

Bedienungsanleitung

Biometra TAdvanced
Hochleistungs-Thermocycler
für DNA-Amplifikation mit PCR



Hersteller Analytik Jena GmbH+Co. KG
Konrad-Zuse-Straße 1
07745 Jena
Telefon +49 3641 77 70
Fax +49 3641 77 92 79
E-Mail: info@analytik-jena.com

Technischer Service Biometra GmbH
Rudolf-Wissell-Straße 15
37079 Göttingen / Deutschland
Telefon: +49 3641 77 7407
Fax: +49 3641 77 9279
E-Mail: service@analytik-jena.com



Für einen ordnungsgemäßen und sicheren Gebrauch diesen Anleitungen folgen. Für späteres Nachschlagen aufbewahren.

Allgemeine Informationen <http://www.analytik-jena.com>

Dokumentationsnummer 34-3800-000-23 d

Ausgabe D (09/2023)

Technische Dokumentation Analytik Jena GmbH+Co. KG

© Copyright 2023, Analytik Jena GmbH+Co. KG

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlegende Informationen.....	7
1.1	Über diese Anleitung	7
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	8
2	Sicherheit.....	9
2.1	Sicherheitskennzeichnung am Gerät.....	9
2.2	Anforderungen an das Bedienpersonal.....	10
2.3	Sicherheitshinweise Transport und Inbetriebnahme	10
2.4	Sicherheitshinweise im Betrieb.....	10
2.4.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	10
2.4.2	Sicherheitshinweise Explosions- und Brandschutz	11
2.4.3	Sicherheitshinweise Elektrik	11
2.4.4	Umgang mit Gefahrstoffen	12
2.5	Sicherheitshinweise Wartung und Reparatur	13
2.6	Verhalten im Notfall	13
3	Funktion und Aufbau.....	14
3.1	Funktionsprinzip	14
3.2	Aufbau	15
3.2.1	Thermoblock	15
3.2.2	Temperaturgradient	17
3.2.3	Heizdeckel	18
3.2.4	Anschlüsse und Schnittstellen auf der Geräterückseite.....	18
3.3	Modelle	19
3.4	Steuersoftware.....	19
3.5	Lieferumfang	20
3.6	Verbrauchsmaterial und Reagenzien.....	20
4	Installation und Inbetriebnahme	22
4.1	Aufstellbedingungen	22
4.1.1	Umgebungsbedingungen	22
4.1.2	Energieversorgung.....	22
4.2	Gerät auspacken und aufstellen	23
4.3	Betriebsspannung einstellen.....	24
4.4	Thermoblock wechseln.....	24
4.5	Gerät in ein Netzwerk einbinden	25
4.6	Gerät öffnen und schließen.....	26
4.7	Gerät mit Proben beladen	27
5	Bedienung.....	28
5.1	Software bedienen (allgemein)	28
5.2	Software starten	29
5.3	Home Bildschirm	30
5.4	Schnellstart von Programmen	31
5.5	Proben auf konstanter Temperatur inkubieren	32

5.6	PCR-Programme erstellen und bearbeiten	33
5.6.1	Programmvorlage zur Bearbeitung öffnen	35
5.6.2	Programmnamen vergeben	36
5.6.3	Temperatur und Vorheizen des Heizdeckels festlegen.....	37
5.6.4	Grafische und tabellarische Programmierung	37
5.6.5	Schritte bearbeiten, hinzufügen oder löschen	40
5.6.6	Schleife programmieren.....	41
5.6.7	Temperaturinkrement programmieren.....	42
5.6.8	Zeitinkrement programmieren	43
5.6.9	Heiz- und Kühlrate anpassen.....	43
5.6.10	Gradient programmieren	44
5.6.11	Programm speichern	47
5.7	PCR-Programme kopieren oder löschen	47
5.8	Protokoll Wizard	48
5.8.1	Wizard starten und Programmvorlage öffnen.....	50
5.8.2	Programmvorlage für den Wizard bearbeiten oder neu anlegen.....	50
5.8.3	PCR-Programme mit dem Wizard erstellen.....	51
5.8.4	Annealingtemperatur berechnen	53
5.9	PCR-Lauf durchführen.....	55
5.9.1	Grafische, tabellarische und Gradientenanzeige verstehen.....	57
5.9.2	Laufende Programme pausieren oder stoppen, Schritte überspringen	59
5.10	Werkzeuge	60
5.10.1	Softwareeinstellungen anpassen.....	60
5.10.2	Dokumentation einsehen.....	62
5.10.3	Ausführlichen Selbsttest durchführen	64
5.10.4	Service Info Datei für Fehlerdiagnose erstellen	66
5.10.5	Backup durchführen	66
5.11	Benutzerverwaltung	66
5.11.1	Benutzer bearbeiten.....	68
5.11.2	Neue Benutzer anlegen.....	69
5.11.3	Benutzerrechte zuweisen	69
5.11.4	Benutzer löschen	70
6	Störungsbeseitigung.....	71
6.1	Administrator-Passwort vergessen	71
6.2	Zu langsames Heizen und Kühlen	71
6.3	Autorestart nach Stromausfall.....	71
6.4	Autorestart ohne erkennbare Ursache	72
6.5	Programme von anderen Geräten übernehmen.....	72
6.6	Programme auf mehrere Geräte spiegeln.....	73
6.7	Blockade des Deckelrads lösen	73
6.8	Erfolgreich mit 384 Well Probenblöcken arbeiten	74
7	Wartung und Pflege	75
7.1	Kalibrierung.....	75
7.2	Gehäuse reinigen.....	75
7.3	Gerät desinfizieren	76
7.4	Firmware Update.....	77
8	Transport und Lagerung.....	78

8.1	Transport.....	78
8.1.1	Gerät im Labor umsetzen.....	78
8.1.2	Gerät für Transport vorbereiten.....	78
8.1.3	Gerät zurücksenden.....	79
8.2	Lagerung	80
9	Entsorgung	81
10	Spezifikationen	82
10.1	Modellspezifische Daten	82
10.2	Allgemeine Kenndaten.....	84
	Stichwortverzeichnis	86

1 Grundlegende Informationen

1.1 Über diese Anleitung

Inhalt	<p>Die Bedienungsanleitung beschreibt den Thermocycler Biometra TAdvanced mit seinen 12 Modellen.</p> <p>Im weiteren Text werden diese Modelle zusammenfassend als Gerät bezeichnet. Unterschiede werden an entsprechender Stelle erläutert.</p> <p>Das Gerät ist für den Betrieb durch qualifiziertes und geschultes Fachpersonal unter Beachtung dieser Bedienungsanleitung vorgesehen.</p> <p>Die Bedienungsanleitung informiert über Aufbau und Funktion des Gerätes und vermittelt dem Bedienpersonal die notwendigen Kenntnisse zur sicheren Handhabung des Gerätes und seiner Komponenten. Die Bedienungsanleitung gibt weiterhin Hinweise zur Wartung und Pflege des Gerätes sowie Hinweise auf mögliche Ursachen von Störungen und deren Beseitigung.</p> <p>Diese Anleitung gilt für Geräte ab der Software Version ME 1.70 - RE 1.46.</p> <p>Des Weiteren wird der Begriff „Protokoll“ und „Programm“ synonym verwendet. Bei einem Protokoll oder Programm handelt es sich um einen oder mehrere aufeinanderfolgende Temperaturschritte mit gleichen oder unterschiedlichen Haltezeiten, die sich in Zyklen wiederholen können.</p>
Konventionen	<p>Handlungsanweisungen mit zeitlicher Abfolge sind zu Handlungseinheiten zusammengefasst.</p> <p>Warnhinweise sind mit einem Warndreieck und Signalwort gekennzeichnet. Es werden Art und Quelle sowie die Folgen der Gefahr benannt und Hinweise zur Gefahrenabwehr gegeben.</p> <p>Elemente des Steuer- und Auswerteprogramms sind wie folgt gekennzeichnet:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Programmbegriffe werden fett ausgezeichnet (z.B. Menü System). ■ Menüpunkte sind durch senkrechte Striche getrennt (z.B. System Device).
Verwendete Symbole und Signalwörter	<p>In der Bedienungsanleitung werden zur Kennzeichnung von Gefahren bzw. Hinweisen die folgenden Symbole und Signalwörter benutzt. Die Warnhinweise stehen jeweils vor einer Handlung.</p>



WARNUNG

Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation, die den Tod oder schwerste Verletzungen (Verkrüppelungen) zur Folge haben kann



VORSICHT

Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation, die geringfügige oder mäßige Verletzungen zur Folge haben kann.



HINWEIS

Gibt Hinweise zu möglichen Sach- und Umweltschäden

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät Biometra TAdvanced ist ein Endpunkt-Thermocycler. Das Gerät wurde konzipiert, um Nukleinsäuren durch wiederholte Zyklen von Heizen und Kühlen und unter Verwendung von DNA-Polymerasen in einer PCR-Reaktion zu vervielfältigen.

Der Thermocycler ist ein Gerät für den allgemeinen Laborgebrauch.

Das Gerät vereint ein modernes Design mit einer benutzerfreundlichen Software. Die Bedienoberfläche besteht aus einem Touchscreen-Bildschirm. Der Bildschirm zeigt in grafischer und tabellarischer Ansicht Zeit und Status des Temperaturprogramms für jeden Lauf an. Mittels der Touchscreen-Tastatur kann das Bedienpersonal Informationen und Programmparameter direkt am Bildschirm eingeben.

Dank der hohen Heiz- und Kühlraten eignet sich das Gerät für Fast-PCR Anwendungen und hilft dadurch Programmlaufzeiten zu verkürzen.

Das Gerät und seine Komponenten dürfen nur zu den in der Benutzeranleitung beschriebenen Analysen verwendet werden. Nur diese Verwendung gilt als bestimmungsgemäß und gewährleistet die Sicherheit von Anwender und Gerät.

2 Sicherheit

Lesen Sie dieses Kapitel zu Ihrer eigenen Sicherheit vor Inbetriebnahme und zum störungsfreien und sicheren Betrieb des Gerätes sorgsam durch.



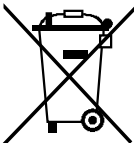



Befolgen Sie alle Sicherheitshinweise, die in der Benutzeranleitung aufgeführt sind sowie alle Meldungen und Hinweise, die von der Steuer- und Auswertesoftware auf dem Bildschirm angezeigt werden.

2.1 Sicherheitskennzeichnung am Gerät

Am Gerät sind Warn- und Gebotszeichen angebracht, deren Bedeutung unbedingt zu beachten ist.

Beschädigte oder fehlende Warn- und Gebotszeichen können zu Fehlhandlungen mit Personen- und Sachschäden führen. Die Zeichen dürfen nicht entfernt werden. Beschädigte Warn- und Gebotszeichen sind umgehend zu ersetzen!

Folgende Warnzeichen und Gebotszeichen sind auf dem Gerät angebracht:

Warnsymbol	Bedeutung	Bemerkung
	Warnung vor einer Gefahrstelle	Gehen Sie im Umgang mit den biologischen und biochemischen Proben und bei der Arbeit am Gerät sorgfältig vor.
	Warnung vor heißer Oberfläche	Es besteht Verbrennungsgefahr am Heizdeckel, am Thermoblock, an den Proben und an der Geräterückseite.
Gebotszeichen / Hinweissymbole	Bedeutung	Bemerkung
	Entsorgungszeichen nach WEEE-Richtlinie	Gerät nicht im Hausmüll entsorgen.
	CE-Kennzeichnung	
	Nur für Volksrepublik China	Das Gerät enthält reglementierte Substanzen. Analytik Jena GmbH+Co. KG garantiert, dass die Stoffe bei bestimmungsgemäßer Verwendung in den nächsten 25 Jahren nicht austreten.
	Lüftungsschlitze freihalten	Halten Sie die Lüftungsschlitze an der Unter- und Rückseite frei. Achten Sie darauf, dass sich unter dem Gerät keine Gegenstände befinden, wie z. B. Papier, die im Betrieb an den Lüfter angesaugt werden und damit die Lüftung beeinträchtigen können.

2.2 Anforderungen an das Bedienpersonal

Das Gerät darf nur von qualifiziertem und im Umgang mit dem Gerät unterwiesenem Fachpersonal betrieben werden. Zur Unterweisung gehören das Vermitteln der Benutzeranleitung und der Benutzeranleitung der angeschlossenen Systemkomponenten. Wir empfehlen eine Schulung durch qualifizierte Mitarbeiter der Analytik Jena bzw. deren Vertreter.

Neben den Sicherheitshinweisen in der Benutzeranleitung müssen die allgemein gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften des jeweiligen Einsatzlandes beachtet und eingehalten werden. Der aktuelle Stand dieser Regelwerke ist durch den Betreiber festzustellen.

Die Benutzeranleitung muss dem Bedien- und Wartungspersonal zugänglich sein.

2.3 Sicherheitshinweise Transport und Inbetriebnahme

- Prüfen Sie die Lieferung auf Vollständigkeit und mögliche Transportschäden. Nehmen Sie nur intakte Geräte in Betrieb. Wenden Sie sich im Fall einer Reklamation an den Hersteller.

Um gesundheitliche Schäden zu vermeiden, ist beim Umsetzen (Heben und Tragen) im Labor Folgendes zu beachten:

- Das Gerät besitzt keine Tragegriffe. Für den Transport das Gerät fest mit beiden Händen an der Unterseite anfassen und anheben.
- Leeren Sie vor dem Transport den Probenblock. Es dürfen sich keine Probengefäße im Block befinden.
- Versenden Sie das Gerät nur in der Originalverpackung mit Transportsicherung.
- Gefahr von Gesundheitsschäden durch unsachgemäße Dekontamination! Führen Sie vor der Rücksendung des Gerätes an Analytik Jena eine fachgerechte Dekontamination aus und dokumentieren Sie diese. Das Dekontaminationsprotokoll erhalten Sie vom Kundendienst bei Anmeldung der Rücksendung. Ohne ausgefülltes Dekontaminationsprotokoll wird die Annahme des Gerätes verweigert. Der Absender kann für Schäden, die durch eine unzureichende Dekontamination des Gerätes verursacht werden, haftbar gemacht werden.

2.4 Sicherheitshinweise im Betrieb

2.4.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der Bediener des Gerätes ist verpflichtet, sich vor jeder Inbetriebnahme vom ordnungsgemäßen Zustand des Gerätes einschließlich seiner Sicherheitseinrichtungen zu überzeugen. Dies gilt insbesondere nach jeder Änderung oder Erweiterung bzw. nach jeder Reparatur des Gerätes.

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Das Gerät darf nur betrieben werden, wenn alle Schutzeinrichtungen (z.B. Abdeckungen vor Elektronikbauteilen) vorhanden, ordnungsgemäß installiert und voll funktionsfähig sind.
- Der ordnungsgemäße Zustand der Schutz- und Sicherheitseinrichtungen ist regelmäßig zu prüfen. Eventuell auftretende Mängel sind sofort zu beheben.
- Schutz- und Sicherheitseinrichtungen dürfen während des Betriebes niemals entfernt, verändert oder außer Betrieb gesetzt werden.

- Gewährleisten Sie während des Betriebes stets freien Zugang zum Hauptschalter sowie zu Einrichtungen zur Notabschaltung und Verriegelungen.
- Die am Gerät vorhandenen Lüftungseinrichtungen müssen funktionsfähig sein. Verdeckte Lüftungsgitter, Lüftungsschlitze usw. können zu Betriebsstörungen oder Geräteschäden führen.
- Änderungen, Umbauten und Erweiterungen am Gerät dürfen nur nach Absprache mit der Analytik Jena erfolgen. Nichtautorisierte Änderungen können die Sicherheit beim Betrieb des Geräts einschränken und zur Einschränkung bei Gewährleistung und Zugang zu Kundendienst führen.
- Vermeiden Sie beim Schließen des Gerätes Verletzungen durch Quetschen.
- Achten Sie beim Blockwechsel darauf, Hände und Finger nicht einzuquetschen.
- Die Verwendung von Öl zwischen Proben und Probenblock für einen besseren Wärmeübergang ist nicht erforderlich. Wenn Sie trotzdem Öl verwenden wollen, verwenden Sie Mineralöl. Verwenden Sie kein Silikonöl.
- Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeiten beispielsweise an Kabelverbindungen ins Geräteinnere eindringen. Es besteht die Gefahr eines elektrischen Stromschlags.

Am Gerät besteht Verbrennungsgefahr. Folgendes ist dabei zu beachten:

- Der Thermoblock, die Proben und der Heizdeckel erreichen hohe Temperaturen. Bei Kontakt besteht Verbrennungsgefahr.
- Brennbar Materialien sind vom Gerät fernzuhalten.
- Stellen Sie vor Programmstart sicher, dass der Deckel sicher geschlossen ist. Fassen Sie im Betrieb nicht an den Heizdeckel.
- Das schnelle Heizen des Thermoblocks kann dazu führen, dass Flüssigkeiten explosionsartig verkochen. Tragen Sie während des Betriebs stets eine Schutzbrille.
- Fassen Sie heiße Probengefäße oder -platten nicht an und öffnen Sie diese nicht, andernfalls kann kochende Flüssigkeit austreten.
- Benutzen Sie nur Verbrauchsmaterial wie Platten und Gefäße, die für die hohen Temperaturen bis 100 °C geeignet sind, die gut und ohne Wackeln in den Thermoblock passen und deren Deckel oder Sealingfolien dicht schließen.

2.4.2 Sicherheitshinweise Explosions- und Brandschutz

Das Gerät darf nicht in explosionsgefährdeter Umgebung betrieben werden.

2.4.3 Sicherheitshinweise Elektrik

Im Gerät treten lebensgefährliche elektrische Spannungen auf! Kontakt mit unter Spannung stehenden Komponenten kann Tod, ernsthafte Verletzungen oder schmerzhaften elektrischen Schock zur Folge haben.

- Alle Arbeiten an der Elektronik dürfen nur vom Kundendienst der Analytik Jena und speziell autorisiertem Fachpersonal ausgeführt werden.
- Die elektrischen Komponenten sind regelmäßig von einer Elektrofachkraft zu prüfen. Alle Mängel, wie lose Verbindungen, defekte oder beschädigte Kabel, sind sofort zu beseitigen.
- Vor dem Öffnen des Gerätegehäuses muss das Gerät am Netzschalter ausgeschaltet und der Netzstecker aus der Steckdose gezogen werden.
- Der Netzstecker darf nur an eine ordnungsgemäße Steckdose angeschlossen werden, damit die Schutzklasse I (Schutzleiteranschluss) des Gerätes gewährleistet wird. Stellen Sie vor dem Anschluss des Gerätes an das Stromnetz die richtige Betriebsspannung am Spannungsschalter auf der Unterseite des Gerätes ein. Achten Sie darauf, dass das abnehmbare Netzkabel des Gerätes nicht durch ein unzulänglich bemessenes Netzkabel (ohne Schutzleiter) ersetzt wird. Verlängerungen der Zuleitung sind nicht zulässig.

- Bei Störungen an elektrischen Komponenten ist das Gerät sofort am Hauptschalter (an der Gehäuserückwand) auszuschalten und der Netzstecker vom Netz zu trennen.
- Benutzen Sie das Gerät nicht in der Nähe von Quellen starker elektromagnetischer Strahlung, z. B. nicht abgeschirmte, absichtlich betriebene Hochfrequenzquellen. Starke elektromagnetische Felder können den ordnungsgemäßen Betrieb stören.

2.4.4 Umgang mit Gefahrstoffen

Der Betreiber trägt die Verantwortung für die Auswahl der im Prozess eingesetzten Substanzen sowie für den sicheren Umgang mit diesen. Das betrifft insbesondere radioaktive, infektiöse, giftige, ätzende, brennbare, explosive oder anderweitig gefährliche Stoffe.

Beim Umgang mit Gefahrstoffen müssen die örtlich geltenden Sicherheitsanweisungen und die Vorschriften in den Sicherheitsdatenblättern der Hersteller der Hilfs- und Betriebsstoffe eingehalten werden.

- Beim Umgang mit den Reagenzien sind generell Schutzbrille und Schutzhandschuhe zu tragen.
- Wenn nur wenige Proben behandelt werden, sind zusätzlich jeweils zwei leere Gefäße gleicher Höhe in die Eckpositionen des Blocks zu setzen. Bei einer zu geringen Probenzahl im Block besteht die Gefahr, dass Gefäße beschädigt werden und Probenflüssigkeit dann austreten kann.
- Beachten Sie im Interesse der eigenen Sicherheit die potentielle Infektionsgefahr des untersuchten biologischen Materials.

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass eine angemessene Dekontamination durchgeführt wird, falls das Gerät äußerlich oder innerlich mit Gefahrstoffen verunreinigt worden ist.
- Spritzer, Tropfen oder größere Flüssigkeitsmengen mit saugfähigem Material wie Watte, Laborwischtüchern oder Zellstoff entfernen.
- Bei biologischen Verunreinigungen die betroffenen Stellen mit einem geeigneten Desinfektionsmittel abwischen. Anschließend gereinigte Stellen trocken wischen.
- Das Gehäuse ist nur für Wischdesinfektion geeignet. Verfügt das Desinfektionsmittel über einen Sprühkopf, das Desinfektionsmittel auf geeignete Tücher aufbringen.

Arbeiten Sie mit infektiösem Material besonders sorgfältig und sauber, weil das Gerät nicht als Ganzes dekontaminiert werden kann.

- Bevor ein anderes als das vom Hersteller vorgeschriebene Reinigungs- oder Dekontaminationsverfahren angewendet wird, mit dem Hersteller klären, dass das vorgesehene Verfahren das Gerät nicht beschädigt. Am Gerät angebrachte Sicherheitsschilder dürfen nicht mit Methanol benetzt werden.

2.5 Sicherheitshinweise Wartung und Reparatur

Die Wartung des Geräts erfolgt grundsätzlich durch den Kundendienst der Analytik Jena oder durch von ihr autorisiertes und geschultes Fachpersonal.

Durch eigenmächtige Wartungsarbeiten kann das Gerät beschädigt werden. Der Bediener darf deshalb grundsätzlich nur die in der Benutzeranleitung, im Kapitel "Wartung und Pflege" aufgeführten Tätigkeiten ausführen.

- Wartungs- und Reparaturarbeiten am Gerät dürfen nur im ausgeschalteten Zustand durchgeführt werden (soweit nicht anders beschrieben).
- Gerät vor Wartungsarbeiten und Wechsel von Systemkomponenten ausreichend abkühlen lassen.
- Verwenden Sie keine organischen Lösungsmittel oder Scheuermittel, um das Gerät zu reinigen. Gehen Sie bei der Dekontamination des Gerätes mit alkoholhaltigen Desinfektionsmitteln sehr vorsichtig vor. Durch den Alkohol können die Sicherheitskennzeichnungen am Gerät beschädigt werden.
- Die äußere Reinigung des Geräts nur mit einem leicht angefeuchteten, nicht tropfenden Tuch vornehmen. Dabei nur Wasser und ggf. handelsübliche Tenside verwenden.
- Verwenden Sie nur originale Ersatzteile, Verschleißteile und Verbrauchsmaterialien. Diese sind geprüft und gewährleisten einen sicheren Betrieb.

2.6 Verhalten im Notfall

Besteht keine unmittelbare Verletzungsgefahr, in Gefahrensituationen oder bei Unfällen nach Möglichkeit sofort das Gerät und die angeschlossenen Systemkomponenten am Netzschalter ausschalten und/oder die Netzstecker aus den Netzsteckdosen ziehen.

3 Funktion und Aufbau

3.1 Funktionsprinzip

Entwickelt im Jahre 1983 durch Kary Mullis ist die PCR (Polymerasekettenreaktion) mittlerweile eine häufig eingesetzte und unverzichtbare Technik in medizinischen und biologischen Forschungslaboratorien.

Der Endpunkt-Thermocycler vervielfältigt Nukleinsäuren in einer PCR-Reaktion durch wiederholte Zyklen von Heizen und Kühlen und unter Verwendung von DNA-Polymerasen.

Ein klassisches PCR-Programm umfasst die folgenden Schritte:

Schritt-Nr.	Schritt	Beispieltemperatur	Erklärung
1	Initiale Denaturierung	95 °C	<ul style="list-style-type: none"> ■ Anfängliche Denaturierung des DNA-Strangs: Teilung in zwei Einzelstränge ■ Aktivierung des Enzyms Polymerase
2	Denaturierung	95 °C	Denaturierung: Teilung der Produkte der PCR-Reaktion in zwei Einzelstränge
3	Annealing	55 °C	Anlagerung des Primerpaars, bestehend aus Vorwärts- und Rückwärtsprimer, die Anfang und Ende des charakteristischen DNA-Abschnitts festlegen
4	Elongation (oder Extension)	70 °C	Strangverlängerung: Aufbau des komplementären DNA-Strangs durch das Enzym Polymerase und mithilfe freier Nukleotide, beginnend am Primer
5	Finale Elongation	70 °C	Abschließende Strangverlängerung
6	Finale Aufbewahrung	10 °C	Aufbewahrung der amplifizierten Proben bis zur Messung oder Weiterverarbeitung

Das exemplarisch dargestellte PCR-Programm wiederholt die Schritte 2 bis 4 zyklisch, um einen charakteristischen DNA-Abschnitt mit jedem Zyklus zu verdoppeln. Die Zahl der Produkte wächst dabei exponentiell an.

Das Gerät vereint neueste Technologie mit ergonomischem Design und benutzerfreundlicher Software. Die Bedienoberfläche besteht aus einem Touchscreen-Bildschirm. Der Bildschirm zeigt in grafischer und tabellarischer Ansicht Zeit, Status und Temperaturprogramm für jeden Lauf. Sie können mittels der Touchscreen-Tastatur Informationen und Programmparameter direkt am Bildschirm eingeben.

Twin-Block-Modelle verfügen über zwei Thermoblöcke. Mit diesen Geräten können Sie zwei PCR Läufe zeitgleich ausführen, bei denen Sie unterschiedliche Proben mit verschiedenen PCR Programmen inkubieren.

3.2 Aufbau

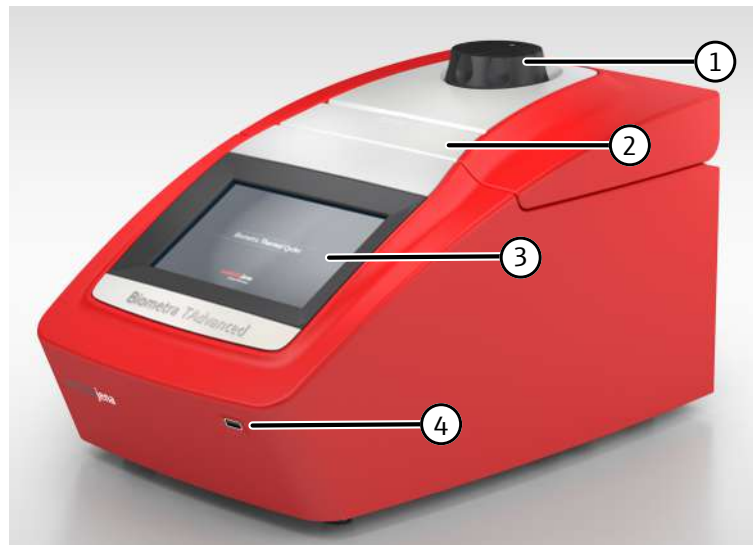


Abb. 1 Geräteaufbau

- | | |
|--|--------------------------|
| 1 Drehrad zum Herstellen des Anpressdrucks | 2 Deckelverschlussstaste |
| 3 Display | 4 USB-Schnittstelle |

Sie steuern das Gerät mittels des 7" Touchscreen-Displays und der leicht zu bedienenden Benutzeroberfläche. Der Touchscreen ist in einem flachen Winkel eingebaut. Der Touchscreen ist damit reflexionsfrei und lässt sich ergonomisch bedienen.

