahl der Programmschritte angibt. Dadurch kann der aktuelle Fortschritt während des gesamten Programmablaufs jederzeit nachvollzogen werden.

12.2. Anpassung der SPH-CYL-AXIS-Werte für das rechte Auge

Der erste Schritt des systemdefinierten Programms besteht in der Anpassung der SPH-, CYL- und AXS-Werte für das rechte Auge. Zu Beginn ist für beide Augen SPH als Datenelement ausgewählt.

Drücken Sie [R] bzw. [L], um das gewünschte Auge auszuwählen und die Untersuchung monokular durchzuführen. Passen Sie anschließend die SPH-, CYL- und AXS-Werte entsprechend den Angaben und Reaktionen des Patienten an.

Sobald die erforderlichen Anpassungen abgeschlossen sind und die bestmögliche monokulare Sehschärfe erreicht wurde, können Sie mit dem nächsten Programmschritt fortfahren.



12.3. Jackson-Kreuzzylindertest (AXIS) für das rechte Auge

Im zweiten Schritt wird der AXS-Wert des rechten Auges auf Grundlage der in Schritt 1 ermittelten SPH-, CYL- und AXS-Werte mithilfe des Jackson-Kreuzzylinders präzisiert.

Drücken Sie während der Jackson-Kreuzzylinderprüfung die Tasten [1] bzw. [2], um zwischen den beiden Kreuzzylinderstellungen zu wechseln. Fragen Sie den Patienten, welche der beiden Darstellungen klarer erscheint.

Abhängig von der Antwort des Patienten drehen Sie den Einstellknopf in Richtung „+“ (gegen den Uhrzeigersinn) bzw. „−“ (im Uhrzeigersinn). Wiederholen Sie den Vorgang, bis der Patient beide Darstellungen als gleich klar empfindet.

Weitere Informationen zur Durchführung der Jackson-Kreuzzylinderprüfung finden Sie in Kapitel 13.12 „Jackson-Kreuzzylinderprüfung“.



12.4. Jackson Cross Cylinder Test (CYL) für das rechte Auge



Im dritten Schritt wird der CYL-Wert des rechten Auges auf Grundlage der in Schritt 1 ermittelten SPH-, CYL- und AXS-Werte mithilfe des Jackson-Kreuzzylinders präzisiert.

Drücken Sie während der Jackson-Kreuzzylinderprüfung die Tasten [1] bzw. [2], um zwischen den beiden Kreuzzylinderstellungen zu wechseln. Fragen Sie den Patienten, welche der beiden Darstellungen klarer erscheint.

Abhängig von der Antwort des Patienten drehen Sie den Einstellknopf in Richtung „+“ (gegen den Uhrzeigersinn) bzw. „−“ (im Uhrzeigersinn). Wiederholen Sie den Vorgang, bis der Patient beide Darstellungen als gleich klar empfindet.

Weitere Informationen zur Durchführung der Jackson-Kreuzzylinderprüfung finden Sie in Kapitel 13.12 „Jackson-Kreuzzylinderprüfung“.

12.5. Rot-Grün-Test für das rechte Auge

Im vierten Schritt wird der SPH-Wert des rechten Auges auf Grundlage der in Schritt 1 ermittelten SPH-, CYL- und AXS-Werte mithilfe des Rot/Grün-Tests präzisiert.

Fragen Sie den Patienten zunächst, ob die Sehzeichen auf dem grünen oder auf dem roten Hintergrund deutlicher erscheinen.

Erscheinen die Sehzeichen auf dem grünen Hintergrund deutlicher, drehen Sie den Einstellknopf in Richtung „+“ (gegen den Uhrzeigersinn). Erscheinen die Sehzeichen auf dem roten Hintergrund deutlicher, drehen Sie den Einstellknopf in Richtung „−“ (im Uhrzeigersinn).

Wiederholen Sie den Vorgang, bis die Sehzeichen auf dem roten und grünen Hintergrund gleich deutlich wahrgenommen werden.

Weitere Informationen zur Durchführung finden Sie in Kapitel 13.11 „Rot/Grün-Test“.



12.6. Überprüfung der Sehschärfe des rechten Auges

Damit ist die **monokulare Refraktion des rechten Auges** abgeschlossen. Überprüfen Sie abschließend nochmals den **SPH-Wert des rechten Auges** und passen Sie diesen bei Bedarf entsprechend an.

Verwenden Sie für die anschließende Untersuchung gegebenenfalls eine geeignete **Sehzeichenmaske**.



12.7. Anpassung der SPH-CYL-AXIS-Werte für das linke Auge

Im sechsten Schritt werden die SPH-, CYL- und AXS-Werte des linken Auges angepasst. Die Vorgehensweise entspricht der zuvor beschriebenen Anpassung für das rechte Auge.
Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 12.1.1 „Anpassung der SPH-, CYL- und AXS-Werte für das rechte Auge“.

12.8. Jackson-Kreuzzylindertest (AXIS) für das linke Auge

Im siebten Schritt wird der AXS-Wert des linken Auges auf Grundlage der in Schritt 6 ermittelten SPH-, CYL- und AXS-Werte mithilfe des Jackson-Kreuzzylinders präzisiert.
Die Vorgehensweise entspricht der zuvor beschriebenen Prüfung für das rechte Auge.
Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 12.1.2 „Jackson-Kreuzzylinderprüfung (AXS) für das rechte Auge“.

12.9. Jackson-Kreuzzylindertest (CYL) für das linke Auge

Im achten Schritt wird der CYL-Wert des linken Auges auf Grundlage der in Schritt 6 ermittelten SPH-, CYL- und AXS-Werte mithilfe des Jackson-Kreuzzylinders präzisiert.
Die Vorgehensweise entspricht der zuvor beschriebenen Prüfung für das rechte Auge.
Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 12.1.3 „Jackson-Kreuzzylinderprüfung (CYL) für das rechte Auge“.
nächsten Schritt wird der CYL-Wert für das linke Auge anhand des aus Schritt 6 resultierenden SPH-CYL-AXIS-Werts minutiös kalibriert. Siehe12.1.3Jackson Cross Zylindertest (ZYL)für das rechte AugeDie

12.10. Rot-Grün-Test für das linke Auge

Im neunten Schritt wird der SPH-Wert des linken Auges auf Grundlage der in Schritt 6 ermittelten SPH-, CYL- und AXS-Werte mithilfe des Rot/Grün-Tests präzisiert.
Die Vorgehensweise entspricht der zuvor beschriebenen Prüfung für das rechte Auge.
Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 12.1.4 „Rot/Grün-Test für das rechte Auge“.

12.11. Überprüfung der Sehschärfe des linken Auges

Damit ist die monokulare Refraktion des linken Auges abgeschlossen. Überprüfen Sie abschließend nochmals den SPH-Wert des linken Auges und passen Sie diesen bei Bedarf entsprechend an.
Verwenden Sie für die anschließende Untersuchung gegebenenfalls eine geeignete Sehzeichenmaske.

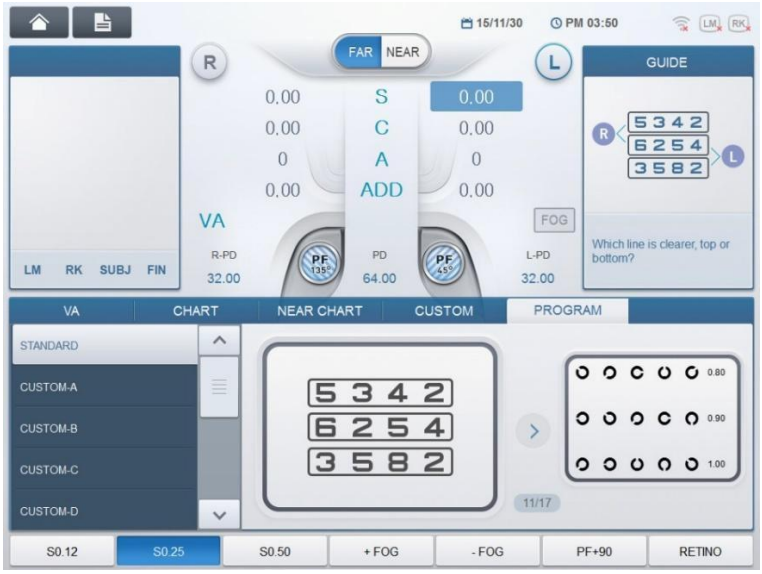
12.12. Gleichgewicht des binokularen Sehens

Nach Abschluss der **monokularen Refraktion beider Augen** kann ein **binokularer Abgleich** durchgeführt werden. Ziel ist es, den **Akkommodationsreiz beider Augen anzugleichen**.

Besteht ein deutlicher Unterschied in der Sehschärfe zwischen dem rechten und linken Auge, sollte der binokulare Abgleich übersprungen werden.

Folgen Sie zur Durchführung den Anweisungen auf dem Bildschirm. Passen Sie die sphärische Korrektur des **besser sehenden Auges** schrittweise an, bis der Patient die Sehzeichen mit beiden Augen **gleich unscharf** wahrnimmt.

Lässt sich keine vollständige Gleichheit erreichen, sollte das **dominante Auge geringfügig schärfer** eingestellt bleiben.



12.13. Überprüfung der Sehschärfe beim binokularen Sehen

Nach Abschluss des binokularen Abgleichs überprüfen Sie nochmals die SPH-Werte des rechten und linken Auges und passen Sie diese bei Bedarf entsprechend an. Verwenden Sie für die Prüfung gegebenenfalls eine geeignete Sehzeichenmaske.

12.14. Horizontaler Koinzidenztest bei Weitem

Anschließend wird im Rahmen der binokularen Prüfung der horizontale Koinzidenztest durchgeführt. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, führen Sie den Phorie- und gegebenenfalls den Koinzidenztest durch und erfassen Sie anschließend die ermittelten Testergebnisse. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 13.24 „Horizontaler Koinzidenztest“.



12.15. Vertikaler Koinzidenztest bei Weitem

Anschließend wird im Rahmen der binokularen Prüfung der horizontale Koinzidenztest durchgeführt. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, führen Sie den Phorie- und gegebenenfalls den Koinzidenztest durch und erfassen Sie anschließend die ermittelten Testergebnisse. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 13.24 „Horizontaler Koinzidenztest“.



12.16. Nahadditionsprüfung mit verschmolzenen Kreuzzylinderlinsen

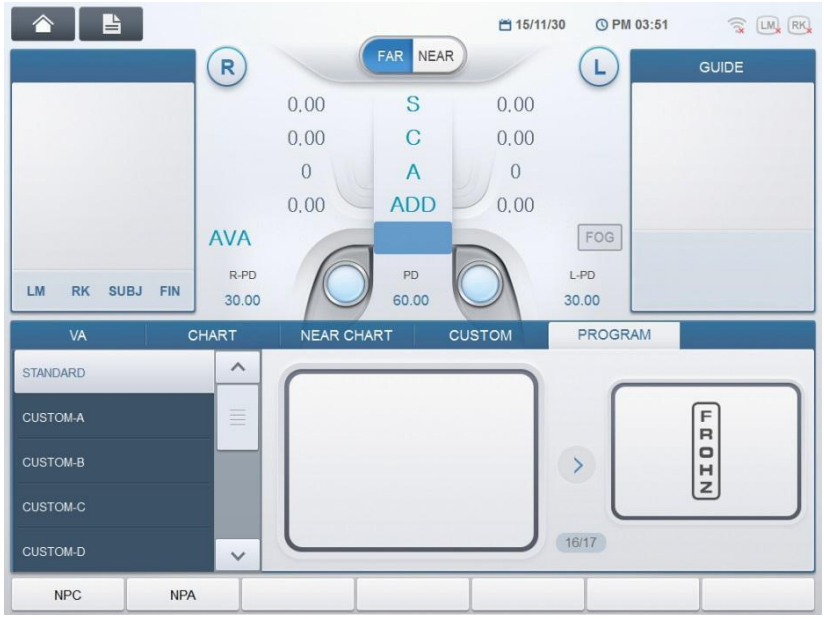
Im Nahmodus wird anschließend der Nahzusatz (ADD) mithilfe des Kreuzzylindertests überprüft. Erhöhen oder verringern Sie den ADD-Wert entsprechend den Angaben des Patienten und den Anweisungen auf dem Bildschirm.

Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 13.4 „Nah-ADD-Test mit fusioniertem Kreuzzylinder“.



12.17. Nahsehschärfetest

Anschließend wird der Nahsehschärfetest mit eingestellter ADD-Wirkung durchgeführt.
Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 13.1 „Nahsehschärfetest“.



12.18. Nahezu horizontaler/vertikaler Von-Graefe-Test

Anschließend werden der horizontale und vertikale Von-Graefe-Test im Nahbereich durchgeführt. Führen Sie die jeweiligen Phorieprüfungen entsprechend den Anweisungen auf dem Bildschirm durch und erfassen Sie die ermittelten Ergebnisse.
Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 13.22 „Horizontaler Von-Graefe-Test“ und Kapitel 13.23 „Vertikaler Von-Graefe-Test“.

Damit ist der Ablauf des **Standardprogramms** abgeschlossen. Dieser umfasst folgende Untersuchungsabschnitte:



Monokulare Refraktion des rechten Auges → Monokulare Refraktion des linken Auges → Binokularer Abgleich → Binokulare Sehfunktionstests → Nahsehprüfung.

13

Systembereitstellende Komponententests

Die im **HDR-9000-System** verfügbaren, systemseitig vordefinierten **Unit-Tests** sind nachfolgend aufgeführt. Die einzelnen Tests werden in den folgenden Abschnitten hinsichtlich ihrer Durchführung und Anwendung im optometrischen Untersuchungsablauf näher beschrieben.

- **Nahsehschärfe mit ADD:** Prüfung der Nahsehschärfe mit zusätzlicher sphärischer Wirkung.
- **Nahpunkt der Konvergenz:** Prüfung des Nahpunkts der Konvergenz.
- **Nahpunkt der Akkommodation:** Prüfung des Nahpunkts der Akkommodation.
- **Nah-ADD:** Bestimmung der zusätzlichen sphärischen Wirkung für die Nähe mithilfe des Kreuzgittertests.
- **Negative relative Akkommodation (NRA):** Prüfung der negativen relativen Akkommodation.
- **Positive relative Akkommodation (PRA):** Prüfung der positiven relativen Akkommodation.
- **Negative relative Konvergenz (NRC):** Prüfung der negativen relativen Konvergenz.
- **Positive relative Konvergenz (PRC):** Prüfung der positiven relativen Konvergenz.
- **Zylinderprüfung – Stärke:** Prüfung und Anpassung der Zylinderwirkung.
- **Zylinderprüfung – Achse:** Prüfung und Anpassung der Zylinderachse.
- **Rot/Grün-Test:** Monokularer Rot/Grün-Test zur Überprüfung der sphärischen Korrektur.
- **Kreuzzylinderprüfung – Stärke:** Überprüfung und Feinabstimmung der Zylinderwirkung mithilfe des Kreuzzylinders.
- **Kreuzzylinderprüfung – Achse:** Überprüfung und Feinabstimmung der Zylinderachse mithilfe des Kreuzzylinders.
- **Kreuzgitter – Ferne:** Kreuzgittertest für die Ferne.
- **Dominantes Auge für Phorie:** Bestimmung des dominanten Auges für die Phorieprüfung.
- **Horizontaler Maddox-Stab:** Prüfung der horizontalen Phorie mithilfe des Maddox-Stabs.
- **Vertikaler Maddox-Stab:** Prüfung der vertikalen Phorie mithilfe des Maddox-Stabs.
- **Binokularer Abgleich:** Polarisierter Test zum binokularen Abgleich.
- **Polarisiertes Rot/Grün:** Binokularer Rot/Grün-Test mit Polarisationsfilter.
- **Worth-4-Dot-Test:** Prüfung des Binokularsehens mithilfe des Worth-4-Dot-Tests.
- **Schober-Test:** Prüfung des binokularen Sehens mithilfe des Schober-Tests.
- **Horizontaler Von-Graefe-Test:** Prüfung der horizontalen Phorie nach der Von-Graefe-Methode.
- **Vertikaler Von-Graefe-Test:** Prüfung der vertikalen Phorie nach der Von-Graefe-Methode.
- **Horizontale Koinzidenz:** Prüfung der horizontalen Koinzidenz.
- **Vertikale Koinzidenz:** Prüfung der vertikalen Koinzidenz.
- **Polarisiertes Kreuz:** Prüfung mit einem polarisierten Kreuz **ohne Fixationspunkt**.
- **Polarisiertes Kreuz mit Fixationspunkt:** Prüfung mit einem polarisierten Kreuz **mit Fixationspunkt**.
- **Stereo:** Prüfung des stereoskopischen Sehens.
- **Minuten-Stereo:** Prüfung des stereoskopischen Sehens in **Winkelminuten**.

.1. Nahsehschärfetest

- **Ziel:** Überprüfung der **Nahsehschärfe mit eingestellter ADD-Wirkung**.
- **Diagramm:** Nahsehzeichen-/Nahbereichstafel.
- **Hilfslinse:** Keine.
- **Prüfung:** Bestimmung der Nahsehschärfe mit ADD für das **rechte Auge, das linke Auge oder binokular**.
- **Ablauf:**



1. Drücken Sie die Taste **[N ADD VA]** und wählen Sie auf dem Touchscreen die entsprechende **Nahsehtafel**, um den Test zu starten.
2. Wählen Sie mit **[R]**, **[L]** oder **[OU]** das zu untersuchende Auge aus:
    - **[R]** – rechtes Auge
    - **[L]** – linkes Auge
    - **[OU]** – beide Augen
3. Bestimmen und dokumentieren Sie die **Nahsehschärfe** für das rechte Auge, das linke Auge und gegebenenfalls für beide Augen.
   Tipp: Dieser Test kann im Anschluss an die **Bestimmung der Nahaddition mithilfe des Kreuzgittertests** durchgeführt werden.

.2. Nahe-Punkt-der-Konvergenz-Test

- Ziel: Bestimmung des Nahpunkts der Konvergenz, also des geringsten Abstands, bei dem eine binokulare Fusion noch aufrechterhalten werden kann.
- Diagramm: Nahbereichstafel.
- Hilfslinse: Keine.
- Ergebnis: Bestimmung des Break- und Recovery-Werts.



