

## Bedienungsanleitung

**Kommunikationsmodul für Nabertherm  
Controller Serie 400/500**

**Kommunikation zu übergeordneten  
Systemen via Modbus-TCP**

M03.0021 DEUTSCH

Originalbetriebsanleitung

■ Made  
■ in  
■ Germany

[www.nabertherm.com](http://www.nabertherm.com)

---

### **Copyright**

© Copyright by  
Nabertherm GmbH  
Bahnhofstrasse 20  
28865 Lilienthal  
Federal Republic of Germany

Reg: M03.0021 DEUTSCH  
Rev: 2024-11

Angaben ohne Gewähr, technische Änderungen vorbehalten.

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Gewährleistung und Haftung .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>5</b>
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	5
3.2	Symboldarstellung.....	5
<b>4</b>	<b>Sicherheit.....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Aufbau des Controllers Serie 400/500 mit Kommunikations-Modul.....</b>	<b>7</b>
5.1	Unterstützte Controller .....	8
<b>6</b>	<b>Konfigurieren der Schnittstelle (Ethernet).....</b>	<b>8</b>
6.1	Controller der Serie 400 .....	9
6.2	Controller der Serie 500 .....	10
6.3	Beispielkonfigurationen .....	12
<b>7</b>	<b>Datenpunkte des Controllers .....</b>	<b>12</b>
7.1	Beispiel 1: Verbindung mit einer SPS .....	13
7.2	Beispiel 2: Verbindung mit einem Schreiber Eurotherm 61xx .....	15
7.3	Datenpunkte für lesenden Zugriff .....	16
<b>8</b>	<b>Datenpunkte für schreibenden Zugriff: Programmstart und Segmentsprung .....</b>	<b>18</b>
8.1	Beispiel-Ablauf: Programmanwahl und Programmstart .....	19
8.2	Beispiel-Ablauf: Segmentsprung .....	19
8.3	Datenpunkte für schreibenden Zugriff: Programmeingabe .....	19
8.3.1	Beispiel-Ablauf: Programmübertragung (einfach).....	22
8.4	Beispiel-Ablauf: Programmübertragung (komplex).....	23
8.5	Beispiel-Ablauf: Aktives Programm ändern .....	26
8.6	Datenpunkte für die Sollwertsteuerung .....	26
8.7	Ablaufbeschreibungen für die externe Sollwertsteuerung.....	28
8.8	Beispielablauf: Heizen .....	28
8.9	Beispiel-Ablauf: Geregelttes Kühlen .....	29
8.10	Beispiel-Ablauf: Ungeregeltes Kühlen.....	29
8.11	Darstellung der Fehler und Warnungen .....	30
<b>9</b>	<b>Nabertherm-Service .....</b>	<b>32</b>
<b>10</b>	<b>Für Ihre Notizen .....</b>	<b>33</b>

## 1 Einleitung

Der Controller Serie 400/500 verfügt optional über eine Ethernet-Schnittstelle, welche neben der Nutzung der VCD-Software auch zur Anbindung an übergeordnete Systeme über ein Modbus TCP Protokoll verwendet werden kann.

Diese Anleitung beschreibt die notwendigen Schritte für den Zugriff auf die Daten. Bitte beachten Sie auch die Anweisungen und Hinweise in der Anleitung Ihres Controllers.



### Hinweis

Diese Unterlagen sind nur für die Abnehmer unserer Produkte bestimmt und dürfen ohne schriftliche Genehmigung weder vervielfältigt noch Dritten mitgeteilt oder zugänglich gemacht werden.

(Gesetz über Urheberrecht und verwandte Schutzrechte, Urheberrechtsgesetz vom 09.09.1965)

### Schutzrechte

Alle Rechte an Zeichnungen und anderen Unterlagen sowie jede Verfügungsbefugnis liegen bei der Nabertherm GmbH, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.

## 2 Gewährleistung und Haftung



**Hinsichtlich Garantie und Haftung gelten die Nabertherm-Garantiebedingungen bzw. einzelvertraglich geregelte Garantieleistungen. Darüber hinaus gilt Folgendes:**

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Jede Person, die mit der Bedienung, Montage, Wartung oder Reparatur der Anlage befasst ist, muss die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben. Für Schäden und Betriebsstörungen, die sich aus Missachtung der Betriebsanleitung ergeben, wird keine Haftung übernommen.
- nicht bestimmungsgemäße Verwendung der Anlage
- unsachgemäßes Montieren, in Betrieb nehmen, Bedienen und Warten der Anlage
- Betreiben der Anlage bei defekten Sicherheitseinrichtungen oder nicht ordnungsgemäß angebrachten oder nicht funktionsfähigen Sicherheits- und Schutzvorrichtungen
- Missachtung der Hinweise in der Bedienungsanleitung bezüglich Transport, Lagerung, Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung und Rüsten der Anlage
- eigenmächtige bauliche Veränderungen an der Anlage
- eigenmächtiges Verändern der Betriebsparameter
- eigenmächtige Veränderungen von Parametrierungen und Einstellungen sowie Programmänderungen
- Originalteile und Zubehör sind speziell für Nabertherm-Ofenanlagen konzipiert. Beim Austausch von Bauteilen sind nur Nabertherm Originalteile zu verwenden. Andernfalls erlischt die Garantie. Für Schäden, die durch das Verwenden von Nicht-Originalteilen entstehen, schließt Nabertherm jede Haftung aus.
- Katastrophenfälle durch Fremdkörpereinwirkung und höhere Gewalt
- Fehler am Controller können nicht ausgeschlossen werden. Nabertherm übernimmt keine Haftung für die Fehlerfreiheit des Controllers. Die Verantwortung für die richtige Auswahl und die Folgen der Benutzung des Controllers, sowie der damit beabsichtigten oder erzielten Ergebnisse, trägt der Erwerber. Für den Verlust von