Das Touchscreen-Display ist resistiv. Sie müssen einen leichten Druck ausüben, um eine Tastenfunktion auszulösen. Ein leichtes Berühren wie beim kapazitiven Touchscreen eines Handys oder Tablets reicht nicht aus.

Sie schließen den Deckel mit der Deckelverschlussstaste. Um einen optimalen Anpressdruck auf die Proben auszuüben, drehen Sie das Deckelrad im Uhrzeigersinn, bis ein Klicken zu hören ist. Der Deckel wird dabei bis auf die Oberfläche der Probengefäße abgesenkt. Die Rutschkupplung sorgt dafür, dass unabhängig von der Höhe der Probengefäße immer derselbe Anpressdruck wirksam ist und reproduzierbare Bedingungen herrschen.

Über die USB-Schnittstelle können Sie PCR-Protokolle und Run-Logfiles exportieren und auf USB-Stick speichern. Dadurch können Sie PCR-Protokolle einfach zwischen Instrumenten austauschen oder Run-Logfiles zur Dokumentation auf einem PC speichern.

Das Gerät verfügt über einen automatischen Neustart. Wenn während eines Laufs der Strom ausfällt, setzt das Gerät den Lauf fort, sobald es wieder mit Strom versorgt wird.

Nach einem längeren Stromausfall (≥ 30 min) startet automatisch das Freeze Programm: Das Gerät kühlt den Probenblock auf 4 °C. Sie entscheiden dann, ob Sie den Lauf wiederholen oder die Proben verwerfen.

3.2.1 Thermoblock

Das Gerät verfügt über optional einen oder zwei Thermoblöcke, die in verschiedenen Blockformaten angeboten werden. Sie können die zwei Thermoblöcke unabhängig voneinander ansteuern.



Abb. 2 Mono-Block und Twin-Block Modelle

1 Mono-Block Modell

2 Twin-Block Modell mit zwei unabhängigen Probenblöcken



Abb. 3 Geöffnetes Mono-Block-Modell mit Thermoblock

Die Thermoblocke sind aus Aluminium gefertigt und mit einer Speziallegierung beschichtet. Aluminiumblöcke bieten hohe Heiz- und Kühlraten für schnelle Protokoll-Laufzeiten.

Zusätzlich sind Thermoblocke aus Silber verfügbar. Durch seine ausgezeichnete Wärmeleitfähigkeit äquilibriert Silber extrem schnell. Silberblöcke bieten deshalb maximale Geschwindigkeit und gleichmäßige Temperaturverteilung. Um die wertvollen Silberblöcke vor Korrosion zu schützen, sind die Blockoberflächen mit Gold beschichtet.

Das Gerät ist mit Schnellblockwechsel-Technik ausgestattet: Sie können die Thermoblocke in wenigen Sekunden selbst wechseln.



Abb. 4 Wechsel des Thermoblocks

Sobald der Deckel geschlossen wird, bildet sich dank der Gummidichtung am Heizdeckel ein gekapselter Raum um den Probenblock. Der geschlossene Raum verbessert die Temperaturuniformität des Probenblocks und vermeidet die Bildung von Kondenswasser im letzten Kühlschritt der PCR. Darüber hinaus sind alle Probenblöcke perfekt abgedichtet, um das Eindringen von Kondenswasser in die Peltier-Elemente unterhalb des Probenblocks und in andere Teile der Elektronik zu verhindern. Die Abdichtung sorgt für den Schutz der Peltier-Elemente und eine längere Lebensdauer des Geräts.

3.2.2 Temperaturgradient

Die Annealingtemperatur hat großen Einfluss auf die PCR-Reaktion:

- Wenn Sie die Annealingtemperatur zu niedrig wählen, können sich die Primer an nicht vollständig komplementäre Nukleotidsequenzen anlagern. Die Reaktion verläuft weniger spezifisch. Unerwünschte Nebenprodukte werden gebildet.
- Wenn Sie die Annealingtemperatur zu hoch wählen, ist die thermische Bewegung der Primer unter Umständen so groß, dass sie sich nicht richtig anlagern. Es kommt zu keiner oder nur ineffizienter Produktbildung.

Die optimale Annealingtemperatur liegt etwa 5 ... 10 °C unter der mittleren Schmelztemperatur der Primer. Dies entspricht meist einer Temperatur von 55 ... 65 °C.

Mit der optionalen Gradientenfunktion können Sie das Temperaturprogramm für neue Primerpaare in einem einzigen Lauf optimieren. Dafür legen Sie mit dem Linear Gradient Tool eine Temperaturdifferenz zwischen den Spalten (Mono-Block) bzw. den Reihen (Twin-Block) eines Probenblocks fest. Der Temperaturunterschied zwischen den Spalten bzw. den Reihen ist immer gleich groß.

3.2.3 Heizdeckel

Der Heizdeckel heizt doppelt so schnell auf wie bei älteren Modellen und trägt somit dazu bei, Protokoll-Laufzeiten zu verkürzen. Darüber hinaus erfüllt der Heizdeckel zwei weitere wichtige Funktionen:

- Er verhindert Kondensation von Probenflüssigkeit über der Blockoberfläche.
- Durch den konstanten Anpressdruck vermittelt der Heizdeckel einen zuverlässigen Kontakt zwischen Reaktionsgefäßen und Thermoblock.

Durch die integrierte Rutschkupplung übt der Heizdeckel, unabhängig von der Höhe der verwendeten Plastikware, einen gleichmäßigen Druck auf die Reaktionsgefäße aus. Heizdeckelform und zuverlässiger Anpressdruck sorgen für eine gleichmäßige Temperaturverteilung zwischen den Proben. Die Temperaturuniformität ist sehr hoch.

Nach Drücken der Deckelverschlusstaste schwingt der Heizdeckel langsam auf. Dank dieses Mechanismus kann der Deckel nicht nach unten fallen, sondern schwingt immer wieder zurück in die geöffnete Position.

Der vollständig geöffnete Heizdeckel befindet sich außerhalb Ihres Aktionsradius, wenn Sie PCR-Gefäße oder -Platten einsetzen. Die Gefahr ist gering, dass Sie sich am Heizdeckel die Finger quetschen oder sich an der heißen Oberfläche verbrennen.

3.2.4 Anschlüsse und Schnittstellen auf der Geräterückseite

Auf der Geräterückseite befinden sich der Ethernet-Anschluss, Netzstecker und Netzschalter.



Abb. 5 Geräterückseite

- 1 Ethernet-Anschluss
- 3 Sicherungshalter

- 2 Netzanschluss
- 4 Netzschalter

3.3 Modelle

Für den Thermocycler Biometra TAdvanced gibt es die folgenden Modelle:

Modell	Blockformat	Thermoblock	Gradientenfunktion
Biometra TAdvanced 96	96	Aluminiumblock	/
Biometra TAdvanced 96 G	96	Aluminiumblock	Gradientenfunktion
Biometra TAdvanced 96 S	96	Silberblock	/
Biometra TAdvanced 96 SG	96	Silberblock	Gradientenfunktion
Biometra TAdvanced 60	60	Aluminiumblock	/
Biometra TAdvanced 60 G	60	Aluminiumblock	Gradientenfunktion
Biometra TAdvanced 384	384	Aluminiumblock	/
Biometra TAdvanced 384 G	384	Aluminiumblock	Gradientenfunktion
Biometra TAdvanced Twin 48	48	Aluminium-Twin-Block	/
Biometra TAdvanced Twin 48 G	48	Aluminium-Twin-Block	Gradientenfunktion
Biometra TAdvanced Twin 30	30	Aluminium-Twin-Block	/
Biometra TAdvanced Twin Combi	Combi (35 + 48)	Aluminium-Twin-Block	/

3.4 Steuersoftware

GLP-Konformität

Die Software kann bis zu 90 Benutzerverzeichnisse verwalten. Bei jedem Systemstart führt das Gerät einen initialen Selbsttest durch. Zudem können Sie über die Software einen erweiterten Selbsttest auslösen. Das Gerät fasst die Ergebnisse des erweiterten Selbsttests in einem Protokoll zusammen und speichert sie. Zusätzlich zu den Selbsttestfunktionen erstellt und speichert das Gerät Log-Dateien für jeden einzelnen Lauf. Zur langfristigen Speicherung können Sie die Log-Dateien und die Protokolle der erweiterten Selbsttests in einem proprietären Dateiformat exportieren und auf einem PC speichern.

Benutzerverwaltung

Standardmäßig stehen drei Benutzerebenen zur Verfügung:

- Administrator
- Benutzer mit allgemeinen Rechten
- Benutzer mit eingeschränkten Rechten

In einem komfortablen Menü können Sie als Administrator die Einstellungen für jeden Benutzer konfigurieren. Dabei können Sie einzelne Rechte aktivieren und deaktivieren. Durch das Benutzerverwaltungstool in Verbindung mit dem Passwortschutz für Benutzerkonten können Sie den Zugriff auf das Gerät auf autorisierte Personen beschränken. Sie verhindern unerwünschte Änderungen an den Systemeinstellungen und PCR-Protokollen.

Einfache Programmierung

Es ist relativ zeitaufwendig, neue Programme anzulegen, wenn Sie die Parameter für jeden einzelnen Schritt manuell eingeben müssen. Deshalb bietet die Software vorinstallierte Programmvorlagen für verschiedene Anwendungsbereiche. Sie können die Protokollstruktur einfach mit leichten Änderungen an das jeweilige Experiment anpassen.

Für die Programmierung von PCR-Protokollen bietet die Software die bewährte tabellarische Darstellung sowie zusätzlich einen grafischen Programmiermodus. Mit nur einem Tastendruck gelangen Sie vom tabellarischen zum grafischen Programmiermodus. So können Sie schnell und einfach neue Programme erstellen oder bestehende Programme bearbeiten.

Protokoll Wizard

Der Protokoll Wizard bietet den Komfort, spezifische PCR Programme mit einigen wenigen Eingaben zu erstellen. Der Protokoll Wizard basiert auf Programmvorlagen für spezifische Polymerasen. Sie können Programmvorlagen für maximal acht verschiedene Polymerasen abspeichern. Zur Erstellung eines neuen PCR Programms müssen Sie dann nur die Annealingtemperatur, Zyklenzahl und Produktlänge eingeben. Optional können Sie mit der Software zwei-Schritt oder drei-Schritt PCR Programme programmieren.

Darüber hinaus beinhaltet der Protokoll Wizard eine Eingabemaske zur Berechnung der Primer-Annealingtemperatur. Sie können den berechneten T_a -Wert zur Erstellung von Programmen nutzen.

Benutzerspezifischer Schnellstart

Die Software erstellt eine benutzerspezifische Liste, die ausschließlich die vom Benutzer zuletzt verwendeten Programme zum Schnellstart anbietet. Selbst wenn Sie das Gerät längere Zeit nicht verwenden, gehen Informationen über Ihre zuletzt verwendeten und gestarteten Programme nicht verloren.

Für maximalen Komfort verfügt die Software zusätzlich über eine Programmvorschau. Vor dem Start eines Programms werden die Protokollschritte in einer übersichtlichen Tabelle zusammengefasst. Die Vorschau bietet dadurch einen umfassenden Überblick über die Protokollstruktur.

3.5 Lieferumfang

Im Lieferumfang sind die folgenden Komponenten enthalten:

- Thermocycler
- Netzkabel
- USB-Stick mit ausführlicher Bedienungsanleitung, Kurzanleitung und Installationsanleitung
- Gedruckte Kurzanleitung und Installationsanleitung
- Versandbox mit Transportsicherungen aus Schaumstoff
- Analytik Jena Qualitätszertifikat (inklusive Kalibrierwerten aus der finalen Qualitätskontrolle)

3.6 Verbrauchsmaterial und Reagenzien

Das Gerät ist in Bezug auf Verbrauchsmaterialien und Reagenzien ein offenes System:

- Je nach Probenblock können Sie Einzelgefäße, Streifen oder Platten verwenden.
- PCR-Platten können ein "High-Profile" oder "Low Profile" haben. Die Platten können mit Vollrand, Halbrand oder ohne Rand sein.
- Die Plastikwaren können gewölbte oder flache Deckel haben und mit Sealingfolie oder anderen Technologien versiegelt sein.

Unabhängig vom verwendeten Sealingverfahren übt das Gerät stets den gleichen Druck auf die Verbrauchsmaterialien aus und schafft dadurch reproduzierbare Bedingungen.



Abb. 6 Gerät mit Proben beladen

Das Gerät ist nicht auf Reagenzien eines Anbieters beschränkt und kann mit jeder Art von Polymerase verwendet werden. Das Gerät produziert mit isothermalen, mit Hotstart- oder Nicht-Hotstart-Polymerasen zuverlässige Ergebnisse.

4 Installation und Inbetriebnahme

4.1 Aufstellbedingungen

4.1.1 Umgebungsbedingungen

Klimatische Bedingungen	Die Anforderungen an die klimatischen Bedingungen des Aufstellorts sind in den Spezifikationen aufgeführt. Gegebenenfalls ist für eine Raumtemperierung durch Klimaanlagen zu sorgen.
Anforderungen an Aufstellort	<ul style="list-style-type: none">▪ Dieses Laborgerät ist für die Verwendung in Innenräumen vorgesehen.▪ Stellen Sie das Gerät auf einer stabilen Unterlage auf.▪ Stellen Sie das Gerät nicht in der Nähe elektromagnetischer Störquellen auf.▪ Verwenden Sie das Gerät nicht in einer explosionsgefährdeten Umgebung.▪ Stellen Sie das Gerät so auf, dass es von allen Seiten gut zugänglich ist.▪ Gewährleisten Sie während des Betriebes stets freien Zugang zum Hauptschalter sowie zu Einrichtungen zur Notabschaltung und Verriegelungen.▪ Halten Sie einen Mindestabstand von 10 cm zu einer Wand, zu anderen Gegenständen sowie zu weiteren Thermocyclern ein.▪ Halten Sie die Lüftungsschlitze frei und verstellen Sie die Lüftungsschlitze nicht durch andere Geräte.▪ Sie können den Kontrast des Displays an die lokalen Lichtverhältnisse anpassen.

4.1.2 Energieversorgung



WARNUNG

Gefahr durch elektrische Spannung

- Das Gerät nur an eine ordnungsgemäß geerdete Steckdose entsprechend der Spannungsangabe auf dem Typenschild anschließen.
- Keinen Adapter in der Netzzuleitung verwenden.

Das Gerät wird am Einphasen-Wechselstrom-Netz betrieben.

Die Installation der elektrischen Anlage des Labors muss der Norm DIN VDE 0100 entsprechen. Am Anschlusspunkt muss elektrischer Strom nach Norm IEC 60038 zur Verfügung stehen.

Überprüfen Sie vor dem Anschließen, ob der Spannungswahlschalter auf der Geräteunterseite auf den richtigen Wert eingestellt ist.

4.2 Gerät auspacken und aufstellen



WARNUNG

Gefahr eines elektrischen Schlags

- Vor der Inbetriebnahme sicherstellen, dass der Spannungswahlschalter am Gerät auf die richtige Netzspannung eingestellt ist.



HINWEIS

Originalverpackung aufbewahren

Nur bei einem Transport in der Originalverpackung können Transportschäden vermieden werden.

- Originalverpackung für einen Transport, z. B. im Falle einer Reparatur zurück zum Hersteller, aufbewahren.



HINWEIS

Schäden an der Elektronik durch Kondenswasser

Größere Temperaturunterschiede können zur Bildung von Kondenswasser führen, das die Geräteelektronik schädigen kann.

- Lassen Sie das Gerät nach Lagerung oder Transport in kälterer Umgebung mindestens eine Stunde bei Raumtemperatur akklimatisieren, bevor Sie es einschalten.
-
- ▶ Gerät auspacken und auf Schäden prüfen. Nur ein intaktes Gerät in Betrieb nehmen.
 - ▶ Geräteschäden sofort dem Hersteller mitteilen.
 - ▶ Die Originalverpackung aufbewahren.
 - ▶ Die eingestellte Betriebsspannung am Spannungswahlschalter auf der Geräteunterseite prüfen. Wenn nötig, Betriebsspannung an die Netzspannung anpassen.
 - ▶ Das Gerät über das mitgelieferte Netzkabel mit einer geerdeten Steckdose verbinden.
 - ▶ Gerät über den Netzschalter auf der Geräterückseite einschalten.
 - ✓ Nach dem Einschalten durchläuft das Gerät einen automatischen Selbsttest.
 - ▶ Wenn gewünscht, Gerät über den Ethernet-Anschluss und die Thermocycler-Management-Software Biometra TSuite in ein lokales Netzwerk einbinden. Die Biometra TSuite Software dient der computergesteuerten Bedienung des Thermocyclers.
 - ✓ Das Gerät ist betriebsbereit.

4.3 Betriebsspannung einstellen



WARNUNG

Gefahr eines elektrischen Schlags

- Vor der Inbetriebnahme sicherstellen, dass der Spannungswahlschalter am Gerät auf die richtige Netzspannung eingestellt ist.

Sie können das Gerät bei Netzspannungen von 100 V; 115 V; 230 V $\pm 10\%$ betreiben. Sie können das Gerät mit dem Spannungswahlschalter auf der Geräteunterseite an die Netzspannung anpassen.

- ▶ Vor der Inbetriebnahme prüfen, ob die richtige Spannung am Spannungswahlschalter eingestellt ist.
- ▶ Wenn nötig, Betriebsspannung an Netzspannung anpassen. Gerät dafür ausschalten und Netzstecker aus der Netzsteckdose ziehen.
- ▶ Gerät auf die Seite legen.
- ▶ Mit einer Münze oder einem anderen runden Gegenstand den Schlitz des Spannungswahlschalters drehen und die korrekte Betriebsspannung einstellen.
 - ✓ Das Gerät ist betriebsbereit.

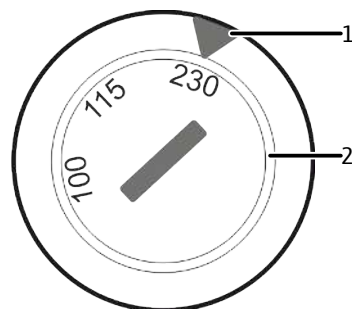


Abb. 7 Spannungswahlschalter auf Geräteunterseite

1 Spannungsanzeige

2 Drehschalter zur Spannungswahl

4.4 Thermoblock wechseln

Die Schnellblockwechsel-Option ist für alle Modelle verfügbar.

- ▶ Das Gerät ausschalten und vom Stromnetz trennen.
- ▶ Den Entriegelungshebel auf der Rückseite (1) anheben. Den Thermoblock langsam nach hinten ziehen.
- ▶ Das neue Blockmodul vorsichtig von hinten in die Basiseinheit einführen, bis die Stecker an der Vorderseite des Moduls in Kontakt mit der Buchse im Inneren des Instruments sind.
- ▶ Den Entriegelungshebel vorsichtig nach unten drücken.
- ▶ Das Gerät mit dem Stromnetz verbinden und wieder einschalten.
 - ✓ Während des Boot-Vorgangs erkennt die Software automatisch das Blockmodul und übernimmt das Blockformat und die Seriennummer.



Abb. 8 Blockwechsel

1 Entriegelungshebel auf Rückseite des Blocks

2 Schnittstellen

4.5 Gerät in ein Netzwerk einbinden

Sie können das Gerät über den Ethernet-Anschluss und die Thermocycler-Management-Software Biometra TSuite in ein lokales Netzwerk einbinden. Bitte beachten Sie dabei die Mindestanforderungen dieser Software an die Firmware-Version des Thermocyclers. Ein Ethernet-Kabel ist als optionales Zubehör erhältlich. Die Mindestanforderungen an das Ethernet-Kabel sind: Leistungsklasse Cat 5e, Kabelaufbau STP, Länge ≤ 30 m.

Die PC-Netzwerkkarte soll dem Auto-Crossover-Standard IEEE 803.2ab_1999 entsprechen. Sonst ist eine gekreuzte Netzwerkleitung erforderlich. Neuere Netzwerkkarten erfüllen in der Regel diesen Standard.

Sie können das Gerät über das Hausnetzwerk mit einem Computer verbinden. Das Gerät ist in der Regel im Auslieferungszustand auf eine Netzwerkverbindung mit dynamischer IP-Adresse und einem DHCP-Server konfiguriert.

Netzwerkverbindung über DHCP

- ▶ Gerät und Computer über das Ethernet-Kabel und einen Router mit dem DHCP-Server verbinden.

Alternativ können Sie den Computer und den Thermocycler mit dem Hausnetzwerk verbinden, wenn dies nach den IT-Richtlinien Ihres Unternehmens erlaubt ist.

Netzwerkverbindung mit fester IP-Adresse

Alternativ zur Konfiguration über DHCP kann der Thermocycler auch direkt angesprochen werden.

- ▶ Den Thermocycler auf eine Netzwerkverbindung mit fester IP-Adresse umstellen (z. B. 192.168.0.30, Subnetzmaske 255.255.255.0).
- ▶ Die Netzwerkkarte über die Netzwerkkarteneinstellungen unter Windows auf eine feste IP(V4) umstellen (z. B. 192.168.0.10, Subnetzmaske 255.255.255.0).

Wenn Sie nur einen Thermocycler mit der Software steuern, kann der Thermocycler auch direkt über eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung (peer-to-peer) mit einem Netzwerkkabel mit einem PC kommunizieren. Dafür wie folgt vorgehen:

- ▶ Am Thermocycler über das Gerätemenü eine geeignete statische IP-Adresse (z. B. 192.168.0.2) und eine Subnetzmaske (z. B. 255.255.255.0) eintragen.
- ▶ Am Computer eine geeignete statische IP-Adresse (z. B. 192.168.0.1) und eine Subnetzmaske (z. B. 255.255.255.0) in den Netzwerkeinstellungen eintragen, passend zu den obigen Geräte-Einstellungen.
- ▶ In der Biometra TSuite Software: In den Einstellungen die Nutzung der Netzwerkschnittstelle anwählen, siehe Benutzerhandbuch zur Biometra TSuite Software.

Sehen Sie dazu auch

📖 Softwareeinstellungen anpassen [▶ 60]

4.6 Gerät öffnen und schließen



VORSICHT

Verbrennungsgefahr

Unmittelbar nach einem PCR-Lauf können Heizdeckel und Probenblock noch heiß sein. An der Innenseite des Deckels und am Probenblock besteht dann Verbrennungsgefahr.

- Beim Öffnen einen Sicherheitsabstand zu heißen Komponenten einhalten oder hitzebeständige Handschuhe tragen.
- Alternativ Gerät vor dem Öffnen abkühlen lassen.



HINWEIS

Beschädigung des Verschlussmechanismus

Wenn Sie den Deckel unter Druck öffnen, können Sie dabei den Verschlussmechanismus beschädigen.

- Immer vor dem Öffnen den Anpressdruck auf den Deckel über das Drehrad reduzieren.

Deckel öffnen

Der Heizdeckel übt auf die Proben einen konstanten Anpressdruck aus. Vor dem Öffnen müssen Sie den Anpressdruck reduzieren.

Jeder Probenblock hat einen eigenen Deckel. Darüber können Sie die Probenblöcke unabhängig voneinander öffnen und schließen.

- ▶ Den Anpressdruck des Deckels reduzieren. Dafür das Drehrad gegen den Uhrzeigersinn drehen, bis kein Widerstand mehr spürbar ist.
- ▶ Den Deckel durch einen Druck auf die Deckelverschlussstaste an der Gerätevorderseite öffnen.
 - ✓ Der Deckel schwingt automatisch auf.

Deckel schließen

Die Stärke des Anpressdrucks ist für einen voll besetzten Block konzipiert. Wenn Sie nur wenige Proben in den Block einsetzen, platzieren Sie jeweils zwei zusätzliche (leere) Gefäße gleicher Höhe in die vier Eckpositionen des Blocks. Andernfalls könnten die Probengefäße beschädigt werden.

Versuchen Sie niemals den Heizdeckel gewaltsam zu schließen. Dies kann das Gerät beschädigen.

- ▶ Proben in den Block einsetzen.
- ▶ Den Deckel mit der Deckelverschlussstaste schließen, bis die Taste spürbar einrastet.
- ▶ Das Drehrad im Uhrzeigersinn drehen, bis ein Klickgeräusch deutlich wahrnehmbar ist.
 - ✓ Der Deckel hat den richtigen Anpressdruck erreicht.

4.7 Gerät mit Proben beladen

Die Stärke des Anpressdrucks ist für einen voll besetzten Block konzipiert. Wenn Sie nur wenige Proben in den Block einsetzen, platzieren Sie jeweils zwei zusätzliche (leere) Gefäße gleicher Höhe in die vier Eckpositionen des Blocks. Andernfalls können die Probengefäße durch den überhöhten Anpressdruck beschädigt werden.

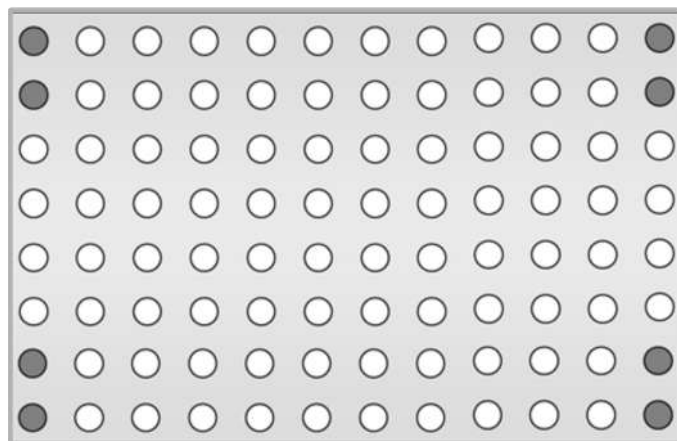


Abb. 9 Zusätzliche Gefäße im Block platzieren

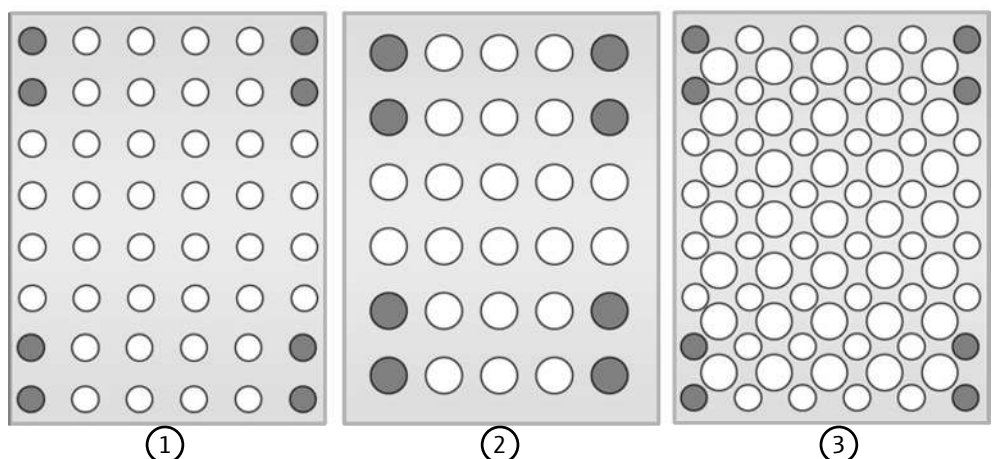


Abb. 10 Zusätzliche Gefäße im Block platzieren

- 1 48-Well Block
- 3 Combi Block

- 2 30-Well Block

5 Bedienung

5.1 Software bedienen (allgemein)


Das Touchscreen-Display ist resistiv. Sie müssen einen leichten Druck ausüben, um eine Tastenfunktion auszulösen. Ein leichtes Berühren wie beim kapazitiven Touchscreen eines Handys oder Tablets reicht nicht aus.