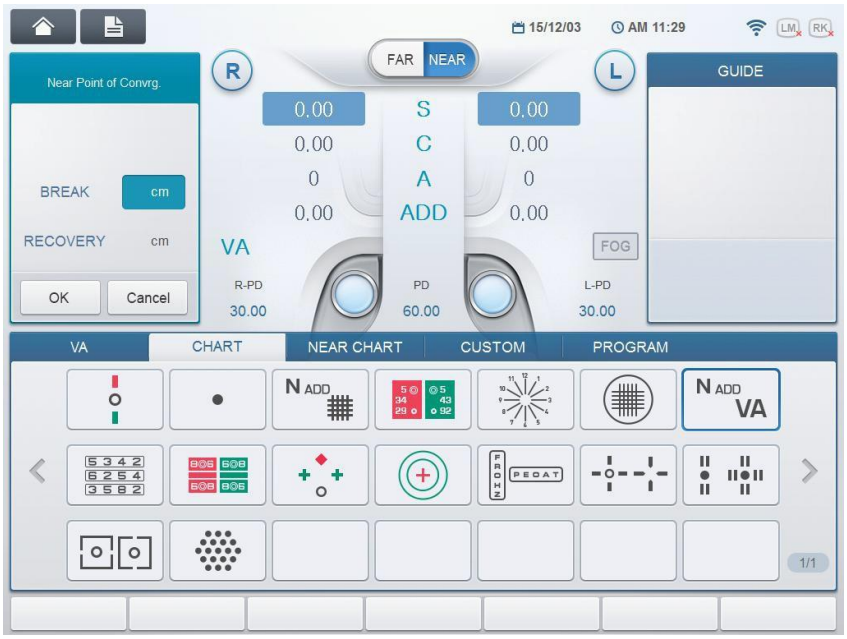
- **Arbeitsablauf:**

1. Drücken Sie die Taste [N ADD VA] und anschließend auf dem Touchscreen [NPC], um den Test zu starten.

2. Bringen Sie die Nahsehtafel am Nahsehstab an und stellen Sie diese so ein, dass der Patient das Sehzeichen deutlich erkennen kann. Alternativ kann die Prüfung auch mit einem Fixationsobjekt, beispielsweise einem Stift, durchgeführt werden.

3. Bewegen Sie die Nahsehtafel bzw. das Fixationsobjekt langsam auf den Patienten zu. Ermitteln Sie den Abstand, bei dem der Patient das Sehzeichen erstmals doppelt wahrnimmt. Tragen Sie diesen Abstand unter [BREAK] ein.

4. Bewegen Sie die Nahsehtafel bzw. das Fixationsobjekt anschließend langsam wieder vom Patienten weg. Ermitteln Sie den Abstand, bei dem die zuvor doppelt wahrgenommenen Bilder wieder zu einem einzigen Bild verschmelzen. Tragen Sie diesen Abstand unter [RECOV] ein.



.3. Nahpunkt-Akkommodationstest

- **Ziel:** Bestimmung des **Nahpunkts der Akkommodation** während der subjektiven Refraktion.
- **Diagramm:** Nahsehtafel.
- **Hilfslinse:** Keine.
- **Ergebnis:** Bestimmung des **Nahpunkts der Akkommodation** für das rechte Auge, das linke Auge oder binokular.



- **Arbeitsablauf:**

1. Arbeitsablauf:
2. Drücken Sie die Taste [N ADD VA] und anschließend auf dem Touchscreen [F2] (NPA), um den Test zu starten.
3. Bringen Sie die Nahsehtafel am Nahsehstab an und stellen Sie diese so ein, dass der Patient das Sehzeichen deutlich erkennen kann. Alternativ kann die Prüfung auch mit einem Fixationsobjekt, beispielsweise einem Stift, durchgeführt werden.
4. Wählen Sie mit [R], [L] oder [OU] das zu untersuchende Auge aus:
   - [R] – rechtes Auge
   - [L] – linkes Auge
   - [OU] – beide Augen
5. Bewegen Sie die Nahsehtafel bzw. das Fixationsobjekt langsam auf den Patienten zu. Ermitteln Sie den Abstand, bei dem das Sehzeichen für den Patienten erstmals unscharf wird und nicht mehr deutlich fokussiert werden kann. Dokumentieren Sie den ermittelten Abstand für das rechte Auge, das linke Auge bzw. für beide Augen.



.4. Nahadditionsprüfung mit verschmolzenen Kreuzzylinderlinsen

- Ziel: Bestimmung und Feinabstimmung der **Nahaddition (ADD)** mithilfe des Kreuzgittertests.

- **Diagramm:** Nahsehtafel mit **Kreuzgitter**.
- **Hilfslinse:** Keine.
- **Ergebnis:** Die **horizontalen und vertikalen Linien** des Kreuzgitters sollen möglichst **gleich deutlich und gleich kräftig** wahrgenommen werden, entsprechend dem Kreuzgittertest für die Ferne.
- **Arbeitsablauf:**



1. Drücken Sie die Taste **[N ADD #]**, senken Sie die Nahsehtafel ab und positionieren Sie das **Kreuzgitter in einem Abstand von 40 cm**, um den Test durchzuführen.
2. Wählen Sie mit **[R]**, **[L]** oder **[OU]** das zu untersuchende Auge aus:
   - **[R]** – rechtes Auge
   - **[L]** – linkes Auge
   - **[OU]** – beide Augen
3. Verändern Sie den **ADD-Wert**, bis die horizontalen und vertikalen Linien des Kreuzgitters **gleich deutlich und gleich kräftig** wahrgenommen werden. Dokumentieren Sie die ermittelten Werte für das rechte Auge, das linke Auge sowie gegebenenfalls für beide Augen.
4. Erscheinen die **vertikalen Linien deutlicher**, drehen Sie den Einstellknopf **im Uhrzeigersinn in Richtung „−“**.
5. Erscheinen die **horizontalen Linien deutlicher**, drehen Sie den Einstellknopf **gegen den Uhrzeigersinn in Richtung „+“**.



.5. Negativer relativer Akkommodationstest

- Ziel**:** Bestimmung der **negativen relativen Akkommodation (NRA)** während der subjektiven Refraktion.
  - **Diagramm:** Nahsehtafel.
  - **Hilfslinse:** Keine.
  - **Ergebnis:** Ermittlung des **Unschärfepunkts (BLUR)** und des **Wiederherstellungspunkts (RECOVERY)** für das rechte Auge, das linke Auge oder für beide Augen.
  - **Arbeitsablauf**



- Drücken Sie die Taste **[N ADD #]** und anschließend auf dem Touchscreen **[NRA]**, um den Test zur Bestimmung der negativen relativen Akkommodation zu starten.
- Wählen Sie mit **[R]**, **[L]** oder **[OU]** das zu untersuchende Auge aus.
- Drücken Sie auf dem Touchscreen **[BLUR]** und positionieren Sie die **Nahsehtafel mit Visus 1,0 (20/20 bzw. 6/6)** in einem Abstand von **40 cm** vor dem Patienten. Drehen Sie anschließend den Einstellknopf, bis der Patient angibt, dass die Sehzeichen **erstmals unscharf werden**. Sobald der Unschärfepunkt ermittelt wurde, drücken Sie **[RECOV]**, um in den Wiederherstellungsmodus zu wechseln.
- Drehen Sie den Einstellknopf **im Uhrzeigersinn**, bis die Sehzeichen wieder **deutlich und scharf wahrgenommen** werden. Sobald der Wiederherstellungspunkt erreicht ist, drücken Sie **[OK]**, um den Test abzuschließen.



.1. Positiver Test auf relative Akkommodation

- **Ziel:** Bestimmung der **positiven relativen Akkommodation (PRA)** während der subjektiven Refraktion.
- **Diagramm:** Nahsehtafel.
- **Hilfslinse:** Keine.
- **Ergebnis:** Ermittlung des **Unschärfepunkts (BLUR)** und des **Wiederherstellungspunkts (RECOVERY)** für das rechte Auge, das linke Auge oder für beide Augen.
- **Arbeitsablauf:**

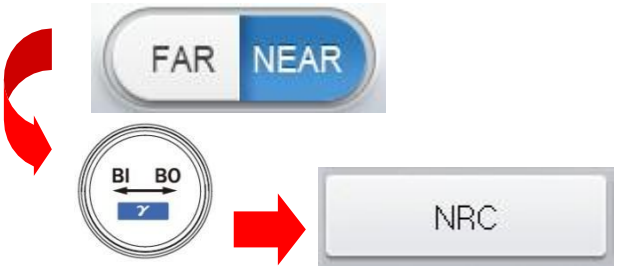


1. Drücken Sie die Taste **[N ADD #]** und anschließend auf dem Touchscreen **[PRA]**, um den Test zur Bestimmung der positiven relativen Akkommodation zu starten.
2. Wählen Sie mit **[R]**, **[L]** oder **[OU]** das zu untersuchende Auge aus.
3. Drücken Sie auf dem Touchscreen **[BLUR]** und positionieren Sie die **Nahsehtafel mit Visus 1,0 (20/20 bzw. 6/6)** in einem Abstand von **40 cm** vor dem Patienten. Drehen Sie den Einstellknopf, bis der Patient angibt, dass die Sehzeichen **erstmals unscharf werden**. Sobald der Unschärfepunkt ermittelt wurde, drücken Sie **[RECOV]**, um in den Wiederherstellungsmodus zu wechseln.
4. Drehen Sie den Einstellknopf, bis die Sehzeichen wieder **deutlich und scharf wahrgenommen** werden. Sobald der Wiederherstellungspunkt erreicht ist, drücken Sie **[OK]**, um den Test abzuschließen.



.2. Negativer relativer Konvergenztest

- Ziel: Die Ziel: Bestimmung der negativen relativen Konvergenz (NRC) während der subjektiven Refraktion.
- Diagramm: Nahsehtafel.
- Hilfslinse: Keine.
- Ergebnis: Ermittlung des Unschärfepunkts (BLUR), des Trennpunkts (BREAK) und des Wiederherstellungspunkts (RECOVERY) für das rechte Auge, das linke Auge oder für beide Augen. -Arbeitsablauf:

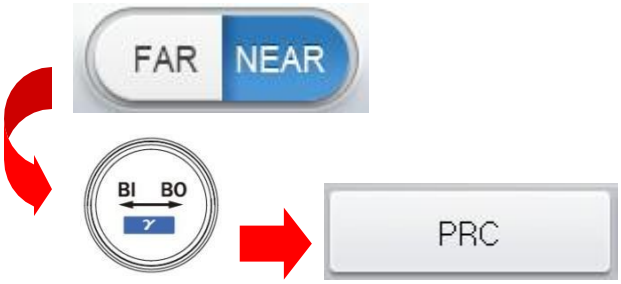


1. Wählen Sie über die Taste **[FAR/NEAR]** auf dem Touchscreen den gewünschten **Fern- oder Nahmodus** aus.
2. Drücken Sie die Taste **[BIBO]** und anschließend auf dem Touchscreen **[NRC]**, um den Test zur Bestimmung der negativen relativen Konvergenz zu starten.
3. Im **Fernmodus** wird die horizontale Von-Graefe-Sehtafel auf dem Bildschirm angezeigt. Im **Nahmodus** positionieren Sie die entsprechende Nahsehtafel in einem Abstand von **40 cm** vor dem Patienten.
4. Drücken Sie **[BLUR]** und drehen Sie den Einstellknopf **gegen den Uhrzeigersinn**, um das **BI-Prisma (Basis innen)** zu erhöhen. Sobald das Sehzeichen erstmals unscharf erscheint, drücken Sie **[BREAK]**. Tritt kein Unschärfepunkt auf und werden die Sehzeichen direkt doppelt wahrgenommen, fahren Sie mit dem nächsten Schritt fort.
5. Erhöhen Sie das BI-Prisma weiter, indem Sie den Einstellknopf **gegen den Uhrzeigersinn** drehen. Sobald der Patient die Sehzeichen **doppelt wahrnimmt**, drücken Sie **[RECOV]**, um in den Wiederherstellungsmodus zu wechseln.
6. Drehen Sie den Einstellknopf anschließend **im Uhrzeigersinn**, um das BI-Prisma wieder zu reduzieren. Sobald die beiden Bilder wieder zu **einem Bild verschmelzen**, drücken Sie **[OK]**, um den Test abzuschließen..



.3. Test auf positive relative Konvergenz

- **Ziel:** Bestimmung der **positiven relativen Konvergenz (PRC)** während der subjektiven Refraktion.
- **Diagramm:** Nahsehtafel.
- **Hilfslinse:** Keine.
- **Ergebnis:** Ermittlung des **Unschärfepunkts (BLUR)**, des **Trennpunkts (BREAK)** und des **Wiederherstellungspunkts (RECOVERY)**.



1. Wählen Sie über die Taste **[FAR/NEAR]** auf dem Touchscreen den gewünschten **Fern- oder Nahmodus** aus.
2. Drücken Sie die Taste **[BIBO]** und anschließend auf dem Touchscreen **[PRC]**, um den Test zur Bestimmung der positiven relativen Konvergenz zu starten.
3. Im **Fernmodus** wird die horizontale Von-Graefe-Sehtafel auf dem Bildschirm angezeigt. Im **Nahmodus** positionieren Sie die entsprechende Nahsehtafel in einem Abstand von **40 cm** vor dem Patienten.
4. Drücken Sie **[BLUR]** und verändern Sie das **BO-Prisma (Basis außen)** mit dem Einstellknopf, bis der Patient angibt, dass das Sehzeichen **erstmals unscharf wird**. Drücken Sie anschließend **[BREAK]**. Tritt kein Unschärfepunkt auf und werden die

Sehzeichen direkt doppelt wahrgenommen, fahren Sie mit dem nächsten Schritt fort.

5. Verändern Sie das BO-Prisma weiter in derselben Richtung, bis der Patient die Sehzeichen **doppelt wahrnimmt**. Drücken Sie anschließend **[RECOV]**, um in den Wiederherstellungsmodus zu wechseln.
6. Verändern Sie das BO-Prisma nun in die **entgegengesetzte Richtung**, bis die beiden Bilder wieder zu **einem Bild verschmelzen**. Drücken Sie anschließend **[OK]**, um den Test abzuschließen.



.4. Zylinderachsentest

- **Ziel:** Bestimmung und Korrektur der **Zylinderachse** während der monokularen subjektiven Refraktion mithilfe der **Strahlenfigur (Clock Dial)** in 30°-Schritten.
- **Diagramm:** Strahlenfigur (Clock Dial).
- **Hilfslinse:** Keine.
- **Ergebnis:** Alle Linien der Strahlenfigur sollen **gleich deutlich und gleich kräftig** wahrgenommen werden.



- **Arbeitsablauf:**

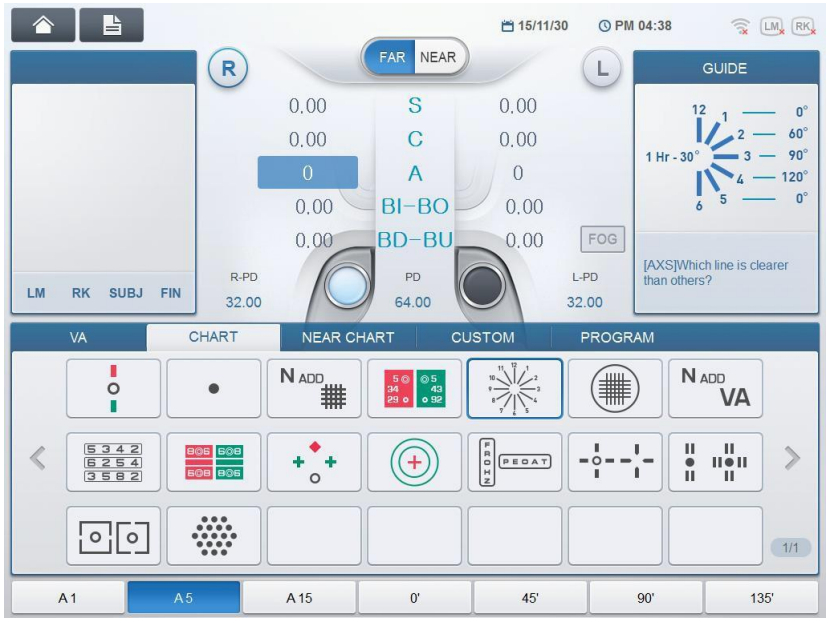
1. Wählen Sie auf dem Touchscreen die **Strahlenfigur (Clock Dial)** aus, um in den **Astigmatismus-Testmodus** zu wechseln und den Test zu starten.

2. Wählen Sie mit **[R]** oder **[L]** das zu untersuchende Auge aus.

3. Drücken Sie die Taste **[S]**, um in den **SPH-Einstellmodus** zu wechseln. Nebeln Sie anschließend so weit auf, bis die Zahlen am Rand der Strahlenfigur deutlich erkannt werden können.

4. Fragen Sie den Patienten, **welche Linie bzw. Linienrichtung dunkler, kräftiger oder deutlicher** erscheint als die übrigen Linien.

5. Werden **alle Linien gleich deutlich** wahrgenommen, liegt anhand dieses Tests kein Hinweis auf einen Astigmatismus vor. Wird eine bestimmte Linie deutlicher wahrgenommen, multiplizieren Sie deren **Zahlenwert mit 30**, um die entsprechende Achslage zu bestimmen. Drücken Sie anschließend **[A]**, um in den **Achsen-Einstellmodus** zu wechseln.



.5. Zylinderleistungstest

- **Ziel: Bestimmung und Feinabstimmung der Zylinderstärke (CYL) während der monokularen subjektiven Refraktion mithilfe der Strahlenfigur (Clock Dial).**
- **Diagramm: Strahlenfigur (Clock Dial).**
- **Hilfslinse: Keine.**
- **Ergebnis: Alle Linien der Strahlenfigur sollen gleich deutlich und gleich kräftig wahrgenommen werden.**



- **Arbeitsablauf:**

1. Dieser Dieser Test sollte **nach der Bestimmung der Zylinderachse** durchgeführt werden. Wählen Sie auf dem Touchscreen die **Strahlenfigur (Clock Dial)** aus, um den entsprechenden Astigmatismus-Test zu starten.

2. Wählen Sie mit **[R]** oder **[L]** das zu untersuchende Auge aus.

3. Wählen Sie erneut die **Strahlenfigur**, um mit der Bestimmung der Zylinderstärke fortzufahren.

4. Wechseln Sie in den **CYL-Einstellmodus**, indem Sie die Strahlenfigur erneut auswählen, die Taste **[C]** drücken oder **[SHIFT]** gedrückt halten und gleichzeitig die Taste für die Strahlenfigur betätigen.

