



Thermo-Star
Kompetenz in Thermotechnik

Original-Betriebsanleitung

Denta-Star P1color

atmosphärischer Sinterofen zur
Sinterung von Oxid-Keramiken



Für eine sichere und sachgerechte Anwendung, diese Betriebsanleitung und ggf. weitere produktbegleitende Dokumente aufmerksam lesen. An Endnutzer übergeben und bis zur Produktentsorgung aufbewahren.

WILLKOMMEN

Die Thermo-Star GmbH (nachstehend Thermo-Star genannt) dankt für Ihr Vertrauen und übergibt Ihnen einen Sinterofen (nachstehend Ofen genannt). Der Ofen wurde vor der Auslieferung einer vollständigen Funktionskontrolle unterzogen und der Verpackungsinhalt auf Vollständigkeit geprüft.

HINWEIS

Die verwendeten Bilder und Abbildungen in diesem Dokument dienen dem grundsätzlichen Verständnis. Sie können zur Geräteausführung abweichen.

Ein Tabellen- und Abbildungsverzeichnis befindet sich im Anhang.
2. Auflage, Stand Januar 2018

Thermo-Star GmbH
Krantzstr. 7 / Geb. 37
D 52070 Aachen
Tel: +49 241 60845-0
Fax: +49 241 60845-100
www.thermo-star.de

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINFÜHRUNG	5
1.1	SERVICE	5
1.2	GEWÄHRLEISTUNG.....	5
1.3	VERWENDETE ZEICHEN IN DER BETRIEBSANLEITUNG	5
2	ZU IHRER SICHERHEIT	6
2.1	BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG	6
2.1.1	ANWENDUNGSBEREICH.....	6
2.1.2	SACHWIDRIGE VERWENDUNG.....	6
2.2	QUALIFIKATION VON PERSONEN	7
2.3	PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG.....	8
2.4	DARSTELLUNG VON WARNHINWEISEN	9
2.5	NICHT ZUGELASSENE TEILE	9
2.6	GRUNDSÄTZLICHES GEFÄHRDUNGSPOTENTIAL	10
2.6.1	THERMISCHE GEFÄHRDUNG	10
2.7	ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT.....	10
2.8	VERANTWORTUNG DES EIGENTÜMERS.....	11
3	TRANSPORT UND LAGERUNG	12
3.1	SICHERHEIT BEI TRANSPORT UND LAGERUNG	12
3.2	TRANSPORT.....	13
3.3	LAGERUNG	13
4	PRODUKTBESCHREIBUNG	14
4.1	LIEFERUMFANG.....	14
4.2	PRODUKTMERKMALE.....	15
4.2.1	KURZBESCHREIBUNG DES OFENS.....	15
4.2.2	MERKMALE UND TECHNISCHE DATEN.....	15
4.3	KOMPONENTEN	16
4.4	FUNKTIONSPRINZIP	17
4.5	TYPENSCHILD	17
4.6	ZUBEHÖR.....	17
5	INSTALLATION.....	18
5.1	SICHERHEIT BEI DER INSTALLATION	18
5.2	OFEN INSTALLIEREN	19
5.2.1	AUFSTELLORT	19
5.2.2	OFEN AUFSTELLEN	19
5.2.3	HEIZELEMENTE EINBAUEN.....	20
5.2.4	ELEKTROANSCHLUSS.....	21
5.2.5	NETZWERKANNSCHLUSS (OPTIONAL)	21
6	ERSTINBETRIEBNAHME UND BETRIEB	22
6.1	SICHERHEIT BEI ERSTINBETRIEBNAHME UND BETRIEB	22
6.2	INBETRIEBNAHME.....	22
6.2.1	BETRIEBSBEREITSCHAFT.....	22
6.2.2	OFEN ERSTMALIG BELADEN	23
6.2.3	OFEN ENTLADEN	24
6.2.4	OFEN ERNEUT BELADEN.....	24
6.2.5	OFEN STILLSETZEN IM NOTFALL.....	24
6.2.6	SPEEDSINTERN	24

7	BEDIENUNG	25
7.1	STARTBILDSCHIRM	25
7.2	PROGRAMMVERWALTUNG	27
7.3	PROGRAMMAKTIONEN	28
7.4	PROGRAMMAUSFÜHRUNG	29
7.5	PROZESSENDE	30
7.6	PROGRAMMEDITOR	31
7.6.1	SEGMENTFUNKTIONEN	32
7.7	KOPIERFUNKTION	33
7.8	CURVEVIEWER	34
7.9	LOGBUCH	35
7.10	WERKSEINSTELLUNGEN WIEDERHERSTELLEN	36
7.11	INFO-SEITEN	37
7.12	LAN-EINSTELLUNGEN	38
8	WARTUNG	39
8.1	SICHERHEIT BEI DER WARTUNG	39
8.2	OFEN-HANDBUCH	40
8.3	WARTUNGSARBEITEN FÜR DEN NUTZER	40
8.3.1	TÄGLICHE KONTROLLEN	40
8.3.2	WARTUNGSARBEITEN BEI BEDARF	40
8.3.3	REGELMÄSSIGE WARTUNGSARBEITEN	40
9	STÖRUNGSBESEITIGUNG	41
9.1	SICHERHEIT BEI DER STÖRUNGSBESEITIGUNG	41
9.2	FEHLERSUCHE	42
10	INSTANDSETZUNG	43
10.1	SICHERHEIT BEI DER INSTANDSETZUNG	43
10.2	HEIZELEMENTE AUSTAUSCHEN	43
10.3	ANDERE REPARATUREN & ERSATZTEILE	43
11	AUSSERBETRIEBNAHME & ENTSORGUNG	44
11.1	SICHERHEIT BEI DER AUSSERBETRIEBNAHME	44
11.2	AUSSER BETRIEB NEHMEN	45
11.3	STILLSETZEN	45
11.4	ENTSORGUNG	45
12	KONFORMITÄTSERKLÄRUNG	46
13	ANHANG	47
13.1	TABELLENVERZEICHNIS	47
13.2	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	47
14	NOTIZEN	48

1 EINFÜHRUNG

Diese Betriebsanleitung für den Ofen des Typs "Denta-Star P1 Color" wurde mit größter Sorgfalt erstellt und enthält wichtige Informationen für einen sicheren und langjährigen Betrieb.

Sollten dennoch Informationen unvollständig sein oder fehlen, bitten wir freundlich um Ihre Rückmeldung.

1.1 SERVICE

Bei Fragen zum Ofen, zu den Komponenten aus dem Lieferumfang oder dieser Betriebsanleitung steht Ihnen unser Service gerne zur Verfügung:

Thermo-Star GmbH

Krantzstr. 7 / Geb. 37

D 52070 Aachen

Tel: +49 241 60845-0

Fax: +49 241 60845-100

info@thermo-star.de

1.2 GEWÄHRLEISTUNG

Informationen zur Gewährleistung finden Sie in unseren Geschäftsbedingungen.



http://www.thermo-star.de/tl_files/docs/Thermo-Star/AGB%20Thermo-Star%20GmbH.pdf

1.3 VERWENDETE ZEICHEN IN DER BETRIEBSANLEITUNG

Zur eindeutigen Unterscheidung der verschiedenen Informationen sind diese durch die nachfolgenden Symbole gekennzeichnet:



Darstellung von Warnhinweisen



[Kapitel 2.4 "DARSTELLUNG VON WARNHINWEISEN"](#)



Verweis zu Informationen innerhalb dieser Betriebsanleitung



Verweis zu Informationen in anderen Dokumenten

2 ZU IHRER SICHERHEIT



Sicherheitshinweise vor der Aufstellung und Inbetriebnahme des Ofens lesen, um Personen- und Sachschäden auszuschließen.

2.1 BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG

2.1.1 ANWENDUNGSBEREICH

Dieser Ofen dient zum Sintern von Oxidkeramiken unter normaler Atmosphäre.

Einsatzgebiete:

- ◆ Dentallabore
- ◆ Forschungsinstitute / Hochschulen
- ◆ Keramik verarbeitende Betriebe

Modifikationen zum Zustand der Auslieferung oder andere Einsatzgebiete / Verwendungen sind nicht zugelassen oder bedürfen der Rücksprache mit dem Hersteller.