Bei Eingabefeldern öffnet die Software eine alphanumerische oder numerische Tastatur:

- Für die Eingabe von Texten erscheint die alphanumerische Tastatur.
- Für die Eingabe von Zahlenwerten erscheint die numerische Tastatur.

Funktionstasten

Die Tastaturen enthalten folgende Funktionstasten:

Taste	Beschreibung
Umsch	Umschalttaste: Auf Großbuchstaben umschalten
Fest	Feststelltaste: Zeichen dauerhaft umstellen
Leer	Leertaste: Leerzeichen einfügen
← →	Cursor bewegen
	Zeichen links vom Cursor löschen
Entf	Alle Zeichen löschen
Tab	Tabulatortaste: Zwischen Eingabefelder wechseln
∞	Unendlich als Wert eingeben (für Zeitangaben)

Für einige Funktionen ist die maximale Anzahl an Buchstaben begrenzt. Benutzernamen, Passwörter und Programmnamen können maximal 13 Zeichen umfassen, Benutzerinitialen maximal 3 Buchstaben.


Pfeiltasten

Die Software verwendet Listen, Tabellen oder grafische Darstellungen. Wann immer die Zahl der Einträge größer wird als in einem Bildschirm darstellbar, blendet die Software Pfeiltasten zur Navigation ein.

Taste	Beschreibung
>>, <<, etc.	Pfeiltasten: in Listen, Tabellen oder Grafiken nach links, rechts, hoch oder runter navigieren

Bestätigen oder Abbrechen

Sie müssen in vielen Bildschirmen Ihre Eingabe bestätigen. Die Software verhindert damit Bedienfehler.

Taste	Beschreibung
	Mit dem grün hinterlegten Häkchen Eingaben oder Prozesse bestätigen
X	Mit dem rot hinterlegten Kreuz Eingaben verwerfen oder Prozesse abbrechen

Optionale Benutzerverwaltung

Die Software beinhaltet eine Benutzerverwaltung, die Sie aktivieren oder deaktivieren können. Bei aktivierter Benutzerverwaltung verfügen nicht alle Benutzer über gleiche Rechte und Zugriffsmöglichkeiten. Eingeschränkte Benutzer können beispielsweise keine PCR-Programme erstellen oder löschen.



Sehen Sie dazu auch

 Benutzerverwaltung [▶ 66]

5.2 Software starten

Nach dem Anschalten startet das Gerät automatisch die Software und durchläuft einen initialen Selbsttest. Das Gerät dokumentiert das Testergebnis im Power On Logfile. Während des Tests blendet das Gerät den Startbildschirm ein.




Nach dem initialen Selbsttest zeigt die Software den Anmeldebildschirm an. Der Anmeldebildschirm bietet die folgenden Funktionen:

Option	Icon	Beschreibung
Anmelden		Benutzeranmeldung starten
Schnellstart Block		Die Schaltfläche zeigt den aktuellen Blockstatus an. Wenn ein Block frei ist: Durch Tippen die Schnellstartfunktion für die letzten 5 Programme aufrufen. Die Schnellstartfunktion ist im Anmeldebildschirm nicht benutzerspezifisch: Die tabellarische Übersicht zeigt alle zuletzt verwendeten oder geänderten Programme.
DE/EN/CN	/	Spracheinstellung für Anmeldebildschirm ändern Hinweis: Die Sprache der Softwareoberfläche stellen Sie in der Benutzerverwaltung für jeden einzelnen Benutzer ein.

Benutzer anmelden

- ▶ Im Anmeldebildschirm auf **Anmelden** tippen.
- ▶ Auf der Seite zur Benutzerauswahl auf den gewünschten Benutzer tippen.
Bei mehr als sechs Benutzern: Mit den Pfeiltasten von Seite zu Seite blättern.
Die Benutzer sind in der Reihenfolge des letzten Anmeldedatums angeordnet.
- ▶ Optional: Einen neuen Benutzer anlegen.
- ▶ Wenn für den Benutzer ein Passwort hinterlegt ist: Das Passwort über die eingeben- dete Tastatur eingeben. Groß- und Kleinschreibung beachten.
Das ab Werk voreingestellte Passwort für den Administrator Admin lautet "Admin".
✓ Nach der Anmeldung zeigt die Software den **Home** Bildschirm an.

Sehen Sie dazu auch

-  Dokumentation einsehen [▶ 62]
-  Benutzer bearbeiten [▶ 68]
-  Neue Benutzer anlegen [▶ 69]

5.3 Home Bildschirm

Nach der Anmeldung zeigt die Software den **Home** Bildschirm an.

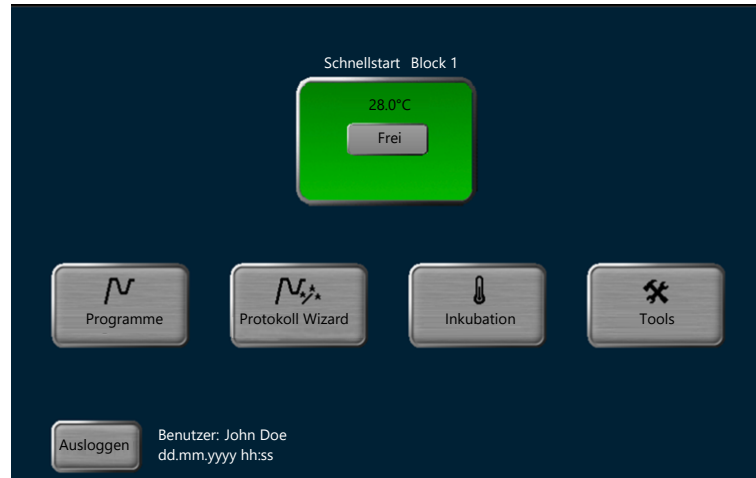


Abb. 11 Home Bildschirm (Mono-Block)

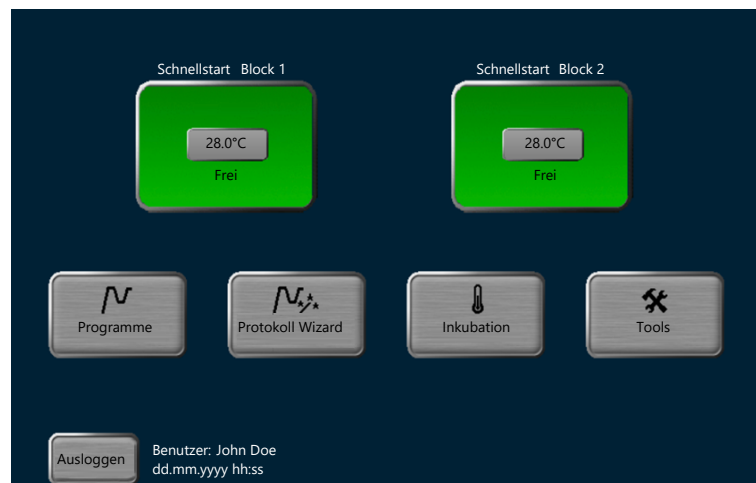



Abb. 12 Home Bildschirm (Twin-Block)


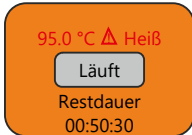
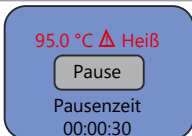
Der **Home** Bildschirm bietet folgende Funktionen:

Option	Icon	Beschreibung
Schnellstart Block		Die Schaltfläche zeigt den aktuellen Blockstatus an. Wenn ein Block frei ist: Durch Tippen die Schnellstartfunktion für Programme aufrufen. Die Schnellstartfunktion ist im Home Bildschirm benutzerspezifisch: Die tabellarische Übersicht zeigt die vom Benutzer zuletzt verwendeten oder geänderten Programme.
Programme		<ul style="list-style-type: none"> ■ PCR-Programme erstellen und bearbeiten ■ Programm auswählen und PCR-Lauf starten
Protokoll Wizard		<ul style="list-style-type: none"> ■ PCR-Programme automatisiert erstellen ■ Dafür Annealingtemperatur und Haltezeit für den Elongationsschritt berechnen
Inkubation		Block und Proben bei konstanter Temperatur halten

Option	Icon	Beschreibung
Tools		<ul style="list-style-type: none"> Softwareeinstellungen anpassen Benutzerverwaltung einrichten Dokumentation einsehen Ausführlichen Selbsttest durchführen Service Info Datei für einen Servicefall erstellen Backup durchführen Geräte- und Systeminformationen einsehen Kontaktdaten des Kundendienstes abrufen
Ausloggen	/	Benutzer ausloggen und zum Anmeldebildschirm zurückkehren

Blockstatus

Im Anmeldebildschirm und im **Home** Bildschirm zeigt die Software den Blockstatus an. Wenn ein Block frei ist, können Sie über die Schaltfläche die Schnellstartfunktion für Programme aufrufen.

Option (Farbe)	Anzeige	Beschreibung
Frei (Grün)		<p>Der Block ist frei.</p> <p>Durch Tippen die Schnellstartfunktion für Programme aufrufen</p>
Läuft (Gelb)		<p>Ein PCR-Programm läuft.</p> <p>Durch Tippen in die Programmansicht wechseln</p> <p>Die Schaltfläche zeigt Temperatur und Restlaufzeit.</p> <p>Bei ≥ 70 °C: Warnung Heiß (in Rot, mit Gefahrensymbol).</p>
Pause (Blau)		<p>Ein PCR-Programm wurde angehalten.</p> <p>Durch Tippen in die Programmansicht wechseln</p> <p>Die Schaltfläche zeigt Temperatur und Pausenzeit.</p>

5.4 Schnellstart von Programmen

Die Software bietet im Anmeldebildschirm und im **Home** Bildschirm eine Schnellstartfunktion. Die Schnellstartfunktion ist nur aktiv, wenn der Block frei ist.

Anmeldebildschirm	Sie können alle zuletzt genutzten Programmen starten.
Home Bildschirm	Sie können Ihre zuletzt genutzten Programme starten (Benutzer-spezifischer Schnellstart).

Schnellstartfunktion nutzen



- ▶ Auf die Schaltfläche zum Blockstatus tippen:
 - ✓ Die Software öffnet die Seite mit einer tabellarischen Übersicht der zuletzt genutzten Programme.

Nr.	Benutzer	Programmnr.	Name	Blocktyp	Programmtyp
1	user1	03	Touchdown	Gradient 96	
2	user1	01	Fast-10s-60c	Gradient 96	
3	user1	02	Three-step	Gradient 96	
4	user1	04	Lin-grad-1c-a	Gradient 96	Gradient
5	user1	05	Lin-grad-1c-b	Gradient 96	Gradient

Abb. 13 Tabellarische Übersicht der zuletzt genutzten Programme

- ▶ Ein PCR-Programm auswählen.
- ▶ Wenn nötig: Programm vor dem Start über den Befehl **Bearbeiten** editieren.
- ▶ Bei Twin-Block-Modellen: PCR-Lauf mit **Starten Block 1** bzw. **Block 2** auf dem vorausgewählten Block starten.
 - Mit den Schaltflächen **1, 2** zwischen den Blöcken wechseln.
 - Mit **Blockauswahl zum Starten** ein Programm auf beiden Blöcken starten. Dafür beide Blöcke in der Abfrage auswählen. Die Auswahl mit dem grünen Häkchen bestätigen.

Über die Schaltfläche **Neu aus Vorlage** haben Sie darüber hinaus die Möglichkeit, ein neues Programm auf Grundlage einer Programmvorlage zu erstellen.

Sehen Sie dazu auch

 PCR-Programme erstellen und bearbeiten [▶ 33]

5.5 Proben auf konstanter Temperatur inkubieren

Mit dem Inkubationsmodus können Sie Proben beliebig lang bei beliebiger Temperatur inkubieren und beispielsweise auch über einen längeren Zeitraum, z. B. über Nacht, auf einer konstant niedrigen Temperatur halten.

Viele Anwender und Anwenderinnen führen die Inkubation bei 4 °C durch. Allerdings sind auch etwas höhere Temperaturen, von z. B. 10 °C, ausreichend, um die amplifizierten Proben unbeschadet aufzubewahren. Diese höheren Temperaturen verlängern die Lebenszeit der kühlenden Peltier-Elemente.

- ▶ Im **Home** Bildschirm auf **Inkubation** tippen.
 - ✓ Es öffnet sich die Seite **Inkubation**.

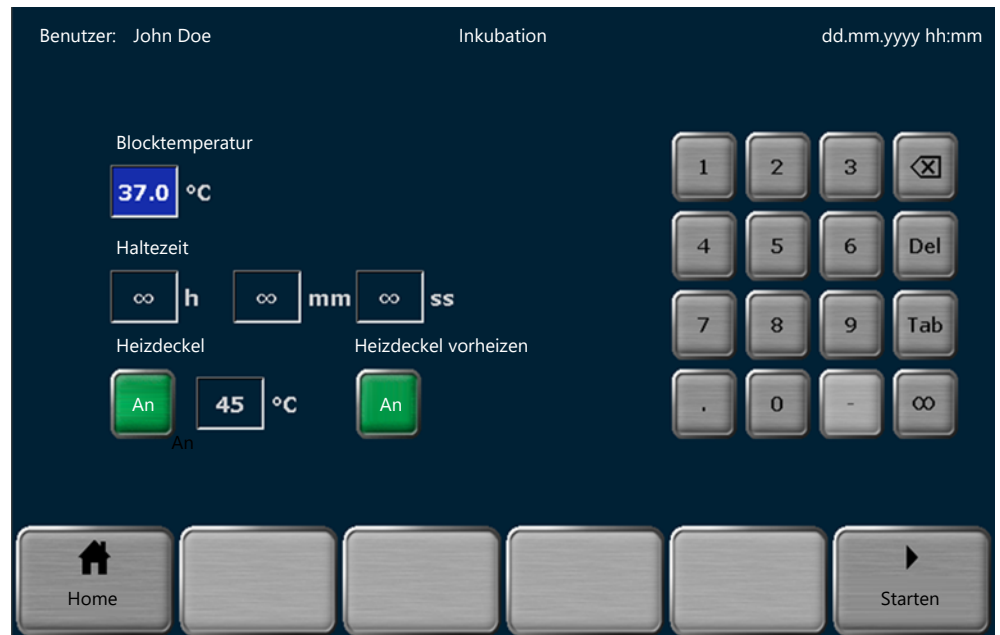


Abb. 14 Seite Inkubation

- ▶ Mit dem Nummernfeld **Blocktemperatur** und **Haltezeit** eingeben. Bei Eingabe ∞ hält das Gerät die Blocktemperatur auf unbestimmte Zeit.
- ▶ Optional: Vorheizen des Heizdeckels über die Schaltfläche im Bereich **Heizdeckel vorheizen**: aktivieren oder deaktivieren.
- ▶ Unter **Heizdeckel** die Heizung des Heizdeckels an- oder ausschalten und eine Heizdeckeltemperatur festlegen.
- ▶ Die Inkubation der Proben mit **Starten** starten.
- ▶ Bei Twin-Block-Modellen: Inkubation mit **Starten Block 1** bzw. **Block 2** auf dem vorausgewählten Block starten.
 - Mit den Schaltflächen **1, 2** zwischen den Blöcken wechseln.
 - Mit **Blockauswahl zum Starten** eine Inkubation auf beiden Blöcken starten. Dafür beide Blöcke in der Abfrage auswählen. Die Auswahl mit dem grünen Häkchen bestätigen.

Das Gerät hält die Proben auf der festgelegten Blocktemperatur. Sie können eine Inkubation mit den entsprechenden Schaltflächen stoppen, pausieren, fortsetzen oder überspringen.



Wenn Sie die Schaltfläche **Blockauswahl zum Stoppen** antippen, erscheint eine Abfrage, in der Sie den Block zum Stoppen der Inkubation auswählen können.

Schalten Sie das Gerät während einer Inkubation nicht einfach aus. Das Gerät wertet das Ausschalten wie einen Stromausfall. Das Gerät setzt die Inkubation nach einem Neustart fort.

5.6 PCR-Programme erstellen und bearbeiten

Kurzanleitung

- ▶ Im **Home** Bildschirm auf **Programme** tippen.
- ▶ Ein bestehendes Programm bearbeiten oder ein neues Programm auf Grundlage einer Programmvorlage erstellen:

- Auf der Seite **Programmübersicht** ein bestehendes Programm auswählen. Das Programm über die Schaltfläche **Bearbeiten** bearbeiten.
- Oder: Auf der Seite **Programmübersicht** auf **Neu aus Vorlage** tippen. Eine Programmvorlage auswählen und mit **Vorlage öffnen** öffnen.
- ▶ Über die Schaltflächen  und  den grafischen oder tabellarischen Programmiermodus auswählen.

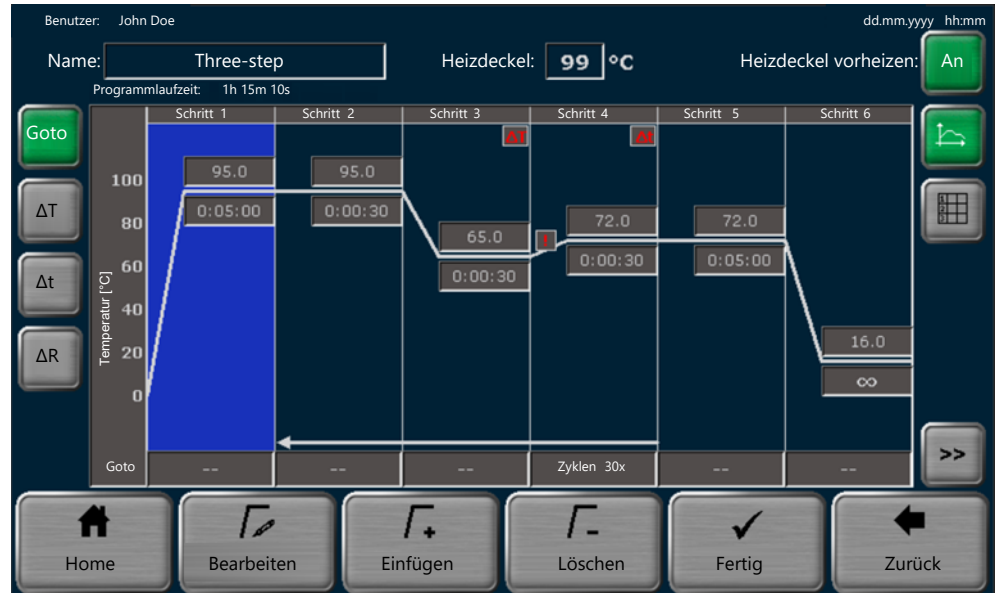


Abb. 15 Grafische Programmierung

Schleifen	Schritt	Blocktemp. (°C)	Haltezeit (h:mm:ss)	Goto	Zyklen	ΔT(°C)	Δt(s)	ΔR(°C/s)
	1	95.0	0:05:00	--	--	--	--	4.0
	2	95.0	0:00:30	--	--	--	--	4.0
30x	3	65.0	0:00:30	--	--	-0.5	--	4.0
	4	72.0	0:00:30	2	30	--	2	3.5
	5	72.0	0:05:00	--	--	--	--	4.0
	6	16.0	∞	--	--	--	--	4.0

Abb. 16 Tabellarische Programmierung

- ▶ Über das Eingabefeld **Name:** einen Programmnamen festlegen.
- ▶ Über das Eingabefeld **Heizdeckeltemperatur:** die Heizdeckeltemperatur festlegen. Optional das Vorheizen des Heizdeckels über die Schaltfläche **An** aktivieren.
- ▶ Über die Schaltflächen **Einfügen** und **Löschen** bei Bedarf weitere Programmschritte hinzufügen oder Programmschritte löschen. Die maximale Anzahl an Programmschritten beträgt 30.
- ▶ Die einzelnen Programmschritte bearbeiten. Dafür einen Programmschritt durch An tippen auswählen. Der ausgewählte Programmschritt wird blau hinterlegt.

- Die einzelnen Parameter für diesen Schritt direkt in der tabellarischen oder grafischen Anzeige ändern.
- Oder: Nach Tip auf **Bearbeiten** alle Parameter auf einer Seite ändern.
- ▶ Für jeden Programmschritt mindestens eine Blocktemperatur (3 ... 99 °C) und Haltezeit (max. ≤9 h 59 min 59 s) festlegen. Mit ∞ eine Pause von unendlicher Dauer programmieren.
- ▶ Die folgenden optionalen Parameter festlegen:
 - Programmschleifen
 Programmschleifen werden zyklisch wiederholt. Die maximale Anzahl an Wiederholungen beträgt 999.
 Unter **Goto** definieren, zu welcher Schrittnummer das Programm zurückspringt.
 Unter **Zyklen** die Anzahl der zyklischen Wiederholungen festlegen.
 - Temperaturinkrement ΔT
 Die Blocktemperatur steigt oder sinkt mit jedem Zyklus um das Temperaturinkrement. Das Temperaturinkrement kann $\pm 0,1 \dots 20$ °C betragen.
 - Zeitinkrement Δt
 Die Haltezeit steigt, z. B. bei einer Long Range PCR, mit jedem Zyklus um das Zeitinkrement. Das Zeitinkrement kann 1 ... 240 s betragen.
 - Heiz- und Kühlrate ΔR
 Die Blocktemperatur wird mit der festgelegten Heiz- oder Kühlrate angesteuert. Die Einstellung kann auf 0,1 °C/s genau erfolgen. Die maximale Heiz- und Kühlrate hängt vom Gerätemodell ab.
 - Temperaturgradient **Grad** (nur für gradientenfähige Modelle)
 Die Blocktemperatur steigt bzw. sinkt von Spalte zu Spalte (Mono-Block) bzw. von Reihe zu Reihe des Probenblocks (Twin-Block) um ein Temperaturinkrement. Die maximale Temperaturspanne hängt vom Gerätemodell ab.
- ▶ Wenn alle Programmschritte bearbeitet sind, auf **Fertig** tippen.
- ▶ Auf der Seite **Kopieren/Speichern Programme** ein Benutzerverzeichnis und einen Programmspeicherplatz auswählen.
- ▶ Das Programm mit **Speichern** speichern.
- ▶ Oder: Mit **Speichern unter** das Programm unter einem neuen Namen speichern. Der ursprüngliche Name wird überschrieben.
 - ✓ Sie haben ein Programm für einen PCR-Lauf erstellt. Die Programmlaufzeit wird in der Vorschau unter **Programminformationen** angezeigt.

Sie können das Programm nun mit **Starten** starten.

Nach dieser Kurzanleitung folgt eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Programmparameter mit wichtigen Tipps und Hinweisen zur Programmierung.

5.6.1 Programmvorlage zur Bearbeitung öffnen

- ▶ Im **Home** Bildschirm auf **Programme** tippen.
 - ✓ Es öffnet sich die Seite **Programmübersicht**. Das Verzeichnis des aktuellen Benutzers ist vorausgewählt.
- ▶ Auf **Neu aus Vorlage** tippen.
 - ✓ Es öffnet sich die Seite **Programmvorlagen** mit verschiedenen Programmvorlagen. Die Programmvorlage **Blank** enthält keine vordefinierten Schritte.

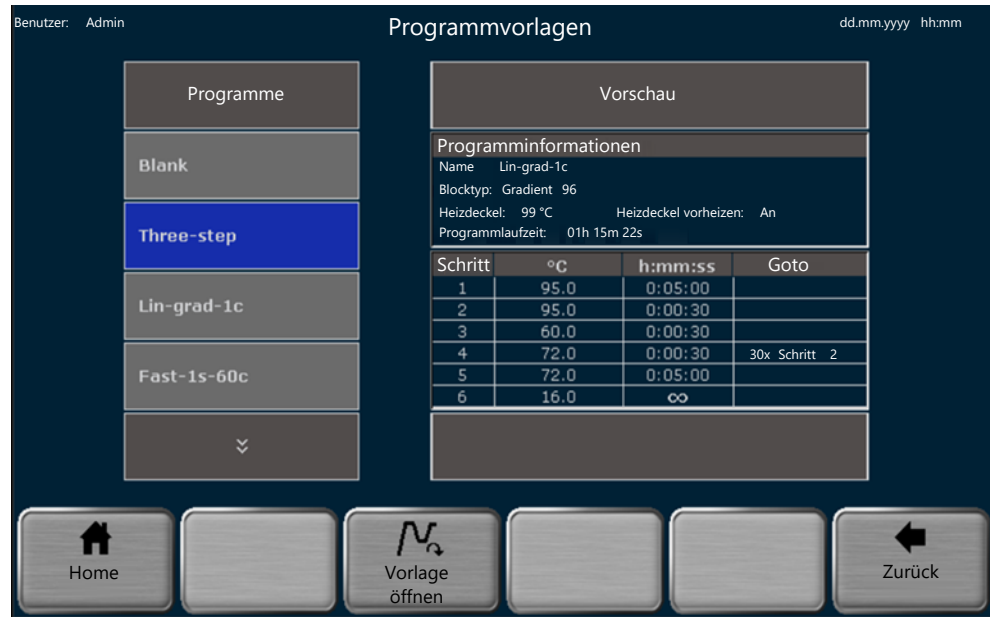


Abb. 17 Programmvorlagen

- ▶ Aus der Liste **Programme** eine Programmvorlage auswählen. Die Programmeinstellungen anhand der Vorschau prüfen.
- ▶ Wenn die Liste der Programme länger als die angezeigte Liste ist, mit den Pfeiltasten in der Liste navigieren.
- ▶ Die gewünschte Programmvorlage mit **Vorlage öffnen** öffnen.
 - ✓ Es öffnet sich die Seite zur grafischen oder tabellarischen Programmierung, in der Sie die Programmvorlage an Ihre Bedürfnisse anpassen können.

Wenn Sie die Programmvorlage **Blank** verwenden, müssen Sie zuerst den ersten Schritt bearbeiten. Erst dann können Sie weitere Schritte hinzufügen.