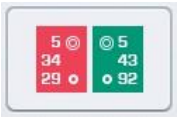
5. Drehen Sie den Einstellknopf in Richtung **„–“**, bis alle Linien der Strahlenfigur **gleich deutlich und gleich kräftig** wahrgenommen werden. Während der Anpassung kann sich die Richtung der am deutlichsten wahrgenommenen Linie verändern. Korrigieren Sie in diesem Fall die Zylinderachse wie folgt:

6. Bewegt sich die deutlichste Linie **gegen den Uhrzeigersinn**, **verringern Sie den Achswert**.

7. Bewegt sich die deutlichste Linie **im Uhrzeigersinn**, **erhöhen Sie den Achswert**.

.6. Rot/Grün-Test

- **Ziel:** Überprüfung und Feinabstimmung der **sphärischen Korrektur (SPH)** während der monokularen subjektiven Refraktion mithilfe des **Rot/Grün-Tests**.
- **Diagramm:** Rot/Grün-Sehtafel.
- **Hilfslinse:** Keine.
- **Ergebnis:** Die Sehzeichen auf dem **roten und grünen Hintergrund** sollen möglichst **gleich deutlich und kontrastreich** wahrgenommen werden.
- **Arbeitsablauf:**



1. Wählen Sie auf dem Touchscreen die **Rot/Grün-Sehtafel** aus, um in den **Rot/Grün-Testmodus** zu wechseln und den Test zu starten.

2. Wählen Sie mit **[R]** oder **[L]** das zu untersuchende Auge aus.

3. Nebeln Sie bei Bedarf auf, indem Sie den **SPH-Wert um etwa +0,50 dpt** erhöhen.

4. Verändern Sie den **SPH-Wert**, bis die Buchstaben auf dem roten und grünen Hintergrund **möglichst gleich deutlich und kontrastreich** wahrgenommen werden.

5. Werden die Buchstaben auf dem **roten Hintergrund (links)** deutlicher wahrgenommen, drehen Sie den Einstellknopf **im Uhrzeigersinn in Richtung „–“**.

6. Werden die Buchstaben auf dem **grünen Hintergrund (rechts)** deutlicher wahrgenommen, drehen Sie den Einstellknopf **gegen den Uhrzeigersinn in Richtung „+“**.



Hinweis: Stellen Sie dem Patienten beim Rot/Grün-Test möglichst eine **konkrete Frage zu den dargestellten Sehzeichen**, anstatt allgemein zu fragen, auf welchem Hintergrund die Buchstaben besser zu erkennen sind.

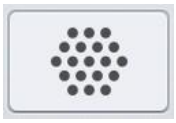
Bei einer korrigierten Sehschärfe von beispielsweise **1,0 (20/20 bzw. 6/6)** können Sie fragen:

„Auf welchem Hintergrund erkennen Sie die Zahlen **2 und 9** deutlicher – auf dem roten oder auf dem grünen?“

Ist die korrigierte Sehschärfe geringer, verwenden Sie entsprechend die **größeren Sehzeichen (3, 4 oder 5)** im oberen Bereich der Sehtafel.

.7. Jackson Cross Zylindertest

- Ziel: Bestimmung und Feinabstimmung der Zylinderstärke (CYL) und Zylinderachse (AXIS) während der monokularen subjektiven Refraktion mithilfe des Jackson-Kreuzzylinders.
- Diagramm: Punktegruppentafel.
- Hilfslinse: Jackson-Kreuzzylinder ±0,25 dpt oder ±0,50 dpt.
- Ergebnis: Die Punktegruppen sollen bei beiden Stellungen des Kreuzzylinders möglichst gleich deutlich wahrgenommen werden.
- Arbeitsablauf:

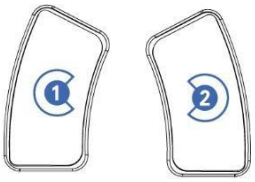


Arbeitsablauf:

1. Wählen Sie auf dem Touchscreen die Punktegruppentafel aus, um in den Kreuzzylindermodus zu wechseln und den Test zu starten.
2. Wählen Sie mit [R] oder [L] das zu untersuchende Auge aus.
3. Wählen Sie die gewünschte Stärke des Jackson-Kreuzzylinders, indem Sie [SHIFT] + [CC025] bzw. [SHIFT] + [CC050] auf dem Touchscreen drücken. Dadurch können Sie zwischen einem Kreuzzylinder von ±0,25 dpt und ±0,50 dpt wechseln.



4. Drücken Sie abwechselnd die Tasten [1] und [2], um zwischen den beiden Stellungen des Jackson-Kreuzzylinders zu wechseln. Fragen Sie den Patienten, in welcher Stellung die Punktegruppe deutlicher erscheint – „1“ oder „2“.

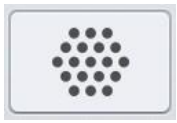


4. Wird die Punktegruppe bei [1] deutlicher wahrgenommen, drehen Sie den Einstellknopf gegen den Uhrzeigersinn in Richtung „+“.
5. Wird die Punktegruppe bei [2] deutlicher wahrgenommen, drehen Sie den Einstellknopf im Uhrzeigersinn in Richtung „−“.
6. Wiederholen Sie den Vergleich zwischen [1] und [2], bis der Patient keinen Unterschied in der Deutlichkeit mehr wahrnimmt. Damit ist der Test abgeschlossen.



.8. Duaelkreuzzylindertest

- Ziel: Bestimmung und Feinabstimmung der Zylinderstärke (CYL) und Zylinderachse (AXIS) während der monokularen subjektiven Refraktion mithilfe des Dual-Kreuzzylinders.
- Diagramm: Punktegruppentafel.
- Hilfslinse: Dual-Kreuzzylinder.
- Ergebnis: Die beiden gleichzeitig dargestellten Punktegruppen sollen möglichst gleich deutlich und gleich scharf wahrgenommen werden.
- Arbeitsablauf:

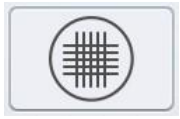


1. Drücken Sie auf das **Punktgruppendiagramm**, um in den **Kreuzzylinder-Prüfmodus** zu wechseln, und führen Sie den Test durch.
2. Wählen Sie das gewünschte Auge durch Drücken der Taste **[R]** oder **[L]** aus.
3. Drücken Sie **[SHIFT] + [DUAL]**, um in den **Dual-Kreuzzylinder-Modus** zu wechseln.
4. Der Patient sieht das Punktgruppendiagramm in zwei getrennten Bereichen. Die Testanleitung auf der rechten Seite zeigt die Position der beiden Diagramme aus Sicht des Patienten. Befragen Sie den Patienten wie folgt:
5. „Welches Diagramm sehen Sie deutlicher – das rechte oder das linke?“
6. „Welches Diagramm sehen Sie deutlicher – das obere oder das untere?“
7. Ordnen Sie die Antwort des Patienten (**rechts/links** bzw. **oben/unten**) anhand der dargestellten Position dem **Bereich 1** oder **Bereich 2** zu.
8. Wenn **Bereich 1** deutlicher zu sehen ist, drehen Sie den Drehknopf gegen den Uhrzeigersinn (Richtung **„+“**).
9. Wenn **Bereich 2** deutlicher zu sehen ist, drehen Sie den Drehknopf im Uhrzeigersinn (Richtung **„–“**).
10. Der Test ist abgeschlossen, wenn der Patient keinen Unterschied mehr zwischen **Bereich 1** und **Bereich 2** wahrnimmt.



.9. Kreuzgittertest zur Entfernungsmessung

- **Ziel:** Ermittlung der maximal korrigierten monokularen sphärischen Refraktion (SPH) mithilfe des Fern-Kreuzgitters unter Kontrolle der Akkommodation.
- **Diagramm:** Fern-Kreuzgitter (nur mit **CCP-3100, HCP-7000 und CDC-4000**)
- **Zusatzlinse:** Feststehende Kreuzzylinderlinse
- **Erwartetes Ergebnis:** Die horizontalen und vertikalen Linien des Kreuzgitters werden gleichmäßig und gleich deutlich wahrgenommen.



1. Drücken Sie auf das **Fern-Kreuzgitter**, um den entsprechenden Testmodus aufzurufen, und führen Sie den Test durch.

2. Wählen Sie das gewünschte Auge durch Drücken der Taste **[R]** oder **[L]** aus.

3. Verändern Sie den **SPH-Wert**, bis die horizontalen und vertikalen Linien des Kreuzgitters gleich deutlich wahrgenommen werden.

4. Wenn die **vertikalen Linien** deutlicher wahrgenommen werden, drehen Sie den Drehknopf im Uhrzeigersinn (Richtung **„–“**).

5. Wenn die **horizontalen Linien** deutlicher wahrgenommen werden, drehen Sie den Drehknopf gegen den Uhrzeigersinn (Richtung **„+“**).



WARNUN

Stellen Sie vor der Durchführung dieses Tests sicher, dass die **Zylinderachse und die Zylinderstärke korrekt eingestellt** sind, um eine Beeinflussung des Testergebnisses durch direkten oder indirekten Astigmatismus zu vermeiden.

.10. Test des dominanten Auges auf Phorie

- **Ziel:** Bestimmung des dominanten Auges bei Patienten mit einer Phorie, da die Augendominanz bei Vorliegen einer Phorie von der normalen Fixation abweichen kann.
- **Diagramm:** Diagramm zur Bestimmung des dominanten Auges bei Phorie (nur mit **CCP-3100 und HCP-7000**)
- **Zusatzlinse:** Rotfilter (rechts), Grünfilter (links)
- **Erwartetes Ergebnis:** Anhand des roten bzw. grünen Balkens wird beurteilt, in welche Richtung der Fixationspunkt abweicht.
- **Arbeitsablauf:**



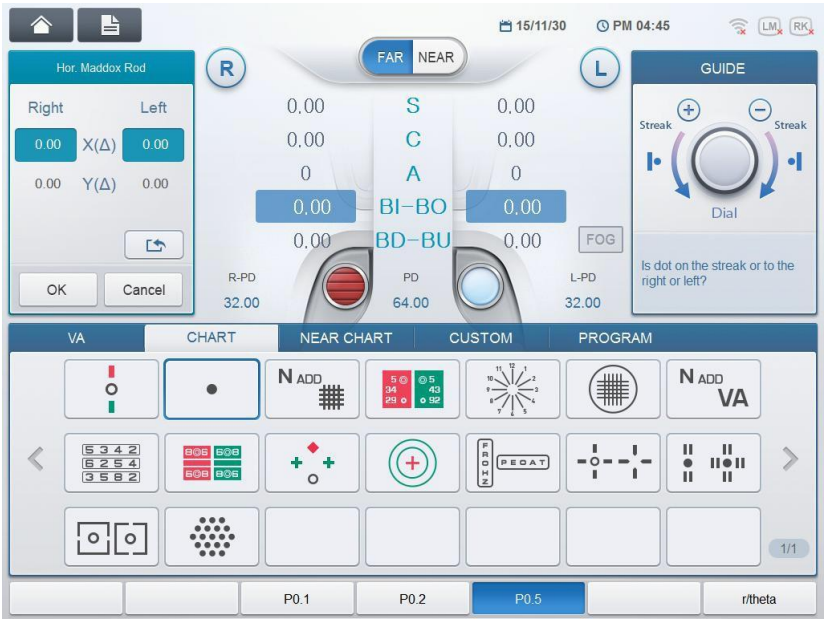
1. Drücken Sie auf das **Diagramm zur Bestimmung des dominanten Auges bei Phorie**, um den entsprechenden Testmodus aufzurufen, und führen Sie den Test durch.
2. Fragen Sie den Patienten, welchem Balken der **Fixationspunkt** folgt – dem roten oder dem grünen.
3. Folgt der Fixationspunkt dem **roten Balken**, ist das **rechte Auge dominant**.
4. Folgt der Fixationspunkt dem **grünen Balken**, ist das **linke Auge dominant**.

.11. Horizontaler Maddox-Test

- **Ziel:** Durchführung eines horizontalen Phorietests im Rahmen der subjektiven Refraktion mithilfe des Maddox-Stabs.
- **Diagramm:** Maddox-Stab-Diagramm
- **Zusatzlinse:** Horizontaler Maddox-Stab (rechts), Rotationsprisma (links)
- **Erwartetes Ergebnis:** Die vom rechten Auge wahrgenommene vertikale Linie verläuft durch den vom linken Auge wahrgenommenen Fixationspunkt.
- **Arbeitsablauf:**



1. Drücken Sie auf das **Maddox-Stab-Diagramm**, um in den Maddox-Stab-Testmodus zu wechseln und den Test durchzuführen. Das Fenster zur Einstellung des Prismas wird im **oberen linken Bereich** und die Testanleitung im **oberen rechten Bereich** des Bildschirms angezeigt.
2. Drehen Sie den Drehknopf, bis der Patient angibt, dass die **vertikale Linie durch den Fixationspunkt verläuft**.
3. Befindet sich die vertikale Linie **rechts vom Fixationspunkt**, drehen Sie den Drehknopf im Uhrzeigersinn (Richtung **„–“**).
4. Befindet sich die vertikale Linie **links vom Fixationspunkt**, drehen Sie den Drehknopf gegen den Uhrzeigersinn (Richtung **„+“**).
5. Der Test ist abgeschlossen, sobald die **vertikale Linie durch den Fixationspunkt verläuft**.



.12. Vertikaler Maddox-Test

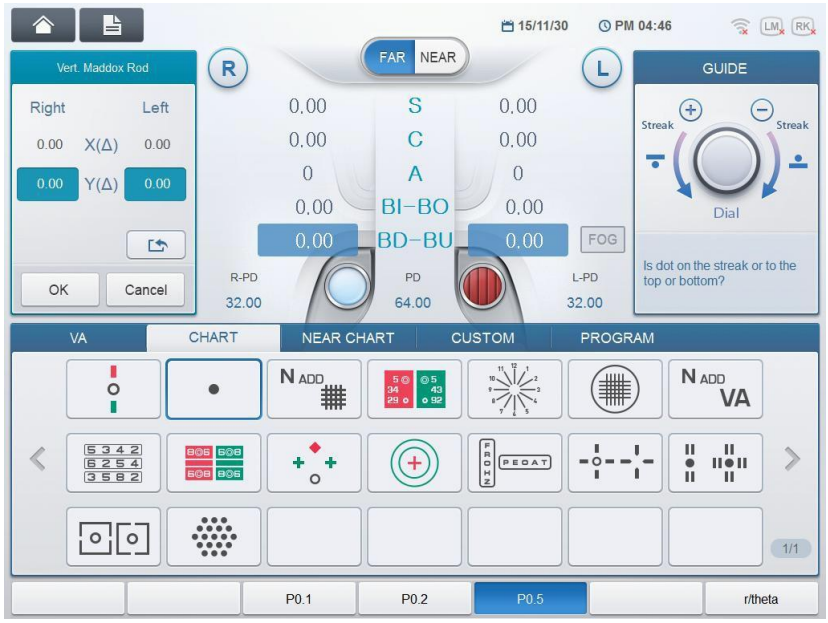
- **Ziel:** Durchführung eines vertikalen Phorietests im Rahmen der subjektiven Refraktion mithilfe des Maddox-Stabs.
- **Diagramm:** Maddox-Stab-Diagramm
- **Zusatzlinse:** Rotationsprisma (rechts), vertikaler Maddox-Stab (links)
- **Erwartetes Ergebnis:** Die vom linken Auge wahrgenommene horizontale Linie verläuft durch den vom rechten Auge wahrgenommenen Fixationspunkt.

- **Arbeitsablauf:**



1. Um in den **vertikalen Maddox-Stab-Testmodus** zu wechseln, haben Sie folgende Möglichkeiten:
   - Drücken Sie zweimal auf das **Maddox-Stab-Diagramm**.
   - Drücken Sie die Taste **[BDBU]** und anschließend auf das **Maddox-Stab-Diagramm**.
   - Drücken Sie **[SHIFT]** und das **Maddox-Stab-Diagramm** gleichzeitig.

   Das Fenster zur Einstellung des Prismas wird im **oberen linken Bereich** und die Testanleitung im **oberen rechten Bereich** des Bildschirms angezeigt.
2. Drehen Sie den Drehknopf, bis der Patient angibt, dass die **horizontale Linie durch den Fixationspunkt verläuft**.
3. Befindet sich die horizontale Linie **oberhalb des Fixationspunktes**, drehen Sie den Drehknopf im Uhrzeigersinn (Richtung **„–“**).
4. Befindet sich die horizontale Linie **unterhalb des Fixationspunktes**, drehen Sie den Drehknopf gegen den Uhrzeigersinn (Richtung **„+“**).
5. Der Test ist abgeschlossen, sobald die **horizontale Linie durch den Fixationspunkt verläuft**.

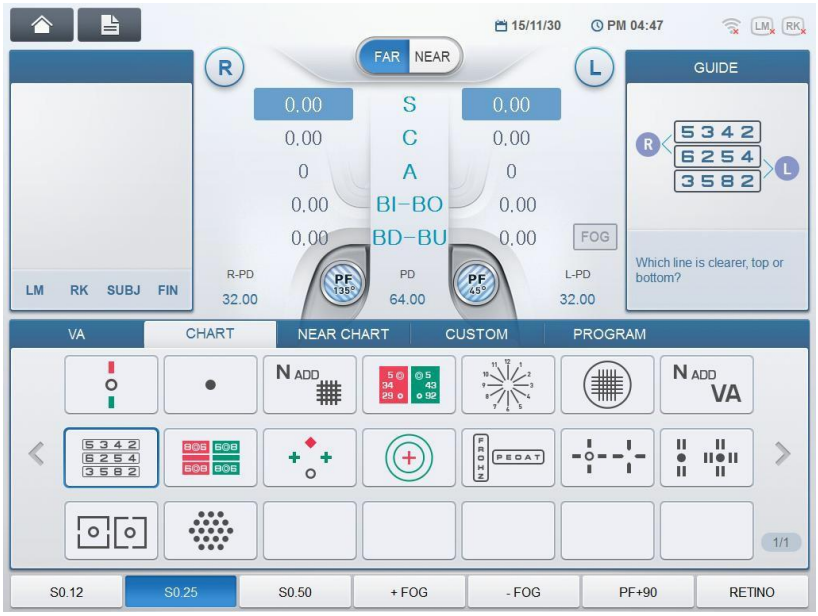


.13. Polarisierter binokularer Gleichgewichtstest

- **Ziel:** Durchführung des binokularen Abgleichs im Rahmen der subjektiven Refraktion.
- **Diagramm:** Polarisierte Binokular-Balance-Tafel
- **Zusatzlinse:** 135°-Polarisationsfilter (rechts), 45°-Polarisationsfilter (links)
- **Erwartetes Ergebnis:** Die obere Sehzeichenreihe für das rechte Auge und die untere Sehzeichenreihe für das linke Auge werden **gleich deutlich wahrgenommen**.
- **Arbeitsablauf:**



1. Drücken Sie auf die **polarisierte Binokular-Balance-Tafel**, um in den entsprechenden Testmodus zu wechseln und den Test durchzuführen.
2. Drücken Sie die Taste **[OU]**, um beide Augen auszuwählen. Erhöhen Sie anschließend den **SPH-Wert beidseits um ca. +0,50 dpt**, sodass der Patient die obere und untere Sehzeichenreihe gleichzeitig wahrnimmt.
3. Fragen Sie den Patienten: **„Welche Reihe sehen Sie deutlicher – die obere oder die untere?“** Die mittlere Reihe wird bei der Beurteilung nicht berücksichtigt.
4. Wird die **obere Reihe** deutlicher wahrgenommen, halten Sie die Taste **[R]** gedrückt und drehen Sie den Drehknopf gegen den Uhrzeigersinn, um den **SPH-Wert des rechten Auges in Plusrichtung** zu verändern.
5. Wird die **untere Reihe** deutlicher wahrgenommen, halten Sie die Taste **[L]** gedrückt und drehen Sie den Drehknopf gegen den Uhrzeigersinn, um den **SPH-Wert des linken Auges in Plusrichtung** zu verändern.
6. Wiederholen Sie diesen Vorgang, bis die **obere und die untere Sehzeichenreihe gleich deutlich wahrgenommen werden**.