2.1.2 SACHWIDRIGE VERWENDUNG

Formen sachwidriger Verwendung sind beispielsweise:

- ◆ Trocknen von Materialien aller Art
- ◆ Sinterung von chemisch behandelten Keramiken
- ◆ Missachtung dieser Anleitung oder anderer produktrelevanter Dokumente
- ◆ Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen
- ◆ Verwendung trotz schadhafter Komponenten (unterlassene Wartung)

Niemals gasförmige, flüssige oder leicht flüchtige Stoffe in den Ofen einbringen. Hierzu zählen insbesondere:

- ◆ Salze
- ◆ Öle
- ◆ Fette
- ◆ Säuren / Laugen
- ◆ Brennstoffe
- ◆ Harze
- ◆ Kunststoffe

2.2 QUALIFIKATION VON PERSONEN

Sämtliche Tätigkeiten an dem Ofen sind durch Fachkräfte durchzuführen, die neben einer mehrjährigen Berufserfahrung nachweislich über folgende Kenntnisse verfügen:

Tabelle 01: Qualifikation des Personals





Tätigkeiten	Personen	Kenntnisse
Auslegung Betriebsänderungen	Planer	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Kenntnis der Hochtemperaturtechnik ◆ Beurteilung von Stoffeigenschaften und Reaktionen bei Temperatureinwirkung
Transport Lagerung	Spediteure, Händler, Instandsetzer	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Nachweis von Unterweisungen in der Ladungssicherung ◆ Sicherer Umgang mit Hebe- und Anschlagmitteln ◆ Kenntnis über den Umgang mit Gefahrstoffen
Installation	Lieferant, Eigentümer, Nutzer	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Kenntnis über elektrische Versorgungsleitungen und Umgebungsbedingungen
Betrieb	Eigentümer, Nutzer	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Kenntnis der Informationen dieser Betriebsanleitung
Einfache Wartung	Eigentümer, Nutzer	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Kenntnis der Informationen dieser Betriebsanleitung ◆ Grundsatzwissen über Messgeräte für elektrische Messungen
Größere Wartungen, Reparaturen, Instandsetzung	Fachkräfte	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Nachweis über eine elektrische und/oder mechanische Ausbildung
Entsorgung	Fachkräfte	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Kenntnis über das Zerlegen von mechanischen und elektrischen Bauteilen ◆ Kenntnis über fachgerechte Entsorgung ◆ Kenntnis über Wiederverwertung von Rohstoffen

2.3 PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG

In Abhängigkeit zum Betriebsort und der Tätigkeit am Ofen ist das Tragen einer persönlichen Schutzausrüstung erforderlich.

Die persönliche Schutzausrüstung ist dem Personal durch den Arbeitgeber zur Verfügung zu stellen und die Benutzung ist durch Aufsichtspersonen sicher zu stellen.

Tabelle 02: Persönliche Schutzausrüstung

Zeichen	Bedeutung	Erklärung
	Fußschutz benutzen	Sicherheitsschuhe bieten Rutschhemmung auf rutschigen Böden, Durchtrittssicherheit und Schutz vor herabfallenden Gegenständen.
	Augenschutz benutzen	Eine Schutzbrille schützt die Augen vor Staub und anderen umher fliegenden Partikeln / kleineren Gegenständen.
	Handschutz benutzen	Schutzhandschuhe schützen die Hände vor leichten Quetschungen, Schnittverletzungen, Verätzungen und heißen Oberflächen.
	Maske benutzen	Eine Schutzmaske schützt vor Feinstaub, der bei der Atmung nicht auf natürlichem Weg herausgefiltert wird und verhindert eine Belastung der Atemwege.

2.4 DARSTELLUNG VON WARNHINWEISEN

Zur besseren Unterscheidung sind Gefährdungsrisiken in der Betriebsanleitung durch folgende Warnzeichen und Signalworte gekennzeichnet:

Tabelle 03: Risikoeinstufungen

Zeichen	Signalwort	Bedeutung
	GEFAHR	Dieses Zeichen weist Sie auf eine unmittelbare Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen hin, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen oder Tod.
	GEFAHR	Gefahr durch elektrischen Strom! Dieses Zeichen weist Sie auf Gefahren durch elektrischen Strom hin.
	GEFAHR	Gefahr durch heiße Oberflächen! Dieses Zeichen weist Sie auf Verbrennungsgefahren an heißen Oberflächen hin.
	GEFAHR	Gefahr durch Handverletzungen! Die mit diesem Symbol gekennzeichneten Textpassagen informieren Sie über gefährliche Situationen mit Gefahren durch Quetschen Ihrer Hand.
	HINWEIS	Hinweis auf eine Situation, die wenn sie nicht vermieden wird, möglicherweise zu Beschädigungen des Ofens, dessen Komponenten oder einer Sache in seiner Umgebung führt.

Beispielhafter Warnhinweis:



SIGNALWORT (hier Warnung)

Ursache

Folgen

Schutzmaßnahme(n)

2.5 NICHT ZUGELASSENE TEILE

Der Ofen hat bis zu seiner Markteinführung umfangreiche Tests sowie Qualitätskontrollen durchlaufen und alle Komponenten wurden unter höchster Belastung geprüft. Der Einbau nicht zugelassener Teile beeinträchtigt die Sicherheit und schließt eine Gewährleistung durch Thermo-Star aus. Bei Austausch oder Ersatz ausschließlich Originalteile oder von Thermo-Star freigegebene Ersatzteile verwenden.

2.6 GRUNDSÄTZLICHES GEFÄHRDUNGSPOTENTIAL



In diesem Kapitel werden grundsätzliche Gefährdungen des Ofens aufgezeigt.

2.6.1 THERMISCHE GEFÄHRDUNG



Der Ofen arbeitet in einem zyklischen Betrieb. Während des Betriebs gehen thermische Gefährdungen von der Ofentür aus, da diese bauartbedingt nicht vollständig gekühlt wird. Sicherheitshinweise auf dem Ofen beachten.

2.7 ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT

Das Gerät verursacht keinen elektromagnetischen Emissionspegel sowie Störungen bei anderen Geräten.

2.8 VERANTWORTUNG DES EIGENTÜMERS

Die Einhaltung der nachfolgenden Punkte liegt in der Verantwortung des Eigentümers bzw. Nutzers:

- ◆ Ofen nur bestimmungsgemäß und im ordnungsgemäßen Zustand betreiben
☞ [Kapitel 2.1 "BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG"](#)
- ◆ Funktion der Schutzeinrichtungen darf nicht beeinträchtigt sein
- ◆ Wartungsintervalle einhalten und Störungen umgehend beheben
- ◆ Störungen nur dann selbst beheben, wenn die Maßnahmen in dieser Betriebsanleitung beschrieben sind
- ◆ Für alle anderen Maßnahmen ist Thermo-Star oder ein entsprechend qualifizierter Servicebetrieb zuständig
- ◆ Typenschild des Ofens auf Vollständigkeit und Lesbarkeit kontrollieren
☞ [Kapitel 4.5 "TYPENSCHILD"](#)
- ◆ Persönliche Schutzausrüstungen müssen im ausreichenden Maß zur Verfügung stehen und auch getragen werden
☞ [Kapitel 2.3 "PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG"](#)
- ◆ Vollständige Betriebsanleitung am Einsatzort zur Verfügung stellen und Personal hiernach unterweisen
- ◆ Erste Hilfe: für das Vorgehen bei Unfällen wird auf die örtliche und innerbetrieblichen Bestimmungen verwiesen. Eine ausreichende Anzahl von Arbeitskräften ist in Erste Hilfe auszubilden.
- ◆ Der Betreiber muss eine geeignete Feuerlöschschrüstung zur Verfügung stellen. Er muss Standort und Bedienung von Feuerlöschern bekannt machen. Bei Verwendung ungeeigneter Feuerlöschschrüstung können gesundheitsschädliche Dämpfe oder eine Gefährdung durch Stromschlag entstehen.



Verletzungs- oder Todesgefahr durch Stromschlag!

Niemals Wasser zum Löschen elektrischer Ausrüstungen benutzen. Gefahr von Stromschlägen.

- ◆ Nur autorisiertes und ausreichend qualifiziertes Personal einsetzen
☞ [Kapitel 2.2 "QUALIFIKATION VON PERSONEN"](#)

3 TRANSPORT UND LAGERUNG

Dieses Kapitel informiert über den ordnungsgemäßen Transport und Lagerung des Ofens.

HINWEIS

Der Ofen und alle losen Einzel- und Zubehörteile (in Karton oder Transportröhre verpackt) befinden sich im Auslieferungszustand in einer stapelbaren Transportverpackung aus Holz.

→ [Kapitel 4.1 "LIEFERUMFANG"](#)

→ [Kapitel 4.2.2 "MERKMALE UND TECHNISCHE DATEN"](#)

3.1 SICHERHEIT BEI TRANSPORT UND LAGERUNG

Beim Transport und der Lagerung muss mit folgenden Gefährdungen gerechnet werden:



WARNUNG

Folgende Sicherheitshinweise vor dem Transport bzw. der Lagerung aufmerksam lesen.

Bei Fehlanwendung können schwere Verletzungen eintreten.

Erforderliche Qualifikation des Transport- und Lagerungspersonals sicherstellen,

→ [Kapitel 2.2 "QUALIFIKATION VON PERSONEN"](#).

Transport des Ofens durch Personen

Körperliche Schäden durch zu hohes Gewicht

2 Personen sind für den Transport erforderlich

→ [Kapitel 3.2 "TRANSPORT"](#)

→ [Kapitel 4.2.2 "MERKMALE UND TECHNISCHE DATEN"](#)

Transport mit LKW oder Flurförderfahrzeugen

Schwere Quetschungen, Stöße und Folgeunfälle bei unsachgemäßer Handhabung

Persönliche Schutzausrüstung tragen

→ [Kapitel 2.3 "PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG"](#)

Ofen im Auslieferungszustand (verpackt in Transportkiste) transportieren

Auf ausreichende Ladungssicherung achten

Eignung sowie Unversehrtheit der Anschlagmittel kontrollieren

Transport mit Kran

Schwere Quetschungen und Stöße durch pendelnde oder fallende Lasten

Persönliche Schutzausrüstung tragen

→ [Kapitel 2.3 "PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG"](#)

maximale Traglast der Krananlage sowie der Anschlagmittel einhalten

niemals unter einer schwebenden Last aufhalten


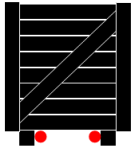

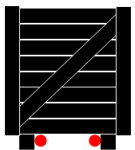

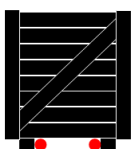

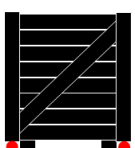
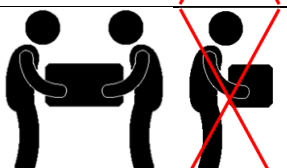
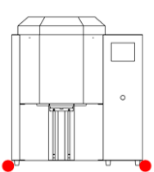
andere Personen vom Gefahrenbereich fern halten

Pendelbewegungen vermeiden

3.2 TRANSPORT

Nachstehend wird der ordnungsgemäße Transport der Anlage beschrieben.
Die roten Punkte zeigen die jeweiligen Anschlagpunkte.