5.6.2 Programmnamen vergeben

- ⇒ Voraussetzung: Sie haben ein bestehendes Programm oder eine Programmvorlage zur Bearbeitung geöffnet.
- ▶ Auf der Seite zur grafischen oder tabellarischen Programmierung in das Eingabefeld **Name:** tippen.
- ▶ Über die alphanumerische Tastatur einen Programmnamen mit maximal 13 Buchstaben oder Zahlen vergeben.
 - Durch Eingabe eines Buchstaben oder einer Zahl den ursprünglichen Namen der Programmvorlage oder des bestehenden Programms überschreiben.
 - Durch Eingabe eines Leerzeichens den ursprünglichen Programmnamen erweitern.
- ▶ Am Ende der Bearbeitung auf **Fertig** und das Programm mit **Speichern** unter dem Namen abspeichern.
- ▶ Mit **Speichern unter** den Programmnamen beim Speichern noch einmal abändern. Die Eingaben mit dem grünen Häkchen bestätigen. Das Programm mit **Speichern** speichern.

5.6.3 Temperatur und Vorheizen des Heizdeckels festlegen

Temperatur der Heizdeckels

- ⇒ Voraussetzung: Sie haben ein bestehendes Programm oder eine Programmvorlage zur Bearbeitung geöffnet.
- ▶ Auf der Seite zur grafischen oder tabellarischen Programmierung in das Eingabefeld **Heizdeckeltemperatur**: tippen.
- ▶ Die Heizdeckelheizung über die Schaltflächen **An** und **Aus** auf der numerischen Tastatur ein- oder ausschalten.
- ▶ Bei Heizung **An**: Über die numerische Tastatur eine Heizdeckeltemperatur im Bereich 30 ... 110 °C eingeben.
- ▶ Die Eingaben mit dem grünen Häkchen bestätigen.
- ▶ Am Ende der Bearbeitung das Programm abspeichern.

Wenn der Heizdeckel bei einem PCR-Lauf mehr als 75 °C heißer als der Probenblock ist, schaltet sich die Heizdeckelheizung automatisch ab. Bei diesen geringen Blocktemperaturen ist keine Probenkondensation am Gefäßdeckel zu erwarten. Zudem verlängert dieses Vorgehen die Lebensdauer der Peltier-Elemente, weil sie den Probenblock nicht unnötig gegen den Heizdeckel kühlen müssen.

Vorheizen des Heizdeckels

- ▶ Auf der Seite zur grafischen oder tabellarischen Programmierung das Vorheizen des Heizdeckels über die Schaltfläche **An** aktivieren.
- ▶ Oder: Das Vorheizen des Heizdeckels über die Schaltfläche **Aus** deaktivieren.
- ▶ Am Ende der Bearbeitung das Programm abspeichern.



Für die meisten Anwendungen ist es empfehlenswert, den Heizdeckel vor dem PCR-Lauf vorzuheizen, um Probenkondensation am kalten Gefäßdeckel zu vermeiden.

Wenn Sie das Vorheizen aktiviert haben, heizt das Gerät bei einem PCR-Lauf zunächst den Heizdeckel auf die vorgegebene Heizdeckeltemperatur. Erst nach 40 s Äquilibration beginnt das Gerät, den Probenblock aufzuheizen.

5.6.4 Grafische und tabellarische Programmierung

Sie können PCR-Programme in tabellarischer oder grafischer Programmierung erstellen und bearbeiten.

Wechseln Sie mit den Schaltflächen zwischen den Programmiermodi:

Schaltfläche	Beschreibung
	Grafischer Programmiermodus
	Tabellarischer Programmiermodus

Die Programmiermodi erlauben dieselben Programmierschritte, nur in anderer Darstellungsform.

Grafische Programmierung

Während der Programmierung ist der aktuell ausgewählte Schritt blau hervorgehoben. In der grafischen Anzeige ist jeder Schritt in Heizphase und Haltezeit unterteilt. Für einige Parameter werden nur Symbole angezeigt (siehe Tabelle).

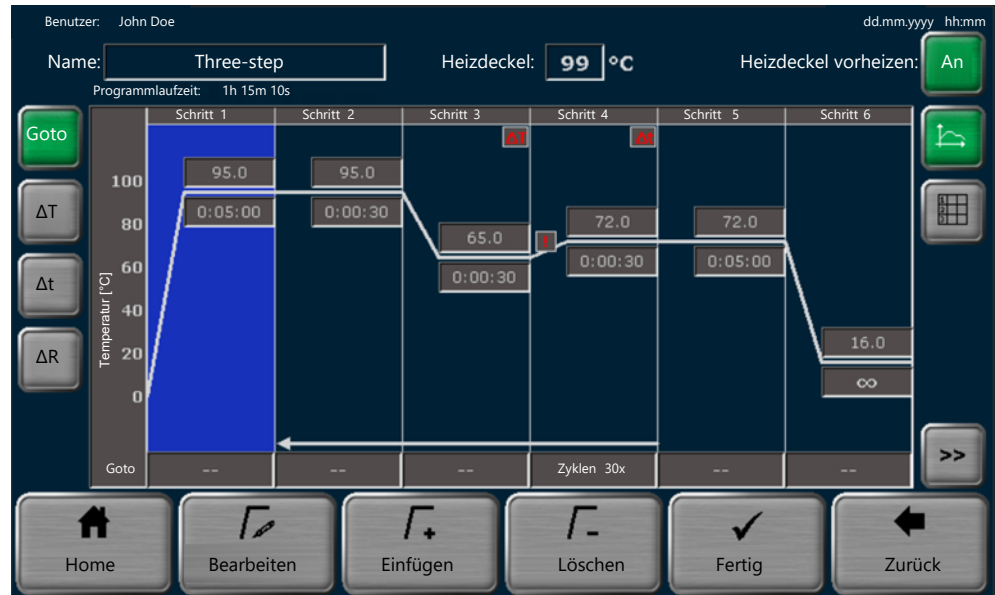


Abb. 18 Grafische Programmierung

Programmparameter	Anzeige (Beispiele)	Beschreibung
Name:	Three-step	Programmnamen festlegen
Heizdeckel:	99 °C	Temperatur des Heizdeckels (30 ... 110 °C) festlegen
Heizdeckel vorheizen:	An	Vorheizen des Heizdeckels vor dem eigentlichen PCR-Lauf aktivieren oder deaktivieren
Schritt	Schritt 1	Für jeden Programmschritt mindestens eine Blocktemperatur und Haltezeit festlegen. Die weiteren Parameter sind optional. Bei mehr als 6 Programmschritten mit den Pfeiltasten in der Ansicht navigieren
Temperatur:	95.0	Für jeden Schritt eine Blocktemperatur (3 ... 99 °C ±0,1 °C) festlegen
Haltezeit (h:mm:ss)	0:05:00	Eine Haltezeit, während der die Blocktemperatur gehalten wird, festlegen (≤9 h 59 min 59 s) Mit ∞ eine Pause programmieren
Goto Zyklen	← Zyklen 30x	Programmschleifen festlegen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definieren, zu welcher Schrittnummer das Programm zurückspringt ▪ Die Anzahl der zyklischen Wiederholungen festlegen (max. 999)
ΔT	ΔT (in Rot)	Die Blocktemperatur in jedem Zyklus um das Temperaturinkrement (Temp.-inkr./dekr.:) von ±0,1 ... 20 °C erhöhen oder verringern
Δt	Δt (in Rot)	Die Haltezeit in jedem Zyklus um das Zeitinkrement von 1 ... 240 s verlängern
ΔR	! (in Rot)	Die durchschnittliche Heiz- und Kühlrate für den ausgewählten Schritt anpassen Die maximale Heiz- und Kühlrate hängt vom Gerätemodell ab.

Programmparameter	Anzeige (Beispiele)	Beschreibung
Grad	55.0 ▲+1.0	Die Blocktemperatur ausgehend von der Anheatingtemperatur [°C] von Spalte zu Spalte (Mono-Block) bzw. von Reihe zu Reihe (Twin-Block) um das Temperaturinkrement [°C] steigern bzw. senken

Tabellarische Programmierung Während der Programmierung ist der aktuell ausgewählte Schritt blau hervorgehoben.

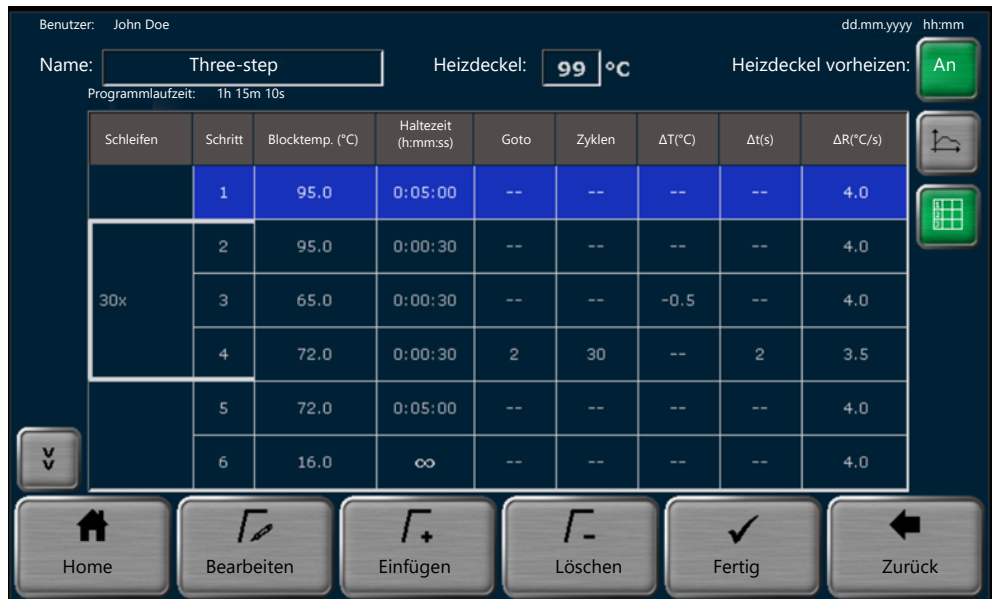



Abb. 19 Tabellarische Programmierung

Programmparameter	Anzeige (Beispiele)	Beschreibung
Name:	Three-step	Programmnamen festlegen
Heizdeckel:	99 °C	Temperatur des Heizdeckels (30 ... 110 °C) festlegen
Heizdeckel vorheizen:	An	Vorheizen des Heizdeckels vor dem eigentlichen PCR-Lauf aktivieren oder deaktivieren
Schritt	1	Für jeden Schritt mindestens Blocktemperatur und Haltezeit festlegen. Die weiteren Parameter sind optional. Bei mehr als 6 Schritten mit den Pfeiltasten in der Ansicht navigieren
Blocktemp. (°C)	95.0	Für jeden Schritt eine Blocktemperatur (3 ... 99 °C ±0,1 °C) festlegen
Haltezeit (h:mm:ss)	0:05:00	Eine Haltezeit, während der die Blocktemperatur gehalten wird, festlegen (≤9 h 59 min 59 s) Mit ∞ eine Pause programmieren
Goto Zyklen	2 30	Programmschleifen festlegen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definieren, zu welcher Schrittnummer das Programm zurückspringt ▪ Die Anzahl der zyklischen Wiederholungen festlegen (max. 999)

Programmparameter	Anzeige (Beispiele)	Beschreibung
$\Delta T(^{\circ}\text{C})$	10.0	Die Blocktemperatur in jedem Zyklus um das Temperaturinkrement (Temp.-inkr./dekr.:) von $\pm 0,1 \dots 20^{\circ}\text{C}$ erhöhen oder verringern
$\Delta t(\text{s})$	120	Die Haltezeit in jedem Zyklus um das Zeitinkrement von 1 ... 240 s verlängern
$\Delta R(^{\circ}\text{C}/\text{s})$	3.0	Die durchschnittliche Heiz- und Kühlrate für den ausgewählten Schritt anpassen Die maximale Heiz- und Kühlrate hängt vom Gerätemodell ab.
Grad	55.0  +1.0	Die Blocktemperatur ausgehend von der Annealingtemperatur [$^{\circ}\text{C}$] von Spalte zu Spalte (Mono-Block) bzw. von Reihe zu Reihe (Twin-Block) um das Temperaturinkrement [$^{\circ}\text{C}$] steigern bzw. senken

5.6.5 Schritte bearbeiten, hinzufügen oder löschen

Schritte bearbeiten

Sie haben in der Software zwei Möglichkeiten, einen Programmschritt zu bearbeiten: Direkt in der grafischen oder tabellarischen Anzeige, oder auf einer extra Seite.

⇒ Voraussetzung: Sie haben ein bestehendes Programm oder eine Programmvorlage zur Bearbeitung geöffnet.

- ▶ Einen Programmschritt antippen. Der ausgewählte Schritt wird blau hinterlegt.
- ▶ Die einzelnen Parameter für den ausgewählten Schritt direkt in der grafischen oder tabellarischen Anzeige ändern.
- ▶ Für jeden Programmschritt mindestens eine Blocktemperatur und Haltezeit festlegen.
- ▶ In der grafischen Anzeige auf **Goto**, **ΔT** , **Δt** oder **ΔR** tippen, um diese Parameter zu bearbeiten. Die Zeile unter der Grafik für die Werteeingabe nutzen.
- ▶ Oder: Auf **Bearbeiten** tippen und eine extra Seite für die Programmierung öffnen. Alle Parameter für den Schritt auf der Seite eingeben.
- ▶ Auf dieser Seite mit den Pfeiltasten von Schritt zu Schritt navigieren. So mehrere Schritte nacheinander programmieren (Multi Step Programming).
- ▶ Die eingegebenen Parameter für alle Schritte mit dem grünen Häkchen bestätigen. Es ist nicht notwendig, die Eingaben für jeden einzelnen Schritt zu bestätigen.

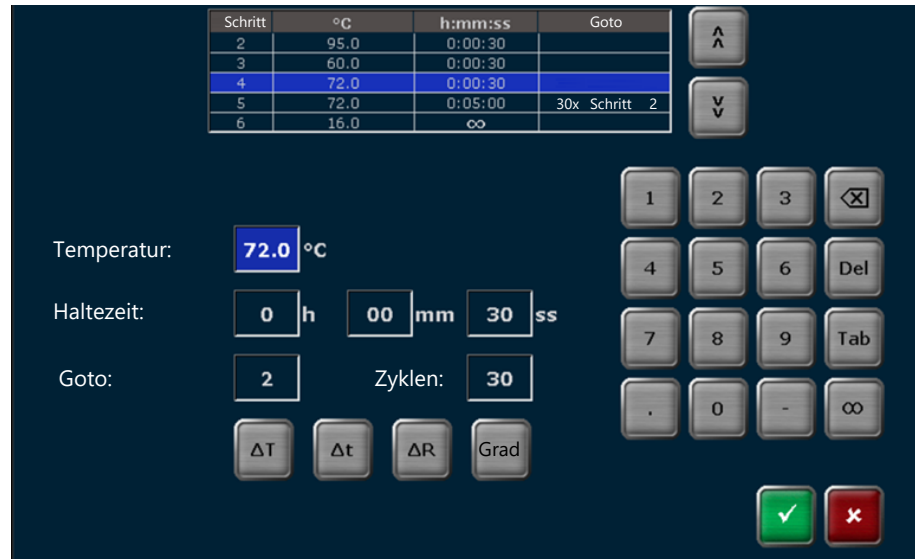


Abb. 20 Alle Parameter für einen Schritt festlegen

- ▶ Für gradientenfähige Modelle bei Bedarf einen Gradienten festlegen:
 - In der grafischen oder tabellarischen Anzeige in das Feld für die Blocktemperatur tippen. Auf der numerischen Tastatur auf die Schaltfläche **Grad** tippen.
 - Oder: Die Schaltfläche **Grad** auf der extra Seite für die Programmierung aller Parameter antippen.
- ▶ Am Ende der Bearbeitung das neue oder geänderte Programm abspeichern.
 - ✓ Sie haben einen oder mehrere Programmschritte bearbeitet.
- Schritte einfügen ▶ Weitere Programmschritte über die Schaltfläche **Einfügen** hinzufügen. Die maximale Anzahl an Programmschritten beträgt 30.
 - ✓ Der neue Schritt wird an der Position des ausgewählten Programmschritts eingefügt. Der existierende Schritt wird nicht überschrieben. Dieser Schritt und alle folgenden Schritte werden um eine Position nach hinten verschoben.
- Schritte löschen ▶ Mit **Löschen** einzelne Schritte löschen.
 - ✓ Der ausgewählte Schritt wird gelöscht. Alle folgenden Schritte wandern eine Position nach vorn.

5.6.6 Schleife programmieren

Ein typisches PCR Programm besteht aus sich zyklisch wiederholenden Schritten für:

- Denaturierung
- Annealing (Primeranlagerung)
- Extension (Strangverlängerung)

Erstellen Sie zur Wiederholung von Schritten Programmschleifen:

- ⇒ Voraussetzung: Sie haben ein bestehendes Programm oder eine Programmvorlage zur Bearbeitung geöffnet.
- ▶ In der grafischen Anzeige auf die Schaltfläche **Goto** tippen. In der Zeile unterhalb der Grafik in das Feld des Schritts tippen, mit dem die Schleife enden soll.
- ▶ Oder: In der tabellarischen Anzeige in der Spalte **Goto** oder in der Spalte **Zyklen** in das Feld des Schritts tippen, mit dem die Schleife enden soll.
- ▶ Oder: Den Schritt auswählen. Auf **Bearbeiten** tippen, um die extra Seite für die Programmierung aller Parameter zu öffnen.

- ▶ Im Feld **Goto**: den Schritt eingeben, auf den das Programm in der Schleife zurückspringen soll.
- ▶ In das Feld **Zyklen**: die Anzahl der zyklischen Wiederholungen eintragen.
- ▶ Die Einträge mit dem grünen Häkchen bestätigen.
- ▶ Am Ende der Bearbeitung das Programm abspeichern.
 - ✓ Sie haben ein Programm mit einer Programmschleife programmiert.

Schleifen	Schritt	Blocktemp. (°C)	Haltezeit (h:mm:ss)	Goto	Zyklen	ΔT(°C)	Δt(s)	ΔR(°C/s)
	1	95.0	0:05:00					4.0
34x	2	95.0	0:00:30					4.0
	3	55.0	0:00:30					4.0
	4	72.0	0:00:30	2	34			4.0
	5	72.0	0:05:00					4.0
	6	16.0	∞					4.0

Abb. 21 Programm mit Schleife (tabellarische Anzeige)

Im Beispiel durchläuft das Gerät zunächst die Schritte 1 bis 4 und wiederholt Denaturierung, Annealing und Extension in Schritt 2 bis Schritt 4 dann 33-mal. Das Gerät führt in Schritt 5 die finale Extension bei 72 °C durch. Im letzten Schritt kühlt das Gerät die Proben für unbestimmte Zeit auf 16 °C.

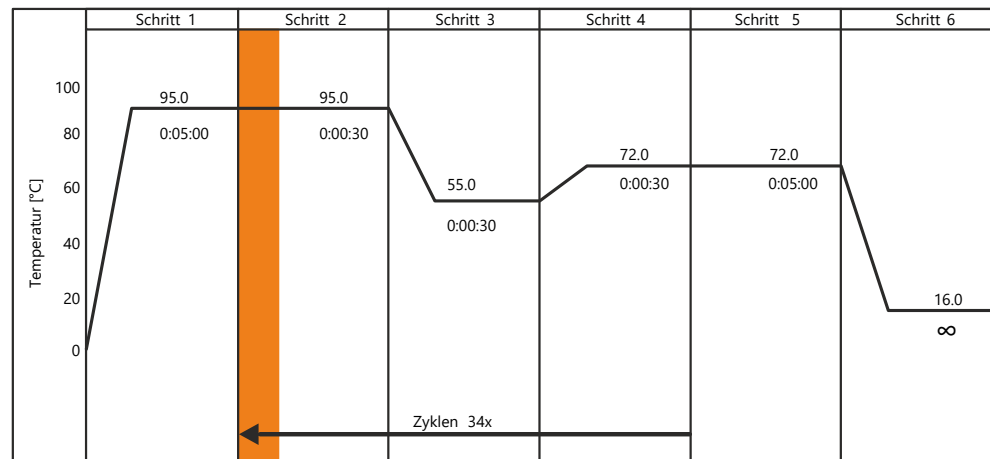


Abb. 22 Programm mit Schleife (grafische Anzeige)

In der grafischen Anzeige wird die Programmschleife durch einen Pfeil veranschaulicht. Der Pfeil beginnt bei Schritt 4 am Ende der Schleife. Der Pfeil zeigt zu dem Schritt, auf den das Programm in der Schleife zurückspringt (hier: Schritt 2). Über dem Pfeil steht die Anzahl der zyklischen Wiederholungen.

5.6.7 Temperaturinkrement programmieren

Für einige Anwendungen, wie zum Beispiel Touchdown PCR, werden Temperaturinkremente genutzt. Die Blocktemperatur wird dabei in jedem Zyklus um den festgelegten Wert erhöht oder verringert.

- ⇒ Voraussetzung: Sie haben ein bestehendes Programm oder eine Programmvorlage zur Bearbeitung geöffnet.

- ▶ In der grafischen Anzeige auf die Schaltfläche **ΔT** tippen. In der Zeile unterhalb der Grafik in das Feld des Schritts tippen, für das Sie ein Temperaturinkrement festlegen möchten. Der Schritt muss innerhalb einer Schleife liegen.
- ▶ Oder: In der tabellarischen Anzeige in der Spalte **ΔT** in das Feld des Schritts tippen, für das Sie ein Temperaturinkrement festlegen möchten. Der Schritt muss innerhalb einer Schleife liegen.
- ▶ Im Feld **Temp.-Inkr./Dekr.** ein Temperaturinkrement im Bereich $\pm 0,1 \dots 20$ °C eintragen.
- ▶ Den Eintrag mit dem grünen Häkchen bestätigen.
- ▶ Am Ende der Bearbeitung das Programm abspeichern.
 - ✓ Sie haben für einen ausgewählten Programmschritt ein Temperaturinkrement programmiert. In der grafischen Anzeige wird bei diesem Schritt lediglich das Symbol **ΔT** (in Rot) angezeigt.

5.6.8 Zeitinkrement programmieren

Für einige Anwendungen, wie zum Beispiel Long Range PCR, werden Zeitinkremente verwendet. Die Haltezeit wird dabei in jedem Zyklus um den festgelegten Wert verlängert.

- ⇒ Voraussetzung: Sie haben ein bestehendes Programm oder eine Programmvorlage zur Bearbeitung geöffnet.
- ▶ In der grafischen Anzeige auf die Schaltfläche **Δt** tippen. In der Zeile unterhalb der Grafik in das Feld des Schritts tippen, für das Sie ein Zeitinkrement festlegen möchten. Der Schritt muss innerhalb einer Schleife liegen.
- ▶ Oder: In der tabellarischen Anzeige in der Spalte **Δt** in das Feld des Schritts tippen, für das Sie ein Zeitinkrement festlegen möchten. Der Schritt muss innerhalb einer Schleife liegen.
- ▶ Im Feld **ss** ein Zeitinkrement im Bereich 1 ... 240 s eintragen.
- ▶ Den Eintrag mit dem grünen Häkchen bestätigen.
- ▶ Am Ende der Bearbeitung das Programm abspeichern.
 - ✓ Sie haben für einen ausgewählten Programmschritt ein Zeitinkrement programmiert. In der grafischen Anzeige wird bei diesem Schritt lediglich das Symbol **Δt** (in Rot) angezeigt.

5.6.9 Heiz- und Kühlrate anpassen

Sie können die durchschnittliche Heiz- und Kühlrate für jeden Schritt anpassen. Dies kann für spezielle PCR Anwendungen wie zum Beispiel Telomerase PCR sinnvoll sein. Mit der durchschnittlichen Heiz- und Kühlrate legen Sie fest, mit welcher Geschwindigkeit die Blocktemperatur bei einem Schritt erreicht wird.

Die maximale Heiz- und Kühlrate hängt vom Gerätemodell ab.

- ⇒ Voraussetzung: Sie haben ein bestehendes Programm oder eine Programmvorlage zur Bearbeitung geöffnet.
- ▶ In der grafischen Anzeige auf die Schaltfläche **ΔR** tippen. In der Zeile unterhalb der Grafik in das Feld des Schritts tippen, für das Sie die Heiz- oder Kühlrate anpassen möchten.
- ▶ Oder: In der tabellarischen Anzeige in der Spalte **ΔR(°C/s)** in das Feld des Schritts tippen, für das Sie die Heiz- oder Kühlrate anpassen möchten.
- ▶ Im Feld **°C/s** eine Heiz- oder Kühlrate auf 0,1 °C/s genau eintragen.

- ▶ Optional das Feld **Heiz-/Kühlrate auf alle Schritte anwenden** aktivieren. Damit die Heiz- und Kühlrate für alle Programmschritte anwenden.
- ▶ Die Einträge mit dem grünen Häkchen bestätigen.
- ▶ Am Ende der Bearbeitung das Programm abspeichern.
 - ✓ Sie haben die Heiz- oder Kühlrate für einen oder alle Programmschritte angepasst. In der grafischen Anzeige wird bei diesem Schritt (oder bei allen Schritten) das Symbol ! (in Rot) angezeigt.

5.6.10 Gradient programmieren

Sie können die Gradientenfunktion nur mit gradientenfähigen Modellen nutzen.

Verwenden Sie die Gradientenfunktion, um die optimale Annealingtemperatur für neue Primerpaare zu finden. Der Thermocycler generiert den Temperaturgradient während des Annealingschritts über den Probenblock.

Das Gerät legt den Temperaturgradient immer entlang der langen Seite des Probenblocks an, um möglichst viele verschiedene Temperaturen betrachten zu können.

Bei Mono-Blöcken verläuft der Gradient von Spalte zu Spalte, also horizontal von links nach rechts. Die höchste Temperatur kann in der ersten oder letzten Spalte liegen. Alle Proben in einer Spalte haben dieselbe Temperatur. Von Spalte zu Spalte liegen aber unterschiedliche Temperaturen an.

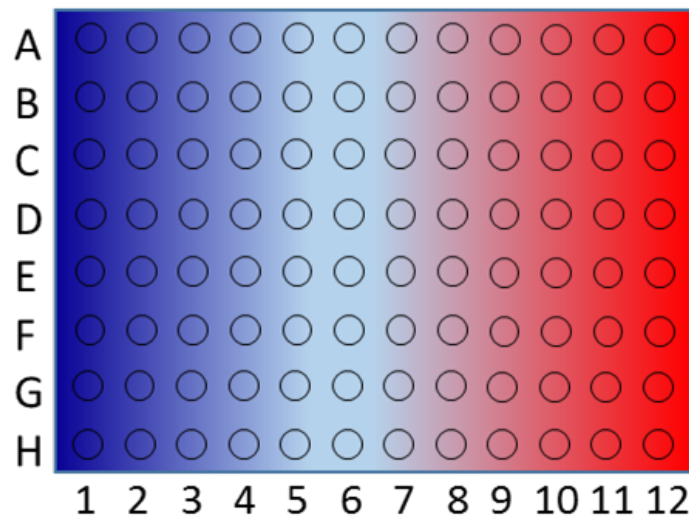


Abb. 23 Temperaturgradient (Blockformat 96)

Bei Twin-Blöcken verläuft der Gradient ebenfalls entlang der langen Blockseite, in diesem Fall aber vertikal von Reihe zu Reihe.