WARNUN

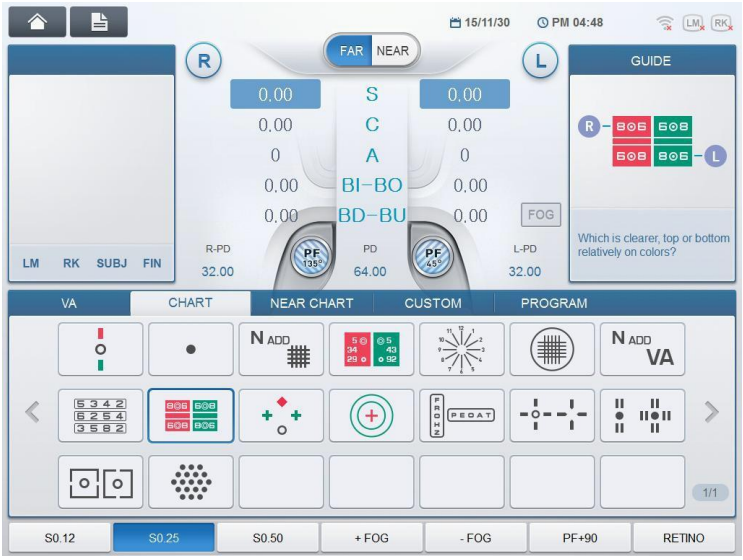
Bei Patienten mit einem **dominanten Auge** kann der polarisierte Binokular-Balance-Test ausgelassen werden, wenn der Unterschied zwischen beiden
Augen **≤ 0,22 dpt (maximal 0,50 dpt)** beträgt. Aufgrund der Augendominanz
kann das dominante Auge natürlicherweise eine bessere Sehschärfe aufweisen.
Bei ausgeprägter Augendominanz lässt sich mit dem polarisierten Binokular-Balance-Test möglicherweise **kein eindeutiger Gleichgewichtspunkt** bestimmen. Führen Sie den Test in diesem Fall unter Berücksichtigung des zuvor bestimmten und gekennzeichneten dominanten Auges durch.

.14. Polarisierter Rot/Grün-Test

- **Ziel:** Gleichzeitige Durchführung des monokularen und binokularen Abgleichs im Rahmen der subjektiven Refraktion.
- **Diagramm:** Polarisiertes Rot-Grün-Diagramm
- **Zusatzlinse:** 135°-Polarisationsfilter (rechts), 45°-Polarisationsfilter (links)
- **Erwartetes Ergebnis:** Die obere Sehzeichenreihe für das rechte Auge und die untere Sehzeichenreihe für das linke Auge werden **gleich deutlich wahrgenommen**. Zusätzlich erscheinen die Sehzeichen auf dem **roten und grünen Hintergrund** sowohl für das rechte als auch für das linke Auge jeweils gleich deutlich.
- **Arbeitsablauf:**



1. Drücken Sie auf das **polarisierte Rot-Grün-Diagramm**, um in den entsprechenden Testmodus zu wechseln und den Test durchzuführen.
2. Drücken Sie die Taste **[R]**, um das rechte Auge auszuwählen. Wird die **rote Seite** deutlicher wahrgenommen, drehen Sie den Drehknopf im Uhrzeigersinn (Richtung **„–“**). Wird die **grüne Seite** deutlicher wahrgenommen, drehen Sie den Drehknopf gegen den Uhrzeigersinn (Richtung **„+“**).
3. Fragen Sie den Patienten: **„Auf welchem Hintergrund sehen Sie die Buchstaben der oberen Reihe deutlicher – auf dem roten oder auf dem grünen?“**
4. Drücken Sie die Taste **[L]**, um das linke Auge auszuwählen. Wird die **rote Seite** deutlicher wahrgenommen, drehen Sie den Drehknopf im Uhrzeigersinn (Richtung **„–“**). Wird die **grüne Seite** deutlicher wahrgenommen, drehen Sie den Drehknopf gegen den Uhrzeigersinn (Richtung **„+“**).
5. Fragen Sie den Patienten: **„Auf welchem Hintergrund sehen Sie die Buchstaben der unteren Reihe deutlicher – auf dem roten oder auf dem grünen?“**
6. Wiederholen Sie die Einstellung für das **rechte Auge [R]**, bis die Buchstaben auf dem roten und grünen Hintergrund gleich deutlich wahrgenommen werden.
7. Wiederholen Sie die Einstellung anschließend für das **linke Auge [L]**, bis auch hier die Buchstaben auf dem roten und grünen Hintergrund gleich deutlich wahrgenommen werden.
8. Nachdem die maximal korrigierten monokularen **SPH-Werte** für das rechte und linke Auge bestimmt wurden, führen Sie den **binokularen Abgleich** durch.
9. Wird die **obere Reihe** deutlicher wahrgenommen, halten Sie die Taste **[R]** gedrückt und drehen Sie den Drehknopf gegen den Uhrzeigersinn, um den **SPH-Wert des rechten Auges in Plusrichtung** zu verändern.
10. Wird die **untere Reihe** deutlicher wahrgenommen, halten Sie die Taste **[L]** gedrückt und drehen Sie den Drehknopf gegen den Uhrzeigersinn, um den **SPH-Wert des linken Auges in Plusrichtung** zu verändern.
11. Wiederholen Sie den Vorgang, bis die **obere und untere Reihe sowie die Sehzeichen auf dem roten und grünen Hintergrund gleich deutlich wahrgenommen werden**.



.15. Wert 4 Punkte Test

- **Ziel:** Feststellung einer Suppression im Rahmen der subjektiven Refraktion. Zusätzlich kann das Vorliegen einer **Eso- oder Exophorie** beurteilt werden.
- **Diagramm:** Worth-4-Punkte-Test
- **Zusatzlinse:** Rotfilter (rechts), Grünfilter (links)
- **Erwartetes Ergebnis:** Es wird überprüft, wie viele Punkte der Patient wahrnimmt. Bei normalem Binokularsehen werden **vier Punkte** wahrgenommen.
- **Arbeitsablauf:**

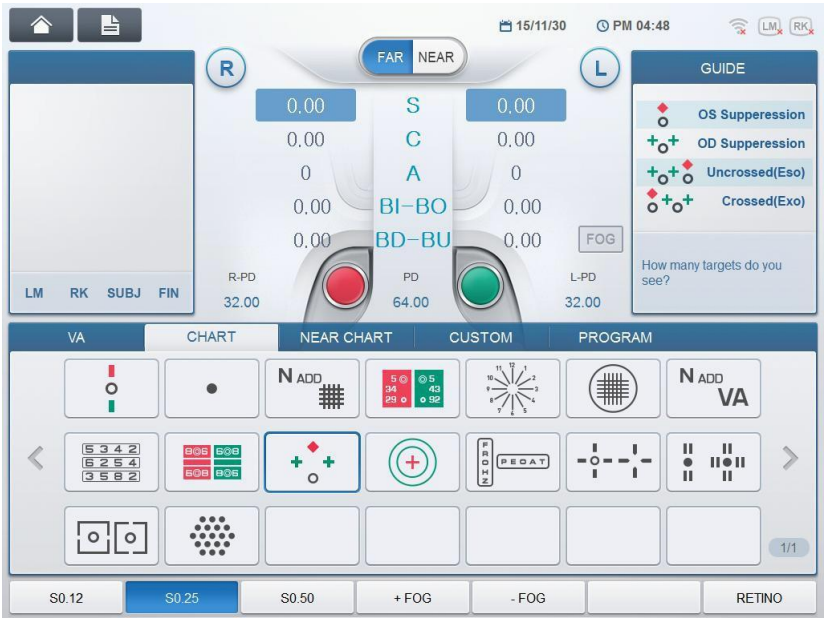


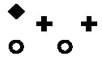
1. Drücken Sie auf das **Worth-4-Punkte-Diagramm**, um in den entsprechenden Testmodus zu wechseln und den Test durchzuführen.
2. Fragen Sie den Patienten, **wie viele Punkte er wahrnimmt und in welcher Farbe der untere Punkt erscheint**.

- Sieht der Patient **vier Punkte**, liegt eine normale Fusion vor. Erscheint der untere Punkt **rot**, ist das rechte Auge dominant; erscheint er **grün**, ist das linke Auge dominant.
- Sieht der Patient **drei Punkte**, liegt eine **Suppression des rechten Auges** vor. Die obere rote Rautenform wird nicht wahrgenommen.
- Sieht der Patient **zwei Punkte**, liegt eine **Suppression des linken Auges** vor. Die grünen Elemente werden nicht wahrgenommen.
- Sieht der Patient **fünf Punkte**, liegt eine **Diplopie** vor. Befindet sich die rote Rautenform links von den grünen Elementen, weist dies auf eine **Exoabweichung** hin; befindet sie sich rechts davon, weist dies auf eine **Esoabweichung** hin.
- Sieht der Patient **fünf Punkte**, wobei abwechselnd drei bzw. zwei Punkte wahrgenommen werden, liegt eine **alternierende Suppression des rechten und linken Auges** vor.

WARNUN

Führen Sie Phorietests durch, wenn beim Patienten eine **manifeste Phorie** vorliegt.



Wahrnehmung des Patienten	Beurteilung	Details
4 Zeichen 	Fusion	Es werden vier Punkte wahrgenommen. Der untere Punkt kann **rot, grün, rosa oder abwechselnd rot/grün** erscheinen. Erscheint er rot, ist das **rechte Auge dominant**; erscheint er grün, ist das **linke Auge dominant**.
3 Zeichen 	**Suppression des rechten Auges**	Zwei grüne ✚ und eins ○ werden wahrgenommen
2 Zeichen 	**Suppression des linken Auges**	Ein roter ◆ und ein ○ werden gesehen
5 Zeichen 	Phorie	Rot  und grün  werden gleichzeitig gesehen
5 Zeichen (Flackern)	abwechselnd unterdrückt	Rot  und grün  werden gleichzeitig gesehen

.16. Schober-Test

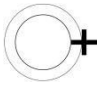
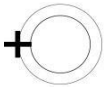
-

- **Ziel:** Durchführung eines Phorietests im Rahmen der subjektiven Refraktion mithilfe des Schober-Tests.
- **Diagramm:** Schober-Diagramm (nur mit **CCP-3100 und CDC-4000**)
- **Zusatzlinsen:** Rotfilter (rechts), Grünfilter (links), binokulares Rotationsprisma
- **Erwartetes Ergebnis:** Das vom rechten Auge wahrgenommene **Kreuz befindet sich mittig im Kreis**, der vom linken Auge wahrgenommen wird.
-
- **Arbeitsablauf:**



1. Drücken Sie auf das **Schober-Diagramm**, um in den Phorie-Testmodus zu wechseln und den Test durchzuführen.
2. Fragen Sie den Patienten: **„Sehen Sie ein rotes Kreuz innerhalb eines grünen Kreises?“**
3. Befindet sich das rote Kreuz **mittig im grünen Kreis**, ist keine Phorie feststellbar und der Test kann beendet werden. Ist das Kreuz gegenüber dem Kreis verschoben, fahren Sie mit dem Test fort.
4. Fragen Sie den Patienten: **„Befindet sich das Kreuz links oder rechts von der Kreismitte?“**
5. Befindet sich das Kreuz **rechts**, liegt eine **Esophorie** vor. Drehen Sie den Drehknopf im Uhrzeigersinn, bis sich das Kreuz in der Mitte des Kreises befindet.
6. Befindet sich das Kreuz **links**, liegt eine **Exophorie** vor. Drehen Sie den Drehknopf gegen den Uhrzeigersinn, bis sich das Kreuz in der Mitte des Kreises befindet.
7. Fragen Sie den Patienten anschließend: **„Befindet sich das Kreuz oberhalb oder unterhalb der Kreismitte?“**
8. Befindet sich das Kreuz **oberhalb**, liegt eine **Hyperphorie des linken Auges** vor. Drücken Sie erneut auf das **Schober-Diagramm** oder die Taste **[BDBU]** und drehen Sie anschließend den Drehknopf im Uhrzeigersinn, bis sich das Kreuz in der Mitte des Kreises befindet.
9. Befindet sich das Kreuz **unterhalb**, liegt eine **Hyperphorie des rechten Auges** vor. Drücken Sie erneut auf das **Schober-Diagramm** oder die Taste **[BDBU]** und drehen Sie anschließend den Drehknopf gegen den Uhrzeigersinn, bis sich das Kreuz in der Mitte des Kreises befindet.
10. Drücken Sie nach Abschluss des Tests auf **[OK]** auf dem Touchscreen, um das Ergebnis zu speichern. Die Ergebnisse der einzelnen Phorietests werden **separat gespeichert**. Drücken Sie auf **[ABBRECHEN]**, um das Ergebnis zu verwerfen.



Vision des Patienten	Heterophorie	Korrekturmethode
Das Kreuz befindet sich rechts vom Kreis. 	Esophorie	Drehen Sie den Drehknopf im Uhrzeigersinn, um das **BO-Prisma (Basis außen)** zu erhöhen, bis sich das Kreuz in der Mitte des Kreises befindet.
Das Kreuz befindet sich links vom Kreis. 	Exophorie	Drehen Sie den Drehknopf gegen den Uhrzeigersinn, um das **BI-Prisma (Basis innen)** zu erhöhen, bis sich das Kreuz in der Mitte des Kreises befindet.
Das Kreuz befindet sich über dem Kreis. 	Linkes Auge mit Hyperphorie	Drücken Sie die Taste **[BDBU]** und drehen Sie den Drehknopf im Uhrzeigersinn, bis sich das Kreuz in der Mitte des Kreises befindet.
Das Kreuz befindet sich unter dem Kreis. 	Rechtes Auge mit Hyperphorie	Drücken Sie die Taste **[BDBU]** und drehen Sie den Drehknopf gegen den Uhrzeigersinn, bis sich das Kreuz in der Mitte des Kreises befindet.

.17. Horizontaler Von-Graefe-Test

- **Ziel:** Durchführung eines horizontalen Phorietests mithilfe des Von-Graefe-Tests.
- **Diagramm:** Horizontales Von-Graefe-Diagramm
- **Zusatzlinse:** 6-Δ-BU-Prisma (rechts), Rotationsprisma (links)
- **Erwartetes Ergebnis:** Der obere und der untere vertikale Balken sind **vertikal zueinander ausgerichtet** und bilden eine durchgehende Linie.



- **Arbeitsablauf:**

1. Drücken Sie auf das **Von-Graefe-Diagramm**, um in den horizontalen Phorie-Testmodus zu wechseln und den Test durchzuführen.
2. Fragen Sie den Patienten: **„Sind die beiden vertikalen Balken senkrecht übereinander ausgerichtet?“**
3. Sind die beiden Balken korrekt ausgerichtet, ist keine horizontale Phorie feststellbar und der Test kann beendet werden. Sind die Balken gegeneinander verschoben, fahren Sie mit dem Test fort.
4. Fragen Sie den Patienten: **„Welcher der beiden vertikalen Balken befindet sich weiter links – der obere oder der untere?“**
5. Befindet sich der **obere Balken links**, liegt eine **Esophorie** vor. Drehen Sie den Drehknopf im Uhrzeigersinn, um das **BO-Prisma (Basis außen)** zu erhöhen, bis beide Balken vertikal übereinander ausgerichtet sind.
6. Befindet sich der **untere Balken links**, liegt eine **Exophorie** vor. Drehen Sie den Drehknopf gegen den Uhrzeigersinn, um das **BI-Prisma (Basis innen)** zu erhöhen, bis beide Balken vertikal übereinander ausgerichtet sind.
7. Drücken Sie nach Abschluss des Tests auf **[OK]** auf dem Touchscreen, um das Ergebnis zu speichern. Die Ergebnisse der einzelnen Phorietests werden **separat gespeichert**. Drücken Sie auf **[ABBRECHEN]**, um das Ergebnis zu verwerfen.



Hinweis: Wenn Sie einen älteren Sehzeichenprojektor oder eine Spiegel-Sehprobentafel verwenden, die das **Von-Graefe-Diagramm** nicht unterstützt, können Sie den horizontalen Von-Graefe-Test wie folgt nachbilden:

1. Zeigen Sie ein für den Patienten gut erkennbares **Standard-Sehzeichendiagramm** an, z. B. mit Zahlen, Landolt-Ringen oder Snellen-E-Sehzeichen.

2. Drücken Sie die Taste für die **vertikale Maskierung**, sodass nur eine Sehzeichenreihe angezeigt wird.

3. Drücken Sie die Taste **[BIBO]**, um das horizontale Rotationsprisma zu aktivieren.

4. Wählen Sie im Dialogfeld für die Zusatzlinsen das **6-Δ-Prisma** aus.

Beachten Sie: Bei Verwendung dieser Methode können die Ergebnisse des Phorietests **nicht separat gespeichert** werden. Darüber hinaus steht das **Anleitungsfenster für den Test nicht zur Verfügung**.