Tabelle 04: Transportarten

Transportart		zulässiger Anschlag
	→	
	→	
	→	
	→	
	→	

3.3 LAGERUNG

HINWEIS

Eine unsachgemäße Lagerung kann zur Beschädigung des Ofens führen.
Folgende Bedingungen sind zu erfüllen oder zu übertreffen:

- ◆ Ofen nach Möglichkeit in der Transportverpackung lagern
- ◆ Staubhaltige Luft oder korrosive Atmosphären vermeiden
- ◆ Temperatur: $-20^{\circ}\text{C} < T_{\text{Lagerung}} < 60^{\circ}\text{C}$
- ◆ Luftfeuchtigkeit: $< 80\%rH$, nicht kondensierend

4 PRODUKTBESCHREIBUNG

Dieses Kapitel informiert über Lieferumfang, Merkmale, Zubehör und Funktion.

4.1 LIEFERUMFANG

Lieferung auf Unversehrtheit und Vollständigkeit (siehe nachstehende Tabelle) beim Auspacken überprüfen.

Beim Zwischenverkauf kann es zu Abweichungen des Lieferumfangs kommen. Lieferscheine des Verkäufers beachten.

Tabelle 05: Lieferumfang des Ofens

Anzahl / Komponente	Beschreibung	Abbildung	Verpackung
1 x Ofen	Denta-Star P1		Transportkiste
1 x Netzkabel	Netzkabel 1,8m, 1,5mm ² IEC 320 <-> C19		Folie
1 x Sinterperlen	Sinterperlen 200g		PET-Flasche
1 x Schutzhaube	Schutzhaube 100x70x30mm		Karton
4 x Abstandshalter	Abstandshalter h: 20mm		Karton
1 x Auflage	Auflage 100x70x2mm		Karton
1 x Trägerplatte	Trägerplatte 100x70x8mm		Karton
3 x Heizelement	Heizelement		Transporthülse "DrehPack", falls nicht vormontiert
2 x Anschlussband	Anschlussband EE100 für den Anschluss der Heizelemente untereinander		Karton, falls nicht vormontiert
1 x Displayschutzfolie	Displayschutzfolie selbstklebend	--	Karton
1 x Dokumentation	Betriebsanleitung	--	Karton
1 x USB-Stick	Werkseinstellungen	--	Am Ofen
Alle Brennhilfsmittel sind für folgende Temperaturdaten zugelassen, T ≤ 1550° C & Δ T/t ≤ 800° C/h			

4.2 PRODUKTMERKMALE

In diesem Kapitel werden die wesentlichen Merkmale des Ofens beschrieben.

4.2.1 KURZBESCHREIBUNG DES OFENS

Eine zweifach faserisolierte Kammer wird elektrisch beheizt. Die erforderliche Kühlung erfolgt durch eine zweite Wandung und Kühlventilatoren.

Über eine Ablage in der Ofentür wird der Besatz (Brennhilfsmittel und Sintergut) in die Ofenkammer eingebracht und unter normaler Atmosphäre wärmetechnisch behandelt.

Hierzu steht eine elektronische PID-Regelung mit Speicherplätzen für mehrere Temperatur-Zeit-Profile zur Verfügung.

Die Bedienung erfolgt über eine farbige, grafische Benutzeroberfläche mit mehrsprachigem Menü auf der Frontseite des Ofens (nachfolgend HMI genannt).

Zur erweiterten Bedienung zählt auch der darunter befindliche USB-Anschluss.

Der Hauptschalter und die Versorgungsanschlüsse für Strom und Ethernet befinden sich auf der Rückseite des Ofens.

4.2.2 MERKMALE UND TECHNISCHE DATEN

Tabelle 06: Merkmale und technische Daten

Allgemein	
◆	Faserisolierung aus Aluminiumoxid (Al_2O_3)
◆	3 Heizelemente aus Molybdändisilizid ($MoSi_2$)
◆	Gehäuse aus pulverbeschichtetem Stahlblech und Edelstahl
◆	geschraubter Deckel und Rückwand zur einfachen Wartung
◆	4 Standfüße aus Gummi
◆	getrennter Kühlluftaustritt (nach oben und zur Seite; nach hinten)
◆	Ethernet-Anschluss (RJ45)
◆	USB-Anschluss
Mechanisch	
◆	Größe: 450/390/660 mm (B/T/H)
◆	Gewicht: 62 kg (Netto)
Elektrisch	
◆	Spannung: 220-240 V
◆	Strom: ≤ 16 A
◆	Leistung: ≤ 2500 W
◆	Temperatur: ≤ 1600 °C

4.3 KOMPONENTEN

Folgende Abbildung zeigt den Aufbau bzw. die Lage der einzelnen Komponenten und ermöglicht eine eindeutige Zuordnung der Beschreibungen in den weiteren Kapiteln.

Abbildung 01: Ofenübersicht



01	Kühlluftaustritt, oben	04	Brennauflage
02	Kühlluftaustritt, seitlich	05	HMI
03	Ofentür	06	USB-Anschluss
07	Netzwerkbuchse, Netzanschluss & Hauptschalter (Rückseite)		

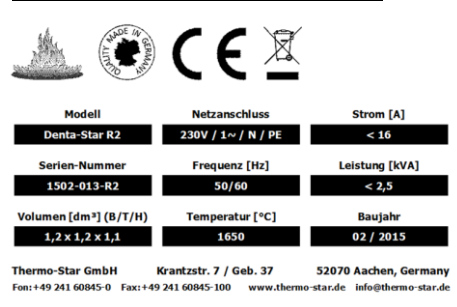
4.4 FUNKTIONSPRINZIP





Der Ofen ist ein Hochtemperaturofen mit direkter, elektrischer Widerstandsbeheizung. Die Temperaturmessung erfolgt seitlich, mittig in der Ofenkammer durch ein Thermoelement des Typs S (Pt-PtRh10%; Platin gegen Platin-Rhodium 10%). Auf dem Brennträger der Ofentür wird der Besatz aufgebaut, in dem das keramische Sintergut auf keramische Brennhilfsmittel positioniert wird. Nach der Beladung beginnt die wärmetechnische Behandlung. Hierzu wird eines der gespeicherten Programme mit einem Temperatur-Zeitprofil angewählt und der Prozess gestartet. Mit fortschreitender Zeit wird die Temperatur in der Ofenkammer elektronisch geregelt und dem gewählten Programm entsprechend verändert. Nach Beendigung eines Prozesses (Erreichen des Ende-Segments im aktiven Programm) geht der Ofen in eine automatisierte Abkühlphase über. Bei Temperaturen < 300°C kann der Ofen wieder geöffnet werden, um das Sintergut zu entnehmen. Der Ofen kann nun erneut beladen werden und steht für einen weiteren Sintervorgang zur Verfügung.

4.5 TYPENSCHILD

Am Ofengehäuse ist ein Typenschild angebracht. Folgende Informationen sind von dort zu übernehmen und für Anfragen jeglicher Art bereitzuhalten:


Abbildung 02: Bsp. Typenschild



			
Modell Denta-Star R2	Netzanschluss 230V / 1~ / N / PE	Strom [A] < 16	
Serien-Nummer 1502-013-R2	Frequenz [Hz] 50/60	Leistung [kVA] < 2,5	
Volumen [dm³] (B/T/H) 1,2 x 1,2 x 1,1	Temperatur [°C] 1650	Baujahr 02 / 2015	
<small>Thermo-Star GmbH Krantzstr. 7 / Geb. 37 52070 Aachen, Germany Fon: +49 241 60845-0 Fax: +49 241 60845-100 www.thermo-star.de info@thermo-star.de</small>			

- ◆ Serien-Nummer
- ◆ Netzanschluss
- ◆ Baujahr



4.6 ZUBEHÖR

Informationen zu passendem Zubehör,  [Kapitel 1.1 "SERVICE"](#)

5 INSTALLATION

In diesem Kapitel wird die Installation des Ofens behandelt.


Tabelle 07: Voraussetzungen für die Installation

Anschlüsse, Gegenstände, Werkzeuge, Installationsmaterial	
◆	Cutter Messer
◆	Schraubendreher, TX20, PH1
◆	Maulschlüssel SW7
◆	Innensechskantschlüssel SW3,0
◆	alle Komponenten  Kapitel 4.1 "LIEFERUMFANG"
◆	Umgebungsbedingungen  Kapitel 5.2.1 "AUFSTELLORT"

5.1 SICHERHEIT BEI DER INSTALLATION




GEFAHR

Folgende Sicherheitshinweise vor der Installation aufmerksam lesen.
Bei Fehlanwendung können schwere Verletzungen eintreten.
Erforderliche Qualifikation des Installationspersonals sicherstellen,
 [Kapitel 2.2 "QUALIFIKATION VON PERSONEN"](#).