Die Software verwendet unabhängig vom verwendeten Block stets den Begriff **Spalte**.

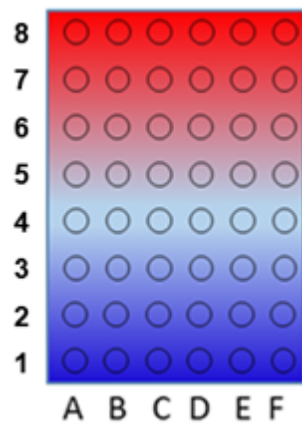


Abb. 24 Temperaturgradient (Blockformat 48)

In Thermocyclern mit Twin-Blöcken ist nur der linke Block gradientenfähig. Wenn Sie versuchen, ein Gradientenprogramm auf dem rechten Block zu starten, gibt die Software eine Fehlermeldung aus.

- ▶ Replikate der Proben über die Spalten (Mono-Block) bzw. die Reihen des Probenblocks (Twin-Block) verteilen, um die Blocktemperatur zu ermitteln, die zum besten Ergebnis führt.
- ▶ Ein bestehendes Programm oder eine Programmvorlage zur Bearbeitung öffnen.
- ▶ In der grafischen oder tabellarischen Anzeige den Annealingschritt auswählen.
- ▶ In das Feld für die Blocktemperatur tippen. Auf der numerischen Tastatur auf die Schaltfläche **Grad** tippen.
- ▶ Oder: In der grafischen oder tabellarischen Anzeige auf **Bearbeiten** tippen. Auf der extra Seite für die Programmierung aller Parameter auf die Schaltfläche **Grad** tippen.
- ▶ Auf der nächsten Seite mit den Schaltflächen **Lin.** und **Std.** zwischen dem Linear Gradient Tool und der Standard Gradientenprogrammierung wählen. Die beiden Programmiermodi erlauben dieselben Programmierschritte, nur in anderer Darstellungsform.

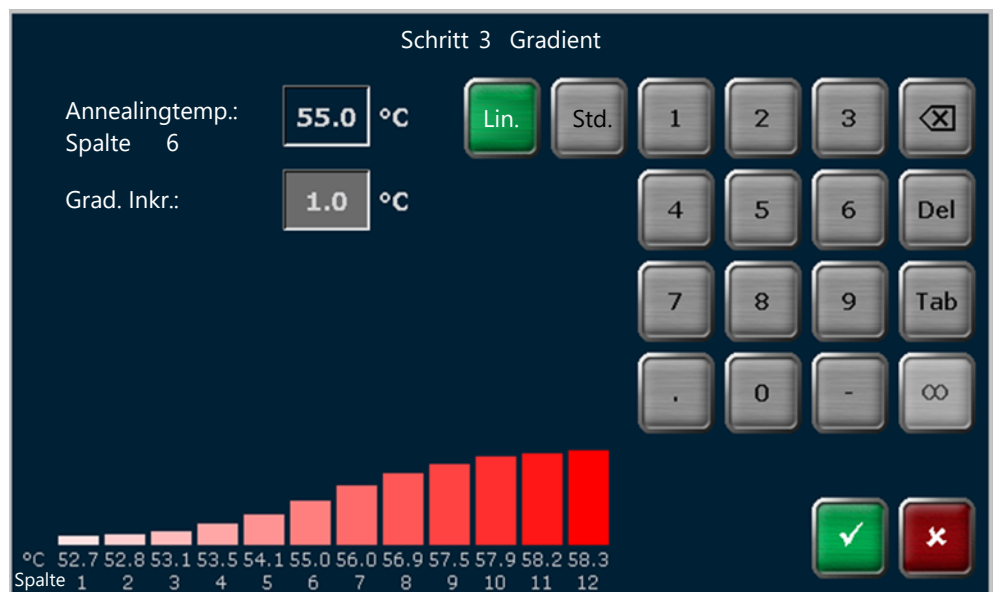


Abb. 25 Linear Gradient Tool (Mono-Block)

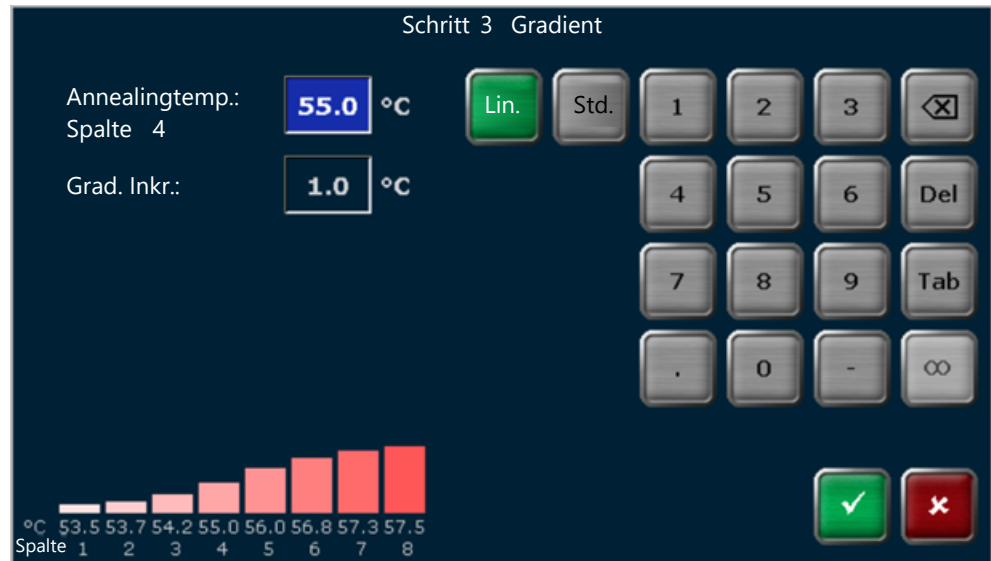


Abb. 26 Linear Gradient Tool (Twin-Block) mit Position 1 links unten

- ▶ Linear Gradient Tool: Die gewünschte Annealingtemperatur in das Feld **Annealingtemp.:** eintragen.
 - Die eingetragene Annealingtemperatur gilt für eine bestimmte Spalte des Probenblocks. Diese ist unterhalb von **Annealingtemp.:** angegeben. Für den Probenblock im 96 Blockformat ist es **Spalte 6**.
- ▶ Bei **Grad. Inkr.:** ein Temperaturinkrement definieren.
 - ✓ Die Software berechnet die effektiven Temperaturen und zeigt sie als Balkendiagramm an.

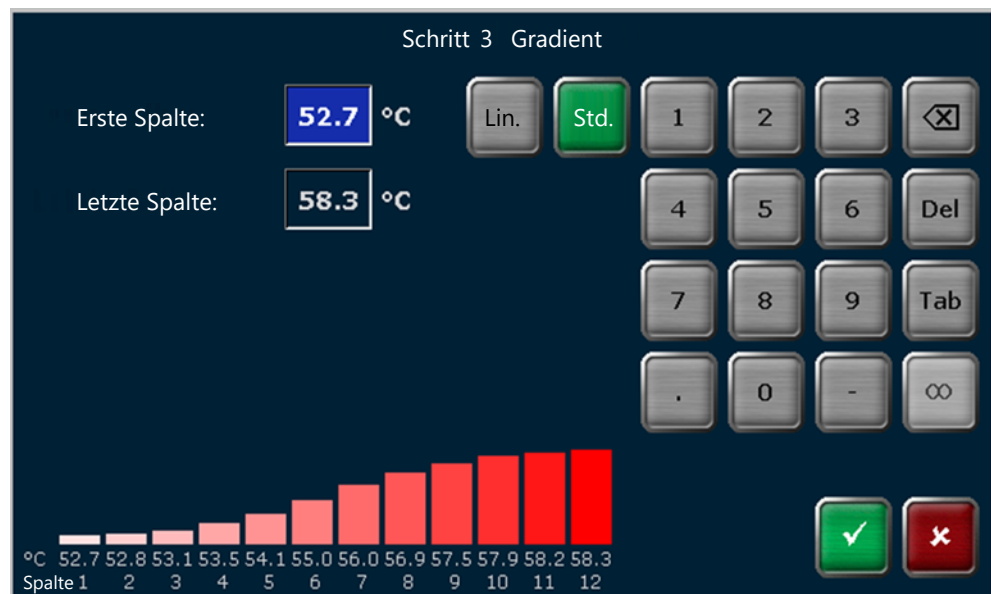


Abb. 27 Standard Gradientenprogrammierung





- ▶ Standard Gradientenprogrammierung: Die Probenblocktemperatur für die erste und letzte Spalte in den entsprechenden Feldern eingeben.
 - ✓ Die Software berechnet alle effektiven Temperaturen und zeigt sie als Balkendiagramm an.
- ▶ Die Eingaben mit dem grünen Häkchen bestätigen.
- ▶ Am Ende der Bearbeitung aller Programmschritte das Programm abspeichern.
 - ✓ Sie haben einen Temperaturgradient für ein Programm erstellt.

5.6.11 Programm speichern


- ⇒ Voraussetzung: Sie haben ein bestehendes Programm oder eine Programmvorlage zur Bearbeitung geöffnet. Sie möchten das Programm speichern, nachdem Sie alle Änderungen vorgenommen haben.
- ▶ Auf der Seite zur grafischen oder tabellarischen Programmierung auf **Fertig** tippen.
- ▶ Auf der Seite **Kopieren/Speichern Programme** ein Benutzerverzeichnis auswählen. Das Verzeichnis des aktuellen Benutzers ist vorausgewählt.
- ▶ Mit den Pfeiltasten einen Programmspeicherplatz auswählen. Der erste freie Platz im Verzeichnis des aktuellen Benutzers ist vorausgewählt. Wenn das Programm an einem anderen Speicherplatz gespeichert wird, werden alle anderen Programme um eine Position nach hinten verschoben.
- ▶ Zur Auswahl von Benutzerverzeichnis und Programmspeicherplatz alternativ auf  tippen. Auf den Seiten zur Schnellauswahl den gewünschten Benutzer und Speicherplatz durch Antippen auswählen.
- ▶ Das Programm mit **Speichern** abspeichern.
- ▶ Oder: Mit **Speichern unter** das Programm unter einem neuen Namen speichern. Die Eingabe mit dem grünen Häkchen bestätigen. Das Programm mit **Speichern** speichern. Der ursprüngliche Programmname wird überschrieben.
 - ✓ Sie haben ein neues oder ein bearbeitetes Programm gespeichert.

5.7 PCR-Programme kopieren oder löschen

Sie können ein oder alle Programme kopieren oder löschen.

Option	Icon	Beschreibung
Alle kopieren		Alle Programme des ausgewählten Benutzers kopieren
Kopieren		Ein ausgewähltes Programm kopieren
Alle löschen		Alle Programme des ausgewählten Benutzers löschen
Löschen		Ein ausgewähltes Programm löschen


Programme kopieren

- ▶ Im **Home** Bildschirm auf **Programme** tippen.
 - ✓ Es öffnet sich die Seite **Programmübersicht**. Das Verzeichnis des aktuellen Benutzers ist vorausgewählt.
- ▶ Zum Kopieren aller Programme auf **Alle kopieren** tippen.
- ▶ Zum Kopieren eines Programms das gewünschte Programm durch Antippen auswählen.
- ▶ Bei einer großen Anzahl an Benutzern oder Programmen mit den Pfeiltasten in den Listen navigieren. Oder: Mit  die Schnellauswahl öffnen und alle Benutzer bzw. Programme auf einer Seite darstellen.
- ▶ Auf **Kopieren** tippen.
- ▶ Auf der Seite **Kopieren/Speichern Programme** ein Benutzerverzeichnis und einen Programmspeicherplatz für die Programmkopie(n) auswählen.

- ▶ Mit **Speichern** Programme unter dem ursprünglichen Namen speichern.
- ▶ Mit **Speichern unter** Programme unter einem neuen Namen speichern.
 - ✓ Sie haben eine Kopie eines Programms oder aller Programme erzeugt.

Sie können die kopierten Programme bearbeiten, um Varianten häufig genutzter Programme zu erzeugen.

Programme löschen

- ▶ Im **Home** Bildschirm auf **Programme** tippen.
 - ✓ Es öffnet sich die Seite **Programmübersicht**. Das Verzeichnis des aktuellen Benutzers ist vorausgewählt.
- ▶ Zum Löschen aller Programme auf **Alle löschen** tippen.
- ▶ Zum Löschen eines Programms das gewünschte Programm durch Antippen auswählen.
- ▶ Bei einer großen Anzahl an Benutzern oder Programmen mit den Pfeiltasten in den Listen navigieren. Oder: Mit  die Schnellauswahl öffnen und alle Benutzer bzw. Programme auf einer Seite darstellen.
- ▶ Auf **Löschen** tippen.
- ▶ Die Sicherheitsabfrage bestätigen.
 - ✓ Das Programm bzw. die Programme werden gelöscht.

Tipp: Stellen Sie versehentlich gelöschte Programme über ein Backup wieder her.

Sehen Sie dazu auch

-  Backup durchführen [▶ 66]

5.8 Protokoll Wizard

Der Protokoll Wizard ist ein hilfreiches Werkzeug für die automatische Erstellung von PCR-Programmen.

- Mit dem Wizard können Sie die optimale Annealingtemperatur für neue Primerpaare berechnen.
- Sie können die Haltezeit für den Elongationsschritt anhand der erwarteten Produktlänge ermitteln.

Der Protokoll Wizard erstellt PCR-Programme auf Grundlage von polymerasespezifischen Programmvorlagen. Die Software kann Programmvorlagen für 8 Polymerasen speichern. In der Software sind Programmvorlagen für Polymerasen der Firma IST Innuscreen GmbH, einer engen Kooperationspartnerin von Analytik Jena, vorangelegt.

Der Protokoll Wizard bietet zwei-Schritt oder drei-Schritt PCR-Programme an. Ein drei-Schritt Programm besteht aus separierten Schritten für:

- Denaturierung
- Annealing (Primeranlagerung)
- Extension oder Elongation (Strangverlängerung)

In einem zwei-Schritt Programm sind die Schritte Annealing und Extension zusammengefasst. Verwenden Sie in zwei-Schritt Programmen die Primer-Annealingtemperatur T_a für den zusammengefassten Annealing- und Extensionsschritt.

Annealingtemperatur berechnen

Im Allgemeinen liegt die optimale Annealingtemperatur (T_a) etwa 5 °C unterhalb der mittleren Primerpaar-Schmelztemperatur (T_m).

- Wenn Sie die mittlere Primer-Schmelztemperatur kennen, können Sie T_a berechnen und als Temperatur für den Annealingschritt in das PCR-Programm eingeben. Es gilt: $T_a = T_m - 5 \text{ °C}$

- Alternativ kann der Wizard für Sie die Werte für T_a und T_m anhand der Basensequenz für den Vorwärts- und Rückwärtsprimer berechnen. Dabei können Sie die Konzentration von Primer und Salzen in der Berechnung berücksichtigen. Nach dem Speichern übernehmen Sie die berechnete Annealingtemperatur einfach in ein PCR-Programm.
- Mit einem gradientenfähigen Thermocycler können Sie die theoretische Annealingtemperatur mit einem Gradienten-Programm prüfen und weiteroptimieren.

Berechnungsgrundlage

Für kurze Sequenzen von ≤ 14 Nukleotiden:

Die Software berechnet die Primer-Annealingtemperatur (T_a) auf Basis der Primer T_m Werte wie folgt:

- Für jeden Primer berechnet die Software die Schmelztemperatur mit der Gleichung nach Wallace et al.:

$$T_m = ((w \cdot A + x \cdot T) \cdot 2) + ((y \cdot G + z \cdot C) \cdot 4)$$

Dabei stehen w, x, y und z für die Anzahl der Basen A, T, G und C in der Primersequenz.

- Der durchschnittliche T_m Wert wird aus den T_m Werten für beide Primer errechnet.
- Die Annealingtemperatur T_a wird auf Basis des durchschnittlichen T_m Werts gemäß der folgenden Regeln berechnet:

Wenn die Differenz zwischen den T_m Werten ≤ 4 °C ist, gilt: $T_a = T_m - 5$ °C

Wenn die Differenz zwischen den T_m Werten > 4 °C ist, gilt: T_a ist unterer T_m Wert plus 2 °C.

Bei langen Primersequenzen von > 14 Nukleotiden:

Die Software berechnet die Primer-Annealingtemperatur (T_a) auf Basis der nearest neighbor method nach SantaLucia und von Ahsen et. al..

Berechnungsgrundlage	Quellenangabe
Gleichung nach Wallace et al.	Wallace et al., Nucleic Acids Res. 6, 3543, 1979
Nearest neighbor method	SantaLucia, Proc Natl Acad Sci U S A. 1998 Feb 17; 95(4):1460-5 von Ahsen et al., Clin Chem. 1999 Dec; 45(12):2094-101

Haltezeit für Elongationsschritt berechnen

Die Software berechnet die Haltezeit für den Elongationsschritt auf Grundlage der erwarteten Produktlänge gemäß folgender Gleichung:

$$\text{Elongationszeit } s = \text{Produktlänge Basen} / 1000 \text{ Basen} \cdot 60 \text{ s}$$

Für sehr kurze Produkte ist die Mindest-Elongationszeit in der Software auf 6 s gesetzt.

5.8.1 Wizard starten und Programmvorlage öffnen

Wizard starten

- ▶ Im **Home** Bildschirm auf **Protokoll Wizard** tippen.
 - ✓ Die Software öffnet die Seite **Auswahl/Edit. Polymerasevorlage**, die polymerase-spezifische Programmvorlagen mit Vorschau zeigt.

Auf der Seite **Auswahl/Edit. Polymerasevorlage** haben Sie die folgenden Optionen:

Option	Icon	Beschreibung
Neue Polymerase		Eine Programmvorlage für eine neue Polymerase erstellen
Alle kopieren		Alle Programmvorlagen kopieren
Kopieren		Eine Programmvorlage kopieren
Alle löschen		Alle Programmvorlagen löschen
Löschen		Eine Programmvorlage löschen Sie können die vorangelegten Programmvorlagen für Polymerasen von IST Innuscreen GmbH nicht löschen.
Polymerase editieren		Eine Programmvorlage bearbeiten
Weiter		Die Parameterseite des Wizards öffnen, um Annealingtemperatur und Haltezeit für den Elongationsschritt zu ermitteln
Home		Den Wizard verlassen und zurück zum Home Bildschirm navigieren

Einige Optionen werden erst nach Auswahl einer Programmvorlage eingeblendet.

Programmvorlage auswählen und öffnen

- ▶ Auf der Seite **Auswahl/Edit. Polymerasevorlage** durch Antippen eine vorangelegte Programmvorlage auswählen.
- ▶ Wenn die Anzahl der Programmvorlagen größer als die Liste ist, mit den Pfeiltasten in der Liste navigieren.
- ▶ Mit **Weiter** die Parameterseite des Wizards öffnen.
 - ✓ Sie haben den Protokoll Wizard gestartet und eine vorangelegte Programmvorlage ausgewählt. Sie können nun Annealingtemperatur und Haltezeit für den Elongationsschritt ermitteln.

5.8.2 Programmvorlage für den Wizard bearbeiten oder neu anlegen

- ▶ Im **Home** Bildschirm auf **Protokoll Wizard** tippen.
 - ✓ Die Software öffnet die Seite **Auswahl/Edit. Polymerasevorlage**, die polymerase-spezifische Programmvorlagen mit Vorschau zeigt.
- ▶ Eine Programmvorlage auswählen und mit **Polymerase editieren** anpassen.
- ▶ Oder: Mit **Neue Polymerase** eine neue polymerasespezifische Programmvorlage erstellen.
- ▶ Auf der Seite **Polymerase Vorlage editieren** unter **Name** einen Namen für die neue oder geänderte Programmvorlage eintragen.
- ▶ In der Tabelle Temperaturen und Haltezeiten für die einzelnen Schritte der PCR-Reaktion eintragen. Dabei der Anleitung folgen, die mit der Polymerase geliefert wurde.

	Temperatur [°C]	Haltezeit (h:mm:ss)
Initiale Denaturierung	96	--
Denaturierung	--	--
Annealing	--	--
Elongation	--	--
Final elongation	--	--
Final storage	--	--

Abb. 28 Temperaturen und Haltezeiten für die Schritte der PCR-Reaktion

Die Felder für Annealingtemperatur und Haltezeit des Elongationsschritts sind ausgegraut und können nicht aktiviert werden. Diese beiden Parameter bestimmen Sie später mithilfe des Wizards.

- ▶ Mit **Fertig** die Arbeit an der Programmvorlage fertigstellen.
- ▶ Auf der Seite **Auswahl/Edit. Polymerasevorlage** ist der erste freie Speicherplatz in der Polymerase-Liste vorgewählt. Bei Bedarf: Den Speicherplatz mit den Pfeiltasten ändern.
- ▶ Mit **Speichern** die neue oder bearbeitete Programmvorlage speichern.
- ▶ Oder: Mit **Speichern unter** die neue oder bearbeitete Programmvorlage unter einem neuen Namen speichern.
- ▶ Die Programmvorlage entweder auf dem Thermocycler oder auf einem angeschlossenen USB-Stick speichern. Dafür **Cycler** oder **USB** in der Liste **Speicherorte** auswählen.
 - ✓ Sie haben eine neue Programmvorlage für den Wizard erstellt oder eine bestehende Programmvorlage bearbeitet.

5.8.3 PCR-Programme mit dem Wizard erstellen

- ▶ Im **Home** Bildschirm auf **Protokoll Wizard** tippen.
- ▶ Auf der Seite **Auswahl/Edit. Polymerasevorlage** durch Antippen eine vorangelegte Programmvorlage auswählen.
- ▶ Mit **Weiter** die Parameterseite des Protokoll Wizard öffnen.



Abb. 29 Parameterseite des Protokoll Wizard

- ▶ Durch Antippen des Kontrollkästchens zwischen einem Zwei-Schritt und einem Drei-Schritt Programm wählen. In einem Zwei-Schritt Programm sind Annealing und Elongation in einem Schritt zusammengefasst.
- ▶ Die PCR-Produktlänge in bp (Basenpaare) angeben. Auf Grundlage der Produktlänge berechnet die Software die Haltezeit für den Elongationsschritt.
- ▶ Wenn bekannt: Die Primer Annealingtemperatur in °C angeben.
Im Allgemeinen gilt: $T_a = T_m - 5\text{ °C}$
- ▶ Wenn die Annealingtemperatur nicht bekannt ist: Mit **Calc Ta** die Seite **Primer editieren** öffnen, um die Annealingtemperatur auf Grundlage der Nukleotidsequenz des Vorwärts- und Rückwärtsprimers zu berechnen.
- ▶ Die gewünschte Anzahl an Zyklen eingeben.

Für gradientenfähige Modelle

Sie können einen Temperaturgradient festlegen. Dann können Sie mit dem PCR-Programm, das Sie mithilfe des Wizards erstellen, die theoretische Annealingtemperatur prüfen und weiteroptimieren.

- ▶ Die Schaltfläche **Grad** antippen.
 - ✓ Es öffnet sich ein zusätzliches Eingabefeld **Grad. Inkr.:**
- ▶ Ein Temperaturinkrement eintragen.
- ▶ Wenn Sie alle Programmparameter gesetzt haben, mit **Weiter** die Seite **Übersicht Parameter** öffnen. Die Seite zeigt die ermittelten Programmparameter.

		Temperatur [°C]	Haltezeit (h:mm:ss)
	Initiale Denaturierung	95.0	0:02:00
30x	Denaturierung	95.0	0:00:02
	Annealing	55.0	0:00:02
	Elongation	72.0	0:00:06
	Final elongation	72.0	0:01:00
	Final storage	16.0	∞

- ▶ Auf **Programm erstellen** tippen, um auf Grundlage der ermittelten Parameter ein PCR-Programm zu erstellen.
 - ✓ Es öffnet sich die Seite zur grafischen oder tabellarischen Programmierung.
- ▶ Die Programmparameter prüfen und bei Bedarf ändern.
- ▶ Unter **Name:** einen Namen für das neue Programm vergeben.
- ▶ Die Programmerstellung mit **Fertig** beenden.
- ▶ Das neue Programm mit **Speichern** speichern. Oder: Mit **Speichern unter** das Programm unter einem neuen Namen speichern.
 - ✓ Sie haben mithilfe des Protokoll Wizard ein neues PCR-Programm erstellt. Der Wizard hat Sie bei der Ermittlung von Annealingtemperatur und Haltezeit für den Elongationsschritt unterstützt.

Sie können Programme nur dann starten, wenn Sie sie vorher gespeichert haben. Wenn Sie den Protokoll Wizard vor dem Speichern schließen, verwerfen Sie die vorgeschlagenen Programmparameter.

Protokoll Wizard schließen

- ▶ Auf **Home** tippen.
 - ✓ Es erscheint eine Sicherheitsabfrage: **Möchten Sie den Protokoll Wizard verlassen?**
- ▶ Die Sicherheitsabfrage mit dem grünen Häkchen bestätigen.
 - ✓ Sie gelangen zurück auf die Seite **Home**.

Sehen Sie dazu auch

- 📖 Gradient programmieren [▶ 44]
- 📖 PCR-Programme erstellen und bearbeiten [▶ 33]
- 📖 Annealingtemperatur berechnen [▶ 53]

5.8.4 Annealingtemperatur berechnen

- ▶ Im **Home** Bildschirm auf **Protokoll Wizard** tippen.
- ▶ Auf der Seite **Auswahl/Edit. Polymerasevorlage** durch Antippen eine vorangelegte Programmvorlage auswählen.
- ▶ Mit **Weiter** die Parameterseite des Protokoll Wizard öffnen.
- ▶ Mit **Calc Ta** die Seite **Primer editieren** öffnen, um die Annealingtemperatur auf Grundlage der Nukleotidsequenz des Vorwärts- und Rückwärtsprimers zu berechnen.

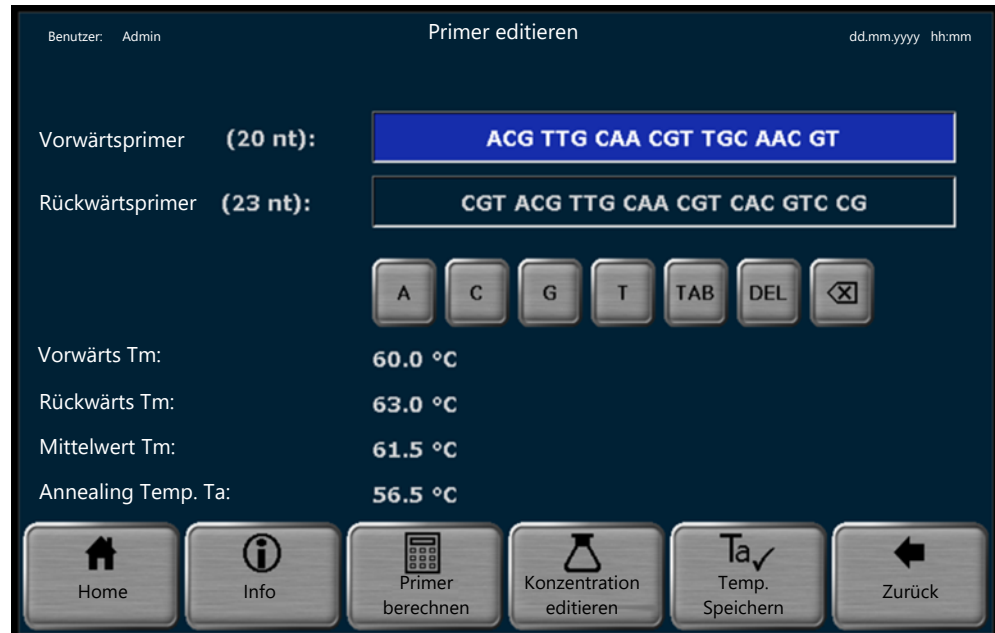


Abb. 30 Seite Primer editieren

- ▶ Mithilfe der Schaltflächen für die vier Basen A, C, G, T die Sequenzen für Vorwärts- und Rückwärtsprimer in nt (Nukleotide) eingeben.
 - ✓ Die Software zählt die Sequenzlänge und zeigt sie links von den Eingabefeldern in Klammern an.
- ▶ Optional die Konzentration von Primer, Salz und Magnesium-Ionen in die Berechnung der Annealingtemperatur einbeziehen. Dafür auf **Konzentration editieren** tippen.
 - ✓ Es öffnet sich die Seite **Konzentration editieren**.