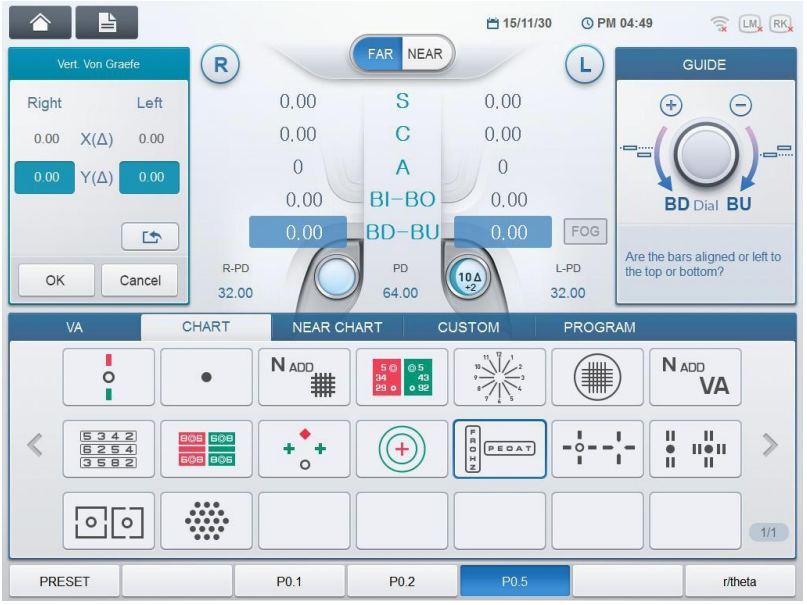
.18. Vertikaler Von-Graefe-Test

- **Ziel:** Durchführung eines vertikalen Phorietests im Rahmen der subjektiven Refraktion mithilfe des Von-Graefe-Tests.
- **Diagramm:** Vertikales Von-Graefe-Diagramm
- **Zusatzlinse:** Rotationsprisma (rechts), 10-Δ-BI-Prisma (links)
- **Erwartetes Ergebnis:** Der rechte und der linke horizontale Balken sind **horizontal zueinander ausgerichtet** und bilden eine durchgehende Linie.



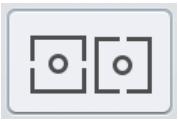
- **Arbeitsablauf:**

1. Drücken Sie zweimal auf das **Von-Graefe-Diagramm**, um in den vertikalen Phorie-Testmodus zu wechseln und den Test durchzuführen.
2. Alternativ können Sie im horizontalen Von-Graefe-Testmodus die Taste **[BDBU]** drücken, um zum vertikalen Phorietest zu wechseln.
3. Fragen Sie den Patienten: **„Sind die beiden horizontalen Balken auf gleicher Höhe ausgerichtet?“**
4. Sind die beiden Balken korrekt ausgerichtet, ist keine vertikale Phorie feststellbar und der Test kann beendet werden. Sind die Balken gegeneinander verschoben, fahren Sie mit dem Test fort.
5. Fragen Sie den Patienten: **„Welcher der beiden horizontalen Balken befindet sich höher – der linke oder der rechte?“**
6. Befindet sich der **linke Balken höher**, liegt eine **Hyperphorie des rechten Auges** vor. Drehen Sie den Drehknopf gegen den Uhrzeigersinn, um das **BD-Prisma (Basis unten)** zu erhöhen, bis beide Balken horizontal auf gleicher Höhe ausgerichtet sind.
7. Befindet sich der **rechte Balken höher**, liegt eine **Hyperphorie des linken Auges** vor. Drehen Sie den Drehknopf im Uhrzeigersinn, um das **BU-Prisma (Basis oben)** zu erhöhen, bis beide Balken horizontal auf gleicher Höhe ausgerichtet sind.
8. Drücken Sie nach Abschluss des Tests auf **[OK]** auf dem Touchscreen, um das Ergebnis zu speichern. Die Ergebnisse der einzelnen Phorietests werden **separat gespeichert**. Drücken Sie auf **[ABBRECHEN]**, um das Ergebnis zu verwerfen.



.19. Test auf horizontale Koinzidenz

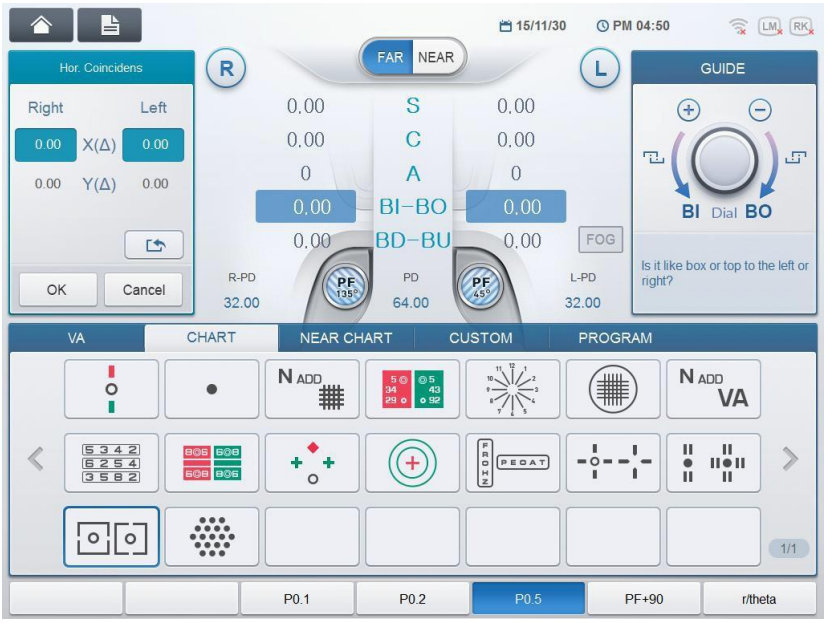
- **Ziel:** Durchführung des Koinzidenztests und eines horizontalen Phorietests im Rahmen der subjektiven Refraktion mithilfe des Koinzidenzdiagramms.
- **Diagramm:** Horizontales Koinzidenzdiagramm
- **Zusatzlinse:** 135°-Polarisationsfilter (rechts), 45°-Polarisationsfilter (links)
- **Erwartetes Ergebnis:** Der vom rechten Auge wahrgenommene **obere Rahmen** und der vom linken Auge wahrgenommene **untere Rahmen** sind deckungsgleich und bilden gemeinsam ein **vollständiges Quadrat**.
- **Arbeitsablauf:**



1. Drücken Sie auf das **Koinzidenzdiagramm**, um in den entsprechenden Testmodus zu wechseln und den Test durchzuführen.
2. Fragen Sie den Patienten: **„Sehen Sie ein Quadrat mit einem Punkt in der Mitte?“** und anschließend: **„Sind die Seiten des oberen und unteren Rahmens genau übereinander ausgerichtet?“**
3. Befindet sich der **obere Rahmen rechts vom unteren Rahmen**, liegt eine **Esophorie** vor. Drehen Sie den Drehknopf im Uhrzeigersinn, um das **BO-Prisma (Basis außen)** zu erhöhen, bis beide Rahmen korrekt zueinander ausgerichtet sind.
4. Befindet sich der **obere Rahmen links vom unteren Rahmen**, liegt eine **Exophorie** vor. Drehen Sie den Drehknopf gegen den Uhrzeigersinn, um das **BI-Prisma (Basis innen)** zu erhöhen, bis beide Rahmen korrekt zueinander ausgerichtet sind.
5. Drücken Sie nach Abschluss des Tests auf **[OK]** auf dem Touchscreen, um das Ergebnis zu speichern. Die Ergebnisse der einzelnen Phorietests werden **separat gespeichert**. Drücken Sie auf **[ABBRECHEN]**, um das Ergebnis zu verwerfen.
6. Falls erforderlich, können Sie anschließend die **Aniseikonie** beurteilen. Fragen Sie den Patienten: **„Sehen Sie die Rahmen mit einem Punkt in der Mitte?“** und **„Sind die beiden Rahmen gleich groß?“** Eine Abweichung um **eine Linie entspricht etwa 3,5 % Aniseikonie**.

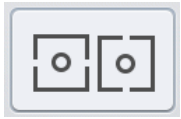


7. Sind beide Rahmen **gleich groß**, liegt keine Aniseikonie vor. Drücken Sie auf **[OK]** auf dem Touchscreen, um das Ergebnis zu bestätigen.
8. Werden die beiden Rahmen **unterschiedlich groß** wahrgenommen, liegt eine Aniseikonie vor. Drücken Sie auf **[NG]** auf dem Touchscreen, um das entsprechende Ergebnis auszuwählen.



.20. Test auf vertikale Koinzidenz

- **Ziel:** Durchführung eines vertikalen Phorietests im Rahmen der subjektiven Refraktion mithilfe des Koinzidenzdiagramms.
- **Diagramm:** Vertikales Koinzidenzdiagramm
- **Zusatzlinse:** 135°-Polarisationsfilter (rechts), 45°-Polarisationsfilter (links)
- **Erwartetes Ergebnis:** Der vom rechten Auge wahrgenommene **rechte Rahmen** und der vom linken Auge wahrgenommene **linke Rahmen** sind deckungsgleich und bilden gemeinsam ein **vollständiges Quadrat**.
- **Arbeitsablauf:**



1. Drücken Sie zweimal auf das **Koinzidenzdiagramm** oder drücken Sie **[SHIFT]** und das **Koinzidenzdiagramm** gleichzeitig, um in den vertikalen Koinzidenz-Testmodus zu wechseln und den Test durchzuführen.
2. Fragen Sie den Patienten: **„Sehen Sie ein Quadrat mit einem Punkt in der Mitte?“** und anschließend: **„Sind die oberen und unteren Kanten des rechten und linken Rahmens auf gleicher Höhe ausgerichtet?“**
3. Befindet sich der **rechte Rahmen höher**, liegt eine **Hyperphorie des linken Auges** vor. Drehen Sie den Drehknopf im Uhrzeigersinn, um das **BU-Prisma (Basis oben)** zu erhöhen, bis beide Rahmen korrekt zueinander ausgerichtet sind.
4. Befindet sich der **linke Rahmen höher**, liegt eine **Hyperphorie des rechten**

Auges vor. Drehen Sie den Drehknopf gegen den Uhrzeigersinn, um das **BD-Prisma (Basis unten)** zu erhöhen, bis beide Rahmen korrekt zueinander ausgerichtet sind.

5. Drücken Sie nach Abschluss des Tests auf **[OK]** auf dem Touchscreen, um das Ergebnis zu speichern. Drücken Sie auf **[ABBRECHEN]**, um das Ergebnis zu verwerfen.

6. Falls erforderlich, können Sie den Test zur Beurteilung einer möglichen **Aniseikonie** fortsetzen. Fragen Sie den Patienten: **„Sehen Sie ein Quadrat mit einem Punkt in der Mitte?“** und anschließend: **„Sind die beiden Rahmen gleich groß?“**

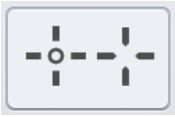
7. Werden beide Rahmen **gleich groß** wahrgenommen, liegt keine Aniseikonie vor. Drücken Sie auf **[OK]** auf dem Touchscreen, um das Ergebnis zu bestätigen. Werden die Rahmen **unterschiedlich groß** wahrgenommen, liegt eine Aniseikonie vor. Drücken Sie auf **[NG]**, um das entsprechende Ergebnis auszuwählen.



.21. Polarisations-Kreuztest

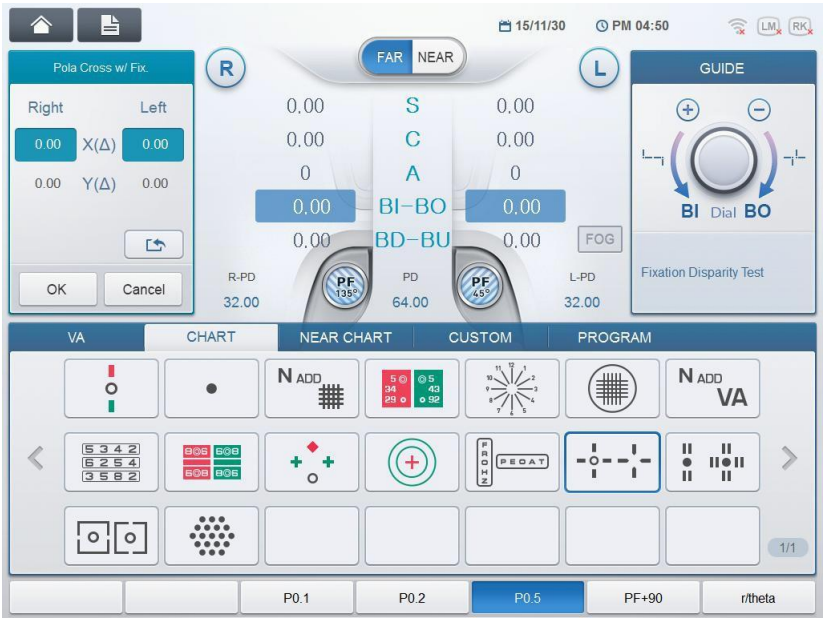
- **Ziel:** Durchführung eines Phorietests im Rahmen der subjektiven Refraktion mithilfe des polarisierten Kreuztests ohne Fixationspunkt.
- **Diagramm:** Polarisiertes Kreuzdiagramm ohne Fixationspunkt
- **Zusatzlinse:** 135°-Polarisationsfilter (rechts), 45°-Polarisationsfilter (links)
- **Erwartetes Ergebnis:** Der vom rechten Auge wahrgenommene **obere und rechte Teil des Kreuzes** und der vom linken Auge wahrgenommene **untere und linke Teil des Kreuzes** überlagern sich und bilden gemeinsam ein **vollständiges, symmetrisches Kreuz**.

- **Arbeitsablauf:**



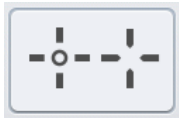
1. Drücken Sie zweimal auf das **polarisierte Kreuzdiagramm** oder drücken Sie **[SHIFT]** und das **polarisierte Kreuzdiagramm** gleichzeitig, um in den entsprechenden Testmodus zu wechseln und den Test durchzuführen.

1. Fragen Sie den Patienten: **„Sehen Sie ein vollständiges, symmetrisches Kreuz?“**
2. Wird ein vollständiges Kreuz wahrgenommen, ist **keine Phorie feststellbar** und der Test kann beendet werden. Werden die beiden Teile des Kreuzes gegeneinander verschoben wahrgenommen, fahren Sie mit dem Test fort.
3. Beurteilen Sie zunächst die **horizontale Phorie**. Fragen Sie den Patienten: **„Befindet sich das Zeichen „ ┗“ links oder rechts vom Zeichen „┐ “?“**
4. Befindet sich das Zeichen **„ ┗“ rechts**, liegt eine **Esophorie** vor. Drehen Sie den Drehknopf im Uhrzeigersinn, um das **BO-Prisma (Basis außen)** zu erhöhen, bis beide Teile ein vollständiges Kreuz bilden.
5. Befindet sich das Zeichen **„ ┗“ links**, liegt eine **Exophorie** vor. Drehen Sie den Drehknopf gegen den Uhrzeigersinn, um das **BI-Prisma (Basis innen)** zu erhöhen, bis beide Teile ein vollständiges Kreuz bilden.
6. Beurteilen Sie anschließend die **vertikale Phorie**. Fragen Sie den Patienten: **„Welcher Teil befindet sich höher – „┐ “ oder „ ┗“?“**
7. Befindet sich **„ ┗“ höher**, liegt eine **Hyperphorie des linken Auges** vor. Drehen Sie den Drehknopf im Uhrzeigersinn, um das **BU-Prisma (Basis oben)** zu erhöhen, bis beide Teile ein vollständiges Kreuz bilden.
8. Befindet sich **„┐ “ höher**, liegt eine **Hyperphorie des rechten Auges** vor. Drehen Sie den Drehknopf gegen den Uhrzeigersinn, um das **BD-Prisma (Basis unten)** zu erhöhen, bis beide Teile ein vollständiges Kreuz bilden.
9.

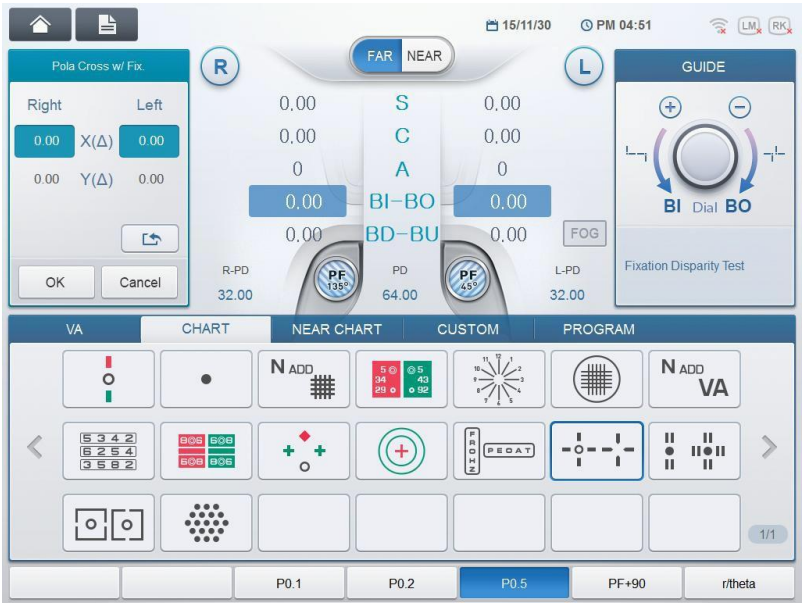


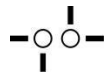
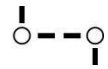
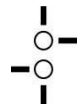
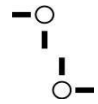
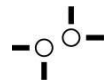
.22. Polarisationskreuztest mit Fixpunkt

- **Ziel:** Durchführung eines Phorietests im Rahmen der subjektiven Refraktion mithilfe des polarisierten Kreuztests mit Fixationspunkt.
- **Diagramm:** Polarisiertes Kreuzdiagramm mit Fixationspunkt
- **Zusatzlinse:** 135°-Polarisationsfilter (rechts), 45°-Polarisationsfilter (links)
- **Erwartetes Ergebnis:** Der vom rechten Auge wahrgenommene **obere und rechte Teil des Kreuzes** und der vom linken Auge wahrgenommene **untere und linke Teil des Kreuzes** überlagern sich am Fixationspunkt und bilden gemeinsam ein **vollständiges, symmetrisches Kreuz**.
- **Arbeitsablauf:**



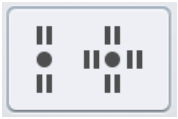
1. Drücken Sie auf das **polarisierte Kreuzdiagramm mit Fixationspunkt**, um in den entsprechenden Testmodus zu wechseln und den Test durchzuführen.
2. Fragen Sie den Patienten: **„Sehen Sie ein vollständiges, symmetrisches Kreuz?“**
3. Wird ein vollständiges Kreuz wahrgenommen, ist **keine Phorie feststellbar** und der Test kann beendet werden. Werden die beiden Teile des Kreuzes gegeneinander verschoben wahrgenommen, fahren Sie mit dem Test fort.
4. Beurteilen Sie zunächst die **horizontale Phorie**. Fragen Sie den Patienten: **„Befindet sich das Zeichen „ ┗“ links oder rechts vom Zeichen „┐ “?“**
5. Befindet sich das Zeichen „ ┗“ **rechts**, liegt eine **Esophorie** vor. Drehen Sie den Drehknopf im Uhrzeigersinn, um das **BO-Prisma (Basis außen)** zu erhöhen, bis beide Teile ein vollständiges Kreuz bilden.
6. Befindet sich das Zeichen „ ┗“ **links**, liegt eine **Exophorie** vor. Drehen Sie den Drehknopf gegen den Uhrzeigersinn, um das **BI-Prisma (Basis innen)** zu erhöhen, bis beide Teile ein vollständiges Kreuz bilden.
7. Drücken Sie anschließend die Taste **[BDBU]**, um die **vertikale Phorie** zu beurteilen. Fragen Sie den Patienten: **„Welcher Teil befindet sich höher – „┐ “ oder „ ┗“?“**
8. Befindet sich „ ┗“ **höher**, liegt eine **Hyperphorie des linken Auges** vor. Drehen Sie den Drehknopf im Uhrzeigersinn, um das **BU-Prisma (Basis oben)** zu erhöhen, bis beide Teile ein vollständiges Kreuz bilden.
9. Befindet sich **„┐ “ höher**, liegt eine **Hyperphorie des rechten Auges** vor. Drehen Sie den Drehknopf gegen den Uhrzeigersinn, um das **BD-Prisma (Basis unten)** zu erhöhen, bis beide Teile ein vollständiges Kreuz bilden.