Daten wird keinesfalls gehaftet. Ferner wird keinesfalls für Schäden gehaftet, die durch sonstige Fehlleistungen des Controllers entstanden sind. Soweit gesetzlich zulässig, haftet Nabertherm auf keinen Fall für irgendwelche Schäden aus entgangenem Gewinn, Betriebsunterbrechung, Datenverlust, für Schäden an Hardware oder anderer Schäden gleich welcher Art, die aus der Benutzung dieses Controllers resultieren, selbst wenn Nabertherm oder der Händler auf die Möglichkeit solcher Schäden hingewiesen oder unterrichtet wurden.

### 3 Allgemeines

Vor dem Arbeiten an elektrischen Anlagen, Netzschalter auf „0“ und Netzstecker ziehen! Auch bei ausgeschaltetem Netzschalter können einzelne Teile im Ofen Spannung führen! Arbeiten an der elektrischen Anlage dürfen nur durch eine sachkundige Person erfolgen! Der Ofen und die Schaltanlage sind von der Firma Nabertherm voreingestellt. Wenn nötig ist eine prozessabhängige Optimierung durchzuführen, um ein bestmögliches Regelverhalten zu erzielen.

Die Temperaturkurve ist vom Anwender so anzupassen, dass weder Ware, Ofen oder die Umgebung zu Schaden kommen. Nabertherm übernimmt keine Garantie für den Prozess.



#### Hinweis

Vor Arbeiten an der programmgesteuerten Schuko-Steckdose oder Steckvorrichtung (Option Serie L, HTC, N, LH) oder dem daran angeschlossenen Gerät grundsätzlich Ofen am Netzschalter ausschalten und Netzstecker ziehen.

Lesen Sie sorgfältig die Bedienungsanleitung des Controllers, um während des Betriebs Fehlbedienungen oder Fehlfunktionen des Controllers/Ofens zu vermeiden.

### 3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Kommunikationsmodul dient ausschließlich zum Lesen und Schreiben der beschriebenen Funktionen, bzw. Adressen. Für den Datenzugriff, insbesondere auf die Daten zur Steuerung des Controllers, ist kundenseitig ein Sicherheitskonzept zu realisieren, welches einen unbefugten Zugriff auf die Daten verhindert.

Das Kommunikationsmodul darf nicht modifiziert oder umgebaut werden. Ebenso darf er nicht zur Umsetzung von Sicherheitsfunktionen eingesetzt werden.



#### Hinweis

Die in dieser Anleitung beschriebenen Anwendungen und Prozesse sind ausschließlich Anwendungsbeispiele. Die Verantwortung für die Auswahl geeigneter Prozesse und den individuellen Anwendungszweck liegt in der Verantwortung des Betreibers.

Nabertherm übernimmt keine Garantie für die in dieser Anleitung beschriebenen Ergebnisse von Prozessen.

Alle beschriebenen Anwendungen und Prozesse sind exemplarisch und beruhen nur auf Erfahrungen und Erkenntnisse der Nabertherm GmbH.

### 3.2 Symboldarstellung

**Erläuterungen zur Bedienung der Controller der Serie 400/500 sind in dieser Anleitung durch Symbole unterstützt. Folgende Symbole werden verwendet:**



Durch Drücken auf das Drehrad kann ein Parameter zum Einstellen angewählt oder der eingestellte Wert bestätigt werden.



Drehen und Drücken des Drehrades. Drehen verändert einen angewählten Wert oder ermöglicht die Auswahl eines Menüpunkts. Durch Drücken kann ein Parameter zum Einstellen angewählt oder der eingestellte Wert bestätigt werden.



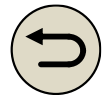
Drehen des Drehrades. Drehen verändert einen angewählten Wert oder ermöglicht die Auswahl eines Menüpunkts.



Bedienknopf „START“. Startet ein Heizprogramm oder hält es an. Längeres Drücken stoppt das Heizprogramm.



Bedienknopf „MENÜ“. Anwahl der Menüebene



Bedienknopf „ZURÜCK“. Eine Menüebene nach oben.  
Wenn dieser Bedienknopf längere Zeit gedrückt wird, so gelangen Sie direkt in die Hauptübersicht zurück (ab V1.06)



Bedienknopf „INFO“. Anwahl des Infomenüs.  
Wenn dieser Bedienknopf aus der Hauptübersicht längere Zeit gedrückt wird, so gelangen Sie direkt in die Benutzeranmeldung.



Symbol für die Benutzer-Ebene die für eine Bedienung erforderlich ist (Operator, Supervisor oder Admin)

**Erläuterungen zur Bedienung der Controller der Serie 500 sind in dieser Anleitung durch Symbole unterstützt. Folgende Symbole werden verwendet.**



Durch Drücken auf das Touchpanel kann ein Menü, ein Parameter zum Einstellen angewählt, Werte geändert sowie eingestellte Werte bestätigt werden. Das Touchpanel funktioniert kapazitiv und kann nicht mit Arbeits- oder Sicherheitshandschuhen verwendet werden.



Das Symbol „Einstellungen“ bietet Zugriff auf Einstellungen des Controllers.