Abb. 31 Seite Konzentration editieren

- ▶ Die Konzentration von Primer, Salz und Magnesium-Ionen eingeben.

Konzentration	Vorgabe	Wertebereich
Primer	200 nmol/l (nM)	0 ... 2000 nmol/l
Salz	50 mmol/l (mM)	0 ... 200 mmol/l
Magnesium-Ionen	0 mmol/l (mM)	0 ... 200 mmol/l

- ▶ Auf **Primer berechnen** tippen.
 - ✓ Der Wizard berechnet die Schmelztemperatur von Vorwärts- und Rückwärtsprimer, die mittlere Schmelztemperatur und die Annealingtemperatur.
- ▶ Mit **Temp. Speichern** die berechnete Annealingtemperatur an den Protokoll Wizard übertragen.
 - ✓ Sie gelangen zurück auf die Parameterseite des Protokoll Wizard. Auf der Seite können Sie weitere Parameter für das PCR-Programm eingeben und mit **Weiter** einen Programmvorschlag erstellen.

Die Seiten **Primer editieren** und **Konzentration editieren** bieten folgenden Optionen:

Option	Icon	Beschreibung
Info		Informationen zur Berechnung der Annealingtemperatur einsehen
Primer berechnen		Auf Grundlage der eingegebenen Nukleotidsequenzen die Annealingtemperatur berechnen
Konzentration editieren		Die Konzentration von Primer, Salz und Magnesium-Ionen eingeben und in die Berechnung der Annealingtemperatur einbeziehen
Temp. Speichern	Ta ✓	Die berechnete Annealingtemperatur an den Protokoll Wizard übertragen
Primer editieren		Von der Seite Konzentration editieren zurück zur Seite Primer editieren gelangen
Zurück		Zurück auf die Parameterseite des Protokoll Wizard gelangen
Home		Den Protokoll Wizard verlassen und auf den Home Bildschirm zurückkehren

5.9 PCR-Lauf durchführen

Sie haben zwei Möglichkeiten ein Programm für einen PCR-Lauf zu starten:

- Schnellstart eines der letzten Programme
Die Schnellstartfunktion über die Schaltfläche zum Blockstatus im Anmeldebildschirm oder **Home** Bildschirm aufrufen.
- Programmstart über das Menü **Programme**

Programm über Menü Programme starten

- ▶ Im **Home** Bildschirm auf **Programme** tippen.
 - ✓ Es öffnet sich die Seite **Programmübersicht**. Das Verzeichnis des aktuellen Benutzers ist vorausgewählt.
- ▶ Ein Benutzerverzeichnis und Programm auswählen.

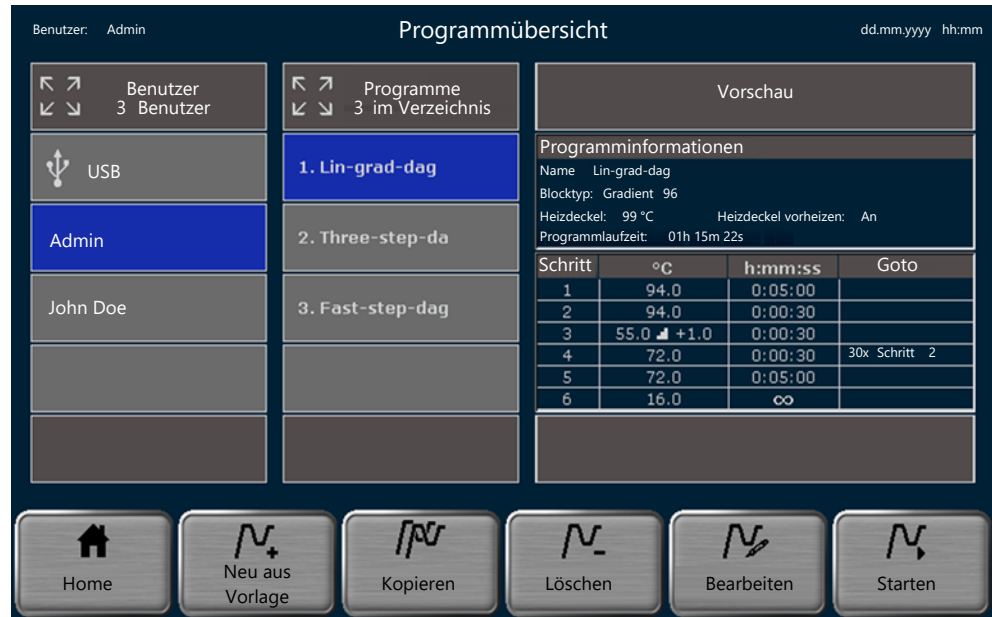



Abb. 32 Programmübersicht mit Vorschau




- ▶ Wenn die Liste der Benutzer und Programme länger als die angezeigte Liste ist, mit den Pfeiltasten in der Liste navigieren.
- ▶ Alternativ: Alle Benutzer oder Programme über die Schaltflächen zur Schnellauswahl  anzeigen.
- ▶ Die Programmeinstellungen anhand der Vorschau prüfen. Bei Bedarf die Programmeinstellungen über die Schaltfläche **Bearbeiten** anpassen.
- ▶ Die Proben in den Probenblock einsetzen.
- ▶ Den Heizdeckel schließen. Den Anpressdruck herstellen. Dafür das Drehrad im Uhrzeigersinn drehen, bis ein Klickgeräusch deutlich wahrnehmbar ist.
- ▶ Das Programm mit **Starten** starten.
- ▶ Bei Twin-Block-Modellen wird eine Abfrage eingeblendet: **Bitte Block zum Start auswählen:**. Häkchen setzen, um das Programm auf **Block 1**, **Block 2** oder auf beiden Blöcken zu starten. Die Auswahl mit dem grünen Häkchen bestätigen.

Anzeige während des
Programmlaufs

Während eines Programmlaufs zeigt die Software das laufende Programm in tabellarischer oder grafischer Anzeige. Der aktuelle Schritt ist gelb hervorgehoben.

Die Gradientenanzeige zeigt während eines Gradientenschritts die in jeder einzelnen Reihe des Probenblocks anliegenden Temperaturen.

Wechseln Sie mit den Schaltflächen zwischen den Anzeigen:


Schaltfläche	Beschreibung
	Laufendes Programm in grafischer Ansicht zeigen Jeder Schritt ist in der Grafik in Heizphase und Haltezeit unterteilt.
	Laufendes Programm in tabellarischer Ansicht zeigen
	Nur bei Programmen mit Gradient: Für den Gradientenschritt den Verlauf des Temperaturgradienten über den Probenblock anzeigen

Bei Twin-Block-Modellen wird in der Kopfzeile der aktuelle Block angezeigt. Wechseln Sie mit den Schaltflächen **1** und **2** zwischen der Anzeige für die Blöcke.

In der Kopfzeile der drei verschiedenen Anzeigen befindet sich eine Übersichtstabelle mit den wichtigsten Informationen zum Programmlauf:

Name	Programmende	Restdauer	Blocktemp.	Heizdeckel	Schritt
Three-step	17:49:46	01h 26m 11s	58.4°C	99.7°C	2/6

Abb. 33 Übersicht zum Programmlauf

Anzeige	Beispiele	Beschreibung
Name	Three-step	Programmname <ul style="list-style-type: none"> Bei Programmen mit Gradient: Anzeige (Grad) hinter Programmnamen
Programmende	17:49:46	Voraussichtliches Programmende
Restdauer	01h 26m 11s	Voraussichtliche Restlaufzeit
Blocktemp.	59.5°C	Aktuelle Blocktemperatur <ul style="list-style-type: none"> Bei Programmen mit Gradient: Anzeige der niedrigsten und höchsten Blocktemperatur, getrennt durch Icon 
Heizdeckel	99.7°C	Aktuelle Temperatur des Heizdeckels
Schritt	2/6 Vorheizen	Aktueller Schritt in der Schrittfolge Anzeige während Vorheizen des Deckels und anschließender Äquilibration (40 s)

5.9.1 Grafische, tabellarische und Gradientenanzeige verstehen

Grafische Anzeige verstehen

Während eines Programmlaufs wird der aktuelle Schritt gelb hervorgehoben. In der grafischen Anzeige ist jeder Schritt in Heizphase und Haltezeit unterteilt.

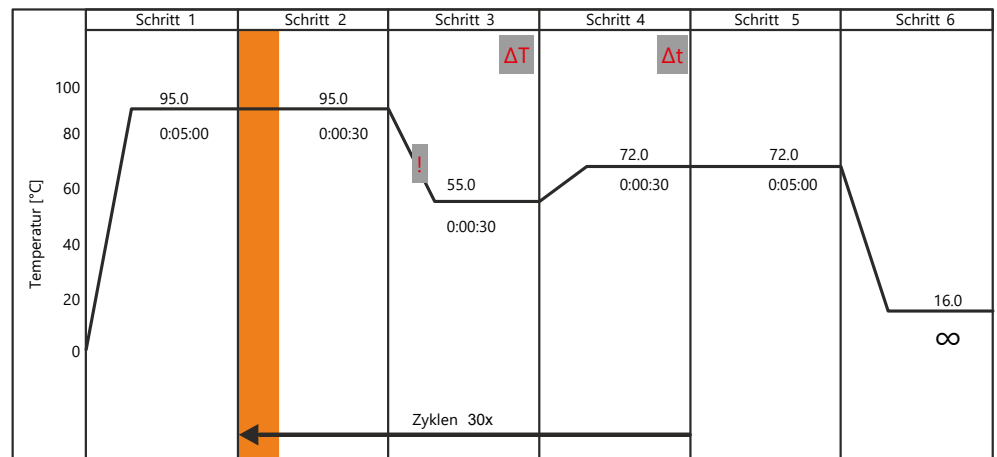


Abb. 34 Grafische Anzeige während eines Programmlaufs

Die grafische Anzeige veranschaulicht die folgenden Programmparameter:

Programmparameter	Anzeige (Beispiele)	Beschreibung
Schritt	Schritt 1	Zu jedem Programmschritt gibt es mindestens eine Blocktemperatur und Haltezeit. Die weiteren Parameter sind optional. Bei mehr als 6 Programmschritten mit den Pfeiltasten in der Ansicht navigieren.

Programmparameter	Anzeige (Beispiele)	Beschreibung
Blocktemp. (°C)	95.0	Nach der Heizphase hält der Probenblock die Blocktemperatur für die angegebene Haltezeit.
Haltezeit (h:mm:ss)	0:05:00	
Schleifen	← Zyklen 30x	Die ausgewählten Schritte werden x-mal zyklisch wiederholt.
Temperaturinkrement	ΔT	Die Blocktemperatur wird in jedem Zyklus um ein Temperaturinkrement erhöht oder verringert.
Zeitinkrement	Δt	Die Haltezeit wird in jedem Zyklus um ein Zeitinkrement verlängert.
Heiz-/Kühlrate	!	Die Heiz- und Kühlrate für den ausgewählten Schritt wurde im Programm angepasst.
Gradient	<u>55.0</u> ▲ +1.0	Die Blocktemperatur steigt bzw. sinkt ausgehend von der angezeigten Annealingtemperatur [°C] von Spalte zu Spalte (Mono-Block) bzw. von Reihe zu Reihe (Twin-Block) um das Temperaturinkrement [°C].

Tabellarische Anzeige verstehen


Während eines Programmlaufs wird der aktuelle Schritt gelb hervorgehoben.

In der tabellarischen Anzeige sind alle Parameter in einer Tabelle zusammengefasst.

Schleifen	Schritt	Blocktemp. (°C)	Haltezeit (h:mm:ss)	Goto	Zyklen	ΔT(°C)	Δt(s)	ΔR(°C/s)
	1	95.0	0:05:00					4.0
30x	2	95.0	0:00:30					4.0
	3	55.0	0:00:30			0.5		3.0
	4	72.0	0:00:30	2	30		2	4.0
	5	72.0	0:05:00					4.0
	6	16.0	∞					4.0

Abb. 35 Tabellarische Anzeige während eines Programmlaufs

Programmparameter	Anzeige (Beispiele)	Beschreibung
Schritt	1	Zu jedem Programmschritt gibt es mindestens eine Blocktemperatur und Haltezeit. Die weiteren Parameter sind optional. Bei mehr als 6 Programmschritten mit den Pfeiltasten in der Ansicht navigieren.
Blocktemp. (°C)	95.0	Temperatur des Probenblocks im Bereich 3 ... 99 °C für den jeweiligen Programmschritt
Haltezeit (h:mm:ss)	0:05:00	Nach der Heizphase hält der Probenblock die Blocktemperatur für die angegebene Haltezeit.

Programmparameter	Anzeige (Beispiele)	Beschreibung
Schleifen	30x	Die ausgewählten Schritte werden x-mal zyklisch wiederholt.
Goto	2	
Zyklen	30	Im Beispiel springt das Programm nach Schritt 4 auf Schritt 2 zurück und wiederholt diesen Zyklus 30 mal.
Temperaturinkrement	0.5	Die Blocktemperatur wird in jedem Zyklus um das angezeigte Temperaturinkrement [°C] erhöht oder verringert.
Zeitinkrement	2	Die Haltezeit wird in jedem Zyklus um das angezeigte Zeitinkrement [s] verlängert.
Heiz-/Kühlrate	4.0	Zwischen den Schritten heizt bzw. kühlt das Gerät den Probenblock mit der angegebenen durchschnittliche Heiz- und Kühlrate [°C/s].
Gradient	55.0  +1.0 (bei Blocktemp. (°C))	Die Blocktemperatur steigt bzw. sinkt ausgehend von der angezeigten Annealingtemperatur [°C] von Spalte zu Spalte (Mono-Block) bzw. von Reihe zu Reihe (Twin-Block) um das Temperaturinkrement [°C].

Gradientenanzeige verstehen

Während eines Gradientenschritts zeigt die Gradientenansicht die Temperaturen, die in jeder einzelnen Spalte des Probenblocks anliegen.

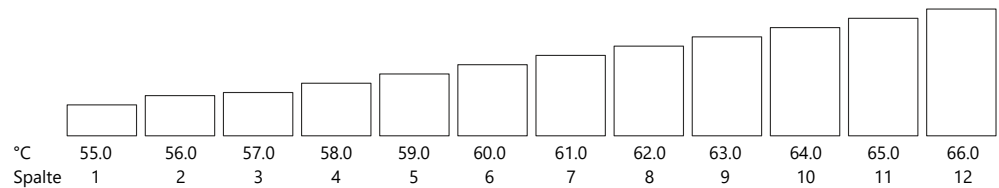



Abb. 36 Gradientenanzeige (während Gradientenschritt, Blockformat 96-Well)

5.9.2 Laufende Programme pausieren oder stoppen, Schritte überspringen

Während eines PCR-Laufs können Sie das Programm pausieren, wieder fortsetzen oder stoppen. Außerdem können Sie Schritte überspringen.

Option	Icon	Beschreibung
Pause		Programm bei aktuellem Schritt anhalten Die grafische und tabellarische Ansicht hebt den aktuellen Schritt blau hervor. Die Tabelle in der Kopfzeile zeigt Pause im Feld Schritt . Die Pausenzeit wird im aktuellen Schritt hochgezählt. Die Angabe im Feld Programmende passt sich an.
Weiter	▶	Programm nach Pause fortsetzen
Überspringen	▶▶	Aktuellen Schritt überspringen. Programm beim nächsten Schritt fortsetzen
Prog. stoppen	■	Programm stoppen Eine zusätzliche Sicherheitsabfrage schützt Sie vor Bedienfehlern.
Prog. stoppen Block 1/ Block 2	■	Programm auf ausgewähltem Block stoppen Eine zusätzliche Sicherheitsabfrage schützt Sie vor Bedienfehlern.










Option	Icon	Beschreibung
Blockauswahl zum Stoppen		Einen oder beide Blöcke auswählen und Programm stoppen Die Schaltfläche wird nur eingeblendet, wenn auf beiden Blöcken Programme laufen.

Wenn Sie das Gerät während eines Pausenschritts ausschalten, wertet die Software dies wie ein Stromausfall. Eine entsprechende Fehlermeldung wird in das Run-Logfile geschrieben. Die Software setzt das Programm nach dem Wiedereinschalten fort.

5.10 Werkzeuge

Sie erreichen die Seite **Tools** über den **Home** Bildschirm.


Die Seite **Tools** bietet die folgenden Werkzeuge:









Option	Icon	Beschreibung
Einstellungen		<ul style="list-style-type: none"> Softwareeinstellungen wie Datum und Uhrzeit oder Display-Helligkeit anpassen Gerät in ein Netzwerk einbinden
User-Management		Benutzerverzeichnisse verwalten
Dokumentation		Dokumentation zu Funktionstests und PCR-Läufen einsehen
Selbsttest		Ausführlichen Selbsttest zu Heiz- und Kühlfunktion oder thermischem Gleichlauf durchführen
Service Info Datei		Service Info im Servicefall für den Kundendienst erstellen
Backup		Inhalt aller Ordner, alle Programme, Benutzer und Benutzereinstellungen softwareintern und auf USB-Stick speichern
Cyclerinfo		Geräte- und Systeminformation (Seriennummer, Blocktyp, Softwareversion, etc.) einsehen Mit den Schaltflächen Systeminfo / Cyclerinfo zwischen den Seiten wechseln
Kontakt		Kontaktinformationen des Kundendienstes abrufen
Home		Zurück zum Home Bildschirm navigieren

5.10.1 Softwareeinstellungen anpassen

Sie erreichen die Seite **Einstellungen** über den Menübefehl **Tools | Einstellungen**.



Über die Seite **Einstellungen** können Sie die Software anpassen.

Option	Icon	Beschreibung
Datum und Uhrzeit		Datum und Uhrzeit einstellen Eingabe über Nummernfeld im Format: <ul style="list-style-type: none"> Datum: TT MM JJ Uhrzeit: hh mm ss

Option	Icon	Beschreibung
Automatisches Benutzer Ausloggen		Automatisches Ausloggen über Schaltflächen An / Aus aktivieren oder deaktivieren Zeit, nach der die Software einen inaktiven Benutzer automatisch ausloggt, über das Nummernfeld festlegen. Wertebereich: 30 ... 60 min
Signalton		Akkustisches Signal, wenn ein PCR-Lauf beendet ist, mit An / Aus aktivieren und deaktivieren
Netzwerk		Gerät in ein Netzwerk einbinden
Display-Helligkeit		Displayhelligkeit über Schieberegler Dunkel – Hell an die Lichtverhältnisse anpassen
Bildschirm-Kalibrierung		Touchscreen kalibrieren Dafür den Anweisungen folgen und drei verschiedene Punkte auf dem Bildschirm berühren Wenn die Kalibrierung erfolgreich war, wird am Ende ein kleines Kreuz eingeblendet.
Werkseinstellungen		Software auf Werkseinstellungen zurücksetzen Beachte! Nach Bestätigung der Sicherheitsabfrage löscht die Software alle Programme und Benutzerverzeichnisse. Tipp: Erstellen Sie ein Backup, um Programme und Benutzerverzeichnisse wiederherstellen zu können.
Home		Zurück zum Home Bildschirm navigieren
Zurück		Zurück zur letzten Seite navigieren

Netzwerk

Auf der Seite **Netzwerk** können Sie das Gerät in ein Netzwerk einbinden und eine Liste der Netzwerkbenutzer abfragen.

Option	Icon	Beschreibung
Netzwerkeinstellungen		Netzwerkverbindung über statische oder dynamische IP Adresse einrichten
Netzwerkbenutzer		Liste der Benutzer, die über ein Netzwerk auf das Gerät zugreifen, einsehen

Netzwerkeinstellungen

Die Software kann statische und dynamische IP Adressen verwalten:

- Wenn Sie das Kontrollkästchen neben **IP-Adresse automatisch zuweisen (DHCP)** aktivieren, weist der DHCP-Server dem Gerät automatisch die Einstellungen zur Netzwerkkonfiguration zu (Standardeinstellung).
- Wenn Sie das Kontrollkästchen neben **Statisch** aktivieren, können Sie IP-Adresse, Subnetzmaske und Port über das Nummernfeld eintragen.

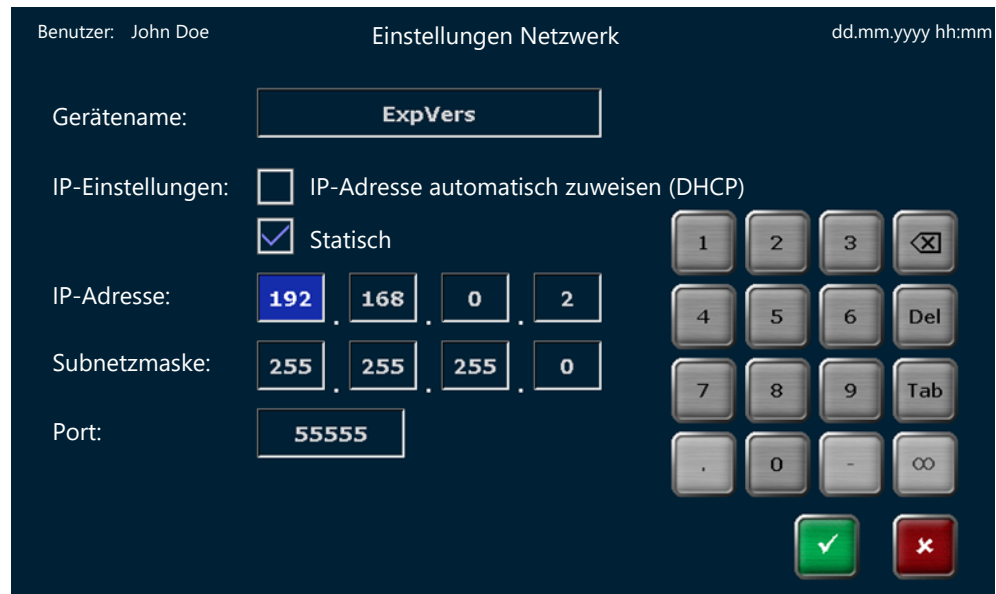


Abb. 37 Netzwerkeinstellungen

Netzwerkbenutzer

Die Software speichert die Benutzer, die über das Netzwerk auf das Gerät zugreifen. Die Software listet diese Benutzer chronologisch geordnet in einer Tabelle auf. Anhand der Tabelle können Sie überprüfen, ob nur berechtigte Personen über ein Netzwerk auf das Gerät zugreifen.

Sehen Sie dazu auch




- 📄 Gerät in ein Netzwerk einbinden [▶ 25]
- 📄 Backup durchführen [▶ 66]

5.10.2 Dokumentation einsehen

Die Software führt zur Funktionssicherung Selbsttests durch und dokumentiert alle PCR-Läufe und Fehlermeldungen. Auf der Seite **Dokumentation** haben Sie die Möglichkeit, diese Aufzeichnungen einzusehen.

Sie erreichen die Seite **Dokumentation** über den Menübefehl **Tools | Einstellungen | Dokumentation**.

Option	Icon	Beschreibung
Run-Logfile		Dokumentation der letzten 24 PCR-Läufe einsehen
Power On Logfile		Ergebnisse des letzten initialen Selbsttests einsehen Die Software führt beim Gerätestart automatisch den initialen Selbsttest durch. Der Selbsttest dokumentiert Datum und Zeit des An- und letzten Ausschaltens und listet Fehlermeldungen in einer Tabelle auf.
Selbsttest Logfile		Ergebnisse der letzten ausführlichen Selbsttests einsehen Sie können einen ausführlichen Selbsttest manuell mit dem Menübefehl Tools Selbsttest Selbsttest starten starten.

Option	Icon	Beschreibung
Fehler-Logfile		Liste aller vom Gerät aufgezeichneten Fehlermeldungen einsehen Die Software sortiert alle Fehlermeldungen in einer tabellarischen Übersicht nach Datum und Zeit.
Home		Zurück zum Home Bildschirm navigieren
Zurück		Zurück zur letzten Seite navigieren

Run-Logfile

Auf der Seite **Übersicht Run-Logfile** können Sie die Dokumentation der letzten 24 PCR-Läufe einsehen.

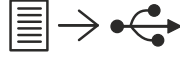






Die Logfiles sind nach Datum und Zeit sortiert. Die tabellarische Übersicht enthält die folgenden Informationen:

- Datum und Uhrzeit des PCR-Laufs
- Initialen des Benutzers
- Nummer des verwendeten Probenblocks
- Programmname
- Benutzerverzeichnis
- Programmnummer

Wenn mehr als 6 Run-Logfiles vorhanden sind, können Sie mit den Pfeiltasten durch die Tabelle navigieren.

Run-Logfile anzeigen und exportieren

Über die Funktionstasten können Sie ein Logfile einsehen oder Logfiles auf einen USB-Stick exportieren.

Option	Icon	Beschreibung
Markiertes File auf USB		Markiertes Logfile auf USB-Stick speichern
Alle Files auf USB speichern		Alle Logfiles auf USB-Stick speichern
Run-Logfile anzeigen		Ein Logfile mit weiteren Informationen wie Zeit des Einloggens oder Start und Endzeit des Programmlaufs einsehen
Übersicht Run-Logfile		Zur tabellarischen Übersicht der aufgezeichneten Logfiles zurückkehren
Programm ansehen		Programm im Run-Logfile einsehen Über die Schaltflächen zwischen grafischer und tabellarischer Anzeige wechseln.
		 Programm in grafischer Anzeige einsehen
		 Programm in tabellarischer Anzeige einsehen

Selbsttest Logfile

Während des ausführlichen Selbsttests überprüft die Software die wichtigsten Funktionen und Gerätekomponenten wie Heiz- und Kühlrate oder thermischen Gleichlauf. Auf der Seite **Selbsttest Logfile** können Sie die Ergebnisse der letzten Tests einsehen.

- ▶ Zur Seite **Selbsttest Logfile** navigieren.
- ▶ Auf die Schaltfläche des jeweiligen Tests wie **Kühler** tippen.
 - ✓ Die tabellarische Übersicht zeigt die Ergebnisse der letzten Kühlertests.