Vision des Patienten	Heterophorie	Details
	Esophorie	Drehen Sie den Drehknopf im Uhrzeigersinn, um das **BO-Prisma (Basis außen)** zu erhöhen, bis sich der vertikale und horizontale Teil zu einem vollständigen Kreuz überlagern.
	Exophorie	Drehen Sie den Drehknopf gegen den Uhrzeigersinn, um das **BI-Prisma (Basis innen)** zu erhöhen, bis sich der vertikale und horizontale Teil zu einem vollständigen Kreuz überlagern.
	Linkes Auge mit Hyperphorie	Drücken Sie die Taste **[BDBU]** und drehen Sie den Drehknopf im Uhrzeigersinn, bis sich der horizontale und vertikale Teil zu einem vollständigen Kreuz überlagern.
	Rechtes Auge mit Hyperphorie	Drücken Sie die Taste **[BDBU]** und drehen Sie den Drehknopf gegen den Uhrzeigersinn, bis sich der horizontale und vertikale Teil zu einem vollständigen Kreuz überlagern.
	Ösophagus+ Rechtes Auge mit Hyperphorie	Korrigieren Sie die horizontale Phorie wie bei **Esophorie** und anschließend die vertikale Phorie wie bei **Hyperphorie des rechten Auges**.
	Ösophagus+ Linkes Auge mit Hyperphorie	Korrigieren Sie die horizontale Phorie wie bei **Esophorie** und anschließend die vertikale Phorie wie bei **Hyperphorie des linken Auges**.
	Exophorie+ Rechtes Auge mit Hyperphorie	Korrigieren Sie die horizontale Phorie wie bei **Exophorie** und anschließend die vertikale Phorie wie bei **Hyperphorie des rechten Auges**.
	Exophorie+ Linkes Auge mit Hyperphorie	Korrigieren Sie die horizontale Phorie wie bei **Exophorie** und anschließend die vertikale Phorie wie bei **Hyperphorie des linken Auges**.

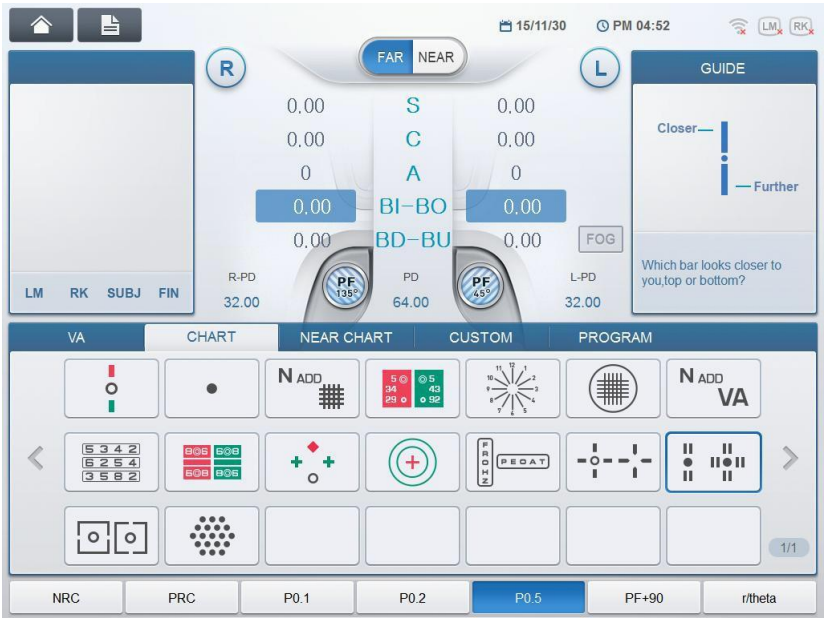
.1. Stereo-Test

- **Ziel:** Durchführung eines Stereotests im Rahmen der subjektiven Refraktion zur Beurteilung des **räumlichen bzw. stereoskopischen Sehens**.
- **Diagramm:** Stereodiagramm
- **Zusatzlinse:** 135°-Polarisationsfilter (rechts), 45°-Polarisationsfilter (links)
- **Erwartetes Ergebnis:** Der vom rechten Auge wahrgenommene **obere Balken** erscheint dem Patienten näher als der vom linken Auge wahrgenommene **untere Balken**.
- **Arbeitsablauf:**



1. Drücken Sie auf das **Stereodiagramm**, um in den entsprechenden Testmodus zu wechseln und den Test durchzuführen.
2. Fragen Sie den Patienten: **„Welcher Balken erscheint Ihnen näher – der obere oder der untere?“**
3. Erscheint der **obere Balken näher**, ist das stereoskopische Sehvermögen unauffällig. Drücken Sie auf **[OK]** auf dem Touchscreen, um das Ergebnis als „OK“ zu bestätigen.
4. Erscheint der **untere Balken näher**, ist möglicherweise stereoskopisches Sehen vorhanden, die Wahrnehmung entspricht jedoch nicht dem erwarteten Testergebnis. Drücken Sie auf **[NG]** auf dem Touchscreen, um das Ergebnis als „NG“ zu kennzeichnen.
5. Erscheint **keiner der beiden Balken näher**, ist kein stereoskopisches Tiefensehen feststellbar. Drücken Sie auf **[NG]** auf dem Touchscreen, um das Ergebnis als „NG“ zu kennzeichnen.

-



.2. Minute Stereo Test

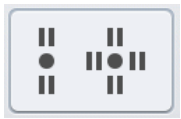
13 **Ziel:** Durchführung des **Stereo-Minuten-Tests** im Rahmen der subjektiven Refraktion zur Beurteilung des stereoskopischen Tiefensehens.

14 **Diagramm:** Stereo-Minuten-Diagramm

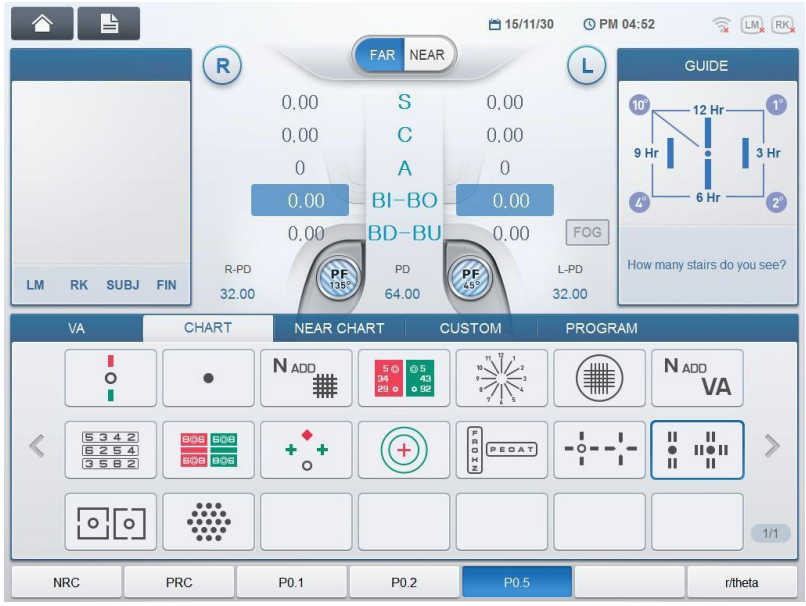
15 **Zusatzlinse:** 135°-Polarisationsfilter (rechts), 45°-Polarisationsfilter (links)

16 **Erwartetes Ergebnis:** Ausgehend vom zentralen Fixationspunkt erscheinen die **Stabpaare im Uhrzeigersinn zunehmend näher**, wobei der räumliche Tiefeneindruck von Stabpaar zu Stabpaar deutlicher wird.

17 **Arbeitsablauf:**



1. Drücken Sie zweimal auf das **Stereodiagramm** oder drücken Sie **[SHIFT]** und das **Stereodiagramm** gleichzeitig, um in den Stereo-Minuten-Testmodus zu wechseln und den Test durchzuführen.
2. Bitten Sie den Patienten, die Stabpaare ausgehend von der **12-Uhr-Position** nacheinander in **3-, 6- und 9-Uhr-Position** sowie im Verhältnis zum zentralen Fixationspunkt zu beurteilen. Fragen Sie, **bei welchen Stabpaaren ein räumlicher Tiefeneindruck wahrgenommen wird**.
3. Werden die Stäbe in **12- und 3-Uhr-Position** stereoskopisch wahrgenommen, beträgt die Stereoauflösung bis zu **1 Bogenminute**. Drücken Sie auf **[1']** auf dem Touchscreen.
4. Werden die Stäbe in **3- und 6-Uhr-Position** stereoskopisch wahrgenommen, beträgt die Stereoauflösung bis zu **2 Bogenminuten**. Drücken Sie auf **[2']** auf dem Touchscreen.
5. Werden die Stäbe in **6- und 9-Uhr-Position** stereoskopisch wahrgenommen, beträgt die Stereoauflösung bis zu **4 Bogenminuten**. Drücken Sie auf **[4']** auf dem Touchscreen.
6. Werden die Stäbe in **12-Uhr-Position** und der **zentrale Fixationspunkt** stereoskopisch wahrgenommen, beträgt die Stereoauflösung bis zu **10 Bogenminuten**. Drücken Sie auf **[10']** auf dem Touchscreen.
7. Erscheinen **alle Stäbe einschließlich des zentralen Fixationspunktes in derselben Ebene**, ist kein stereoskopischer Tiefeneindruck feststellbar. Drücken Sie auf **[NG]** auf dem Touchscreen, um das Ergebnis entsprechend zu kennzeichnen..



14

Prüfungsergebnis und Ausdruck

Nach Abschluss aller Untersuchungen können Sie die **Testergebnisse auf dem Bildschirm anzeigen oder ausdrucken**.
Das **HDR-9000** bietet verschiedene Einstellungen zur **Reduzierung des Papierverbrauchs**. Weitere Informationen zu den entsprechenden Druck- und Systemeinstellungen finden Sie in **Kapitel 8 „Systemkonfiguration“**.

14.1. Anleitung zum Drucken

Da das **HDR-9000** verschiedene Modi wie **EMPTY, [UA], [RK], [LM], [SUBJ] und [FIN]** unterstützt, sollten diese bei der Ausgabe der Untersuchungsergebnisse berücksichtigt werden. Das System wählt die auszugebenden Ergebnisse nach folgenden Regeln aus:

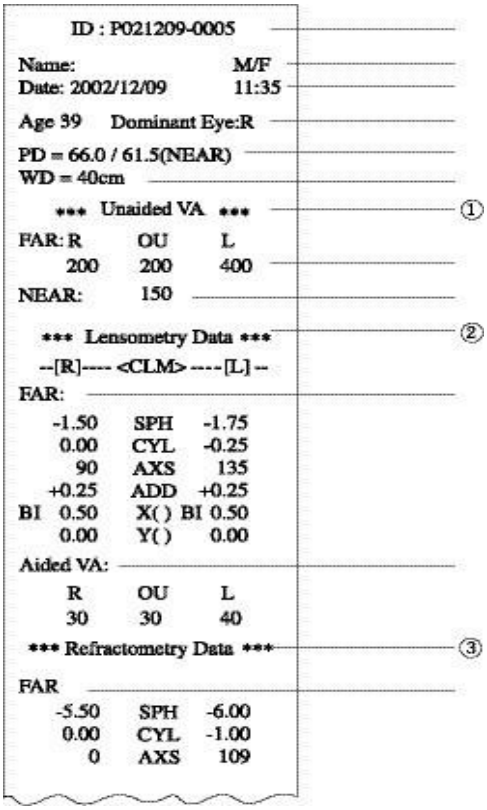
1. Wurde die Untersuchung nicht im Modus **[FIN]** durchgeführt, werden die Ergebnisse aus dem Modus **[SUBJ]** ausgegeben.
2. Wurde die Untersuchung nicht im Modus **[SUBJ]** durchgeführt, werden die Ergebnisse aus dem Modus **EMPTY** ausgegeben.
3. Die Refraktions-/Keratometriewerte werden grundsätzlich aus dem Modus **[RK]** ausgegeben. Wurden die Werte im Modus **[RK]** manuell geändert, werden die geänderten Werte ausgegeben. Wenn Sie mit den Messdaten eines automatischen Refraktometers/Keratometers arbeiten, wechseln Sie daher zur weiteren Bearbeitung in den Modus **[SUBJ]**.

Im normalen Untersuchungsablauf ist keine besondere Auswahl des Ausgabemodus erforderlich, da das **HDR-9000** automatisch den jeweils geeigneten Modus für die Ausgabe der Ergebnisse verwendet. Es wird jedoch empfohlen, die **subjektive Refraktion im Modus [SUBJ]** und die **abschließenden Ergebnisse im Modus [FIN]** zu bearbeiten und zu speichern.
Drücken Sie die Taste **[DRUCKEN]**, um die Ergebnisse auszudrucken. Ist die Option **„Vorschauliste“** auf **JA** eingestellt, drücken Sie die Taste **[DRUCKEN]** erneut, um den Druckvorgang zu starten.
Um die Ergebnisse zunächst auf dem Bildschirm anzuzeigen, drücken Sie **[SHIFT] + [DRUCKEN]**. Die zusammengefassten Untersuchungsergebnisse werden anschließend **tabellarisch und grafisch auf dem LCD-Bildschirm** dargestellt.
Weitere Informationen finden Sie in:

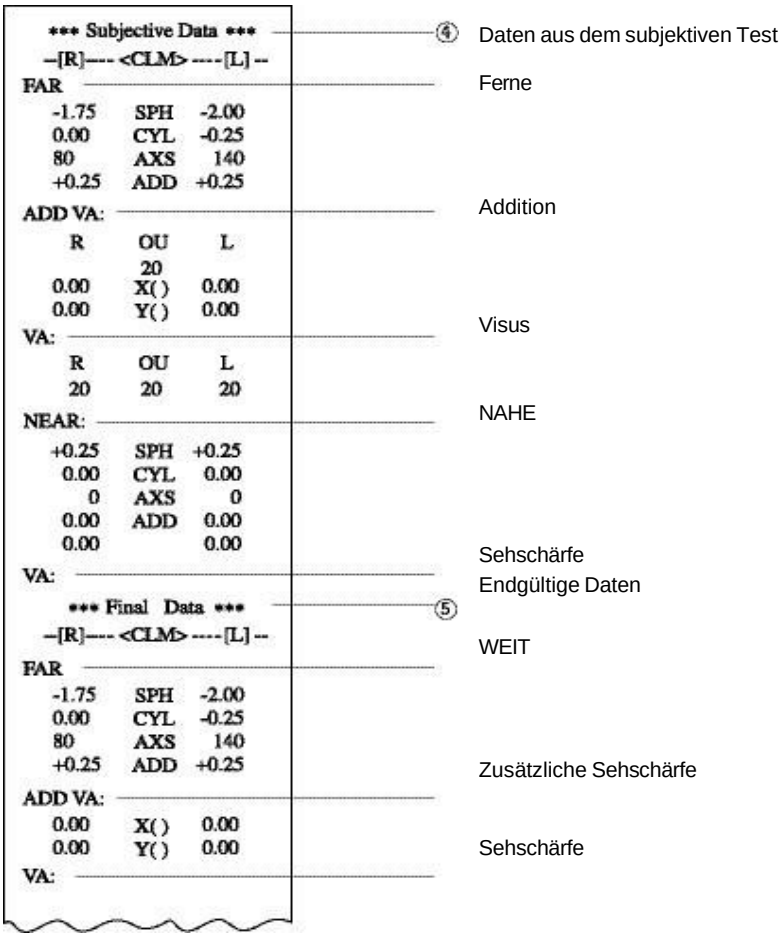
- **Kapitel 14.2:** Drucken der Ergebnisse auf Papier
- **Kapitel 14.3:** Anzeigen der Ergebnisse auf dem Bildschirm

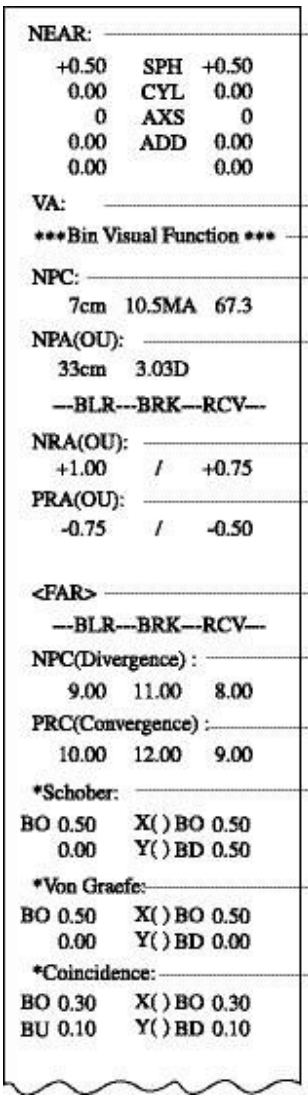
14.2. Drucken auf Papier

Wenn das System so konfiguriert ist, dass **alle Untersuchungen durchgeführt und sämtliche Ergebnisse vollständig ausgedruckt werden**, kann der Ausdruck entsprechend umfangreich ausfallen.
Im normalen Betrieb werden jedoch in der Regel **nicht alle Tests durchgeführt**.
Zudem können die Druckeinstellungen so angepasst werden, dass zur **Reduzierung des Papierverbrauchs nur die erforderlichen Ergebnisse** ausgegeben werden.
Im Folgenden werden alle verfügbaren Elemente **in der Reihenfolge ihres Erscheinens auf dem Ausdruck** erläutert. Das nachstehende Beispiel zeigt **links einen Beispielausdruck und rechts die Beschreibung der jeweiligen Elemente**.
Weitere Informationen zur Bedeutung der einzelnen Testergebnisse finden Sie in **Kapitel 13 „Durchführung der Einzeltests“**.