Symbol für die Benutzer-Ebene die für eine Bedienung erforderlich ist (Operator, Supervisor oder Administrator)

## 4 Sicherheit

Der Controller verfügt über eine Reihe von elektronischen Überwachungsfunktionen. Tritt eine Störung auf, schaltet der Ofen automatisch ab und es erscheint eine Fehlermeldung im LC-Display.



**Hinweis**

Dieser Controller ist ohne zusätzliche Sicherheitstechnik nicht für die Überwachung oder Steuerung von sicherheitsrelevanten Funktionen zugelassen.

Stellt das Versagen von Komponenten eines Ofens eine Gefahr dar, so sind zusätzliche qualifizierte Schutzmaßnahmen notwendig.



**Hinweis**

Nähere Informationen hierzu erhalten Sie im Kapitel „Störungen - Fehlermeldungen“



**Hinweis**

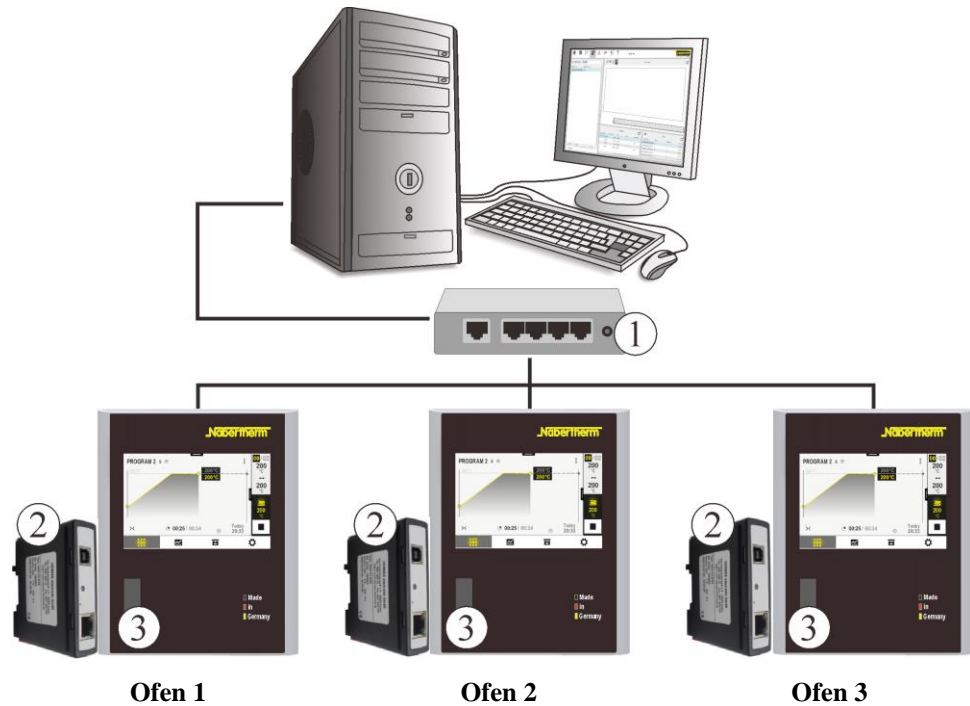
Das Verhalten des Controllers nach einem Netzausfall ist werksseitig voreingestellt. Ist der Netzausfall kürzer als ca. 2 Minuten, so wird ein laufendes Programm fortgesetzt, ansonsten wird das Programm abgebrochen. Ist diese Einstellung für Ihren Prozess nicht geeignet, so kann diese Einstellung grundsätzlich auf Ihren Prozess angepasst werden (siehe Kapitel „Netzausfallverhalten einstellen“).



**Warnung - Allgemeine Gefahren!**

Vor dem Einschalten des Ofens ist unbedingt die Betriebsanleitung des Ofens zu beachten.

**5 Aufbau des Controllers Serie 400/500 mit Kommunikations-Modul**



Lfd-Nr.	Benennung	Bemerkung
1	Ethernet-Switch	bei mehr als einem Ofen oder Verbindungen >50 m
2	Kommunikations-Modul	Verbindungen >50 m müssen durch einen Verstärker (z.B. Switch) unterstützt werden. Je nach den Bedingungen des Aufstellortes und der verwendeten Leitungen, kann der Einsatz eines Switches oder Repeaters auch schon bei kürzeren Längen notwendig sein.
3	Controller	Serie 400/500

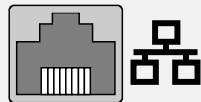
## 5.1 Unterstützte Controller

Controller Modell	ab Softwareversion
B500, C540, P570	1.13
B510, C550, P580	1.06
B400, B410, C440, C450 P470, P480	1.51

## 6 Konfigurieren der Schnittstelle (Ethernet)

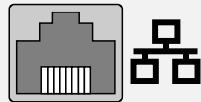
Das Ethernet-Kommunikationsmodul bietet zwei Modi für den Zugriff auf Controller Daten an:

### 1. VCD-Software



Aufzeichnung und Steuerung mit der Nabertherm-Prozessdatensoftware **VCD**.

### 2. Übergeordnetes System



Steuerung und Auslesen von Daten über das Protokoll **Modbus TCP**.

Beide Modi können gleichzeitig verwendet werden.

Die Ethernet-Schnittstelle benötigt zusätzliche Einstellungen im Controller, um an ein Netzwerk angeschlossen werden zu können.