Mechanische Gefährdungen

Körperliche Schäden durch zu hohes Gewicht

2 Personen sind für den Transport erforderlich

 [Kapitel 3.2 "TRANSPORT"](#).

 [Kapitel 4.2.2 "MERKMALE UND TECHNISCHE DATEN"](#).

Schwere Quetschungen beim Herunterfallen von Bauteilen (z. B. Ofen, Gasflasche,...) möglich

Persönliche Schutzausrüstung tragen

 [Kapitel 2.3 "PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG"](#).

Elektrische Gefährdungen

Schwere Verletzungen bzw. Tod durch Kontakt mit spannungsführenden Teile möglich

Vor Öffnen des Ofens Netzstecker ziehen.

Ofen nur öffnen, wenn Instandsetzungsmaßnahmen dies erfordern.

Elektrische Installation vor Installation des Ofens überprüfen.

Niemals Umbauten vornehmen.

5.2 OFEN INSTALLIEREN

HINWEIS




Eine unsachgemäße Positionierung kann zur Beschädigung des Ofens oder in der Umgebung befindlichen Teilen führen.

5.2.1 AUFSTELLORT

Folgende Anforderungen werden an den Aufstell-/Betriebsort gestellt:

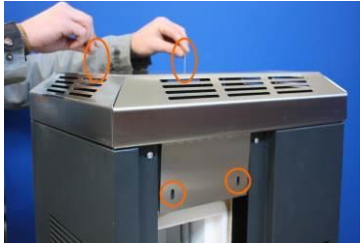
- ◆ Luftfeuchtigkeit < 85%rH, nicht kondensierend
- ◆ Umgebungstemperatur > 5°C und < 25°C
- ◆ ebene Stellfläche
Tragkraft > 100kg
Temperaturbeständigkeit > 60°C
- ◆ die Luftqualität der Umgebungsluft sollte weitestgehend der der Außenluft entsprechen
Nicht zulässige Bestandteile sind:
Schleifstäube (materialunabhängig), Sprühöle, Öldämpfe, korrosive Gase oder Dämpfe sowie andere chemische Hilfsstoffe (z. B. so genannte Scannersprays, Trennmittel, Färbeflüssigkeiten...)
- ◆ allseitiger Abstand zu Wänden, Decken oder anderen Geräten > 5cm
- ◆ allseitiger Abstand zu brennbaren Gegenständen > 50cm
- ◆ allseitiger Abstand zu heißen Geräten > 50cm
(darüber hinaus ist eine mögliche Wechselwirkung durch Beobachtung oder Überprüfung auszuschließen)
- ◆ Schutzkontaktsteckdose mit eigenem Stromkreis
Absicherung vorzugsweise mit Leitungsschutzschalter D16A oder Schmelzsicherung

5.2.2 OFEN AUFSTELLEN

- | | |
|-----------|---|
| Schritt 1 | Transportverpackung allseitig öffnen und entfernen. Die Transportkiste kann eingelagert und beim nächsten Transport wiederverwendet werden.
Schraubendreher TX20 |
| Schritt 2 | Schutzfolien und Zubehörkarton entfernen und ordnungsgemäß entsorgen.
Cuttermesser |
| Schritt 3 | Ofen anheben und auf Untergestell / Tisch platzieren |
| Schritt 4 | Heizelemente montieren (falls nicht vormontiert)
 Kapitel 5.2.3 "HEIZELEMENTE EINBAUEN"
Innensechskantschlüssel SW3,0
Maulschlüssel SW7 |
| Schritt 5 | Elektroanschluss herstellen
 Kapitel 5.2.4 "ELEKTROANSCHLUSS" |
| Schritt 6 | Netzwerkanschluss herstellen (optional)
 Kapitel 5.2.5 "NETZWERKANSCHLUSS" |

5.2.3 HEIZELEMENTE EINBAUEN

Abbildung 03: Heizelemente wechseln



- ◆ Deckelschrauben hinten und vorne entfernen



- ◆ Deckel abheben



- ◆ Heizelemente aus den Transporthülsen nehmen und vorsichtig in die vorgegebenen Aufnahmen einsetzen

 [Kapitel 4.1 "LIEFERUMFANG" / Tabelle 05](#)



- ◆ Heizelemente kontaktieren
Die bereits im Ofen verbauten Anschlussbänder P2E-150 und P2E-200 mit den Enden der 2 nächstliegenden Heizelemente verbinden. Mit den 5 Anschlussbändern E2E-100 alle Heizelemente miteinander verbinden.
Drehmoment: 3Nm



- ◆ Deckel wieder aufsetzen
Deckelschrauben vorne und hinten einsetzen und festschrauben

5.2.4 ELEKTROANSCHLUSS

Netzanschluss des Ofens und Schutzkontaktsteckdose mit beiliegendem Netzkabel verbinden.

Die Verwendung von Mehrfachsteckdosenleisten ist nicht zulässig.

Auf eine Verwendung von Verlängerungsleitungen sollte nach Möglichkeit verzichtet werden. Sollte ein Einsatz erforderlich werden, so ist die Leitung durch eine Elektrofachkraft zu konfektionieren (in Bezug auf Länge und Leitungsquerschnitt den Bedingungen vor Ort anzupassen).

Der Schutzkontaktstecker am Ende des Netzkabels ist die elektrische Trennstelle für diesen Ofen.

 [Kapitel 4.3 "KOMPONENTEN" / Abbildung 01](#)

5.2.5 NETZWERKANSCHLUSS (OPTIONAL)

Der Ofen verfügt über einen 10/100M-LAN-RJ45-Port mit Auto-MDI/MDIX.

Ofen und PC, Notebook oder das lokale Netzwerk mit einem handelsüblichen RJ45-Ethernet-Kabel verbinden.

 [Kapitel 4.3 "KOMPONENTEN" / Abbildung 01](#)

6 ERSTINBETRIEBNAHME UND BETRIEB

Dieses Kapitel informiert über die fachgerechte Erstinbetriebnahme und den laufenden Betrieb des Ofens.

6.1 SICHERHEIT BEI ERSTINBETRIEBNAHME UND BETRIEB

Bei der Erstinbetriebnahme und dem laufenden Betrieb des Ofens muss mit folgenden Gefährdungen gerechnet werden:



GEFAHR

Folgende Sicherheitshinweise vor der Erst-/Inbetriebnahme aufmerksam lesen.

Bei Fehlanwendung können schwere Verletzungen eintreten.

Erforderliche Qualifikation des Bedienpersonals sicherstellen,

 [Kapitel 2.2 "QUALIFIKATION VON PERSONEN"](#) .

Verbrennungen durch Kontakt mit heißem Ofenbesatz möglich

Temperaturanzeige beachten.


Sicherheitshinweise beachten.

Persönliche Schutzausrüstung tragen

 [Kapitel 2.3 "PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG"](#) .

6.2 INBETRIEBNAHME

Voraussetzungen für die Erstinbetriebnahme:

- ◆ Installation wurde abgeschlossen
 [Kapitel 5.2.2 "OFEN AUFSTELLEN"](#) .
- ◆ Sintermaterial ist vorhanden.
- ◆ Temperatur-Zeit-Profil für das jeweilige Material ist bekannt.

Erforderliche Personen bei der Erst-/Inbetriebnahme:

- ◆ gegebenenfalls einweisender Service-Techniker
- ◆ Eigentümer bzw. Nutzer

HINWEIS

Erfolgt die Erstinbetriebnahme oder der Betrieb ohne Einweisung, ist ausschließlich nach dieser Betriebsanleitung zu verfahren.

6.2.1 BETRIEBSBEREITSCHAFT

Ofen über den Hauptschalter an der Gehäuserückseite einschalten und ca. 20 Sekunden warten. Während dieser Zeit läuft die interne Steuerung an und die Firmware wird geladen. Das HMI zeigt eine Boot-Meldung. Nach Beendigung des Boot-Vorgangs erscheint der STARTBILDSCHIRM im HMI und signalisiert die Betriebsbereitschaft des Ofens.

6.2.2 OFEN ERSTMALIG BELADEN

ACHTUNG Die Brennhilfsmittel sowie die Isolationskomponenten sind vorsichtig zu handhaben. Erschütterungen und Stöße sind zu vermeiden. Alle Flächen müssen sauber und frei von Fremdkörpern oder Ablagerungen gehalten werden.

Nachfolgend wird der erstmalige Beladevorgang des Ofens erklärt:

Schritt

Voraussetzungen:

- ◆ Die Ofentür ist vollständig geöffnet

Für die Beladung dürfen alle freigegebenen Brennhilfsmittel des Herstellers verwendet werden. Es gibt keine generelle Aufbauvorschrift für die Beladung. Grundsätzlich sind alle denkbaren Kombinationen gestattet, solange nachfolgende Punkte eingehalten werden:

- ◆ der Besatz darf seitwärts nicht über die Trägerplatte hinaus ragen
- ◆ die maximale Beladehöhe beträgt 70mm

HINWEIS

Bei Verwendung von Sinterperlen kann die Haube auch als Schale verwendet werden. Hierbei ist auf eine ausreichende Unterstrahlung zu achten, um die Brennhilfsmittel während des Sintervorgangs nicht zu beschädigen.