PatientenID
Name und Geschlecht des Patienten
Datum und Uhrzeit der Messung
Alter des Patienten und das dominante Auge
PD (Nah/Fern)
① Sehschärfe ohne Korrektur
FERNE / NAHE
② Daten vom SBM
FERNE
Addition
③ Daten vom Refraktometer
Ferne


*** Subjective Data ***
④
Daten aus dem subjektiven Test
–[R]---- <CLM> ----[L] --
FAR
Ferne
-1.75 SPH -2.00
0.00 CYL -0.25
80 AXS 140
+0.25 ADD +0.25
ADD VA:
Addition
R OU L
20
0.00 X( ) 0.00
0.00 Y( ) 0.00
VA:
Visus
R OU L
20 20 20
NEAR:
NAHE
+0.25 SPH +0.25
0.00 CYL 0.00
0 AXS 0
0.00 ADD 0.00
0.00 0.00
VA:
Sehschärfe
Endgültige Daten
*** Final Data ***
⑤
–[R]---- <CLM> ----[L] --
FAR
WEIT
-1.75 SPH -2.00
0.00 CYL -0.25
80 AXS 140
+0.25 ADD +0.25
ADD VA:
Zusätzliche Sehschärfe
0.00 X( ) 0.00
0.00 Y( ) 0.00
VA:
Sehschärfe



NAHE

VIsus

⑥ Test der binokularen Sehfunktion

NPC

NPA

NRA

PRA

Ferne

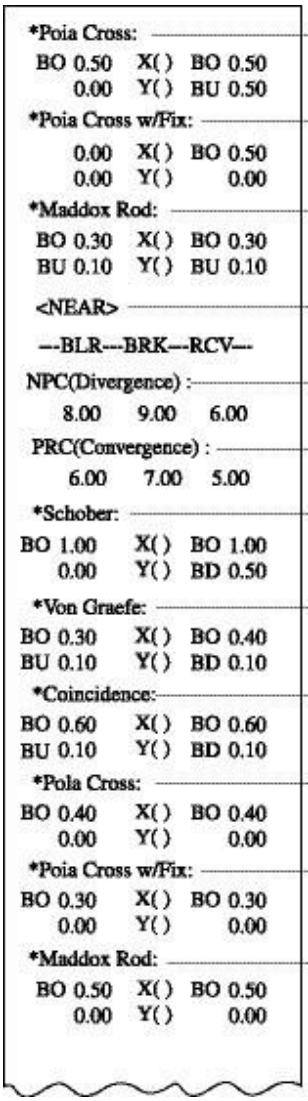
NRC

Phorie

Schober

Von Graefe

Koinzidenze



Polarisiertes Kreuz ohne Fixpunkt

Polarisiertes Kreuz mit Fixpunkt

Maddox-Stab-Test

NAHE

NRC

Phorie

Schober

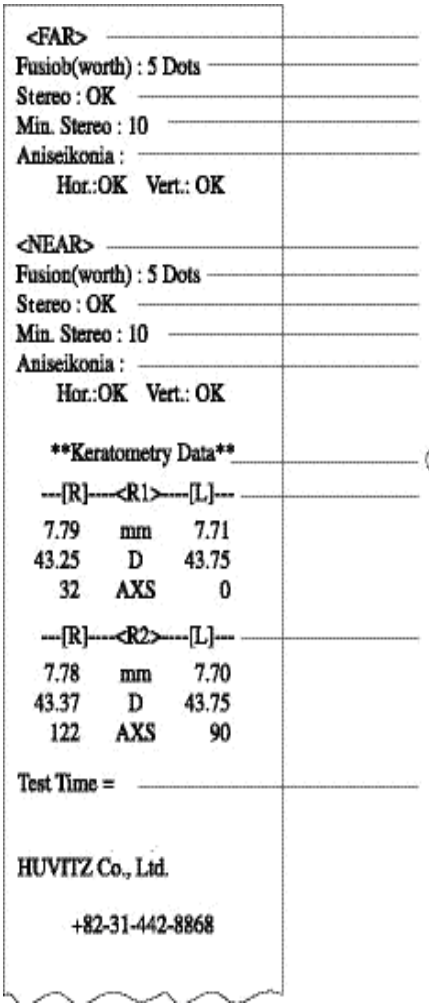
Von Graefe

Koinzidenze

Polarisiertes Kreuz ohne Fixpunkt

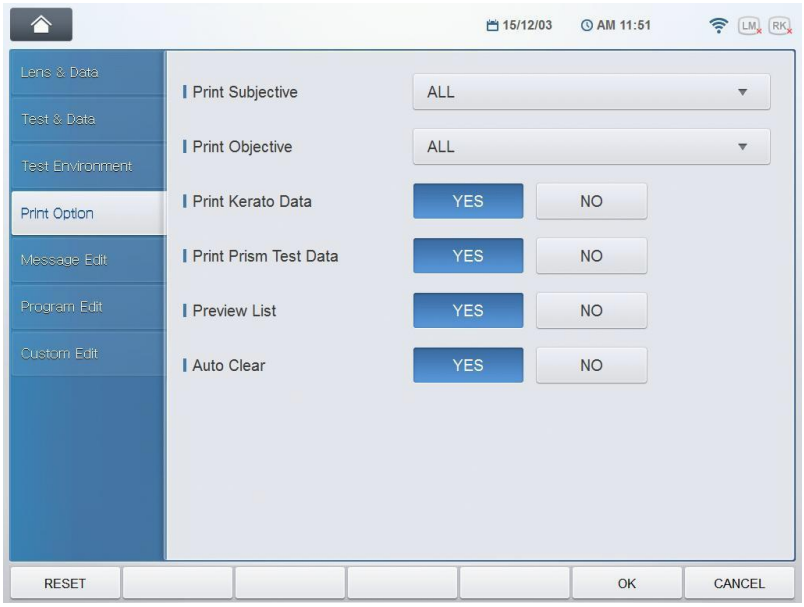
Polarisiertes Kreuz mit Fixpunkt

Maddox-Stab-Test


<FAR>
Fusiob(worth) : 5 Dots
Stereo : OK
Min. Stereo : 10
Aniseikonia :
Hor.:OK Vert.: OK
<NEAR>
Fusion(worth) : 5 Dots
Stereo : OK
Min. Stereo : 10
Aniseikonia :
Hor.:OK Vert.: OK
Keratometry Data
---[R]----<R1>----[L]---
7.79 mm 7.71
43.25 D 43.75
32 AXS 0
---[R]----<R2>----[L]---
7.78 mm 7.70
43.37 D 43.75
122 AXS 90
Test Time =
HUVITZ Co., Ltd.
+82-31-442-8868
WEIT
Fusion
Stereo
Minute Stereo
Aniseikonie
NAHE
Fusion
⑦ Daten aus der Keratometrie
R1
R2
Testzeit

Wie bereits erwähnt, ist es normalerweise nicht erforderlich, so viele Ergebnisse wie im vorherigen Beispiel auszudrucken. Deaktivieren Sie daher in der **Systemkonfiguration** alle Druckoptionen, die nicht benötigt werden.
Unter **Seite 6 „DRUCKOPTION“** im Menü **Systemkonfiguration** können Sie die folgenden Einstellungen entsprechend Ihren Anforderungen festlegen:

- **Subjektive Ergebnisse drucken:**
  Legt fest, welche Daten der subjektiven Refraktion ausgedruckt werden. Folgende Optionen stehen zur Verfügung:
  - **ALLE:** Druckt alle Daten der subjektiven Refraktion.
  - **OHNE UNKORRIGIERTE SEHSCHÄRFE:** Druckt die Ergebnisse ohne die Messung der unkorrigierten Sehschärfe ①.
  - **OHNE BIN. SEHFUNKTION:** Druckt die Ergebnisse ohne die Daten der binokularen Sehfunktionsprüfung ⑥.
  - **NUR SUBJ & FIN:** Druckt ausschließlich die Daten aus den Modi **[SUBJ]** und **[FIN]**.
  - **AUS:** Die Ergebnisse der subjektiven Refraktion werden nicht ausgedruckt.
- **Druckziel:**
  Legt fest, welche Daten der objektiven Messungen ausgedruckt werden. Folgende Optionen stehen zur Verfügung:
  - **ALLE:** Druckt alle Daten der objektiven Messungen.
  - **NUR [RK]:** Druckt ausschließlich die Refraktometerdaten ③.
  - **NUR [LM]:** Druckt ausschließlich die Daten des Scheitelbrechwertmessers ②.
  - **AUS:** Es werden weder Refraktometerdaten ③ noch Daten des Scheitelbrechwertmessers ② ausgedruckt. **[AUS]** ist die Standardeinstellung.
- **Keratometrie-Daten ausgeben:**
  - **[JA]:** Die Keratometrie-Daten ⑦ werden ausgedruckt.
  - **[NEIN]:** Die Keratometrie-Daten werden nicht ausgedruckt.
- **Prismentestdaten (Δ) ausgeben:**
  - **[JA]:** Die Prismenwerte aus den Daten der binokularen Sehfunktionsprüfung ⑥ werden ausgedruckt.
  - **[NEIN]:** Prismenbezogene Daten werden nicht ausgedruckt.



14.3. Drucken auf dem Bildschirm

- Drücken Sie **[SHIFT] + [DRUCKEN]**, um eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse auf dem LCD-Bildschirm anzuzeigen. Das **HDR-9000** stellt die Ergebnisse für **Ferne und Nähe getrennt und in kompakter Form** dar. Mithilfe der Funktionstasten können Sie zwischen den verschiedenen Ergebnisansichten wechseln. Weitere Informationen zur Ergebnisübersicht auf dem Bildschirm finden Sie in **Kapitel 7.1 „Testergebnisse“**.
- Wenn die Ergebnisübersicht auf dem Bildschirm angezeigt wird und Sie diese ausdrucken möchten, drücken Sie erneut die Taste **[DRUCKEN]**. Um zum Hauptbildschirm zurückzukehren, drücken Sie auf **[ABBRECHEN]** auf dem Touchscreen oder die Taste **[ESC]**.

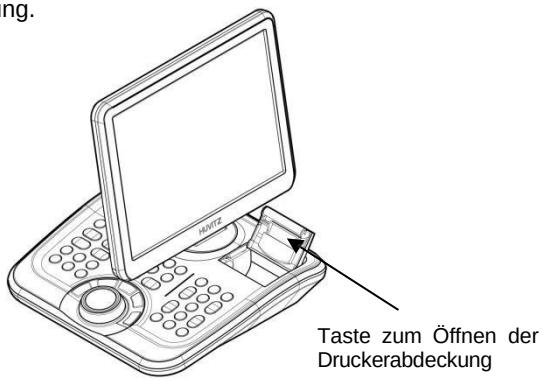
15

Wartung

15.1. Ersetzen von Druckerpapier

Sobald auf dem Druckerpapier eine **rote Markierung** erscheint, sollte die Papierrolle möglichst zeitnah ausgetauscht werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Neigen Sie den **LCD-Monitor um 90°**, um Zugang zur Druckerabdeckung zu erhalten.
2. Ziehen Sie am **Öffnungshebel an der Oberseite der Druckerabdeckung**, um die Abdeckung zu öffnen.
3. Entfernen Sie die restliche Papierrolle aus dem Drucker.
4. Legen Sie eine neue Papierrolle in das Druckerfach ein.
5. **Achten Sie auf die richtige Ausrichtung des Papiers:** Die bedruckbare, glatte Seite muss nach oben zeigen.
6. Führen Sie das Ende des Papiers durch den Schlitz der Druckerabdeckung nach außen und schließen Sie anschließend die Abdeckung.

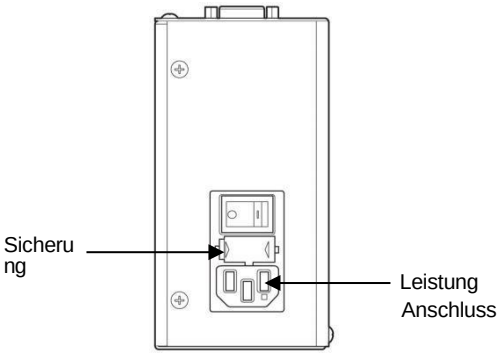


[Bedienfeld]

NOTIZ

Verwenden Sie Thermodruckpapier mit einer Breite von 57 mm und einem Rollendurchmesser von 25 mm.

15.2. Sicherung austauschen



[Anschlussdose]

1. Schalten Sie das Gerät aus und **ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose**.
2. Ziehen Sie den **Sicherungshalter** heraus.
3. Entfernen Sie die alte(n) Sicherung(en) und ersetzen Sie diese durch **neue Sicherungen des vorgeschriebenen Typs und Nennwerts**.
4. Setzen Sie den **Sicherungshalter wieder vollständig ein**.

⚠ NOTIZ

Verwenden Sie eine 250V, T3.15AH Sicherung für die Anschlussdose, Digitalrefraktor HDR-9000(JB).

15.3. Reinigung

Halten Sie das Gerät grundsätzlich **sauber und frei von Verunreinigungen**. Verwenden Sie keine flüchtigen oder aggressiven Reinigungsmittel wie **Verdünner, Benzol oder ähnliche Lösungsmittel**.

Reinigen Sie das **Gehäuse und die Bedienfelder** mit einem weichen Tuch, das leicht mit einer geeigneten Reinigungslösung angefeuchtet wurde. Wischen Sie die Oberflächen anschließend trocken.

Entfernen Sie Staub und lose Verunreinigungen von **Linsen und Glasflächen** zunächst vorsichtig mit einem Blasebalg. Reinigen Sie die optischen Flächen anschließend mit einem **weichen, trockenen und fusselfreien Tuch**.

Teile, die während der Untersuchung mit dem Patienten in Kontakt kommen, insbesondere die **Stirnstütze**, müssen bei Verunreinigung mit einem geeigneten und zugelassenen Desinfektionsmittel gereinigt bzw. desinfiziert werden. Für diese Teile können milde Reinigungs- und Desinfektionsmittel verwendet werden, z. B. **Seifenlösung, Desinfektionsmittel auf Basis quartärer Ammoniumverbindungen (0,2 %), Glutaral (2 %) oder Isopropanol (60 %)**.

15.4. Lagerung

Wenn der **HDR-9000 Digitalrefraktor** über einen längeren Zeitraum nicht verwendet wird, wird empfohlen, das Gerät **vom Stromnetz zu trennen** und den Refraktor mit einer **Staubschutzhaube** abzudecken.

15.5. Entsorgung

NOTIZ

Bei der Entsorgung des **Geräts, des Zubehörs und einzelner Komponenten** sind die geltenden **örtlichen Vorschriften zur Entsorgung und zum Recycling** zu beachten.
Insbesondere **Lithiumbatterien** müssen fachgerecht entsorgt werden, da eine unsachgemäße Entsorgung des Geräts oder der Batterie zu **Umweltbelastungen** führen kann.
Verpackungsmaterialien sind nach Materialart zu trennen und gemäß den örtlich geltenden Vorschriften und Recyclingbestimmungen zu entsorgen.

16

Fehlerbehebung

16.1. Der Digitalrefraktor funktioniert nicht

1. Prüfen Sie, ob das Netzkabel ordnungsgemäß angeschlossen ist.
2. Prüfen Sie, ob die 15-poligen Verbindungskabel zwischen Refraktorgehäuse und Bedienfeld ordnungsgemäß angeschlossen sind.
3. Prüfen Sie, ob eine der Sicherungen in der Anschlussdose durchgebrannt ist.

16.2. Das Refraktorgehäuse verursacht während des Selbsttests nach dem Einschalten ungewöhnlich laute Geräusche

1. Prüfen Sie, ob eine der Sicherungen in der Anschlussdose durchgebrannt ist.
2. Prüfen Sie, ob die Spannungseinstellung an der Anschlussdose korrekt eingestellt ist.

16.3. Das Bedienfeld zeigt einen leeren Bildschirm an

1. Prüfen Sie, ob das 15-polige Verbindungskabel ordnungsgemäß angeschlossen ist.
2. Prüfen Sie, ob die LED am Bedienfeld leuchtet.

16.4. Der Drucker des Bedienfelds funktioniert nicht

1. Prüfen Sie, ob das Druckerpapier richtig herum eingelegt ist.
2. Prüfen Sie, ob die Druckerabdeckung vollständig geschlossen ist.
3. Prüfen Sie, ob eine der Sicherungen in der Anschlussdose durchgebrannt ist.

16.5. Das Sehzeichendarstellungsgerät reagiert nicht auf das Bedienfeld

1. Prüfen Sie, ob das 4-polige Verbindungskabel zwischen der Anschlussdose und dem Sehzeichendarstellungsgerät ordnungsgemäß angeschlossen ist.
2. Prüfen Sie, ob das Sehzeichendarstellungsgerät eingeschaltet ist.
3. Überprüfen Sie die Kabelverbindungen und die Systemkonfiguration anhand der Abbildungen im Anhang am Ende dieser Bedienungsanleitung.