Diese sind:

Benötigte Einstellungen bei Verwendung einer Ethernet-Schnittstelle	Erläuterung
<b>DHCP</b>	Parameter für die Adressvergabe
<b>IP-Adresse</b>	Adresse der Ethernet-Schnittstelle. Teilnehmer in einem Netzwerk dürfen nicht dieselbe IP-Adresse verwenden. Die ersten 3 Zahlen müssen für die Kommunikation innerhalb eines Netzwerks übereinstimmen.
<b>Subnetzmaske</b>	Maske für die Adressraumbeschreibung
<b>DNS-Server</b>	Serveradresse für die Namensauflösung
<b>Host-Name</b>	Voreinstellung: [N+Seriennummer] Es müssen 8 Zeichen eingegeben werden. Die Eingabe kann nur in lateinischen Buchstaben oder Zahlen erfolgen
<b>Kommunikations-Port</b>	Port 2905 (VCD) Port 502 (übergeordnetes System)











#### Hinweis







Fragen Sie zu den, für den Anwendungsfall passenden, Einstellungen Ihren Netzwerkadministrator.

Der Einsatz dieser Schnittstelle in Zusammenhang mit IPv6 ist nicht möglich. Ein Anschließen des Controllers an ein bestehendes Netzwerk ohne Kenntnisse über das Netzwerk zu haben, kann zu Störungen im Netzwerk führen.

## 6.1 Controller der Serie 400

Zum Einstellen dieser Parameter sind folgende Schritte durchzuführen:


Datenschnittstelle einstellen (USB/Ethernet)			 ADMIN
Ablauf	Bedienung	Anzeige	Bemerkungen
Menüebene anwählen und durch Drehen die Funktion [EINSTELLUNGEN] wählen	 		
Menü [SYSTEM] und dann [DATENSCHNITTSTELLEN] wählen			
[DHCP] anwählen und die Adressvergabemodus wählen			DHCP = Ja: Adresse des Controllers wird über einen kundenseitigen DHCP-Server bereitgestellt DHCP = Nein: Adresse wird manuell eingegeben

Datenschnittstelle einstellen (USB/Ethernet)			ADMIN
Ablauf	Bedienung	Anzeige	Bemerkungen
[IP-ADRESSE] anwählen und die IP-Adresse eingeben		<div style="background-color: black; color: green; padding: 5px; text-align: center;"> <b>IP adresse</b>            192-168-004.-070         </div> (Beispiel)	Fragen Sie im Zweifel Ihre IT-Abteilung zu einer Netzwerkeinbindung.
[SUBNETZMASKE] anwählen und eingeben		<div style="background-color: black; color: green; padding: 5px; text-align: center;"> <b>SUBNETZMASKE</b>            255-255-255-000         </div> (Beispiel)	Fragen Sie im Zweifel Ihre IT-Abteilung zu einer Netzwerkeinbindung.
[DNS SERVER] anwählen und eingeben		<div style="background-color: black; color: green; padding: 5px; text-align: center;"> <b>Dns Server</b>            192-168-000.-001         </div> (Beispiel)	Fragen Sie im Zweifel Ihre IT-Abteilung zu einer Netzwerkeinbindung.
[GATEWAY] anwählen und eingeben		<div style="background-color: black; color: green; padding: 5px; text-align: center;"> <b>GATEWAY</b>            192-168-000.-0010         </div> (Beispiel)	Fragen Sie im Zweifel Ihre IT-Abteilung zu einer Netzwerkeinbindung.
[HOSTNAME] eingeben		<div style="background-color: black; color: green; padding: 5px; text-align: center;"> <b>HostNAME</b>            HT15569097         </div> (Beispiel)	Fragen Sie im Zweifel Ihre IT-Abteilung zu dem Host Namen. Es müssen immer 8 Zeichen eingeben werden. Dieser Name wird auch für den Datenordner auf einem USB-Stick verwendet.  <b>Achtung!</b> Die Eingabe eines Namens ist nur mit lateinischen Buchstaben oder Zahlen möglich.
Die Änderungen brauchen nicht gespeichert werden.			[Zurück]-Symbol betätigen, um wieder in die Übersicht zu gelangen

## 6.2 Controller der Serie 500

Zum Einstellen dieser Parameter sind folgende Schritte durchzuführen:

Datenschnittstelle einstellen (USB/Ethernet)			ADMINISTRATOR
Ablauf	Bedienung	Anzeige	Bemerkungen
Menü [Einstellungen] anwählen			
Unterpunkt [SYSTEM] und dann [DATENSCHNITTSTELLEN] wählen			

Datenschnittstelle einstellen (USB/Ethernet)			 ADMINISTRATOR
Ablauf	Bedienung	Anzeige	Bemerkungen
[DHCP] anwählen und die Adressvergabemodus wählen			DHCP = Ja: Adresse des Controllers wird über einen kundenseitigen DHCP-Server bereitgestellt DHCP = Nein: Adresse wird manuell eingegeben
[IP-ADRESSE] anwählen und die IP-Adresse eingeben			Fragen Sie im Zweifel Ihre IT-Abteilung zu einer Netzwerkeinbindung.
[SUBNETZMASKE] anwählen und eingeben			Fragen Sie im Zweifel Ihre IT-Abteilung zu einer Netzwerkeinbindung.
[GATEWAY] anwählen und eingeben			Fragen Sie im Zweifel Ihre IT-Abteilung zu einer Netzwerkeinbindung.
[DNS SERVER] anwählen und eingeben			Fragen Sie im Zweifel Ihre IT-Abteilung zu einer Netzwerkeinbindung.
[HOSTNAME] eingeben			Fragen Sie im Zweifel Ihre IT-Abteilung zu dem Host Namen. Es müssen immer 8 Zeichen eingegeben werden. Dieser Name wird auch für den Datenordner auf einem USB-Stick verwendet. Achtung! Die Eingabe eines Namens ist nur mit lateinischen Buchstaben möglich.
Daten speichern			Eine Speicherung erfolgt automatisch nach der Eingabe.