Das Ergebnis eines Tests kann **Bestanden** oder **Fehler** sein. Das Ergebnis wird in der letzten Tabellenspalte angezeigt.



Abb. 38 Dokumentation der Selbsttests

5.10.3 Ausführlichen Selbsttest durchführen

Während des ausführlichen Selbsttests überprüft die Software die wichtigsten Funktionen und Gerätekomponenten. Die Software fordert Sie in regelmäßigen Abständen dazu auf, einen ausführlichen Selbsttest durchzuführen.

- ▶ Folgende Voraussetzungen sicherstellen, damit die Software reproduzierbare Testergebnisse erzeugen kann:
 - Netzspannung: 100 V; 115 V; 230 V ±10 %
 - Umgebungstemperatur: 20 ... 25 °C
 - Der Probenblock muss auf Umgebungstemperatur abgekühlt sein.
- ▶ Eine Mikrotiterplatte oder eine Reihe von Einzelgefäßen in die erste und letzte Spalte des Probenblocks einsetzen, um für den Test des Heizdeckels einen optimalen Anpressdruck zu gewährleisten.

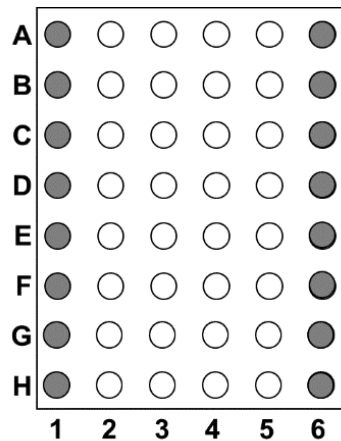


Abb. 39 Thermoblock (Blockformat 48) für Selbsttest beladen

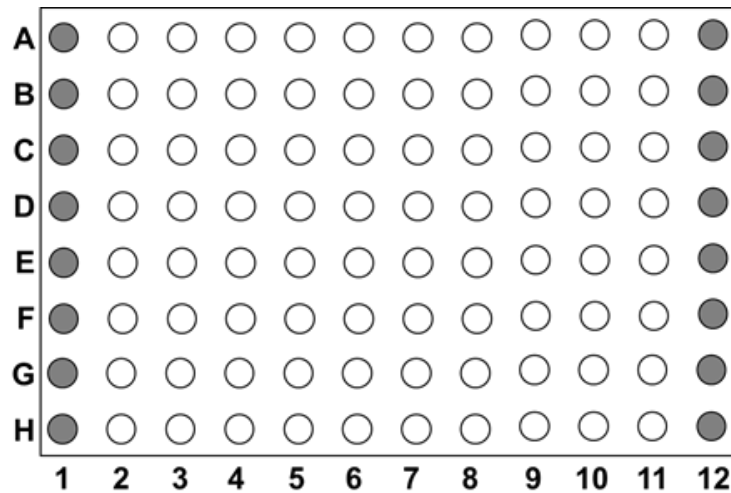


Abb. 40 Thermoblock (Blockformat 96) für Selbsttest beladen

- ▶ Den Heizdeckel schließen.
- ▶ Über den Menübefehl **Tools | Einstellungen | Selbsttest** auf die Seite **Selbsttest** navigieren.
- ▶ Den Selbsttest über die Schaltfläche **Selbsttest starten** starten.
 - ✓ Die Software führt während etwa 30 min die folgenden Tests durch:

Test	Beschreibung
Kühler	Inkubiert den Probenblock auf 4 °C und überprüft, ob die Temperatur im Block erreicht wird sowie für längere Zeit gehalten werden kann.
Therm. Gleichlauf	Überprüft die Synchronität der Regelkreise und testet, ob die Regelkreise koordiniert zusammenarbeiten.
Heiz-/Kühlrate	Überprüft, ob das Gerät die geforderte durchschnittliche Heiz- und Kühlrate erreicht.
Kühlen	Überprüft, ob Kühlkörper und Lüfter ordnungsgemäß zusammenarbeiten.
Gradient	Nur für gradientenfähige Modelle Überprüft, ob der Probenblock die vorgegebenen Temperaturgradienten erreicht.
Heizdeckel	Testet, ob der Heizdeckel die vorgegebene Temperatur erreicht und über längere Zeit halten kann.
Regelung	Testet, ob die Regelung den Probenblock korrekt ansteuert.

Das Testergebnis kann jeweils **Bestanden** oder **Fehler** sein.

Während eines Selbsttests können Sie kein anderes Programm starten. Um einen Selbsttest während des Laufs zu stoppen, klicken Sie auf **Selbsttest abbrechen**. Die Software erzeugt dann kein oder nur ein unvollständiges Logfile.

Sehen Sie dazu auch

📖 Dokumentation einsehen [▶ 62]

5.10.4 Service Info Datei für Fehlerdiagnose erstellen

Die Service Info Datei ist ein hilfreiches Werkzeug zur Fehlerdiagnose durch den Analytik Jena Kundendienst.

- ▶ USB-Stick in die Schnittstelle auf der Gerätevorderseite einstecken.
- ▶ Über den Menübefehl **Tools | Service Info Datei | Info Datei auf USB** die Service Info Datei auf dem USB-Stick speichern.
- ▶ Die Service Info Datei auf einem Rechner speichern. Das kann einige Minuten dauern. Datei über E-Mail an den Kundendienst senden. Kontaktdaten siehe Titellinnenseite oder **Tools | Kontakt**.

5.10.5 Backup durchführen

Mit der Backup-Funktion können Sie den Inhalt aller Ordner, alle Programme und Benutzerverzeichnisse auf einem USB-Stick sichern.

- Sie können eine Backup Datei zu einem späteren Zeitpunkt laden, um verlorene Benutzerverzeichnisse und Programme wiederherzustellen.
- Sie können über die Backup Datei die gespeicherten Inhalte auf einen anderen Thermocycler (Biometra TOne, Biometra TAdvanced, Biometra TRIO) übertragen. Der Speicherinhalt kann dadurch zwischen Thermocyclern synchronisiert werden. Voraussetzung ist, dass die Thermocycler dieselbe Softwareversion nutzen.

Sie erreichen die Seite **Backup** über den Menübefehl **Tools | Backup**.

Folgende Funktionen stehen Ihnen zur Verfügung:

Option	Icon	Beschreibung
Backup Datei speichern		Eine Backup Datei speichern
Backup Datei laden		Eine Backup Datei laden und dadurch: <ul style="list-style-type: none"> ■ Alle verlorenen Benutzerverzeichnisse und Programme wiederherstellen ■ Benutzerverzeichnisse und Programme eines anderen Thermocyclers übernehmen
Backup Datei löschen		Die markierte Backup Datei löschen
Alle Dateien löschen		Alle Backup Dateien aus der tabellarischen Übersicht löschen







5.11 Benutzerverwaltung

Sie erreichen die Benutzerverwaltung über den Menübefehl **Tools | User-Management**. Mit der Benutzerverwaltung können Sie bis zu 90 Benutzerverzeichnisse verwalten.

Die Seite **Benutzerverwaltung** zeigt eine tabellarische Übersicht der Benutzer mit Name, Initialen und Gruppenzugehörigkeit.

- Die Benutzer sind in der Tabelle nach Datum und Zeit der letzten Anmeldung angeordnet.
- Wenn es mehr als sechs Benutzer gibt, können Sie mit den Pfeiltasten zwischen den Benutzern navigieren.

Die folgenden Funktionen stehen Ihnen in der Benutzerverwaltung zur Verfügung:

Schaltfläche	Icon	Beschreibung
Editieren		Benutzereinstellungen bearbeiten
Neuer Benutzer		Einen neuen Benutzer anlegen
Löschen		Einen Benutzer löschen
Benutzerverwaltung		Die Benutzerverwaltung an- und ausschalten
Home		Zurück zum Home Bildschirm navigieren
Zurück		Zurück zur letzten Seite navigieren

Benutzerrollen und -rechte

In der Software ist ein Administrator Admin mit dem Passwort "Admin" vorangelegt. Ändern Sie das voreingestellte Passwort nach dem ersten Anschalten, um das System vor unerwünschtem Zugriff zu schützen.

Mit Administratorrechten können Sie die Benutzerverwaltung an- und ausschalten:

- ▶ Auf der Seite **Benutzerverwaltung** auf die Schaltfläche **Benutzerverwaltung** tippen.
- ▶ Auf der Seite **Benutzerverwaltung konfigurieren** die Option **An** anhaken, um die Benutzerverwaltung anzuschalten. Mit **Aus** die Benutzerverwaltung ausschalten.

Beim ersten Programmstart ist die Benutzerverwaltung ausgeschaltet.

Wenn die Benutzerverwaltung ausgeschaltet ist, gibt es nur den Administrator Admin. Der Administrator kann weitere Benutzer anlegen. Die Benutzer verfügen über die Rechte allgemeiner Benutzer.

Wenn Sie die Benutzerverwaltung anschalten, gibt es drei Benutzergruppen mit voreingestellten Rechten:

- **Administrator**
Als Administrator können Sie neue Benutzer anlegen. Sie können die Benutzer einer Benutzergruppe zuteilen und ihre Rechteeinstellungen individuell anpassen.
- **Allgemeiner Benutzer**
Als Benutzer mit allgemeinen Rechten können Sie allgemeine und eingeschränkte Benutzer anlegen, aber keine Administratoren. Sie können die Rechte anderer Benutzer nicht ändern. Außerdem können Sie nicht auf die Systemkonfiguration zugreifen und auch kein Backup erstellen.
- **Eingeschränkter Benutzer**
Als Benutzer mit eingeschränkten Rechten verfügen Sie über keine Rechte in der Verwaltung der Benutzer und Konfiguration des Systems.

Benutzerrollen mit voreingestellten Rechten	Administrator	Allgemeiner Benutzer	Eingeschränkter Benutzer
System Konfiguration	X	-	-
Editieren anderer Benutzer	X	-	-
Anlegen neuer Benutzer	X	X	-
Löschen anderer Benutzer	X	-	-
Schreiben/Löschen von Programmen anderer Benutzer	X	-	-
Lesen von Programmen anderer Benutzer	X	X	X
Starten/Stoppen von Programmen	X	X	X

Benutzerrollen mit voreingestellten Rechten	Administrator	Allgemeiner Benutzer	Eingeschränkter Benutzer
Schreiben/Löschen von eigenen Programmen	X	X	-
Anzeigen eigener Programme für andere Benutzer	X	X	X

Beachten Sie, dass die Software alle neu angelegten Administratoren in allgemeine Benutzer umwandelt, wenn Sie die Benutzerverwaltung zu einem späteren Zeitpunkt wieder ausschalten. Sie können frühere Einstellungen nur mit einer Backup-Datei wiederherstellen.

Schaltflächen, auf die ein Benutzer nicht zugreifen kann, sind für diesen Benutzer ausgeblendet oder ausgegraut.

5.11.1 Benutzer bearbeiten

- ▶ Auf der Seite **Benutzerverwaltung** den Benutzer aus der tabellarischen Übersicht auswählen.
- ▶ Auf **Editieren** tippen.
- ▶ Auf der nächsten Seite optional den Benutzernamen und/oder die Spracheinstellung für die Softwareoberfläche ändern.
Die Initialen des Benutzers können Sie nicht ändern.
- ▶ Die Änderungen mit dem grünen Häkchen bestätigen.
✓ Sie haben die Benutzereinstellungen geändert.

Passwort ändern



HINWEIS

Kein Systemzugriff ohne Administrator-Passwort

Wenn Sie das Passwort des einzigen Administrators vergessen, können Sie ohne Hilfe des Kundendienstes nicht mehr auf das System zugreifen.

- Schalten Sie die Benutzerverwaltung an und legen mindestens einen weiteren Administrator an, der notfalls das System über eine Backup-Datei wiederherstellen kann.
- Bewahren Sie Passwörter gut auf.
- Wenden Sie sich an den Kundendienst, wenn Sie nicht mehr auf das System zugreifen können.

Nach der ersten Anmeldung können Sie das Passwort für den vorangelegten Administrator Admin ändern, um das System vor unerwünschtem Zugriff zu schützen.

Das voreingestellte Passwort lautet "Admin". Benutzername und Initialen des vorangelegten Administrators sind unveränderlich.

- ▶ Die Benutzerverwaltung aufrufen. Den Administrator Admin aus der tabellarischen Übersicht auswählen.
- ▶ Auf **Editieren** tippen.
- ▶ Empfehlung: Vor Änderung des Administrator-Passworts eine Sicherheitskopie des Systems anlegen, um im Notfall den Inhalt aller Ordner, Programme und Benutzerverzeichnisse wiederherstellen zu können. Dafür den Menübefehl **Tools | Backup** nutzen.

- ▶ Das neue Passwort unter **Passwort (optional)**: eingeben.
- ▶ Das Passwort wiederholen.
- ▶ Wenn Sie kein Passwort eingeben, entfernen Sie den Passwortschutz für den Administrator.
- ▶ Die Änderungen mit dem grünen Häkchen bestätigen.
 - ✓ Sie haben das Administrator-Passwort geändert.

Als Administrator verfügen Sie über das Recht zum Editieren von Benutzern. Sie können auf die beschriebene Weise auch das Passwort anderer Benutzer ändern.

Sehen Sie dazu auch

- 📖 Administrator-Passwort vergessen [▶ 71]
- 📖 Backup durchführen [▶ 66]

5.11.2 Neue Benutzer anlegen

- ▶ Auf dem Anmeldebildschirm oder auf der Seite **Benutzerverwaltung** auf **Neuer Benutzer** tippen.
- ▶ Auf der nächsten Seite Benutzernamen, Initialen und optional ein Passwort für den Benutzer festlegen:
 - **Benutzername**: Bis zu 13 Buchstaben oder Nummern über die alphanumerische Tastatur eingeben.
 - **Initialen**: Zwei bis drei Großbuchstaben festlegen.
 - **Passwort (optional)**: Wenn Sie kein Passwort eingeben, entfällt der Passwortschutz
- ▶ Die Sprache der Softwareoberfläche durch Aktivierung des entsprechenden Kontrollkästchens einstellen: **Englisch**, **Deutsch** oder **Chinesisch**.
 - ✓ Ein neuer Benutzer ist angelegt.

Die Spracheinstellung ist benutzerspezifisch und kann auch während des Betriebs geändert werden.

5.11.3 Benutzerrechte zuweisen

Als Administrator verfügen Sie über das Recht, andere Benutzer zu editieren. Sie können einem Benutzer in der Benutzerverwaltung eine Rolle mit voreingestellten Rechten zuweisen. Darüber hinaus können Sie die Rechteinstellungen für jeden Benutzer individuell anpassen.

- ▶ Auf der Seite **Benutzerverwaltung** auf **Neuer Benutzer** tippen.
- ▶ Oder: Einen bestehenden Benutzer aus der tabellarischen Übersicht auswählen. Auf **Editieren** tippen.
- ▶ Auf der nächsten Seite mit der Pfeiltaste neben **Benutzereigenschaften** die Seite **Benutzerdaten** aufrufen.
- ▶ Dem Benutzer über die entsprechende Schaltfläche eine Benutzergruppe zuweisen: **Administrator**, **Allgemeiner Benutzer**, **Eingeschränkter Benutzer**.
 - ✓ Die aktivierte Benutzergruppe wird blau hervorgehoben.
- ▶ Bei Bedarf: Die voreingestellten Rechte durch Antippen der entsprechenden Rechte erweitern oder reduzieren.
 - ✓ Die aktivierten Rechte werden blau hervorgehoben.

- ▶ Die Einstellungen mit dem grünen Häkchen bestätigen.
 - ✓ Sie haben einen Benutzer einer Benutzergruppe zugeteilt und ggf. seine Rechteeinstellungen angepasst.

Die Benutzergruppe wird in der Übersicht auf der Seite **Benutzerverwaltung** angezeigt. Bei Anpassung der Rechteeinstellungen steht dort "Benutzerdefiniert".

Benutzerrechte	Bedeutung
System Konfiguration	Zugriff auf die Systemeinstellungen wie Datum und Uhrzeit, Displayhelligkeit oder Netzwerkeinstellungen gewähren
Editieren anderer Benutzer	Das Ändern von Benutzernamen, Benutzerinitialen, Spracheinstellung und Benutzerrechten erlauben
Anlegen neuer Benutzer	Das Anlegen neuer Benutzerkonten erlauben
Löschen anderer Benutzer	Das Löschen bestehender Benutzerkonten erlauben
Schreiben/Löschen von Programmen anderer Benutzer	Das Bearbeiten, Kopieren und Löschen der Programme aller Benutzer erlauben
Lesen von Programmen anderer Benutzer	Lesenden Zugriff auf die Programme anderer Benutzer erlauben Wenn inaktiv, sieht ein Benutzer nur eigene Programme.
Starten/Stoppen von Programmen	Das Starten und Stoppen von Programmen erlauben
Schreiben/Löschen von eigenen Programmen	Das Bearbeiten, Kopieren und Löschen eigener Programme erlauben, jedoch nicht von Programmen anderer Benutzer
Anzeigen eigener Programme für andere Benutzer	Benutzern erlauben, eigene Programme anderen Benutzern zu zeigen oder zu verbergen

Sie können die Rechteeinstellungen für den vorangelegten Administrator Admin nicht ändern. Dieser Administrator hat immer alle Rechte, weil mindestens ein Benutzer alle Rechte haben muss.

5.11.4 Benutzer löschen

- ▶ Auf der Seite **Benutzerverwaltung** den Benutzer aus der tabellarischen Übersicht auswählen.
- ▶ Auf **Löschen** tippen.
- ▶ Die Sicherheitsabfrage mit dem grünen Häkchen bestätigen.
 - ✓ Sie haben den Benutzer mit allen seinen Programmen gelöscht.

6 Störungsbeseitigung

6.1 Administrator-Passwort vergessen



HINWEIS

Kein Systemzugriff ohne Administrator-Passwort

Wenn Sie das Passwort des einzigen Administrators vergessen, können Sie ohne Hilfe des Kundendienstes nicht mehr auf das System zugreifen.

- Schalten Sie die Benutzerverwaltung an und legen mindestens einen weiteren Administrator an, der notfalls das System über eine Backup-Datei wiederherstellen kann.
- Bewahren Sie Passwörter gut auf.
- Wenden Sie sich an den Kundendienst, wenn Sie nicht mehr auf das System zugreifen können.

Wenn Sie das Administrator-Passwort vergessen haben:

- ▶ Mit der Funktion **Werkseinstellungen** das System zurücksetzen.
i HINWEIS! Alle angelegten Benutzerverzeichnisse und Programme werden gelöscht.
- ▶ Eine Backup-Datei laden, um Benutzerverzeichnisse und Programme wiederherzustellen.

Sehen Sie dazu auch

- 📖 Backup durchführen [▶ 66]

6.2 Zu langsames Heizen und Kühlen

Das Gerät ist mit starken Ventilatoren für die Wärmeabfuhr vom Kühlkörper ausgestattet. Die Luftzufuhr zu diesen Ventilatoren befindet sich auf der Geräteunterseite. Die Luftzufuhr kann durch Schmutz oder andere Gegenstände wie ein Stück Papier, das vom Ventilator angesaugt wird, behindert sein. Das Gerät erreicht dann nicht die gewünschten Heiz- und Kühlraten.

- ▶ Prüfen, ob die Luftzufuhr durch Schmutz oder andere Gegenstände behindert ist.
- ▶ Schmutz regelmäßig mit einem Staubsauger oder einem Pinsel vom Luftzugang des Ventilators entfernen.

6.3 Autorestart nach Stromausfall

Das Gerät verfügt über einen automatischen Neustart. Wenn während eines Laufs der Strom ausfällt, setzt das Gerät den Lauf fort, sobald es wieder mit Strom versorgt wird.

Nach einem längeren Stromausfall (≥ 30 min) startet automatisch das Freeze Programm: Das Gerät kühlt den Probenblock auf 4 °C. Sie entscheiden dann, ob Sie den Lauf wiederholen oder die Proben verwerfen.

Bei einem Autorestart müssen Sie sich als Benutzer neu anmelden.

6.4 Autorestart ohne erkennbare Ursache

Starke Schwankungen in der Spannungsversorgung können einen Neustart des Gerätes auslösen. Das Gerät reagiert dann wie bei einem Stromausfall.

Der Touchscreen zeigt dann an, dass während des Laufs ein Stromausfall stattgefunden hat. Zeitpunkt und Schritt, mit dem das Programm neu gestartet wurde, werden genannt.

Um plötzliche Spannungsschwankungen zu vermeiden, schließen Sie das Gerät nicht an Stromkreise mit anderen leistungsintensiven Verbrauchern, wie zum Beispiel Gefriertruhen oder Zentrifugen, an.

Bei einem Autorestart müssen Sie sich als Benutzer neu anmelden.

6.5 Programme von anderen Geräten übernehmen

Programme übernehmen

Sie möchten ein Programm oder alle Programme eines Benutzers von einem Thermocycler auf einen anderen übertragen:

- ▶ Den Thermocycler starten, von dem Sie Programme übertragen möchten.
- ▶ Einen USB-Stick in die USB-Schnittstelle auf der Vorderseite des Thermocyclers stecken.
- ▶ Über den Menübefehl **Home | Programme** die Seite **Programmübersicht** öffnen.
- ▶ In der Programmübersicht in der Spalte **Benutzer** einen Benutzer auswählen.
- ▶ Alle Programme des Benutzers mit **Alle kopieren** kopieren.
Oder: Ein Programm auswählen und mit **Kopieren** kopieren.
- ▶ In der Spalte **Benutzer** auf das Feld **USB** wechseln.
- ▶ Programme mit **Speichern** auf dem USB-Stick speichern.
- ▶ Den zweiten Thermocycler starten und den USB-Stick in die USB-Schnittstelle stecken.
- ▶ Über den Menübefehl **Home | Programme** die Seite **Programmübersicht** öffnen.
- ▶ In der Spalte **Benutzer** auf das Feld **USB** wechseln.
- ▶ Alle auf dem USB-Stick gespeicherten Programme mit **Alle kopieren** kopieren.
Oder: Ein Programm auswählen und mit **Kopieren** kopieren.
- ▶ In der Programmübersicht einen Benutzer auswählen.
- ▶ Die kopierten Programme mit **Speichern** in dem ausgewählten Benutzerverzeichnis speichern.
 - ✓ Sie haben ein oder mehrere Programme von einem Thermocycler auf einen anderen übertragen.

Automatische Programmanpassung

Wenn Sie Programme zwischen Gerätemodellen austauschen, müssen die Programme eventuell an die unterschiedlichen Gerätespezifikationen angepasst werden.

Eine Anpassung kann auch nötig sein, wenn Sie den Thermoblock auswechseln.

Wenn die Software beim Einlesen eines Programms Abweichungen zu den Gerätespezifikationen feststellt, passt die Software das Programm automatisch an. Die Anpassung erfolgt beim Editieren oder Starten des Programms.

Die Software weist Sie vor dem Programmstart bzw. beim Editieren mit einer Meldung auf notwendige Anpassungen hin. Sie können die automatische Programmanpassung bestätigen oder ablehnen. Wenn Sie eine notwendige Anpassung ablehnen, kann das Gerät das Programm nicht starten.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über mögliche Anpassungen:

Ursache	Automatische Anpassung
Ein Programm mit Temperatur-optimierungsschritt (TOS) wird auf ein Gerät ohne TOS Funktion übertragen.	Die Software verwendet den Mittelwert der für den linken und rechten Probenblock programmierten Temperaturen.
Die Heiz- und Kühlrate wird überschritten.	Die Software reduziert die Heiz- und Kühlrate auf die maximal mögliche Rate.
Die Heiz- und Kühlrate wird unterschritten.	Die Software hebt die Heiz- und Kühlrate auf die maximal mögliche Rate an.
Benutzerdefinierte Heiz- und Kühlrate	Die Software behält die benutzerdefinierte Heiz- und Kühlrate bei.
Ein Programm mit Temperaturgradienten wird auf ein nicht gradientenfähiges Gerät übertragen.	Die Software löscht den Gradienten und verwendet die mittlere Temperatur des programmierten Gradienten oder die Annealingtemperatur für diesen Schritt.
Der Gradient liegt außerhalb des zulässigen Temperaturbereichs.	Die Software hebt die untere Temperatur auf den zulässigen Minimalwert an, z. B. von 5 °C auf 20 °C.
Im Programm wird die maximal mögliche Gradientenspanne überschritten.	Die Software reduziert die Temperaturspanne des Gradienten und geht dabei von der mittleren Temperatur des programmierten Gradienten oder der Annealingtemperatur aus.

6.6 Programme auf mehrere Geräte spiegeln

Über die Backupfunktion können Sie Geräte spiegeln. Dabei kopieren Sie über die Benutzerverwaltung Benutzer und ihre Programme von einem Gerät auf das andere. Sie müssen nicht jeden einzelnen Benutzer oder einzelne Programme anlegen. Voraussetzung ist, dass beide Geräte dieselbe Software-Version nutzen.

6.7 Blockade des Deckelrads lösen

Wenn sich der Heizdeckel in der obersten oder untersten Position befindet, kann sich das Deckelrad entkoppeln. In dieser Situation ist die Rutschkupplung in beiden Richtungen aktiv. Sie vernehmen das Klickgeräusch dann in beide Drehrichtungen.

Sie können die Blockade des Deckelrads lösen, wenn Sie den Metallstift auf der Oberseite des Deckelrads mit einem Stift nach unten drücken. Dadurch überbrücken Sie die Rutschkupplung. Achten Sie darauf, nicht zu viel Druck auszuüben.

Deckel in der oberen Position blockiert

- ▶ Metallstift auf der Oberseite des Deckelrades (1) mit einem Stift nach unten drücken. Nur leichten Druck ausüben.
- ▶ Deckelrad vorsichtig **im Uhrzeigersinn** drehen, bis es sich wieder ohne Widerstand bewegt und kein Klicken mehr zu hören ist (2).

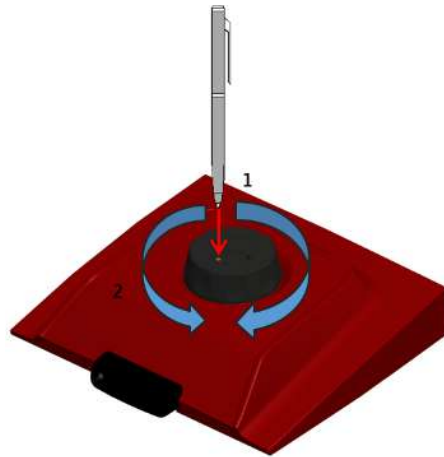


Abb. 41 Deckelblockade mithilfe eines Stiftes lösen

- ▶ Den Stift loslassen und den Deckel im Uhrzeigersinn weiter nach unten drehen, bis die Rutschkupplung einsetzt.
 - ✓ Der optimale Anpressdruck ist erreicht. Ein Klickgeräusch ist wahrnehmbar.



HINWEIS

Gefahr von Geräteschäden bei überhöhtem Anpressdruck

Ein überhöhter Anpressdruck kann das Gerät und die darin befindlichen Proben beschädigen.

- Nach Erreichen des optimalen Anpressdrucks: Metallstift auf der Oberseite des Deckelrades nicht weiter drücken und den Anpressdruck dadurch nicht übermäßig steigern.