16.6. Die vom automatischen Refraktometer/Keratometer oder Scheitelbrechwertmesser übertragenen Messwerte werden vom Bedienfeld nicht empfangen

1. Überprüfen Sie die Kabelverbindungen und die Systemkonfiguration anhand der Abbildungen im Anhang am Ende dieser Bedienungsanleitung.
2. Prüfen Sie, ob das automatische Refraktometer/Keratometer bzw. der automatische Scheitelbrechwertmesser mit den folgenden Kommunikationseinstellungen korrekt konfiguriert ist:
   Automatisches Refraktometer/Keratometer (RK)
   - BPS: 9600

   Automatischer Scheitelbrechwertmesser (LM)
   - BPS: 9600
   - RS-232C: LMTORK oder V2
3. Prüfen Sie, ob das an die Anschlussdose des HDR-9000 angeschlossene automatische Refraktometer/Keratometer bzw. der Scheitelbrechwertmesser eingeschaltet ist.

16.7. Die Polarisationstests funktionieren nicht

1. Prüfen Sie, ob die Schutzfolie von der Reflektorplatte des Sehzeichengeräts vollständig entfernt wurde.
2. Prüfen Sie, ob die Schutzfolien von den Messfenstern des Refraktorgehäuses vollständig entfernt wurden.

17

Spezifikation

Messbereich	
Sphärische Linse	-29,00 ~ +26,75D (Regulär) -19,00 ~ +16,75D (Während XC- oder Prismentests) (0,12/0,25/0,5/1/2/3/4D-Schritte)
Zylinderlinse	0,00~±8,75D (0,25/0,5/1/2/3D-Schritte)
Zylinderachse	0˚~ 180˚ (1/ 5/ 15˚ Schritte)
PD	48 ~ 80 mm (0,5/1 mm Schritte) Nahfeld: 50–74 mm Nahezu Arbeitsdistanz:35~ 70cm
Drehprismalinse	0 ~ 20△ (0,1/0,2/0,5/1/2△ Schritte)
Kreuzzylinder	±0,25D ±0,50D ±0.25D Prismen-Split-Linse (Doppelkreuzzylinder)
Retinoskopische Linse	+1,5D, +2,0D(Messabstand 67 cm, 50 cm)
Hardware-Spezifikation	
Digitaler Refraktor	329(B) X103(D) X296(Hmm,4Die2kg
Bedienfeld	249(B) x 245(D) X248(Hmm,2Die75kg (einschließlich internem Drucker)
Anschlussdose	240(B) X141(D) X 71(Hmm,1Die24kg
Stromversorgung	Digitaler Refraktor:15⎓V 1,5A Bedienfeld:15V 2,5A⎓ Anschlusskasten:100~240V~ 1,5~0,8A50/60 Hz
Zusatzlinsen	
OkkludierenBlendenöffnung	
LochkameraLinse	ø2mm
Maddox-Stange	Rechtes Auge (rot, horizontal),Linkes Auge (Rot, Vertikal)
Rot/Grün-Filter	Rechtes Auge (rot), linkes Auge (grün)

Polarisationsfilter	Rechtes Auge (135˚, 45˚),Linkes Auge (45˚, 135˚)
Split(dissoziativ)An) Prism	Rechtes Auge (6Δ BU) Linkes Auge (10Δ BI :bis zu5Δ-Komplement)
PD-Prüflinse	
BehobenXCLinse	(±0,50D,mitdie Achsebehobenbei 90˚)
Gesichtsfeld	40˚ (VD:12 mm)

18

Komponenten und Optionen

18.1. Standard-Paketkomponenten

Bezeichnung	Menge
Refraktorgehäuse (HDR-9000 Digitalrefraktor)	1 Stück
Bedienfeld (HDR-9000 Digitalrefraktor OP) oder PC-Bediensoftware	1 Stück
Anschlussdose (HDR-9000 Digitalrefraktor JB)	1 Stück
Stirnstütze	1 Stück
Ersatz-Gesichtsschutz	2 Stück
Nahsehprobentafel	1 Stück
Nahsehprüfstange	1 Stück
Staubschutzhaube	1 Stück
Schnittstellenkabel (15-polig, D-Sub)	2 Stück
Schrauben	3 Stück
Schraubenabdeckungen	3 Stück
Ersatz-Druckerpapier	2 Rollen
Ersatzsicherungen	2 Stück
Netzkabel	1 Stück
Schnittstellenkabel (4-poliger CAN-Anschluss)	1 Stück
Bedienungsanleitung	1 Stück
Kurzübersichtskarten (2 Karten pro Satz)	1 Satz
Schnittstellenkabel (9-polig, D-Sub)	1 Stück
Touchpen	1 Stück
WLAN-USB-Adapter	1 Stück

Optionales Schnittstellenpaket

Paket für automatisches Refraktometer/Keratometer
Schnittstellenkabel (9-polig, D-Sub): 1 Stück
Paket für automatischen Scheitelbrechwertmesser
Schnittstellenkabel (9-polig, D-Sub): 1 Stück
PC-Paket
Schnittstellenkabel (9-polig, D-Sub): 1 Stück

19

EMC Informatik

Herstellermitteilung – Probleme mit elektromagnetischen Wellen

Probleme mit elektromagnetischen Wellen		
Der HDR-9000 sollte in der unten beschriebenen elektromagnetischen Umgebung eingesetzt werden. Käufer oder Benutzer des HDR-9000 müssen prüfen, ob das Gerät für diese Art von Umgebung geeignet ist.		
Fehlertest	Frage der Angemessenheit	Richtlinie für die Umgebung elektromagnetischer Wellen
HF-Emissionen CISPR 11	Gruppe 1	Der HDR-9000 nutzt HF-Energie ausschließlich für seine internen Funktionen. Daher sind seine HF-Emissionen sehr gering und verursachen voraussichtlich keine Störungen in nahegelegenen elektronischen Geräten.
HF-Emissionen CISPR 11	Klasse B	Das HDR-9000 eignet sich für den Einsatz in allen Einrichtungen, einschließlich privater Haushalte und solcher, die direkt an das öffentliche Niederspannungsnetz angeschlossen sind, das Gebäude für Wohnzwecke versorgt.
Harmonische Emissionen IEC 61000-3-2	Klasse A	
Spannungsschwankungen/Flimmern IEC 61000-3-3	Entspricht	

Herstellermitteilung – Toleranz gegenüber elektromagnetischen Wellen

Toleranz gegenüber elektromagnetischen Wellen			
Das HDR-9000 ist für den Einsatz in der unten beschriebenen elektromagnetischen Umgebung vorgesehen. Kunde und Benutzer des HDR-9000 müssen gewährleisten, dass das Gerät in dieser Umgebung verwendet wird.			
Toleranztest	IEC 60601 Testniveau	Angemessenheitsniveau	Richtlinie für die Umgebung elektromagnetischer Wellen
Elektrostatische Entladung (ESD) IEC 61000-4-2	Kontakt ±8 kV in der Luft ±15 kV	Anmerkung 1)* Kontakt ±8 kV in der Luft ±15 kV	Die Fußböden sollten aus Holz, Beton oder Keramikfliesen bestehen. Bei Fußböden aus synthetischem Material sollte die relative Luftfeuchtigkeit mindestens 30 % betragen.
Elektrische Schnell Einbrüche/Bust IEC 61000-4-4	Stromversorgungsleitung ±2 kV Eingangs-/Ausgangsleitung ±1 kV	Stromversorgungsleitung ±2 kV Eingangs-/Ausgangsleitung ±1 kV	Die Netzstromqualität sollte der in typischen Gewerbe- oder Krankenhausumgebungen üblichen Qualität entsprechen.

Anstieg IEC 61000-4-5	zwischen den Leitungen ±1 kV zwischen Leitung und Erdung ±2 kV	Differenzialmodus ±1 kV Gleichtakt ±2 kV	Die Netzstromqualität sollte der in typischen Gewerbe- oder Krankenhausumgebung en üblichen Qualität entsprechen.
Spannungseinbruch, kurzzeitige Unterbrechung, Spannungsschwankung an der Stromzuleitung IEC 61000-4-11	Für 0,5 Zyklen < 5 %UT (UTs > 95 % Abnahme) Für 5 Zyklen 40 %UT (UTs 60 % Abnahme) Für 25 Zyklen 70 %UT (UT sinkt um 30 %) Für 5 Sekunden < 5 % UT (UTs > 95 % Rückgang)	Für 0,5 Zyklen < 5 %UT (UTs > 95 % Abnahme) Für 5 Zyklen, 40 % UT (UTs 60 % Rückgang) Für 25 Zyklen, 70 %UT (UT sinkt um 30 %) Für 5 Sekunden, < 5 % UT (UTs > 95 % Rückgang)	Die Netzstromqualität sollte der in typischen Gewerbe- oder Krankenhausumgebung en entsprechen. Falls der Benutzer des HDR-9000 einen Weiterbetrieb während Stromausfällen benötigt, wird Folgendes empfohlen: HDR-9000 wird mit Strom versorgt von eine unterbrechungsfreie Stromversorgung oder eine Batterie.
Magnetfeld mit Netzfrequenz (50/60 Hz) IEC 61000-4-8	30 A/m	30 A/m	Die Magnetfelder mit Netzfrequenz sollten Werte aufweisen, die für einen typischen Standort in einer typischen gewerblichen oder Krankenhausumgebung charakteristisch sind.
Andere UT ist die Wechselstromspannung, die vor der Genehmigung des Testpegels gemessen wird. Anmerkung 1)* Der ESD-Test wird anhand von Schraube, Hebel, Signalanschlüssen, Gehäuse, Display, Messknopf und Netzschalter einschließlich VCP/HCP gemäß Kriterium „A“ durchgeführt. Für den Anschluss eines externen Monitors gilt jedoch Kriterium „B“, da ein Flackern des Monitors während einer elektrostatischen Entladung die grundlegenden Anforderungen nicht beeinträchtigt.			

Toleranz gegenüber elektromagnetischen Wellen			
Das HDR-9000 ist für den Einsatz in der unten beschriebenen elektromagnetischen Umgebung vorgesehen. Käufer oder Benutzer des HDR-9000 müssen prüfen, ob das Gerät für diese Umgebung geeignet ist.			
Toleranztest	IEC 60601 Testbedingungen	Angemessenheitsniveau	Richtlinie für die Umgebung elektromagnetischer Wellen
Leitfähigkeit HF elektromagnetisches Feld IEC 61000 - 4 - 6	3 Vrms 150 kHz~80 MHz	3 Vrms 3 V/m	Tragbare und mobile HF-Kommunikationsgeräte sollten nicht näher an irgendeinen Teil des HDR-9000, einschließlich der Kabel, herangeführt werden als der empfohlene Abstand, der anhand der für die Frequenz des Senders geltenden Gleichung berechnet wird. Empfohlener Trennungsabstand $d = 1,2 \sqrt{P}$

Toleranz gegenüber Radioaktivität und elektromagnetischen Feldern im Hochfrequenzbereich IEC 61000 - 4 - 3	3 V/m 80 MHz~2,5 GHz Umfang		d = 1,2 √P 80 MHz~800 MHz d = 2,3 √P 800 MHz~2,5 GHz wobei P die maximale Ausgangsleistung des Senders in Watt (W) gemäß Herstellerangaben ist und d der empfohlene Abstand in Metern (m) ist. Die Feldstärken von fest installierten HF-Sendern, ermittelt durch eine elektromagnetische Standortanalyse, sollten in jedem Frequenzbereich unterhalb des zulässigen Grenzwerts liegen. Störungen können in der Nähe von Geräten auftreten, die mit folgendem Symbol gekennzeichnet sind. 

Anmerkung 1: Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der Trennungsabstand des höheren Frequenzbereichs.
Hinweis 2: Diese Richtlinien sind möglicherweise nicht in allen Situationen anwendbar. Die elektromagnetische Ausbreitung wird durch Absorption und Reflexion an Strukturen, Objekten und Personen beeinflusst.

Die Feldstärken von fest installierten Sendern, wie z. B. Basisstationen für Mobilfunk- und Schnurlostelefone, Amateurfunkgeräte, AM- und FM-Rundfunk sowie Fernsehsender, lassen sich theoretisch nicht genau vorhersagen. Um die elektromagnetische Umgebung durch fest installierte HF-Sender zu beurteilen, sollte eine elektromagnetische Standortanalyse durchgeführt werden. Überschreitet die gemessene Feldstärke am Einsatzort des HDR-9000 den oben genannten Grenzwert für die HF-Zulassung, ist das Gerät auf seine einwandfreie Funktion zu überprüfen. Bei Funktionsstörungen können weitere Maßnahmen erforderlich sein, wie z. B. eine Neuausrichtung oder ein Standortwechsel des HDR-9000.
B
Im Frequenzbereich von 150 kHz bis 80 MHz sollten die Feldstärken weniger als 3 V/m betragen.

Empfohlene Abstände zwischen tragbaren und mobilen HF-Kommunikationsgeräten und dem HDR-9000

Das HDR-9000 ist für den Einsatz in elektromagnetischen Umgebungen vorgesehen, in denen HF-Störungen kontrolliert werden. Der Kunde bzw. Benutzer des HDR-9000 kann elektromagnetische Interferenzen vermeiden, indem er den unten empfohlenen Mindestabstand zwischen tragbaren und mobilen HF-Kommunikationsgeräten (Sendern) und dem HDR-9000 entsprechend der maximalen Ausgangsleistung der Kommunikationsgeräte einhält.

Maximale Nennausgangsleistung des Senders W	Geeigneter Trennungsabstand für die Senderfrequenz		
	150 kHz~80 MHz d = 1,2 √P	80 kHz~800 MHz d = 1,2 √P	800 MHz~2,5 GHz d = 2,3 √P
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1.2	1.2	2.3
10	3.8	3.8	7.3
100	12	12	23

Bei Sendern mit einer oben nicht aufgeführten maximalen Ausgangsleistung kann der empfohlene Abstand d in Metern (m) mithilfe der für die Frequenz des Senders geltenden Gleichung geschätzt werden, wobei P die maximale Ausgangsleistung des Senders in Watt (W) gemäß den Angaben des Senderherstellers ist.
Anmerkung 1: Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der Trennungsabstand des höheren Frequenzbereichs.
Hinweis 2: Diese Richtlinien sind möglicherweise nicht in allen Situationen anwendbar. Die

elektromagnetische Ausbreitung wird durch Absorption und Reflexion an Strukturen, Objekten und Personen beeinflusst.

Toleranz gegenüber elektromagnetischen Wellen			
Das HDR-9000 ist für den Einsatz in der unten beschriebenen elektromagnetischen Umgebung vorgesehen. Kunde und Benutzer des HDR-9000 müssen gewährleisten, dass das Gerät in dieser Umgebung verwendet wird.			
Toleranztest	IEC 60601 Testbedingungen	Angemessenheitsniveau	Richtlinie für die Umgebung elektromagnetischer Wellen
Leitfähigkeit HF elektromagnetisches Feld IEC 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz~80 MHz	3 Vrms 150 kHz~10 MHz	Der HDR-9000 weist eine minimale HF-Abschirmwirkung auf. Jedes Kabel, das in den abgeschirmten Bereich eingeführt wird, sollte ausschließlich dort verwendet werden; 80 dB bei 10 MHz.~20 MHz Frequenzbereich, Frequenzbereich von 100 dB, 80 MHz~100 MHz bei 20 MHz~Frequenzbereich: 80 MHz. Der Minimalwert bei 20 MHz, der eine minimale Dämpfungsreduzierung des HF-Filters von 80 dB bewirkt, beträgt 100 dB. Der Minimalwert bei 80 MHz beträgt 80 dB. Dies ist ein Fixierungs-HF-Sender, dessen Funktion durch eine elektromagnetische Feldprüfung ermittelt wurde. Die elektrische Feldstärke außerhalb des abgeschirmten Bereichs sollte 3 V/m oder weniger betragen. A. In der Nähe des Medizinprodukts, wo das folgende Symbol angezeigt wird, können Probleme auftreten.
Toleranz gegenüber Radioaktivität und elektromagnetischen Feldern im Hochfrequenzbereich IEC 61000-4-3	3 V/m 80 MHz~2,5 GHz	3 V/m 100 MHz~2,5 GHz	
Sonstiges 1 Diese Richtlinie kann nicht auf alle Situationen angewendet werden, da die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen durch Absorption und Reflexion an Strukturen, Objekten und Menschen beeinflusst wird. Sonstige 2 Es ist wichtig zu überprüfen und zu bestätigen, ob die tatsächliche Abschirmwirkung und die Filterreduktion des abgeschirmten Bereichs die Mindestanforderungen erfüllen.			
Die präzise theoretische Vorhersage der elektrischen Feldstärke, die von stationären Sendern wie Basisstationen von Mobiltelefonen (Autotelefonen/Telefonen ohne Code), Mobilfunknetzen, Amateurfunkgeräten, AM- und FM-Rundfunk sowie Fernsehsendern ausgeht, ist schwierig. Um die elektromagnetische Umgebung mit stationären HF-Sendern zu beurteilen, ist eine Feldprüfung erforderlich. Überschreitet die außerhalb des abgeschirmten Bereichs gemessene elektrische Feldstärke des HDR-9000 3 V/m, muss die ordnungsgemäße Funktion des Geräts überprüft werden. Bei Fehlfunktionen ist das HDR-9000 auszutauschen oder ein anderer abgeschirmter Standort mit höherer HF-Abschirmung und geringerer Filterleistung zu wählen. Gegebenenfalls sind weitere Maßnahmen erforderlich.			

20

Serviceinformationen

Sollte das Gerät Fehlfunktionen aufweisen, wird dringend empfohlen, vor dem Anruf beim Kundendienst das Gerät gemäß der Fehlerbehebungsprozedur in Abschnitt 16 dieses Handbuchs zu überprüfen.

Sollten weiterhin Probleme auftreten oder das Gerät beschädigt sein oder Fehlfunktionen aufweisen, wenden Sie sich bitte mit folgenden Angaben an Huvitz oder Ihren lokalen Händler, um Serviceleistungen zu erhalten:

- Bezeichnung des Instruments: HDR-9000-System
- Seriennummer des Geräts: Siehe die 9-stellige Nummer auf dem Produktetikett oder Typenschild.
- Problembeschreibung: im Detail

Kaufdatum: _____

Name des Händlers: _____

Händleradresse: _____

Händler-Telefonnummer:

Modellnr.: _____

Seriennummer: _____

■So erreichen Sie die Huvitz Co., Ltd.

■Huvitz Co., Ltd.
38, Burim-ro 170beon-gil, Dongan-gu, Anyang-si, Gyeonggi-do, 14055, Republik Korea
Tel.: +82-31-428-9100 Fax: +82-31-477-9022(FA)
E-Mail:svc@huvitz.com Webseite:www.huvitz.com