## 6.3 Beispielkonfigurationen

### Beispielkonfiguration mit DHCP-Server (nur mit DHCP-Server im Netzwerk)

<b>DHCP</b>	Ja (mit fest zugeordneter IP-Adresse)
<b>IP-Adresse</b>	-
<b>Subnetzmaske</b>	-
<b>DNS-Server</b>	-
<b>Host-Name</b>	Voreinstellung: [N+Seriennummer] Es müssen 8 Zeichen eingegeben werden. Die Eingabe kann nur in lateinischen Buchstaben oder Zahlen erfolgen.



#### Hinweis

Konfigurieren Sie den DHCP-Server so, dass er den Controllern immer dieselbe IP-Adresse zuweist. Ändert ein Controller seine IP-Adresse, so kann er von der VCD-Software nicht mehr gefunden werden.

### Beispielkonfiguration mit fester IP-Adresse (zum Beispiel in kleinen Netzwerken)

<b>DHCP</b>	<b>Nein</b>
<b>IP-Adresse</b>	192.168.4.1 (PC mit VCD-Software) 192.168.4.70 (Ofen 1) 192.168.4.71 (Ofen 2) 192.168.4.72 (Ofen 3) ...
<b>Subnetzmaske</b>	255.255.255.0
<b>DNS-Server</b>	0.0.0.0 (kein DNS-Server) oder 192.168.0.1 (Beispiel)
<b>Host-Name</b>	Voreinstellung: [N+Seriennummer] Der Name kann frei vergeben werden (lateinische Buchstaben). Es müssen 8 Zeichen eingegeben werden. Die Eingabe kann nur in lateinischen Buchstaben oder Zahlen erfolgen

Eine aktive Verbindung wird am Controller über das Symbol „PC Kommunikation“ dargestellt. Siehe hierzu auch die Bedienungsanleitung des Controllers.

## 7 Datenpunkte des Controllers

Der Zugriff auf Prozessdaten im Controller durch ein übergeordnetes System wird über das optionale Kommunikationsmodul (Ethernet) realisiert.

Hinweis: Der gleichzeitige Betrieb mit einem übergeordneten System und der Prozessdokumentation VCD ist möglich.

<b>Schnittstelle</b>	Ethernet, 10/100Mbaud
<b>Protokoll</b>	Modbus/TCP
<b>Port</b>	502

Achten Sie bei der Kopplung des übergeordneten Systems auf systemspezifische Einstellungen zur Kommunikation über Modbus-TCP. Diese entnehmen Sie den Bedienungsanleitungen des jeweiligen Herstellers. Im Nachfolgenden werden Beispiele zur Anbindung gezeigt.



**Hinweis**

Alle beschriebenen Beispiele sind als Hilfe für eine kundenseitige Einbindung zu verstehen. Die Software ist bei Verwendung zu prüfen und auf die Bedürfnisse der Anwendung anzupassen. Es kann keine Gewähr für die gezeigten Beispiele oder zur Verfügung gestellten Beispielapplikationen übernommen werden.

