

Bedienungsanleitung

Hochtemperatur - Hubbodenofen

mit Steuerung und elektronsicher Regelkreisüberwachung



Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheitshinweise.....	3
1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise.....	3
1.2 Gefahr von Personenschäden.....	3
1.3 Gefahren, die von der Anlage ausgehen.....	3
1.4 Bedienungsfehler, die zur Beschädigung oder Zerstörung der Anlage führen können.....	3
1.5 Verhalten im Gefahrenfall.....	3
2 Schnellstart	4
3 Inbetriebnahme.....	5
3.1 Baugruppen.....	5
3.2 Aufstellen und elektrische Installation des Ofens.....	5
4 Bedienung.....	6
4.1 Allgemeine Beschreibung.....	6
4.2 Bedienung der Steuerung	6
4.3 Der Leistungssteller.....	7
4.4 Der Hubbodenofen.....	7
5 Wartungsvorschrift.....	9
6 Ersatz- und Verschleißteile.....	9
7 Technische Sicherheit.....	10
8 Garantie.....	10
9 Technische Daten.....	11
9.1 Ofen.....	11
9.2 Trafoschrank / Hochstromtrafos.....	11
9.3 Steuerung	11



1 Sicherheitshinweise

1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Es liegt in der Verantwortung des Anwenders sicherzustellen, dass die Bedienung und Wartung der Anlage nur von qualifiziertem Personal durchgeführt wird. Die Sicherheitsvorschriften müssen eingehalten werden.

Im Speziellen ist sicherzustellen, dass alle Personen, die die Anlage bedienen oder in der Nähe der Anlage arbeiten über die Sicherheitsvorschriften und die Prozeduren für den Notfall belehrt werden.

1.2 Gefahr von Personenschäden

Gefahr von Verbrennungen

Die Wände und der Deckel des Ofens dürfen während des Betriebes und in der Abkühlphase nicht berührt werden.

Vermeiden Sie unnötige Arbeiten in der Nähe des Ofens.

Beim Arbeiten am Ofen im heißen Zustand unbedingt Schutzhandschuhe tragen.

Gefahr durch elektrischen Strom

Veränderungen an den elektrischen Teilen der Anlage, insbesondere das Öffnen der Steuerung, dürfen nur durchgeführt werden, wenn die Anlage vom Netz getrennt ist.

1.3 Gefahren, die von der Anlage ausgehen

Feuergefahr

Der Aufstellungsort des Ofens muss so gewählt werden, dass sich in einer Entfernung von minimal 0,5 m keine brennbaren Gegenstände oder Flüssigkeiten befinden oder dorthin gelangen können.

Beseitigen Sie alle brennbaren Stoffe aus der Nähe des Ofens.

Der Ofen darf nur auf einem feuerfesten Boden aufgestellt werden.

1.4 Bedienungsfehler, die zur Beschädigung oder Zerstörung der Anlage führen können

Es ist unbedingt darauf zu achten, dass im Regler **der richtige Thermoelement-Typ** (hier Typ S) konfiguriert wurde, da es sonst zur Überhitzung des Ofens kommen kann.

1.5 Verhalten im Gefahrenfall

Anormales Verhalten der Anlage

Bei Gefahr eines Personenschadens ist die Anlage bei Störungen sofort abzuschalten. Dazu Notaus – Taster drücken oder Hauptschalter an der Steuereinheit auf „OFF/AUS“ schalten.

Feuer

Falls die Steuerung der Anlage noch erreichbar ist, Notaus – Taster drücken. Folgen Sie den örtlichen Sicherheitsvorschriften.

2 Schnellstart

Beispiel:

Erhitzen des Gutes im Hubbodenofen auf 500°C mit 5 K/min; 5 min halten; weiter aufheizen auf 1300°C mit 3K/min, 10 min halten und unregelt abkühlen.