Deckel in der unteren Position blockiert

- ▶ Metallstift auf der Oberseite des Deckelrades mit einem Stift nach unten drücken. Nur leichten Druck ausüben.
- ▶ Deckelrad vorsichtig **gegen den Uhrzeigersinn** drehen, bis es sich wieder ohne Widerstand bewegt und kein Klicken mehr zu hören ist.
- ▶ Den Stift loslassen und das Deckelrad gegen den Uhrzeigersinn weiter nach oben drehen, bis der Druck komplett abgebaut ist.
- ▶ Den Deckel durch Druck auf die Deckelverschlussstaste öffnen.

6.8 Erfolgreich mit 384 Well Probenblöcken arbeiten

Der Heizdeckel ist bei einer 384 Well-Platte sehr nah am Reaktionsvolumen. Deshalb hat die Deckeltemperatur große Auswirkungen auf die effektive Inkubationstemperatur.

Empfehlungen

- Die Temperatur des Heizdeckels verringern.
- Für übliche PCR-Bedingungen mit Denaturierung bei ≤ 95 °C und Luftfeuchte ≤ 70 %:
- Bei Reaktionsvolumina ≤ 10 μ l die Deckeltemperatur auf 95 °C einstellen.
 - Bei Reaktionsvolumina > 10 μ l die Deckeltemperatur auf 85 °C einstellen. Selbst bei diesen verringerten Deckeltemperaturen ist die Gefahr gering, dass Proben am Heizdeckel kondensieren.
- Für Denaturierung bei > 95 °C oder Luftfeuchte > 70 %:
- Deckel auf die höchste Blocktemperatur einstellen.

7 Wartung und Pflege

Das Gerät ist weitestgehend wartungsfrei. Die Pflege- und Wartungsarbeiten, die durch den Benutzer ausgeführt werden können, beschränken sich auf Reinigung und Desinfektion von Gehäuse und Probenblock.

Der Benutzer darf keine anderen als die hier aufgeführten Pflege- und Wartungsarbeiten am Gerät und seinen Komponenten vornehmen.

Beachten Sie bei allen Wartungsarbeiten die Hinweise im Abschnitt "Sicherheitshinweise". Die Einhaltung der Sicherheitshinweise ist die Voraussetzung für einen störungsfreien Betrieb. Befolgen Sie stets alle Warnungen und Hinweise, die auf dem Gerät selbst angebracht sind oder von der Steuersoftware angezeigt werden.

Um eine einwandfreie und sichere Funktion zu gewährleisten, empfiehlt die Analytik-Jena eine jährliche Prüfung und Wartung durch den Kundendienst.

7.1 Kalibrierung

Das Gerät wird vom Hersteller vor der Auslieferung kalibriert. Wenn Sie die Umgebungsbedingungen am Aufstellort einhalten, ist keine Temperaturvalidierung oder Temperaturkalibrierung nach der Installation notwendig.

7.2 Gehäuse reinigen



WARNUNG

Gefahr eines elektrischen Schlages

- Gerät vor allen Wartungsarbeiten ausschalten und den Netzstecker ziehen. Erst durch Ziehen des Netzsteckers wird das Gerät vom Netz getrennt. Nach dem Ausschalten führen einige Bereiche weiterhin Netzspannung.
- Gerät und Steuersoftware nur dann eingeschaltet lassen, wenn die Wartungsanleitung es ausdrücklich fordert.



WARNUNG

Warnung vor Biogefährdung

Mit dem Gerät werden biologische und biochemische Stoffe gehandhabt, die potenziell krankheitserregend sind.

- Im Umgang mit diesen Stoffen persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Alle Hinweise und Vorgaben aus den Sicherheitsdatenblättern befolgen. Nationale Vorgaben im Umgang mit diesen Stoffen beachten.
- Gerät nach Gebrauch dekontaminieren und reinigen.

▶ Wischen Sie das Gehäuse nur mit einem weichen, sauberen Tuch ab, das leicht mit einem handelsüblichen, neutralen Reinigungsmittel benetzt werden kann.

i HINWEIS! Alkohol, organischen Lösungsmittel oder Scheuermittel können den Lack beschädigen.

- ▶ Reinigen Sie mit einem Staubsauger die Lüftungsschlitze auf der Geräteunterseite und Geräterückseite.

7.3 Gerät desinfizieren



WARNUNG

Gefahr eines elektrischen Schlages

- Gerät vor allen Wartungsarbeiten ausschalten und den Netzstecker ziehen. Erst durch Ziehen des Netzsteckers wird das Gerät vom Netz getrennt. Nach dem Ausschalten führen einige Bereiche weiterhin Netzspannung.
- Gerät und Steuersoftware nur dann eingeschaltet lassen, wenn die Wartungsanleitung es ausdrücklich fordert.



WARNUNG

Warnung vor Biogefährdung

Mit dem Gerät werden biologische und biochemische Stoffe gehandhabt, die potenziell krankheitserregend sind.

- Im Umgang mit diesen Stoffen persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Alle Hinweise und Vorgaben aus den Sicherheitsdatenblättern befolgen. Nationale Vorgaben im Umgang mit diesen Stoffen beachten.
- Gerät nach Gebrauch dekontaminieren und reinigen.

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass eine angemessene Dekontamination durchgeführt wird, falls das Gerät äußerlich oder innerlich mit Gefahrstoffen verunreinigt worden ist.
- Spritzer, Tropfen oder größere Flüssigkeitsmengen mit saugfähigem Material wie Watte, Laborwischtüchern oder Zellstoff entfernen.
- Bei biologischen Verunreinigungen die betroffenen Stellen mit einem geeigneten Desinfektionsmittel abwischen. Anschließend gereinigte Stellen trocken wischen.
- Das Gehäuse ist nur für Wischdesinfektion geeignet. Verfügt das Desinfektionsmittel über einen Sprühkopf, das Desinfektionsmittel auf geeignete Tücher aufbringen. Arbeiten Sie mit infektiösem Material besonders sorgfältig und sauber, weil das Gerät nicht als Ganzes dekontaminiert werden kann.
- Bevor ein anderes als das vom Hersteller vorgeschriebene Reinigungs- oder Dekontaminationsverfahren angewendet wird, mit dem Hersteller klären, dass das vorgesehene Verfahren das Gerät nicht beschädigt. Am Gerät angebrachte Sicherheitsschilder dürfen nicht mit Methanol benetzt werden.

Als mögliche Desinfektionsmittel empfiehlt die Analytik Jena:

- Meliseptol HBV Desinfektionstücher der Firma B. Braun
- Speziell für die Desinfektion des Probenblocks eignet sich Descosept Spezial der Firma Dr. Schuhmacher GmbH.

7.4 Firmware Update

Kontaktieren Sie den Kundendienst oder Ihren lokalen Distributor, wenn Sie die Firmware aktualisieren möchten.

8 Transport und Lagerung

8.1 Transport

Beachten Sie beim Transport die Sicherheitshinweise, die im Abschnitt "Sicherheitshinweise" gegeben sind.

Vermeiden Sie beim Transport:

- Erschütterungen und Vibrationen
Gefahr von Schäden durch Stöße, Erschütterungen oder Vibrationen!
- Große Temperaturschwankungen
Gefahr von Kondenswasserbildung!

8.1.1 Gerät im Labor umsetzen



VORSICHT

Verletzungsgefahr beim Transport

Durch Fallenlassen des Gerätes besteht Verletzungsgefahr und das Gerät wird beschädigt.

- Beim Umsetzen und Transportieren des Geräts umsichtig vorgehen.

Beachten Sie beim Umsetzen des Gerätes im Labor Folgendes:

- Es besteht Verletzungsgefahr durch nicht ordnungsgemäß gesicherte Teile!
Vor dem Umsetzen des Gerätes alle losen Teile entfernen und alle Anschlüsse vom Gerät trennen.
- Da das Gerät keine Tragegriffe aufweist, das Gerät fest mit beiden Händen an der Unterseite anfassen.
- Die Richtwerte und die Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte für das Heben und Tragen von Lasten ohne Hilfsmittel beachten.
- Am neuen Standort die Aufstellbedingungen beachten.

8.1.2 Gerät für Transport vorbereiten



HINWEIS

Gefahr von Geräteschäden durch ungeeignetes Verpackungsmaterial

- Das Gerät und seine Komponenten nur in der Originalverpackung transportieren.
 - Das Gerät vor dem Transport vollständig entleeren und alle Transportsicherungen anbringen.
 - In die Verpackung ein geeignetes Trockenmittel einbringen, um Schäden durch Feuchtigkeit zu verhindern.
-

Setzen Sie das Gerät mit den Transportsicherungen aus Schaumstoff in den Originalkarton ein:

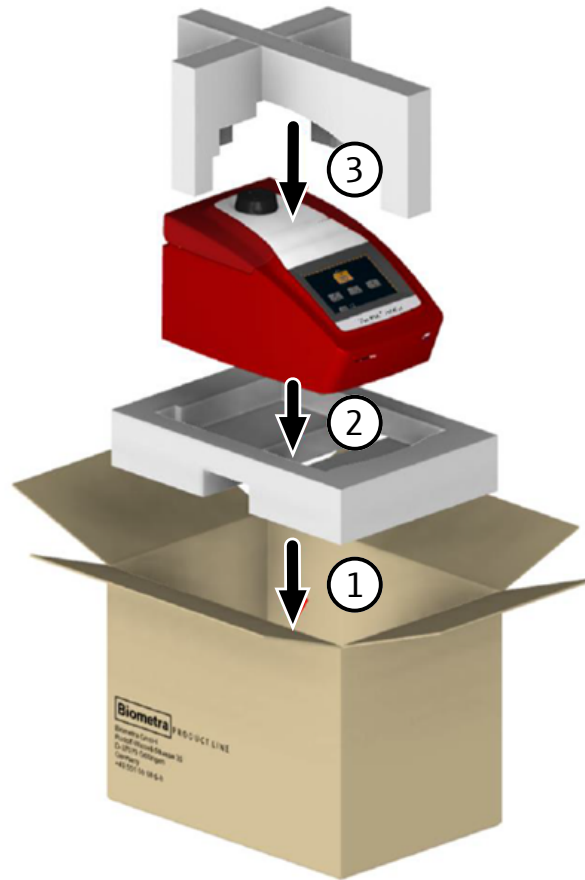


Abb. 42 Verpackungsanleitung

8.1.3 Gerät zurücksenden



WARNUNG

Gefahr von Gesundheitsschäden durch unsachgemäße Dekontamination

- Vor Rücksendung an Analytik Jena das Gerät fachgerecht dekontaminieren und die Reinigungsmaßnahmen dokumentieren.
- Die Dekontaminationserklärung versendet der Kundendienst bei Anmeldung der Rücksendung.

- ▶ Alle Geräteteile von biologisch gefährlichen, chemischen oder radioaktiven Kontaminationen reinigen.
- ▶ Sie erhalten eine Dekontaminationserklärung vom Service bei Anmeldung der Rücksendung. Die Erklärung ausfüllen und die unterschriebene Dekontaminationserklärung an der Außenseite der Warensendung befestigen.
- ▶ Für den Versand ausschließlich die Originalverpackung benutzen und die Transportsicherung einsetzen. Steht die Originalverpackung nicht mehr zur Verfügung, bitte an die Analytik Jena oder Ihren Händler vor Ort wenden.
- ▶ Die Verpackung mit dem Warnhinweis versehen:
"VORSICHT! EMPFINDLICHES ELEKTRONISCHES GERÄT!".

- ▶ Ein Blatt mit folgenden Daten beilegen:
 - Name und Adresse des Absenders
 - Name und Telefonnummer einer Kontaktperson für eventuelle Rückfragen
 - Eine detaillierte Fehlerbeschreibung, unter welchen Umständen und in welchen Situationen der Fehler auftritt.

8.2 Lagerung



HINWEIS

Gefahr von Geräteschäden durch Umwelteinflüsse

Umwelteinflüsse und Kondenswasserbildung können zur Zerstörung einzelner Komponenten des Gerätes führen.

- Das Gerät nur in klimatisierten Räumen lagern.
- Darauf achten, dass die Atmosphäre frei von Staub und ätzenden Dämpfen ist.

Wird das Gerät nicht sofort nach Lieferung aufgestellt oder wird es für eine längere Zeit nicht benötigt, ist es in der Originalverpackung zu lagern. In die Verpackung bzw. in das Gerät ist ein geeignetes Trockenmittel einzubringen, um Schäden durch Feuchtigkeit zu vermeiden.

Die Anforderungen an die klimatischen Bedingungen des Lagerorts sind in den Spezifikationen genannt.

9 Entsorgung

Der Betreiber trägt die Verantwortung dafür, biologische Proben gemäß gesetzlicher Bestimmungen fachgerecht zu entsorgen.

Das Gerät und seine elektronischen Komponenten sind nach Ablauf der Lebensdauer nach den geltenden Bestimmungen als Elektronikschrott zu entsorgen.

10 Spezifikationen

10.1 Modellspezifische Daten

Gerätebezeichnung	Biometra TAdvanced (12 Modelle mit verschiedenen Blockformaten und Blockmaterialien, mit und ohne Gradientenfunktion)
Anzahl Blöcke	1 ... 2 Blöcke (Mono- und Twin-Block-Modelle) Blockwechsel in ≤10 s möglich
Blockmaterial	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aluminium (Al) mit Beschichtung aus einer Speziallegierung ■ Silber (Ag) mit Goldbeschichtung (Au)
Temperaturbereich	3 ... 99 °C
Regelgenauigkeit	±0,1 °C
Probengefäße	Nutzbar für Low-Profile und High-Profile Plastik (Platten, Gefäße oder 8-Well-Streifen), Platten mit, ohne sowie mit halbem Rand

Die 12 Modelle

Blockformat 96

Modelle	Biometra TAdvanced 96 Biometra TAdvanced 96 G	Biometra TAdvanced 96 S Biometra TAdvanced 96 SG
Blockformat	96	96
Blockmaterial	Aluminium (Al) beschichtet mit Speziallegierung	Silber (Ag) mit Goldbeschichtung (Au)
Kapazität (pro Block)	96 x 0,2 ml Gefäße, 96 -Well-Mikroplatten, 12 x 8-Well-Streifen	96 x 0,2 ml Gefäße, 96-Well Mikroplatten, 12 x 8-Well-Streifen
Probenvolumen (empfohlen)	5 ... 50 µl	5 ... 100 µl
Maximale Heizrate*	6,0 °C/s	8,0 °C/s
Mittlere Heizrate*	5,5 °C/s	7,0 °C/s
Maximale Kühlrate*	4,0 °C/s	5,5 °C/s
Mittlere Kühlrate*	3,5 °C/s	4,5 °C/s
* im Block gemessen		
Temperaturuniformität		
95 °C	±0,60 °C nach 15 s	±0,50 °C nach 15 s
70 °C	±0,30 °C nach 15 s	±0,25 °C nach 15 s
55 °C	±0,20 °C nach 15 s	±0,15 °C nach 15 s
Gradient	nur Biometra TAdvanced 96 G	nur Biometra TAdvanced 96 SG
Max./min. Gradient	30 °C/0,1 °C	40 °C/0,1 °C
Temperaturbereich Gradient	20 ... 99 °C über 12 Spalten	4 ... 99 °C über 12 Spalten

Blockformat 60, 384

Modelle	Biometra TAdvanced 60 Biometra TAdvanced 60 G	Biometra TAdvanced 384 Biometra TAdvanced 384 G
Blockformat	60	384
Blockmaterial	Aluminium (Al) beschichtet mit Speziallegierung	Aluminium (Al) beschichtet mit Speziallegierung
Kapazität (pro Block)	60 x 0,5 ml Gefäße	384-Well-Mikroplatten
Probenvolumen (empfohlen)	20 ... 150 µl	5 ... 25 µl
Maximale Heizrate*	6,0 °C/s	4,0 °C/s
Mittlere Heizrate*	5,5 °C/s	3,8 °C/s
Maximale Kühlrate*	4,0 °C/s	2,0 °C/s
Mittlere Kühlrate*	3,5 °C/s	1,7 °C/s
* im Block gemessen		
Temperaturuniformität		
95 °C	±0,60 °C nach 15 s	±0,50 °C nach 15 s
70 °C	±0,30 °C nach 15 s	±0,25 °C nach 15 s
55 °C	±0,20 °C nach 15 s	±0,15 °C nach 15 s
Gradient	nur Biometra TAdvanced 60 G	nur Biometra TAdvanced 384 G
Max./min. Gradient	30 °C/0,1 °C	24 °C/0,1 °C
Temperaturbereich Gradient	20 ... 99 °C über 10 Spalten	20 ... 99 °C über 24 Spalten

Twin-Blöcke

Modelle	Biometra TAdvanced Twin 48 Biometra TAdvanced Twin 48 G	Biometra TAdvanced Twin 30	Biometra TAdvanced Twin Combi
Blockformat	48	30	Combi (35 + 48)
Blockmaterial	Aluminium (Al) be- schichtet mit Speziallegierung	Aluminium (Al) be- schichtet mit Speziallegierung	Aluminium (Al) be- schichtet mit Speziallegierung
Kapazität (pro Block)	48 x 0,2 ml Gefäße, 48-Well-Mikroplat- te, 6 x 8-Well-Strei- fen, 0,2 ml	30 x 0,5 ml Gefäße	18 x 0,5 ml Gefäße, 35 x 0,5 ml narrow cap Gefäße 48 x 0,2 ml Gefäße, 48-Well-Mikroplat- te, 6 x 8-Well-Strei- fen, 0,2 ml
Probenvolumen (empfohlen)	5 ... 70 µl	20 ... 200 µl	20 ... 140 µl (0,5 ml) 5 ... 70 µl (0,2 ml)
Maximale Heizrate*	5,2 °C/s	4,2 °C/s	3,1 °C/s
Mittlere Heizrate*	5,1 °C/s	3,1 °C/s	3,0 °C/s
Maximale Kühlrate*	4,1 °C/s	3,3 °C/s	2,3 °C/s
Mittlere Kühlrate*	4,0 °C/s	3,1 °C/s	2,2 °C/s
* im Block gemessen			

Temperaturuniformität			
95 °C	±0,60 °C nach 15 s	±0,60 °C nach 15 s	±0,60 °C nach 15 s
70 °C	±0,30 °C nach 15 s	±0,30 °C nach 15 s	±0,25 °C nach 15 s
55 °C	±0,20 °C nach 15 s	±0,20 °C nach 15 s	±0,20 °C nach 15 s
Gradient (nur 1 Block hat Gradientenfunktion)	nur Biometra TAd- vanced Twin 48 G	/	/
Max./min. Gradient	20 °C/0,1 °C	/	/
Temperaturbereich Gradient	20 ... 99 °C über 8 Spalten	/	/

Heizdeckel

Heizdeckel	High-Precision Smart Lid (HPSL)
Deckeltemperatur	30 ... 110 °C
Anpressdruck	Etwa 10 kg Die Rutschkupplung im Heizdeckel sorgt für einen konstanten Anpressdruck unabhängig von den eingesetzten Probengefäßen.

10.2 Allgemeine Kenndaten

Allgemeine Kenndaten

Abmessungen (B x T x H)	277 x 457 x 264 mm
Abmessungen, mit geöffnetem Deckel (B x T x H)	277 x 457 x 414 mm
Masse	15 kg
Geräuschemission	≤45 dB(A)

Prozesssteuerung

Bedienung	Stand-Alone-Bedienung über Farbtouchscreen 7" Remote Control App zur Steuerung und Überwachung via Tablet PC
Mindestanforderungen der App an das Betriebssystem	iOS 8.0; Android ≥4.4 (API 19)
Mindestanforderungen der App an den Thermocycler	Softwareversion V1.43 ... V1.44
Schnittstellen	USB A; Ethernet
Funktionsumfang der Software	<ul style="list-style-type: none"> ■ Erstellung von Service Info Files (SINF), erweiterter Selbsttest ■ Benutzerspezifischer Schnellstart der letzten Programme ■ Programmvorschau ■ Multi-step Programmierung mit einstellbaren Heiz- und Kühlraten ■ Grafischer oder tabellarischer Programmiermodus ■ Erleichterte Programmerstellung mithilfe von Protokoll-Templates ■ Inkubationsmodus ■ Exportfunktion (über USB-Schnittstelle)
Zeitinkrement	1 ... 240 s pro Zyklus
Temperaturinkrement/ -dekrement	±0,1 ... 20 °C pro Zyklus

Programmspeicherkapazität	350 Programme in 90 Benutzerverzeichnissen
Maximale Schrittzahl pro Programm	30
Maximale Zyklenzahl pro Programm	999
Maximale Anzahl an verschachtelten Zyklen	2
Sprache	Deutsch, Englisch, Chinesisch
Autorestart	Automatischer Neustart nach Stromausfall

Elektrische Kenngrößen

Betriebsspannung	100 V; 115 V; 230 V \pm 10 %
Frequenz	50 ... 60 Hz
Absicherung	2 x 10 A H (250 V)
Leistungsaufnahme max.	850 VA
Überspannungskategorie	II
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart Gehäuse	IP 20

Umgebungsbedingungen

Temperatur im Betrieb	15 ... 35 °C
Luftfeuchte im Betrieb	\leq 70 %
Maximale Einsatzhöhe	2000 m NN

Stichwortverzeichnis

A		G	
Administrator	67	Geräteinformation	60
Allgemeiner Benutzer	67	GLP-Konformität	19
Anmeldebildschirm	29	Gradient	
Annealingtemperatur		programmieren	44
berechnen	48, 53	Gradientenanzeige	59
Anpressdruck	18	Grafische Anzeige	37, 57
B		H	
Backup	66	Haltezeit	
Benutzer		für Elongationsschritt berechnen	49, 52
anlegen	69	Heizdeckel	18
anmelden	29	automatische Abschaltung	37
bearbeiten	68	Blockade lösen	73
löschen	70	öffnen	26
Rechte	67	schließen	26
Rechte zuweisen	69	Temperatur festlegen	37
Rollen	67	vor PCR-Lauf vorheizen	37
wiederherstellen	66		
Benutzerverwaltung	66	I	
Blockade		Initialisierung	29
lösen	73	Inkubation	32
Blockstatus	31	K	
Blockwechsel	24	Kontakt	60
C		Kundendienst	60
Chinesisch	69	L	
D		Logfile	62
Datensicherung	66	anzeigen	63
Datum	60	exportieren	63
Dekontamination	76	Logout, automatisch	61
Desinfektion	76	M	
Deutsch	69	Magnesiumkonzentration	55
Display, resistiv	15, 28	N	
Displayhelligkeit	61	Netzwerk	25, 61
E		Neustart, automatisch	15, 71
Eingeschränkter Benutzer	67	P	
Einstellungen	60	Passwort	
Englisch	69	Administrator	68
F		ändern	68
Fehlermeldungen	62	vergessen	71
Ferndiagnose	66	Plastikware	20
Funktionstest	62		

Polymerasespezifische Programmvorlage		Systeminformation	60
bearbeiten	50	T	
neu anlegen	50	Tabellarische Anzeige	39, 58
öffnen	50	Touchscreen	
Primerkonzentration	55	bedienen	28
Programm		kalibrieren	61
Anzeige während Lauf	56	U	
bearbeiten	33	Uhrzeit	60
erstellen	33	V	
fortsetzen	59	Verpackung	79
Gradient	44	W	
Grafische Programmierung	37	Werkseinstellungen	
Heiz- und Kühlrate	43	wiederherstellen	61
kopieren	47	Z	
löschen	47	Zyklen	41
mit Wizard erstellen	48, 51		
Namen vergeben	36		
pausieren	59		
Programmschritte einfügen	41		
Programmschritte löschen	41		
Schleife	41		
Schritt überspringen	59		
Schritte bearbeiten	40		
speichern	33, 47		
starten	55		
stoppen	59		
Tabellarische Programmierung	37		
Temperaturinkrement	42		
wiederherstellen	66		
Zeitinkrement	43		
Zwei-Schritt oder Drei-Schritt	48		
Protokoll Wizard	48		
Annealingtemperatur berechnen	53		
öffnen	50		
PCR-Programm erstellen	51		
Programmvorlage anlegen	50		
S			
Salzkonzentration	55		
Schmelztemperatur			
von neuen Primerpaaren berechnen	48, 53		
Schnellstart	20, 31		
Selbsttest	29		
durchführen	64		
Ergebnisse einsehen	63		
Seriennummer	60		
Signalton	61		
Softwareoberfläche			
anpassen	60		
Softwareversion	60		
Spannung			
einstellen	24		
Sprache			
einstellen	29, 69		
Stromausfall	15, 71		

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Geräteaufbau.....	15
Abb. 2	Mono-Block und Twin-Block Modelle	16
Abb. 3	Geöffnetes Mono-Block-Modell mit Thermoblock	16
Abb. 4	Wechsel des Thermoblocks	17
Abb. 5	Geräterückseite	18
Abb. 6	Gerät mit Proben beladen	21
Abb. 7	Spannungswahlschalter auf Geräteunterseite	24
Abb. 8	Blockwechsel	25
Abb. 9	Zusätzliche Gefäße im Block platzieren	27
Abb. 10	Zusätzliche Gefäße im Block platzieren	27
Abb. 11	Home Bildschirm (Mono-Block)	30
Abb. 12	Home Bildschirm (Twin-Block)	30
Abb. 13	Tabellarische Übersicht der zuletzt genutzten Programme	32
Abb. 14	Seite Inkubation	33
Abb. 15	Grafische Programmierung	34
Abb. 16	Tabellarische Programmierung.....	34
Abb. 17	Programmvorlagen	36
Abb. 18	Grafische Programmierung	38
Abb. 19	Tabellarische Programmierung.....	39
Abb. 20	Alle Parameter für einen Schritt festlegen	41
Abb. 21	Programm mit Schleife (tabellarische Anzeige).....	42
Abb. 22	Programm mit Schleife (grafische Anzeige).....	42
Abb. 23	Temperaturgradient (Blockformat 96).....	44
Abb. 24	Temperaturgradient (Blockformat 48).....	45
Abb. 25	Linear Gradient Tool (Mono-Block).....	45
Abb. 26	Linear Gradient Tool (Twin-Block) mit Position 1 links unten	46
Abb. 27	Standard Gradientenprogrammierung	46
Abb. 28	Temperaturen und Haltezeiten für die Schritte der PCR-Reaktion	51
Abb. 29	Parameterseite des Protokoll Wizard	52
Abb. 30	Seite Primer editieren	54
Abb. 31	Seite Konzentration editieren	54
Abb. 32	Programmübersicht mit Vorschau	56
Abb. 33	Übersicht zum Programmlauf	57
Abb. 34	Grafische Anzeige während eines Programmlaufs	57
Abb. 35	Tabellarische Anzeige während eines Programmlaufs.....	58
Abb. 36	Gradientenanzeige (während Gradientenschritt, Blockformat 96-Well)	59
Abb. 37	Netzwerkeinstellungen	62
Abb. 38	Dokumentation der Selbsttests	64
Abb. 39	Thermoblock (Blockformat 48) für Selbsttest beladen	64

Abb. 40	Thermoblock (Blockformat 96) für Selbsttest beladen	65
Abb. 41	Deckelblockade mithilfe eines Stiftes lösen.....	74
Abb. 42	Verpackungsanleitung	79