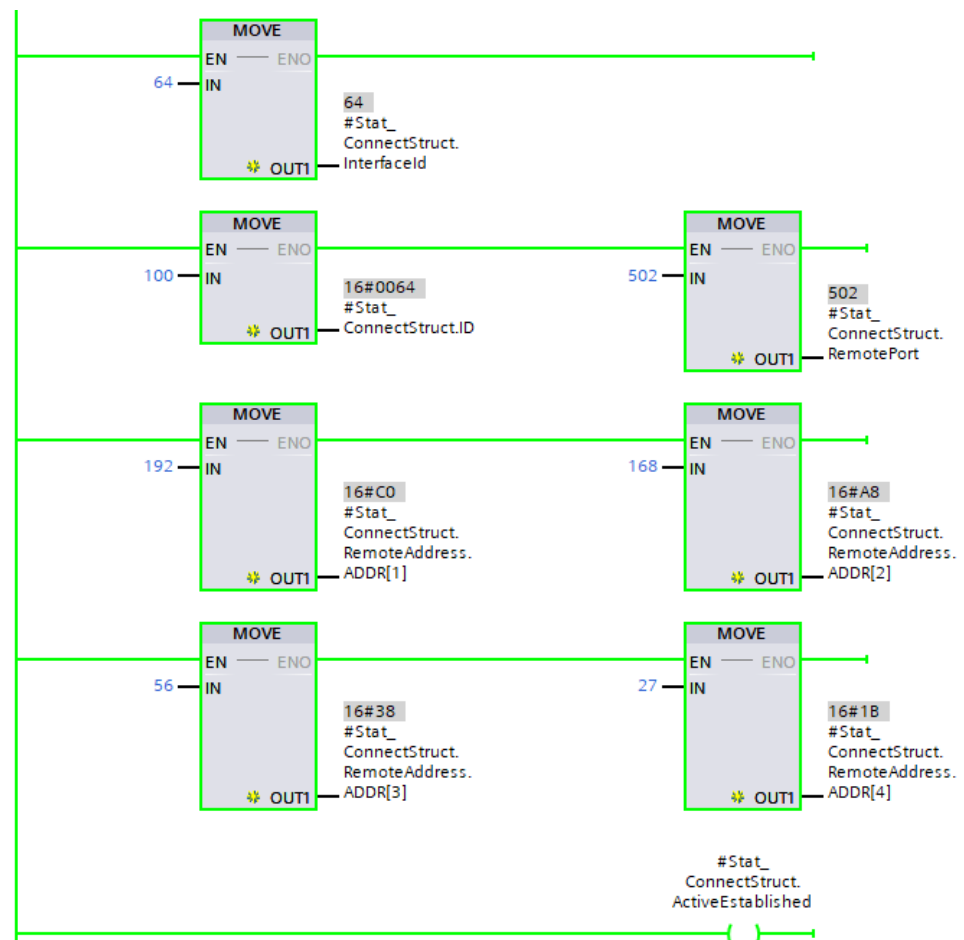


**Hinweis**

Sollte eine Datenverbindung unterbrochen werden, ohne diese vorher zu schließen, so ist vor einer erneuten Anmeldung am Controller ein Timeout von 1 Minute zu berücksichtigen. Erst dann kann eine neue Datenverbindung gestartet werden.

### 7.1 Beispiel 1: Verbindung mit einer SPS

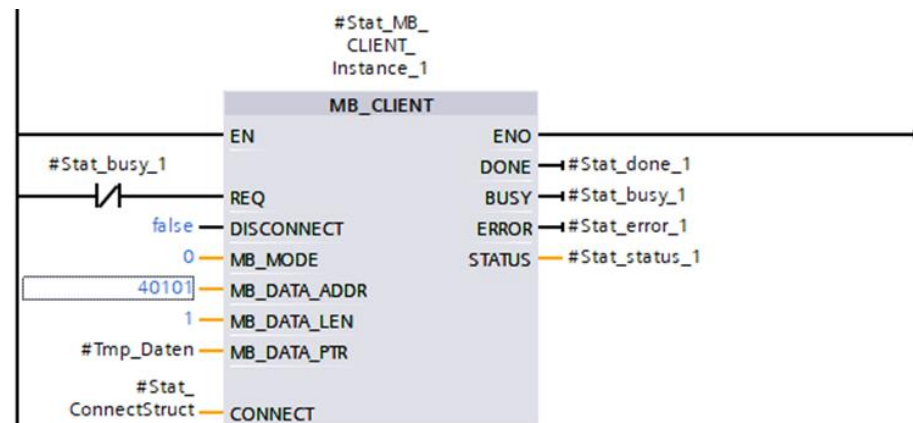
Zur Anbindung an eine (S7 - 1200/1500)-SPS muss eine Struktur vom Typ „TCON\_IP\_v4“ angelegt und mit den Verbindungsdaten versorgt werden:



„InterfaceId“ ist die Hardware-ID des Netzwerkports, welche sich aus der Hardwarekonfiguration der SPS ergibt. Die ID muss für jede Verbindung eindeutig sein. „ADDR“ ist die IP-Adresse.

- Der „RemotePort“ muss den Wert „502“ erhalten
- Das Bit „ActiveEstablished“ muss „true“ sein.

Aufruf des Modbus-TCP-Bausteins:



Die Daten werden in „#Tmp\_Daten geschrieben“, über „MB\_DATA\_LEN“ können mehrere aufeinanderfolgende Register ausgelesen werden. „MB\_DATA\_ADDR“ ist die Adresse. „MB\_MODE“ definiert, ob gelesen oder geschrieben wird.

Bei diesem System muss ein Offset von [40001] vorgesehen werden, da der Controller mit Registern des Typs „holding“ arbeitet. Der aktive Istwert (Führungszone) des Controllers (Adresse 100) hätte demnach die Adresse 40101.

MB_MODE	MB_DATA_ADDR	MB_DATA_LEN	Modbus-Funktion	Funktion und Datentyp
0	1 bis 9.999	1 bis 2.000	01	1 bis 2.000 Ausgangs-Bits auf der remoten Adresse 0 bis 9.998 lesen
0	10.001 bis 19.999	1 bis 2.000	02	1 bis 2.000 Eingangs-Bits auf der remoten Adresse 0 bis 9.998 lesen
0	40.001 bis 49.999 400.001 bis 465.535	1 bis 125	03	1 bis 125 Haltereister auf der remoten Adresse 0 bis 9.998 lesen 1 bis 125 Haltereister auf der remoten Adresse 0 bis 65.534 lesen
0	1 bis 9.999	1 bis 125	04	1 bis 125 Eingangs-Worte auf der remoten Adresse 0 bis 9.998 lesen
1	10.001 bis 19.999	1	05	1 Ausgangs-Bit auf der remoten Adresse 0 bis 9.998 lesen

MB_MODE	MB_DATA_ADDR	MB_DATA_LEN	Modbus-Funktion	Funktion und Datentyp
1	40.001 bis 49.999 400.001 bis 465.535	1	06	1 Halteregeister auf der remoten Adresse 0 bis 9.998 schreiben 1 Halteregeister auf der remoten Adresse 0 bis 65.534 schreiben

## 7.2 Beispiel 2: Verbindung mit einem Schreiber Eurotherm 61xx

Für einen Datenaustausch zwischen einem Schreiber Eurotherm 61xx, muss der Schreiber mit einer Ethernet-Schnittstelle (Modbus Master) ausgestattet sein.