Ausgangszustand:

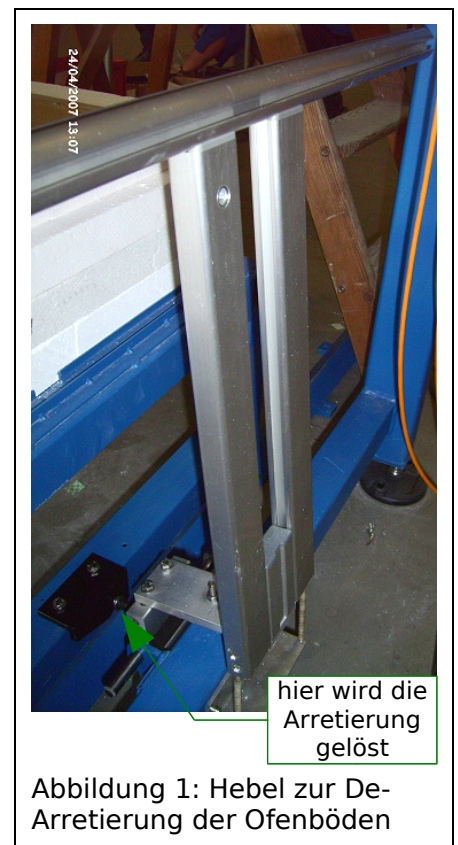
- Die Anlage wurde gemäß Pkt. 3 in einen betriebsbereiten Zustand versetzt.
- Hauptschalter und die Schalter für die Steuersignale sind ausgeschaltet.
- Die Parameter des Temperaturreglers E2416 und des Überwachers E2132 entsprechen denen im Auslieferungszustand (s. Prüfprotokoll).
- Im Temperaturregler E2416 ist ein Programm entsprechend des o.g. Beispiels abgelegt.

Ofenfahrt vorbereiten und starten:

- Hauptschalter am Steuerschrank einschalten;
- Taster „Pfeil nach unten“ betätigen; Boden des Ofens wird bis auf die Laufschienen abgesenkt;
- Arretierung für den Boden lösen (s. Abbildung 1) und Boden per Hand auf den Schienen horizontal bewegen;
- Boden beladen und wieder unter die Ofenhaube schieben, bis die Arretierung eingerastet werden kann;
- Taster „Pfeil nach oben“ betätigen; Boden des Ofens wird durch die pneumatische Hebebühne in die Ofenhaube gefahren; Ein Endlagenschalter garantiert, dass die Bewegung in der richtigen Position gestopt wird.
- Programm am E2416 starten (rechter Taster „auto/man“ muss auf „auto“ stehen, linken Taster drücken es erscheint die Anzeige „run“); die Anzeige der Solltemperatur ist im ersten Moment gleich der aktuellen Temperatur;
- Schalten Sie den Lastschütze zu;
- Schalten Sie die Steuersignale zu;

Öffnen der Anlage:

- Lastschütz und Schalter für Steuersignale ausschalten; Dies kann schon kurz nach der programmierten Haltezeit geschehen.
- Warten, bis die Anlage eine Temperatur von weniger als 250°C aufweist;
- Taster „Pfeil nach unten“ betätigen; Boden des Ofens wird bis auf die Laufschienen abgesenkt; Tempergut wie oben beschrieben wechseln und Prozess ggf. erneut starten.



3 Inbetriebnahme

Achtung! Installation und Betrieb des Ofens darf nur von entsprechend qualifizierten Personal vorgenommen werden!

3.1 Baugruppen

- Ofenhaube mit 24 MoSi₂-Heizelementen, fest im Gestell montiert; je 8 Heizelemente (links, mittig, rechts) sind in Reihe zu einer Heizzone verschaltet.
- Ofenboden zum Be- und Entladen; Rahmen mit Isolation und Dichtschnur; frei beweglich; 2 Stück pro Ofen;
- hydraulische Hebebühne zum Heben und Absenken des Ofenbodens;
- Schienensystem zum Verfahren des Ofenbodens;
- Trafoschrank mit 3 Hochstromtrafos
- Steuerung für die 3 Heizzonen mit Dreiphasen-Thyristorsteller auf der Primärseite der Trafos und Steuerung der Hebebühne im separaten Schaltschrank;
- Kommunikationspaket mit Software HTMCtrl+ V10.0

3.2 Aufstellen und elektrische Installation des Ofens

Für die Aufstellung des Ofens und die Bewegung der Böden wird eine Grundfläche von ca. 2,5 x 3,0 m² und eine Höhe von 2,2 m benötigt (s. Aufstellungsskizze 2/3 in der Anlage).