Keramische Abstandshalter benutzen!

Auflage(n) benutzen, wenn die Sinterung ohne Sinterperlen erfolgt. Die Oberflächen sind wesentlich glatter als die der Trägerplatte. Die Haftreibung während der Sinterung wird deutlich reduziert.

Bei der Beheizung können so genannte "hot spots" entstehen, die zu hohen Temperaturgradienten in den Platten/Schalen führen und diese zerstören. Es sind möglichst lange Aufheiz- und Abkühlzeiten zu wählen. Im unteren Temperaturbereich ist eine Leistungsbegrenzung vorteilhaft aber nicht vorgeschrieben.

Die Platten/Schalen dürfen nicht mit kaltem Gas angeblasen werden. Auf Verbrauchsmaterial und Verschleißteile wie Heizelemente, keramische Brennhilfsmittel und Fasermaterialien können wir keine Gewährleistung gewähren.

Mit der erstmaligen Benutzung der Brennhilfsmittel erklären Sie Ihr Einverständnis.

6.2.3 OFEN ENTLADEN

Schritt

Voraussetzungen:

- ◆ Sinterprozess ist beendet
- ◆ Ofen und Besatz sind ausreichend abgekühlt
- ◆ Die Ofentür ist vollständig geöffnet


Die Entladung erfolgt üblicherweise in der umgekehrten Reihenfolge wie die Beladung.

6.2.4 OFEN ERNEUT BELADEN

Das erneute Beladen entspricht dem Ablauf aus

 [Kapitel 6.2.2 "OFEN ERSTMALIG BELADEN"](#), beginnend mit dem Schritt 3.

6.2.5 Ofen Stillsetzen im Notfall

1. Ofenprogramm stoppen, Prozess abbrechen
 [Kapitel 7.4 "PROGRAMMAUSFÜHRUNG"](#)
2. Hauptschalter in Position „ein“
3. Ofen nicht vom Netz trennen damit der Betrieb der Kühlventilatoren nicht unterbrochen wird
4. Ofen ausreichend abkühlen lassen, erst ausschalten wenn Istwert < 50°C

HINWEIS

6.2.6 Speedsintern

Für den Vorgang des Speedsinterns (Aufheizraten >800°C/h) darf ausschließlich die 2mm Auflage verwendet werden. Alle anderen Brennhilfsmittel sind nicht für das Speedsintern freigegeben, da ein zerstörungsfreier Betrieb nicht gewährleistet werden kann.

7 BEDIENUNG

In diesem Kapitel werden die einzelnen Bildmasken der Bedieneinheit (im Verlauf dieser Betriebsanleitung HMI genannt) und deren Funktionen beschrieben.

Grundsätzlich gilt:





- ◆ Die Verfügbarkeit sowie das Erscheinungsbild der Schaltflächen sind abhängig vom Gerätezustand.
- ◆ Blau unterlegte Flächen sind aktive Schaltflächen. Durch deren Betätigung lassen sich die entsprechenden Informationen (Namen oder Werte) mit Hilfe einer Bildschirm-Tastatur eingeben oder verändern sowie eventuell verknüpfte Funktionen direkt anwählen.

7.1 STARTBILDSCHIRM


Der STARTBILDSCHIRM ist der zentrale Ausgangspunkt des HMI. Nach dem Einschalten des Ofens und dem erfolgreichem Booten der Steuerung wird er automatisch angezeigt und signalisiert die Betriebsbereitschaft.

Abbildung 04: Startbildschirm




Element	Funktion
	<ul style="list-style-type: none">◆ zeigt die aktuelle Systemzeit an◆ öffnet eine Seite zum Einstellen der Systemzeit
	<ul style="list-style-type: none">◆ zeigt die aktuelle Systemsprache an◆ öffnet eine Seite zum Einstellen der Systemsprache
	<ul style="list-style-type: none">◆ öffnet die INFO-Rubrik mit zusätzlichen Informationen (IP-Adresseneinstellungen, Kontaktdaten, Ofentyp, Brennhilfsmittel, Hinweise zur Beladung...)
	<ul style="list-style-type: none">◆ dient zum Öffnen der Ofentür◆ zum Öffnen des Ofen, Ofentür leicht andrücken und mit der anderen Hand die Taste betätigen.




- ◆ zeigt einen aktiven Alarm an
 - ◆ öffnet das LOGBUCH mit Details zu den Alarmen
-  [Kapitel 7.9 "LOGBUCH"](#)




- ◆ öffnet das LOGBUCH mit Details zu den Alarmen
-  [Kapitel 7.9 "LOGBUCH"](#)




- ◆ öffnet den CURVEVIEW
-  [Kapitel 7.8 "CURVEVIEWER"](#)




- ◆ öffnet die PROGRAMMVERWALTUNG
-  [Kapitel 7.2 "PROGRAMMVERWALTUNG"](#)



- ◆ USB-Datenträger wurde erkannt / wird verwendet
-  [Kapitel 4.3 "KOMPONENTEN" / Abbildung 01](#)



- ◆ USB-Datenträger wurde nicht erkannt / ist nicht vorhanden
-  [Kapitel 4.3 "KOMPONENTEN" / Abbildung 01](#)


v 1.14.0415

- ◆ Versions-Nummer der Firmware



- ◆ aktuelle Kammertemperatur








7.2 PROGRAMMVERWALTUNG

Die PROGRAMMVERWALTUNG ist über die Taste  auf dem STARTBILDSCHIRM zu erreichen. Über diese Seite stehen alle Funktionen zur Verfügung, die unmittelbar mit den Sinter-Programmen zusammenhängen. Der interne Programmspeicher des Ofens bietet Platz für 6 individuelle Programme. Ein handelsüblicher USB-Datenträger erweitert den Speicherplatz um 30 Programme und ermöglicht darüber hinaus das Importieren/Exportieren zwischen Öfen des gleichen Typs. Der Buchstabe "U" vor der Programm-Nummer zeigt an, dass es sich um ein Programm auf dem USB-Datenträger handelt. Der Buchstabe "M" zeigt an, dass es sich um Programm im Speicher des Ofens handelt. In den Feldern hinter den Programm-Nummern wird der Name des Programms angezeigt. Durch Drücken auf einen der blauen Balken wird das entsprechende Programm ausgewählt.

Die PROGRAMMVERWALTUNG wird geschlossen und durch die PROGRAMMAKTIONEN geöffnet.

Abbildung 05: Programmverwaltung



Element	Funktion
	◆ Rücksprung zur vorherigen Seite ohne Veränderungen
	◆ öffnet die PROGRAMMAUSFÜHRUNG nur bei unerwartetem Neustart des HMI während des Prozesses erforderlich
	◆ zeigt die USB-Speicherplätze an  Kapitel 4.3 "KOMPONENTEN" / Abbildung 01
	◆ wechselt zu den Ofen-Speicherplätzen
	◆ zu den niedrigeren Programmnummern blättern
	◆ zu den höheren Programmnummern blättern

7.3 PROGRAMMAKTIONEN








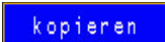

Der Bildschirm für die Programmaktionen öffnet sich unmittelbar nach der Anwahl eines Programms in der Programmverwaltung. Er zeigt neben dem gewählten Programm (Programm-Nummer und Programm-Name) die aktuelle Systemzeit des Ofens sowie die Timerstart-Zeit.

Die möglichen Aktionen sind von oben nach unten:

- ◆ Direktstart (ausführen)
- ◆ Timerstart (ausführen mit Zeitangabe innerhalb von 24 Stunden)
- ◆ Verändern
- ◆ Kopieren

Abbildung 06: Programmaktionen

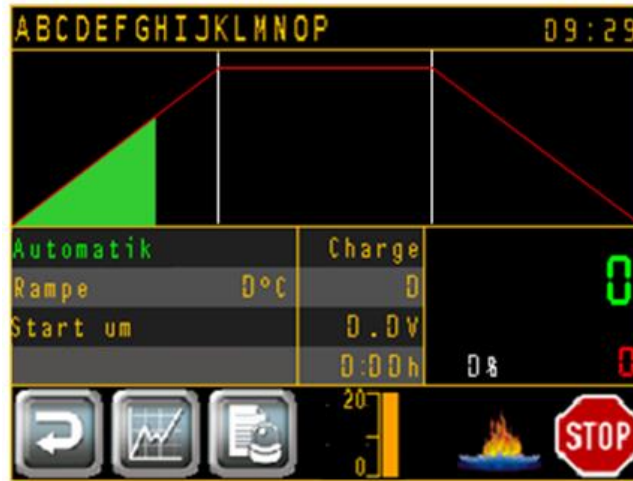


Element	Funktion
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ lädt das gewählte Programm in den Arbeitsspeicher und öffnet die PROGRAMMAUSFÜHRUNG  Kapitel 7.4 "PROGRAMMAUSFÜHRUNG"
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ lädt das gewählte Programm in den Arbeitsspeicher und öffnet die PROGRAMMAUSFÜHRUNG ◆ lässt den Ofen automatisch zur voreingestellten Zeit starten ACHTUNG Vor der Betätigung die gewünschte Startzeit (Stunden und Minuten separat) im rechten Feld einstellen. ◆ es ist nicht erforderlich die Taste  zu betätigen. Der Ofen startet automatisch nach der eingestellten Zeit.  Kapitel 7.4 "PROGRAMMAUSFÜHRUNG"
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ lädt das gewählte Programm in den PROGRAMMEDITOR und öffnet den entsprechenden Bildschirm  Kapitel 7.6 "PROGRAMMEDITOR"
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ kopiert das gewählte Programm in einen Zwischenspeicher und öffnet die PROGRAMMVERWALTUNG  Kapitel 7.2 "PROGRAMMVERWALTUNG"

7.4 PROGRAMMAUSFÜHRUNG

Das Drücken der Schaltfläche **ausführen** in den PROGRAMMAKTIONEN öffnet die PROGRAMMAUSFÜHRUNG. Dieser Bildschirm wird während des gesamten Prozesses angezeigt.