Nachfolgend wird eine Beispielkonfiguration beschrieben. Diese muss je nach Messstelle und Einheit angepasst werden:

### Konfiguration der Kanäle:

Parameter	Wert
Kanalnummer	1) z.B. Master Istwert
Wert	-
Eingangssignal	Master Comms
Skala Typ	Linear
Skala Teilungen – Grob	10
Skala Teilungen – Fein	1
Slave	z.B. 3) P470
Digital	-
Funktionscode	Halteregeiser lesen (3)
Register	z.B. 100
Daten Typ	Integer (16 Bit)
Skalierung	Dezimalstellen
Dezimalstellen	1
Messwert	Mittlere Priorität
PV Format	Numerisch
Druckbereich Min	0 °C
Druckbereich Max	z.B. 1000 °C
Zone min	0 %
Zone max	100 %
Dezimalstellen	1
Farbe	z.B. 0 (rot)
Einheit	°C
Beschreiber	Master Istwert

Parameter	Wert
Alarmnummer	1
Freigabe	Aus
Job Nummer	1
Kategorie	Keine Aktion

#### Konfiguration der Master-Comm-Schnittstelle:

Parameter	Wert
Hohe Priorität Intervall	0,125 Sekunden
Mittlere Priorität Intervall	z.B. 1 Sekunden
Niedrige Priorität Intervall	2 Sekunden
Diagnose speichern	-
Slave	z.B. 3) P470
Freigabe	✓
Online	✓
Beschreiber	z.B. P470
Netzwerk	Ethernet
IP-Adresse	z.B. 192.168.56.71
Modbus Adresse	z.B. 2
Profil	Fremdgerät
Timeout	3000 ms
Wiederholung	9
Max Blockgröße	124 Register
Socket teilen	✓

### 7.3 Datenpunkte für lesenden Zugriff

Die Datenpunkte sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Datenpunkt	Datentyp	Registertyp	Slave Register (Adresse) dezimal	Lesen	Schreiben	Min	Max	Kommentar
Aktiver Istwert (Führungszone)	Int16	holding	100	x		-	-	[°C/°F], in zehntel Grad
Temperatur Chargen Zone	Int16	holding	101	x		-	-	[°C/°F], in zehntel Grad
Temperatur Kühl Zone	Int16	holding	102	x		-	-	[°C/°F], in zehntel Grad



Datenpunkt	Datentyp	Registertyp	Slave Register (Adresse) dezimal	Lesen	Schreiben	Min	Max	Kommentar
Temperatur Zone 1	Int16	holding	103	x		-	-	[°C/°F], in zehntel Grad
Temperatur Zone 2	Int16	holding	104	x		-	-	[°C/°F], in zehntel Grad
Temperatur Zone 3	Int16	holding	105	x		-	-	[°C/°F], in zehntel Grad
Temperatur Zone 4	Int16	holding	106	x		-	-	[°C/°F], in zehntel Grad
Temperatur Doku Zone 1	Int16	holding	107	x		-	-	[°C/°F], in zehntel Grad
Temperatur Doku Zone 2	Int16	holding	108	x		-	-	[°C/°F], in zehntel Grad
Temperatur Doku Zone 3	Int16	holding	109	x		-	-	[°C/°F], in zehntel Grad
Temperatur Doku Zone 4	Int16	holding	110	x		-	-	[°C/°F], in zehntel Grad
Sollwert Programm	Int16	holding	111	x		-	-	[°C/°F], in zehntel Grad
Reserve	Int16	holding	112	x		-	-	[°C/°F], in zehntel Grad
Sollwert Charge	Int16	holding	113	x		-	-	[°C/°F], in zehntel Grad
Sollwert Kühl TE	Int16	holding	114	x		-	-	[°C/°F], in zehntel Grad
Sollwert Zone 1	Int16	holding	115	x		-	-	[°C/°F], in zehntel Grad
Sollwert Zone 2	Int16	holding	116	x		-	-	[°C/°F], in zehntel Grad
Sollwert Zone 3	Int16	holding	117	x		-	-	[°C/°F], in zehntel Grad
Sollwert Zone 4	Int16	holding	118	x		-	-	[°C/°F], in zehntel Grad
Leistung Führungszone	uint16	holding	119	x		-	-	[%], in zehntel Prozent
Leistung Kühlung	uint16	holding	120	x		-	-	[%], in zehntel Prozent
Leistung Zone 1	uint16	holding	121	x		-	-	[%], in zehntel Prozent
Leistung Zone 2	uint16	holding	122	x		-	-	[%], in zehntel Prozent
Leistung Zone 3	uint16	holding	123	x		-	-	[%], in zehntel Prozent
Leistung Zone 4	uint16	holding	124	x		-	-	[%], in zehntel Prozent
Status	uint16	holding	125	x		-	-	0=Off, 1=Wait, 2=Run, 3=Pause, 4=End, 5=Selbstoptimierung, 6=Error, 7=Externer Sollwertbetrieb
Programm Nr	uint16	holding	126	x		-	-	-
Segment Nr	uint16	holding	127	x		-	-	1-39
Restlaufzeit des Programms	Uint32	holding	128+129	x		-	-	32Bit, 128=Low Word, 129F=High Word
Extra Relais	uint16	holding	130	x		-	-	Bit array
Alarm 1 Status	uint16	holding	131	x		-	-	-
Alarm 2 Status	uint16	holding	132	x		-	-	-
Warnungen	Uint32	holding	133+134	x		-	-	Bit array,32Bit, 133=Low Word, 134=High Word