Achtung! Der Aufstellungsort muss so gewählt werden, dass in einer Entfernung von 0,5 m des Ofens keine brennbaren Gegenstände befinden oder gelangen können.

Ofen, Trafos und Steuerung sind fest verdrahtet. Es sind keine zusätzlichen Kabelverbindungen herzustellen. Der Netzanschluss erfolgt ebenfalls fest mit 400 V/64 A.

Sollten für Transport- oder Reparaturarbeiten Kabelverbindungen gelöst worden sein, müssen diese nach Schaltungsunterlagen von einer **befugten Person** wieder hergestellt werden.

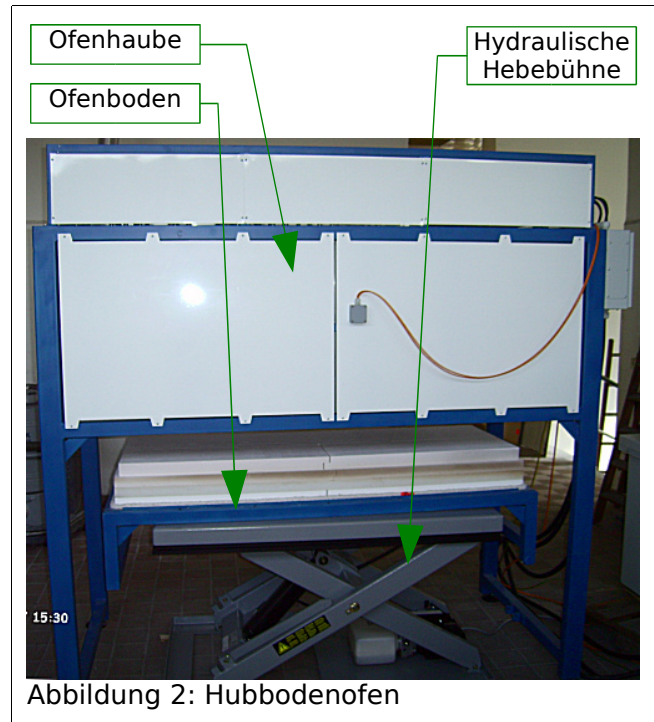


Abbildung 2: Hubbodenofen



Abbildung 3: Trafoschrank

4 Bedienung

4.1 Allgemeine Beschreibung

Bei dem Hubbodenofen handelt es sich um einen faserisolierten elektrisch beheizten Ofen mit kubischer Kammer. Der Ofen ist so ausgelegt, dass Temperaturen bis 1600°C erreicht werden.

Bei diesen Temperaturen findet aber schon eine beschleunigte Schrumpfung der eingesetzten Faserisolierung statt, so daß der Ofen mit der gegebenen Zustellung für eine Dauerarbeitstemperatur bis 1450 °C geeignet ist.

Die Steuerung für den Ofen ist in einem separaten Schaltschrank untergebracht.

Eine PC-gesteuerte Prozessführung mit dem Programm HTMCTRL+ ist vorgesehen. Die Kommunikationsschnittstelle RS 485 befindet sich oben auf dem Schaltschrank.

4.2 Bedienung der Steuerung

Die Steuerung beinhaltet die Leistungssteller für den Ofen, die Temperaturregler vom Typ Eurotherm E2416 für die Prozessregelung und Eurotherm E2132 als Überwacher sowie die Ansteuerung für die pneumatische Hebebühne.

Die Hochstromtransformatoren sind in einem separaten Schrank untergebracht.