Abbildung 07: Programmausführung



Element	Funktion
	◆ Namen des aktiven Programms
	◆ aktuelle Systemzeit des Ofens
	◆ grafischer Verlauf (rot) des gewählten Programms und zeitlicher Fortschritt (grün) des aktiven Prozesses
	◆ zusätzliche Werte und Informationen zum aktiven Prozess
	◆ Werte des Temperaturreglers Istwert in °C, grün Sollwert in °C, rot Ausgangsleistung in %, weiß
	◆ Rücksprung zur vorherigen Seite ohne Veränderungen
	◆ öffnet den CURVEVIEW Kapitel 7.8 "CURVEVIEWER"
	◆ zeigt einen aktiven Alarm an
	◆ öffnet das LOGBUCH mit Details zu den Alarmen Kapitel 7.9 "LOGBUCH"
	◆ öffnet das LOGBUCH mit Details zu den Alarmen Kapitel 7.9 "LOGBUCH"
	◆ Stromaufnahme in Ampere
	◆ zeigt die Startbereitschaft an
	◆ startet den Prozess mit dem ausgewählten Programm (nicht erforderlich bei Timerstart)
	◆ zeigt an, dass der Prozess läuft
	◆ unterbricht den Prozess (1 x Drücken)
	◆ bricht den Prozess ab (2 x Drücken)

7.5 PROZESSENDE

Bei erfolgreicher Durchführung des Sintervorganges wird eine Bestätigungsseite eingeblendet. Diese Seite kann erst verlassen werden, wenn der Prozess vollständig (einschließlich der Abkühlphase) beendet wurde.

Abbildung 08: Bestätigungs-Bildschirm




Element

Funktion



- ◆ Kammertemperatur





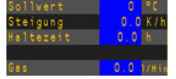
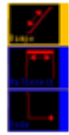




- ◆ öffnet den STARTBILDSCHIRM
 [Kapitel 7.1 "STARTBILDSCHIRM"](#)

7.6 PROGRAMMEDITOR

Das Drücken der Schaltfläche **verändern** nach der Auswahl eines Programms in der PROGRAMMVERWALTUNG öffnet den PROGRAMMEDITOR. Dieser Bildschirm dient dazu, neue Programme anzulegen oder bestehende Programme zu verändern und abschließend zu speichern.

Abbildung 09: Programmeditor



Element	Funktion
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ zeigt das aktuelle Programm an ◆ ändert den Programm-Namen
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ zeigt den aktuellen Programmschritt (Segment) an
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Werte und Informationen zum aktiven Prozess
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ zeigt die aktuelle Segmentfunktion an (gelbe Markierung) ◆ ändert die aktuelle Segmentfunktion
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Rücksprung zur vorherigen Seite ohne Veränderungen
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ zeigt an, dass das Programm verändert wurde (blinkendes Fragezeichen) ◆ speichert die Änderungen
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ wechselt zum vorherigen Segment
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ wechselt zum nächsten Segment

7.6.1 SEGMENTFUNKTIONEN

Jedes Programm besteht aus bis zu 20 Segmenten. Jedes dieser Segmente ermöglicht die Beeinflussung der gewünschten Temperatur.

Die möglichen Segmentfunktionen sind:











- ◆ **Rampe**
Eine Rampe dient dazu, die Temperatur zu verändern (positiv und negativ). Sie wird definiert über den Sollwert (beschreibt die Temperatur, welche am Ende dieses Segmentes erreicht werden soll) und der Steigung (beschreibt die Geschwindigkeit oder Temperaturveränderung, mit welcher der Sollwert angefahren wird).
- ◆ **Haltezeit**
Eine Haltezeit dient dazu, die Temperatur, die im vorangestellten Segment erreicht wurde für eine bestimmte Dauer zu halten. Sie wird ausschließlich durch eine Zeitangabe (Dauer) definiert.
- ◆ **Ende**
Das Ende dient dazu, der Steuerung zu signalisieren, dass das Programm mit dem vorangehenden Segment endet.
Das Ende bedarf keiner weiteren Definition. Der Sollwert ist bereits mit dem Wert "0" voreingestellt, um ein schnellstmögliches Abkühlen zu ermöglichen.

7.7 KOPIERFUNKTION

Das Drücken der Schaltfläche **kopieren** in den PROGRAMMAKTIONEN öffnet die PROGRAMMVERWALTUNG. Ein zusätzliches, rotes Feld zeigt die aktive KOPIERFUNKTION an. Nach der Anwahl eines Zielspeicherplatzes kann das Programm nun dorthin kopiert werden.

Abbildung 10: Kopierfunktion



Element	Funktion
	◆ Rücksprung zur vorherigen Seite ohne Veränderungen
	◆ öffnet die PROGRAMMAUSFÜHRUNG nur bei unerwartetem Neustart des HMI während des Prozesses erforderlich
	◆ zeigt die USB-Speicherplätze an  Kapitel 4.3 "KOMPONENTEN" / Abbildung 01
	◆ wechselt zu den Ofen-Speicherplätzen
	◆ zu den niedrigeren Programmnummern blättern
	◆ zu den höheren Programmnummern blättern
	◆ Quell- und Zielspeicherplatz der KOPIERFUNKTION
	◆ kopiert das Programm entsprechend der Vorgaben
	◆ bricht die KOPIERFUNKTION ab

7.8 CURVEVIEWER







Das Drücken der Schaltfläche  auf dem STARTBILDSCHIRM oder der PROGRAMMAUSFÜHRUNG öffnet den CURVEVIEWER. Der CURVEVIEWER ist eine integrierte, papierlose Schreiberfunktion über die letzten 72 Betriebsstunden des Ofens. Er ermöglicht eine qualitative Prüfung der Sinterprozesse direkt am Ofen, ist jedoch kein Ersatz für die dauerhafte Datenaufzeichnung der Prozesswerte per USB-Speicherstick und/oder per PC.

Abbildung 11: CurveViewer



Element	Funktion
	◆ Rücksprung zur vorherigen Seite ohne Veränderungen
	◆ Stiftlegende des elektronischen Schreibers
	◆ links scrollen (rückwärts in der Zeit)
	◆ Scrollen des CURVEVIEWER ein-/ausschalten
	◆ rechts scrollen (vorwärts in der Zeit)

7.9 LOGBUCH



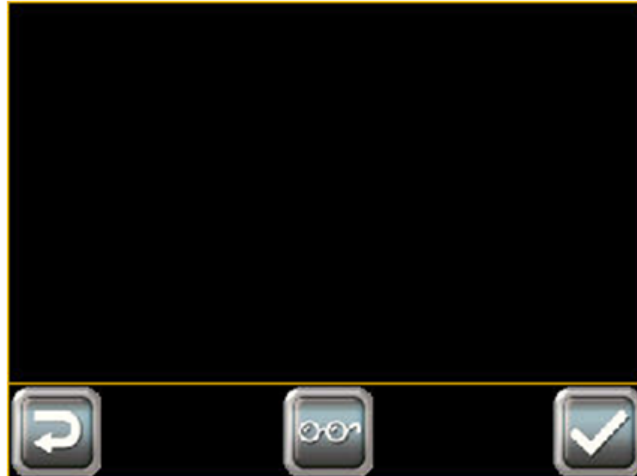



Das Drücken der Schaltflächen  oder  auf dem STARTBILDSCHIRM oder der PROGRAMMAUSFÜHRUNG öffnet das LOGBUCH. Das LOGBUCH gibt Aufschluss über die einzelnen Betriebszustände des Ofens. Alle erfassten Ereignisse werden durch eine Klartextmeldung mit Zeitstempel angezeigt. Per Schriftfarbe wird angezeigt, ob es sich um abgeschlossene Ereignisse (grün dargestellt) oder aktuell anstehende Meldungen (rot dargestellt) handelt. Aktuelle Meldungen deren Ursache noch nicht abgestellt wurde, lassen sich nicht quittieren.

Abbildung 12: Logbuch



Element	Funktion
	◆ Rücksprung zur vorherigen Seite ohne Veränderungen
	◆ zeigt eine Übersicht der Meldungen an
	◆ quittiert aktive (rot dargestellte) Meldungen

7.10 WERKSEINSTELLUNGEN WIEDERHERSTELLEN

Bei längerer Nicht-Benutzung (> 3 Monate) besteht die Möglichkeit eines Datenverlustes im internen Speicher. Falls dies passiert sehen Sie unmittelbar nach dem Einschalten unten stehendes Bild. Stecken Sie den USB Stick aus dem Ofen-Zubehör (im Lieferumfang enthalten) und drücken Sie auf die Taste „Read System Data“ sobald diese erscheint. Warten Sie etwa 30 Sekunden bevor Sie den Ofen über den Hauptschalter aus und wieder einschalten. Der Ofen verfügt jetzt wieder über seine Werkseinstellungen.