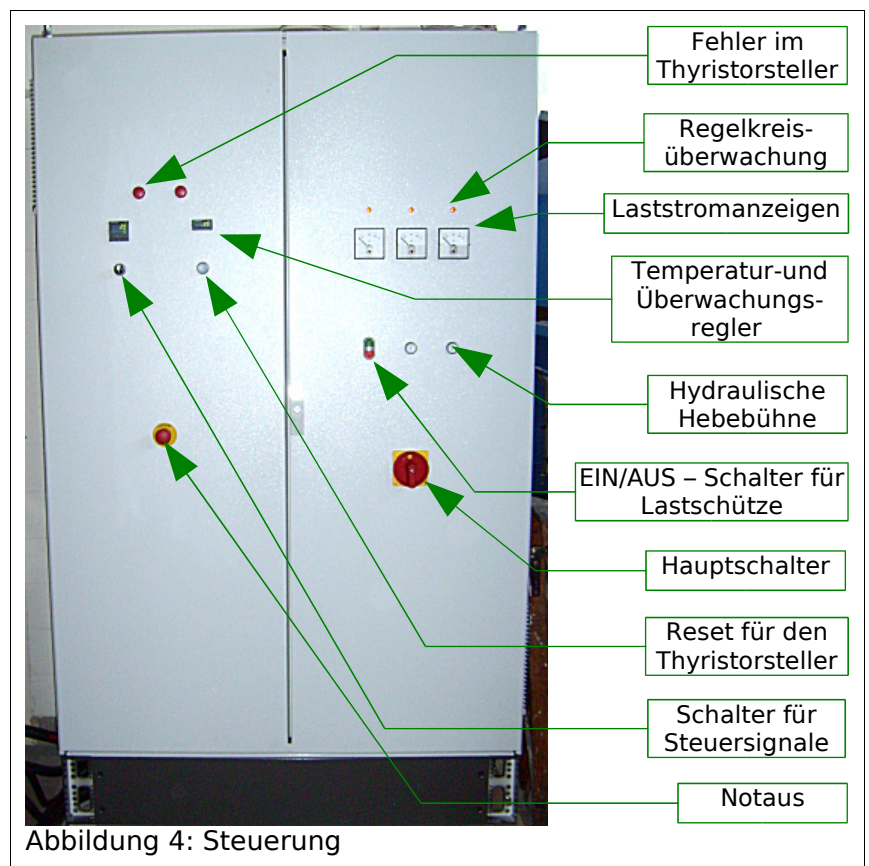
Die Steuerung wird mit dem Hauptschalter eingeschaltet (**Achtung!** Achten Sie darauf, dass beim Einschalten der Schalter für die Steuersignale auf „AUS“ steht).

Kernstück der Steuerung ist der Temperaturregler Eurotherm E2416, welcher über einen Leistungssteller (Thyristor) die Heizung ansteuert.

Hinweis! Die Programmierung und Bedienung des/der Regler entnehmen Sie bitte den mitgelieferten Bedienungsanleitungen des Herstellers.

Mit den Lastschützscharter wird der Lastschütz der für den Ofen zu- oder abgeschaltet. Der Lastschütz ist selbsthaltend. Er fällt ab, wenn:

- einer der Regler ein Alarmereignis meldet (Übertemperaturalarm oder Sensorbruch);
- einer der Überwachungskontakte (Endlagenschalter) öffnet;



- ein Fehler im Leistungssteller oder in der Regelkreisüberwachung auftritt.

Das Abfallen des Lastschützes kann auch durch Ziehen des Thermoelementesteckers oder durch kurzes Schalten des Hauptschalters erzwungen werden.

Ist das Alarmereignis nicht mehr vorhanden, kann der Lastschütz wieder zugeschaltet werden.

Der Schalter für die Steuersignale dient der Zuschaltung der Steuersignale an den Leistungssteller. Er ermöglicht die Programmierung des Reglers ohne dass Steuersignale zum Leistungssteller gelangen.

Achtung! Der Schalter dient nicht dazu, den Ofen spannungsfrei zu schalten!

An der Steuerung befinden sich auch die Taster für das Anheben und Absenken der pneumatische Hebebühne und ein Notaus - Taster.

4.3 Der Leistungssteller

Die Leistungsstellung der Heizelemente aus MoSi₂ erfolgt mit einem Dreiphasen-Thyristorsteller Thyro - P 3P400-75H von AEG im Phasenanschnitt auf der Primärseite der Hochstromtrafos. Dieser Steller hat praktisch keine Einschaltchwelle und erlaubt auch im unteren Bereich eine präzise Leistungsstellung.

Es ist möglich, dass sich der Thyristor wegen eines undefinierten Zustandes (z.B. Spannungsspitzen beim Einschalten) abschaltet. Das äußert sich darin, dass der Ofen nicht mehr geheizt wird. Ein Fehler im Thyristorsteller wird durch eine rot Lampe angezeigt (s. Abbildung 4).

Für den Thyristorsteller ist an der Bedienkonsole ein Reset-Taster vorhanden. Im Fehlerfall kann der Thyristor mit dem Reset-Taster zurückgesetzt werden, ohne dass die Anlage komplett abgeschaltet wird. **Vorsicht!** Vor Betätigen des Rest-Tasters den Schalter für die Steuersignal auf „AUS“, um ein undefiniertes Heizen der Anlage zu vermeiden.

Eine Regelkreisüberwachung verhindert, dass der Thyristorsteller beim Ausfall einer Heizzone weiter arbeitet. Eine rote LED über den Amperemetern zeigt den Ausfall einer Zone an. Die Regelkreisüberwachung reagiert bei einer Leistung > 15% und fehlendem Stromfluss. Die Reaktion erfolgt zeitverzögert mit 10 sec.

4.4 Der Hubbodenofen

Der Hochtemperatur – Hubbodenofen besteht aus einer beheizten Haube und einem Boden. Boden und Haube sind jeweils mit einem eigenen Stahlrahmen versehen und in einem Gehäuse aus beschichtetes Aluminiumblech untergebracht. Die Haube ist fest mit dem Gestell verbunden. Der Boden wird von unten mit einer pneumatischen Hebebühne gegen die Haube gefahren ist aber aber nicht mit dieser verbunden.

Die Ofenhaube stellt die eigentliche Heizeinheit dar. Die 24 Heizelemente sind aus MoSi₂ und entsprechen der Qualität Superkanthal 1700. Je 8 Heizelemente sind in Reihe geschaltet und so zu einer



Abbildung 5: Haube mit Heizelementen

Heizzone zusammengefasst. An Luft beträgt deren maximal empfohlene Temperatur 1650°C, so dass diese Elemente Ofentemperaturen bis 1600°C erlauben. Als Dauerarbeitstemperatur ist der Ofen für 1450 °C vorgesehen.

Die Temperaturmessung erfolgt mit einem Thermoelement vom Typ S. Die Position des Thermoelements ist aus Abbildung 6 zu ersehen.

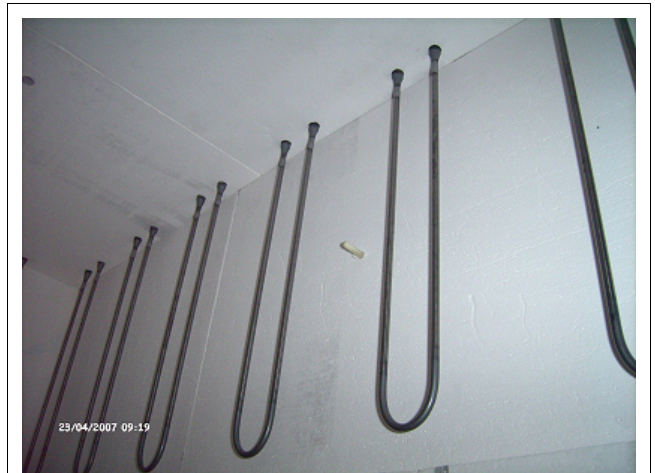


Abbildung 6: Position des Regelthermoelements

Die Heizelemente sind an der Decke der Haube befestigt. Um Durchbiegungen der Decke bei hohen Temperaturen zu vermeiden, wird diese durch eine zusätzliche Aufhängung aus Keramikrohren und Edelstahlbändern gesichert (s. Abbildung 7).



Abbildung 7: Kontaktierung der Heizelemente und Aufhängung der Decke

Für jeden Ofen sind 2 Böden vorhanden. Im abgesenkten Zustand setzen die Böden auf einem Schienensystem auf und können zur Seite geschoben werden. Dies ermöglicht einen schnellen Wechsel des Heizgutes.



Abbildung 8:
Boden mit hydraulische Hebebühne



5 Wartungsvorschrift

Folgende Wartungsarbeiten müssen in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden:

2 monatlich: Überprüfung des festen Sitzes der Kontaktbänder an den MoSi2 – Heizelementen; wenn sich die Kontaktbänder gelockert haben, sind diese wieder festzuziehen.