Sollten Sie die werksseitigen Programme an Ihre Produkte angepasst haben, empfiehlt es sich diese von Zeit zu Zeit auf einen USB-Datenträger zu sichern und nach den Werkseinstellungen von dort wieder zu importieren.

Abbildung 13: Werkseinstellungen



7.11 INFO-SEITEN




Der Info-Bereich ist erreichbar durch die -Taste auf dem STARTBILDSCHIRM. Hier werden zusätzliche Informationen und Hinweise zu den Brennhilfsmitteln IP-Adresseneinstellungen, Kontaktdaten, Ofentyp, Hinweise zur Beladung und deren Verwendung bereitgestellt.

Abbildung 14: Info-Seite



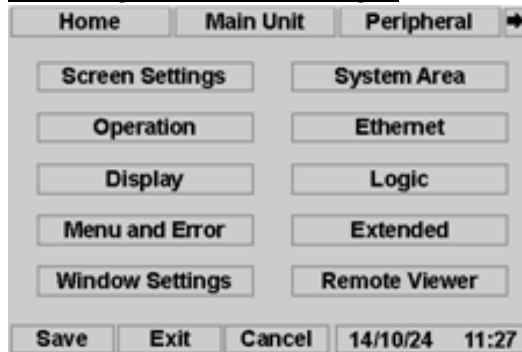
Element	Funktion
	<ul style="list-style-type: none">• Rücksprung zur vorherigen Seite Änderungen werden nicht gespeichert
	<ul style="list-style-type: none">• Wechsel in das Offline-Menü des HMI zum Anpassen der IP-Adresse


7.12 LAN-EINSTELLUNGEN

HINWEIS

Falsche Einstellungen im Offline-Menü können zu Fehlfunktionen führen, oder die Benutzung des Ofens unmöglich machen. Das Abändern von anderen Einstellungen (außer Ethernet) ist nicht gestattet oder geschieht auf eigene Verantwortung.

Abbildung 15: LAN-Einstellungen



1. Offline-Menü des HMIs aktivieren
 [Kapitel 7.11 "Info-Seite"](#)
2. **Main Unit** und dann **Ethernet** auswählen
3. Im entsprechenden Feld IP-Adresse, Subnetmaske und auf der zweiten Seite ggf. Gateway-Adresse eingeben.
4. Werte nach Eingabe mit **ENT** bestätigen
5. Nach Eingabe aller Werte **Exit** drücken, um das Offline-Menü zu verlassen
6. Änderungen mit **Save changes and exit** speichern

Nach den oben aufgeführten Schritten wird das HMI neu starten. Die geänderten Einstellungen werden übernommen. Nach dem Neustart ist der Ofen unter den geänderten LAN-Einstellungen erreichbar und steht wieder wie gewohnt zur Verfügung.

Fragen bezüglich der LAN-Einstellungen beantwortet der zuständige Netzwerk-Administrator.

Dieser Ofen erfordert die Verbindungsart "TCP/IP HMI" in den Einstellungen von ThermoView.

8 WARTUNG

Für einen langjährigen, sicheren und störungsfreien Betrieb ist eine regelmäßige Wartung unverzichtbar. Dieses Kapitel informiert über die erforderlichen Wartungstätigkeiten.

8.1 SICHERHEIT BEI DER WARTUNG

Bei den Wartungen des Ofens muss grundsätzlich mit folgenden Gefährdungen gerechnet werden:



GEFAHR

Folgende Sicherheitshinweise vor Wartungsarbeiten aufmerksam lesen. Fehlanwendung kann schwere Verletzungen oder Tod zur Folge haben. Erforderliche Qualifikation des Bedienpersonals sicherstellen, [Kapitel 2.2 "QUALIFIKATION VON PERSONEN"](#) .

Zu Beginn der Wartungsarbeiten den Netzstecker ziehen.

Ofen ausreichend abkühlen lassen.

Der Nutzer darf nur Arbeiten ausführen, die in dieser Betriebsanleitung beschrieben sind. Alle weiteren Arbeiten erfordern umfassende Fachkenntnisse sowie große Erfahrung im Umgang mit Hochtemperatur-Technik und Elektrotechnik.

Elektrische Gefährdungen

Schwere Verletzungen bzw. Tod durch Kontakt mit spannungsführenden Teilen möglich

Vor Öffnen des Ofens Netzstecker ziehen.

Ofen nur öffnen, wenn Instandsetzungsmaßnahmen dies erfordern.

Elektrische Installation vor Installation des Ofens überprüfen.

Niemals Umbauten vornehmen.

8.2 OFEN-HANDBUCH

HINWEIS

Ein Ofen-Handbuch sollte geführt werden.
Das Führen des Ofen-Handbuchs bietet Vorteile in Bezug auf eine Rückverfolgbarkeit von Maßnahmen und eine gezielte Fehlersuche.

Empfohlene Einträge im Ofen-Handbuch:

- ◆ Daten der regelmäßigen Inspektions- und Wartungsarbeiten
- ◆ Aufgetretene Störungen, Störungsursachen, durchgeführte Maßnahmen
- ◆ Daten von durchgeführten Reparatur-/Instandsetzungsarbeiten
- ◆ Daten von durchgeführten Prüfungen

8.3 WARTUNGSARBEITEN FÜR DEN NUTZER

8.3.1 TÄGLICHE KONTROLLEN

Folgende Kontrollen sind vor, nach oder während der Sinterung durchzuführen:

- ◆ Isolierung der Ofenkammer und des Brennträgers auf Beschädigungen prüfen.
- ◆ Kabelverbindungen auf korrekten Sitz prüfen.

8.3.2 WARTUNGSARBEITEN BEI BEDARF

HINWEIS

Zur Vermeidung von Sach- und Folgeschäden ausschließlich handelsübliche, nicht aggressive oder scheuernde Reinigungsmittel verwenden.
Reinigungsprodukte zum Sprühen niemals direkt auf Teile des Ofens auftragen.
Ofen nicht in Wasser tauchen, abspritzen oder nass reinigen!

Folgende Arbeiten sind bei Bedarf durch den Nutzer durchzuführen:

- ◆ Reinigungsarbeiten am Ofengehäuse.
- ◆ Reinigungsarbeiten an den Brennhilfsmitteln.
- ◆ Reinigungsarbeiten am Brennträger (Staub absaugen).

8.3.3 REGELMÄSSIGE WARTUNGSARBEITEN

Folgende Arbeiten sind jährlich durch eine Fachkraft durchzuführen:

- ◆ Reinigungsarbeiten im Bereich der Ofenelektrik.

Darüber hinaus wird ein Austausch des Thermoelements nach spätestens 500 Brennzyklen empfohlen.

Die Anschlussbänder an den Heizelementen sollten jährlich auf festen Sitz kontrolliert werden.

Nähere Informationen hierzu  [Kapitel 1.1 "SERVICE"](#).

Nähere Informationen hierzu  [Kapitel 5.2.3 "HEIZELEMENTE EINBAUEN"](#).

9 STÖRUNGSBESEITIGUNG

Dieses Kapitel informiert über Maßnahmen zur Störungsbeseitigung.

9.1 SICHERHEIT BEI DER STÖRUNGSBESEITIGUNG

Bei der Störungsbeseitigung muss grundsätzlich mit folgenden Gefährdungen gerechnet werden:



GEFAHR

Folgende Sicherheitshinweise vor der Störungsbeseitigung aufmerksam lesen.

Fehlbedienung kann schwere Verletzungen oder Tod zur Folge haben.

Erforderliche Qualifikation des Bedienpersonals sicherstellen,

 [Kapitel 2.2 "QUALIFIKATION VON PERSONEN"](#) .

Der Nutzer darf nur Maßnahmen durchführen, die in dieser Betriebsanleitung beschrieben sind. Alle weiteren Tätigkeiten erfordern Fachkräfte.

Elektrische Gefährdungen

Schwere Verletzungen bzw. Tod durch Kontakt mit spannungsführenden Teilen möglich

Vor Öffnen des Ofens Netzstecker ziehen.

Ofen nur öffnen, wenn Instandsetzungsmaßnahmen dies erfordern.

Niemals Umbauten vornehmen.

9.2 FEHLERSUCHE

Alle Ereignisse, die den Betrieb des Ofens beeinträchtigen, werden durch die Steuerung erkannt und als Warnung oder Fehler im HMI ausgegeben.

Meldungen auslesen  Kapitel 7.9 "LOGBUCH".

Warnungen haben zunächst nur eine informative Funktion. Wenn sich die Betriebsbedingungen nicht selbsttätig verbessern und ein Fehler daraus hervorgeht, erfolgt die automatische Abschaltung der Heizfunktion des Ofens.

Die nachfolgende Tabelle hilft bei der Ursachenermittlung und gibt Informationen über die erforderlichen Maßnahmen, die nur von einer entsprechenden Fachkraft oder durch einen Service-Techniker der Thermo-Star GmbH ausgeführt werden dürfen.

Tabelle 08: Fehlersuche

Störung / Systemmeldung	mögliche Ursache	Maßnahmen
Ofen lässt sich nicht einschalten HMI bleibt dunkel	keine Spannungsversorgung	Steckdose prüfen Netzkabel prüfen Gerätesicherung prüfen
AUTOMATIK	normale Statusmeldung bei aktivem Sinterprozess	Ende des Sinterprozesses abwarten
ANGEHALTEN	STOP-Taste in der HMI betätigt	Sinterprozess stoppen oder erneut starten
ÜBERHITZUNG	Ofentemperatur zu hoch	Thermoelement auf korrekte Position und Funktion prüfen
BIMETALL-SCHALTER	Temperatur über der Ofenkammer zu hoch	Kühlventilatoren prüfen Raumtemperatur senken Bimetall-Schalter ersetzen
OFEN GEÖFFNET	Ofenkammer bei aktivem Sinterprozess geöffnet	Türkontakt prüfen
FEHLER KÜHLLÜFTER 1	oberer Kühllüfter wird nicht erkannt	Lüfterfunktion bei aktivem Sinterprozess prüfen Verbindungskabel zwischen Lüfter und Steuerung prüfen
FEHLER KÜHLLÜFTER 2	unterer Kühllüfter wird nicht erkannt	Lüfterfunktion bei aktivem Sinterprozess prüfen Verbindungskabel zwischen Lüfter und Steuerung prüfen
TEMPERATUR ZU GERING	Warnung, kein Fehler Sollwert ist mindestens 40°C über dem Istwert	Stromaufnahme prüfen Heizelemente prüfen Ofenbeladung reduzieren Aufheizgeschwindigkeit reduzieren



Weitere Informationen und Hilfestellung erhalten Sie auf unserer Homepage

<http://www.thermo-star.de/faq/>

10 INSTANDSETZUNG


Dieses Kapitel informiert über Reparatur-Maßnahmen und Ersatzteile.

10.1 SICHERHEIT BEI DER INSTANDSETZUNG

Bei der Reparatur muss grundsätzlich mit folgenden Gefährdungen gerechnet werden:



GEFAHR

Folgende Sicherheitshinweise vor der Störungsbeseitigung aufmerksam lesen. Fehlanwendung kann schwere Verletzungen oder Tod zur Folge haben. Erforderliche Qualifikation des Bedienpersonals sicherstellen,  [Kapitel 2.2 "QUALIFIKATION VON PERSONEN"](#) .

Der Nutzer darf nur Maßnahmen durchführen, die in dieser Betriebsanleitung beschrieben sind. Alle weiteren Tätigkeiten erfordern Fachkräfte.

Elektrische Gefährdungen

Schwere Verletzungen bzw. Tod durch Kontakt mit spannungsführenden Teilen möglich

Vor Öffnen des Ofens Netzstecker ziehen.

Ofen nur öffnen, wenn Instandsetzungsmaßnahmen dies erfordern.



Niemals Umbauten vornehmen.

10.2 HEIZELEMENTE AUSTAUSCHEN

Ein gebrochenes, und somit eindeutig defektes Heizelement kann durch den Nutzer ersetzt werden.

Informationen zum Austausch  [Kapitel 5.2.3 "HEIZELEMENTE EINBAUEN"](#).

10.3 ANDERE REPARATUREN & ERSATZTEILE

Für alle weiteren Reparaturarbeiten sowie Ersatzteilbestellungen wenden Sie sich bitte unter Angabe der Typenschilddaten  [Kapitel 4.5 "TYPENSCHILD"](#) an die Thermo-Star GmbH,  [Kapitel 1.1 "SERVICE"](#).

11 AUSSERBETRIEBNAHME & ENTSORGUNG


Dieses Kapitel informiert über die fachgerechte Außerbetriebnahme und die Entsorgung des Ofens. Dies ist nur von einer Elektrofachkraft oder einem Service-Techniker der Thermo-Star GmbH durchzuführen.

11.1 SICHERHEIT BEI DER AUSSERBETRIEBNAHME

Bei der Außerbetriebnahme des Ofens muss grundsätzlich mit folgenden Gefährdungen gerechnet werden:



GEFAHR

Folgende Sicherheitshinweise vor der Außerbetriebnahme aufmerksam lesen.
Fehlanwendung kann schwere Verletzungen oder Tod zur Folge haben.
Erforderliche Qualifikation des Bedienpersonals sicherstellen,
 [Kapitel 2.2 "QUALIFIKATION VON PERSONEN"](#) .

Elektrische Gefährdungen

Schwere Verletzungen bzw. Tod durch Kontakt mit spannungsführenden Teilen möglich

Vor Öffnen des Ofens Netzstecker ziehen.

Ofen nur öffnen, wenn Maßnahmen dies erfordern.

Elektrische Installation vor Installation des Ofens überprüfen.

Niemals Umbauten vornehmen.

11.2 AUSSER BETRIEB NEHMEN

Ablauf der Außerbetriebnahme:

Schritt 1	Ofen ausreichend abkühlen lassen Istwert < 50°C
Schritt 2	Ofenkammer entleeren alle losen Teile entnehmen
Schritt 3	Ofen schließen
Schritt 4	Ofen per Hauptschalter ausschalten
Schritt 5	Ofen vor Staub schützen abdecken

11.3 STILLSETZEN

Ablauf der Stillsetzung:

Schritt 1	Ofen ausreichend abkühlen lassen Istwert < 50°C
Schritt 2	Ofenkammer entleeren alle losen Teile entnehmen
Schritt 3	Ofen schließen
Schritt 4	Ofen per Hauptschalter ausschalten und Netzstecker ziehen

11.4 ENTSORGUNG

HINWEIS

Eine nicht fachgerechte Entsorgung gefährdet die Umwelt.

Der aktuell gültigen EU-Richtlinie 2002/96/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (kurz WEEE) und der nationalen Umsetzung durch das Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG) entsprechend, ist eine Entsorgung über den Hausmüll nicht gestattet. Das entsprechende Symbol befindet sich auf dem Typenschild

 [Kapitel 4.5 "TYPENSCHILD"](#).

Für eine fachgerechte Entsorgung ist der Ofen entsprechend der regionalen Vorschriften einer örtlichen Sammelstelle oder einem Entsorgungsfachbetrieb zuzuführen, damit seine Bestandteile wiederverwertet werden können.

12 Konformitätserklärung

Thermo-Star GmbH
Krantzstr. 7 / Geb.37
52070 Aachen, Germany
Fon: +49 241 608450

de

EG-Konformitätserklärung im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang II A

Hiermit erklären wir, dass die nachstehend bezeichneten Anlagen in Ihrer Konzipierung und Bauart,
sowie

in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den einschlägigen grundlegenden Sicherheits-
und Gesundheitsanforderungen der EG-Maschinen-Richtlinie entsprechen.

Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung der Maschine verliert diese Erklärung Ihre
Gültigkeit.

Wir bestätigen, dass die Thermo-Star GmbH Hersteller des Denta-Star P1color ist.

Bezeichnung der Anlagen:	Hochtemperatur-Ofen
Produktname:	Denta-Star P1color
Nutz-Volumen:	0,7 x 1,0 x 0,7 dm ³ (B x T x H)
max. Betriebstemperatur:	1600°C
Serien-Nr.:	xyyy-zzz-P1c Die Serien-Nummer setzt sich zusammen aus: (xx:JahrJahr)(yy:MonatMonat)-(zzz:lfid_Nr)-P1c 14≤xx≤20; 01≤yy≤12; 1≤zzz≤999
Einschlägige EG-Richtlinien:	EG-Richtlinie Maschinen (2006/42/EG) in der Fassung vom 17.05.2006 EG Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EG) EG-Richtlinie EMV (2004/108/EG) in der Fassung vom 15.12.2004
Angewandte nationale Normen und technische Spezifikationen:	VDI 2854, BGV A1
Angewandte harmonisierte Normen:	EN ISO 12100:2010; EN 746-1:1997+A1:2009; EN 61000-6-2:2005-08; EN 61000-6- 4:2007/A1:2011; EN ISO 13732-1:2008;
Datum der Ausstellung:	01.08.2016
Unterschrift	<hr/>
Name	S. Vonhoegen
Funktion	Geschäftsführerin

13.1 TABELLENVERZEICHNIS

Nr.	Inhalt	Seite
01	Qualifikation des Personals	07
02	Persönliche Schutzausrüstung	08
03	Risikoeinstufungen	09
04	Transportarten	12
05	Lieferumfang des Ofens	13
06	Merkmale und technische Daten	14
07	Voraussetzungen für die Installation	17
08	Fehlersuche	39

13.2 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Nr.	Darstellung	Seite
01	Ofenübersicht	15
02	Bsp. Typenschild	16
03	Heizelemente wechseln	19
04	Startbildschirm	24
05	Programmverwaltung	26
06	Programmaktionen	27
07	Programmausführung	28
08	Bestätigungs-Bildschirm	29
09	Programmeditor	30
10	Kopierfunktion	32
11	CurveViewer	33
12	Logbuch	34
13	Werkseinstellungen	35
14	Info-Seite	36
15	LAN-Einstellungen	37



Thermo-Star
Kompetenz in Thermotechnik

Thermo-Star GmbH

Krantzstr. 7 / Geb. 37
D 52070 Aachen

Tel: +49 241 60845-0
Fax: +49 241 60845-100

info@thermo-star.de
www.thermo-star.de

TS_OOM_DS_P1color_de_20180130