2 monatlich: Überprüfung des Zustandes der KVS – Isolation; Sind durch die Schrumpfung des Isolationsmaterials an den Stoßstellen Spalten > 1,5 cm entstanden, müssen die betroffenen KVS – Platten ersetzt werden.

6 Ersatz- und Verschleißteile

Pos.	Zeichnungsnummer	Bezeichnung / Beschreibung	im Lieferumfang
1		MoSi2 – Heizelement MD-31 Ø 6/12 Lu 280, Le 355, 50 mm	
2		Metallische Einschenkelhalter Ø 6/12	
3		Kontaktbänder Typ K415, Länge 150 mm	
4		Thermoelement Typ S	
5		KVS174 – Zuschnitte	
6		KVS164 – Zuschnitte	
7		Feinsicherungen 5x20 träge; 0,5 und 1 A	je 2 Stk.
8		Sicherungen Bauart NH 250 A	3 Stk.



7 Technische Sicherheit

Der Ofen wurde unter Einhaltung der Bestimmungen der geltenden Unfallverhütungsvorschriften und der Anforderungen der Rechts- und Arbeitsschutzvorschriften ausgeführt. Die Abschirmung elektromagnetischer Felder ist entsprechend gesetzlichen Bestimmungen gewährleistet.

Die Nennleistung darf nicht überschritten werden.

Achtung! Niemals den Ofenkörper mit Gegenständen bedecken oder verhängen.

8 Garantie

Der Hersteller HTM Reetz GmbH garantiert, dass der Hubbodenofen frei von Materialfehlern, die die Funktion beeinflussen, und frei von Verarbeitungsfehlern ist. Die gesamte Haftpflicht beschränkt sich auf den Ersatz oder die Reparatur des Produktes ohne Berechnung für Teile oder Arbeitszeit, für den Fall, dass irgendein Teil nachweislich in Folge der Herstellung, Ausführung oder von Materialfehlern defekt ist.

Heizelemente und Thermoelemente gelten als Verschleißmaterial und sind von der Garantie ausgeschlossen.

Für Folgeschäden - Einkommens- und Profitverluste, Eigentumsschäden oder persönliche Verletzungen - infolge der Verwendung oder Nichtverwendbarkeit des Produktes wird keine Haftung übernommen.

Die Garantie erlischt für den Fall, dass das Produkt für einen anderen Zweck als vorgesehen, verwendet, beschädigt, missbraucht, gewaltsam oder unsachgemäß behandelt, sowie unbefugt verändert wird.

Die Garantie wird für 12 Monate gewährt.



9 Technische Daten

9.1 Ofen

Außenmaße:	Breite:	1100 mm
	Tiefe:	1000 mm
	Höhe:	2200 mm
	Gewicht:	500 Kg
Heizraum Abmessungen:	Volumen:	270 l
	Nutzbare Grundfläche	1500 x 500 mm
	Nutzbare Höhe:	350 mm
	Isolierung:	KVS 174 / KVS 164
Heizer:	Heizelemente:	Kanthal Super 1700 6/12
	Heizerlänge:	355mm
	Anschlußlänge:	250mm
	Schenkelabstand:	50mm
	Leistung/Element:	1,9 KW
	Anzahl der Elemente:	24 (3 x 8)
	Heizleistung:	3 x 26 KW
Temperatur:	max. Temperatur:	1600 °C
	Dauerarbeitstemperatur:	1450 °C
Thermoelemente:	Anzahl:	1
	Typ:	B
Schutzart:		IP 30

9.2 Trafoschrank / Hochstromtrafos

Außenmaße:	Breite:	600 mm
	Tiefe:	900 mm
	Höhe:	800 mm
	Gewicht:	600 Kg
elektr. Anschluss:	Primär	3 x 400V / 65A
	Sekundär	3 x 110 V / 230A

9.3 Steuerung

Außenmaße:	Breite:	1200 mm
	Tiefe:	500 mm
	Höhe:	2000 mm
	Gewicht:	120 Kg
elektr. Anschluss:	Netzanschluss:	400 V / 64 A / 50 Hz
	Leistungsaufnahme:	3 x 26 KVA
	Schutzart:	IP 41
Temperaturregler:		Eurotherm E2416
Leistungssteller:		Dreiphasen-Thyristor- steller Thyro-P 3P400-75H
Schnittstelle:		RS 485