Datenpunkt	Datentyp	Registertyp	Slave Register (Adresse) dezimal	Lesen	Schreiben	Min	Max	Kommentar
Aktueller Fehler	uint16	holding	135	x		-	-	-
Controller Typ	uint16	holding	136	x		-	-	0=B400, 1=B410, 2=C440, 3=C450, 4=P470, 5=P480, 6=B500, 7=B510, 8=C540, 9=C550, 10=P570, 11=P580
Maximale Temperatur	Int16	holding	137	x		-	-	[°C/], in zehntel Grad
Seriennummer	uint16	holding	138-147	x		-	-	ASCII String
Temperatureinheit	uint16	holding	151	x		-	-	0=°C, 1=°F
Programm vollständig übertragen	uint16	holding	404	x		-	-	0=Übertragung des Programms nicht abgeschlossen 1=Übertragung des Programms abgeschlossen Siehe auch Hinweis in Kap. 7.7



#### Hinweis

„Aktiver Istwert“ ist ein variabler Wert mit unterschiedlichen Quellen, der den führenden Temperaturwert darstellt. Dieser entspricht auch dem groß dargestellten Temperaturwert auf der Hauptübersichtsseite des Controllers.

Beispielsweise wechselt bei aktiver Chargenregelung der „aktive Istwert“ von der Messstelle Zone 1 zur Temperatur der Messstelle Charge.



#### Hinweis

Der Status (Register 125) nimmt mit Controllerversionen > 2.0 nach Programmende den Wert „0“ (Off) oder „4“ (End) an. Der Zustand „4“ wird ausgegeben, wenn im Programm Extrafunktionen aktiviert wurden, die nach Programmende aktiv bleiben.

## 8 Datenpunkte für schreibenden Zugriff: Programmstart und Segmentsprung

Der Programmstart kann für ein zuvor übertragenes Programm oder ein am Controller voreingestelltes Programm verwendet werden. Siehe hierzu auch das nachfolgende Kapitel.

Die Datenpunkte sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Geschrieben wird mit der Modbus-Funktion „MULTIPLE\_REGISTER“.

Datenpunkt	Datentyp	Registertyp	Slave Register (Adresse) dezimal	Lesen	Schreiben	Min	Max	Kommentar
Controller Befehl	uint16	holding	148		x	1	3	1=Start, 2=Stopp, 3=Pause, nach dem Laden eines Programms
Programm-nummer wählen und laden (Befehl)	uint16	holding	149		x	1	50	-
Segment Sprung (Befehl)	uint16	holding	150		x	-40	40	Es wird ein Sprung um [Anzahl] Segmente vor/zurück vorgenommen

## 8.1 Beispiel-Ablauf: Programmanwahl und Programmstart

Anwahl und Start von Programmnummer 2

Modbus Adresse	Lesen	Schreiben	Wert	Verhalten Controller
125	X		0 oder 4	Controller ist bereit, ein ausgewähltes Programm zu laden.
149		X	0 → 2	Programmnummer (hier Nr. 2) wird geladen
126	X		1..50 → 2	Programm im Zwischenspeicher wird auf „2“ geändert
148		X	0 → 1	Programm starten
125	X		0 → 2 oder 4 → 2	Programm läuft
148		X	1 → 0	Startbefehl wird zurückgesetzt
149		X	2 → 0	Programmnummer zurücksetzen
125	X		2 → 4 oder 2 → 0	Programm beendet

## 8.2 Beispiel-Ablauf: Segmentsprung

Beispiel: Im aktiven Programm wird ein Haltezeitsegment wiederholt, da der Ofen in diesem Beispiel mit doppeltem Besatz beladen ist.

Modbus Adresse	Lesen	Schreiben	Wert	Verhalten Controller
125	X		2	Programm ist aktiv
127	X		3	Segment 3 (Haltezeit) ist aktiv
127	X		3 → 4	Controller wechselt von Haltezeit in das Folgesegment.
150		X	-1	Segment sprung durchführen, ein Segment zurück
127	X		3	Controller befindet sich wieder in Segment 3
150		X	-1 → 0	Segment sprung zurücksetzen
...	...	...	...	...
125	X		2 → 4 oder 2 → 0	Programm beendet

## 8.3 Datenpunkte für schreibenden Zugriff: Programmeingabe

Die Datenpunkte für Controller der Serie 500 sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Geschrieben wird mit der Modbus-Funktion „MULTIPLE\_REGISTER“.



### Hinweis

Die Zeit bis zur Rückmeldung des übertragenen Programms kann je nach Umfang des übertragenen Programms sowie Modell des Controllers variieren.

Erfolgt nach max. 20 Sekunden keine Rückmeldung ist von einer fehlerhaften Eingabe auszugehen.

**Hinweis**

Die Plausibilität der übertragenen Werte obliegt dem Bediener. Es findet keine vollständige Prüfung auf Richtigkeit der übertragenen Daten statt.

Beispiel: Segmente mit 0°C als Zieltemperatur sind für den Controller ungültig, geben aber eine erfolgreiche Übertragung des Programms (= 1) zurück.

Der Parameter prüft bei der Programmübertragung unter Anderem:

1. Die korrekte Übertragung der gesendeten Daten
2. keine ungültigen Programm Flags gesetzt
3. Anzahl Segmente passen zum Controllertyp

**Hinweis**

Nachdem ein via Modbus geschriebenes und übertragenes Programm beendet wurde, müssen vor dem Start eines neuen (oder desselben Programms) die Programmdatei erneut übertragen werden.

**Achtung!**

Sowohl das aktive wie auch bereits vergangene Segmente dürfen nicht mehr verändert werden. Es können ansonsten unplausible Abläufe resultieren.

**Hinweis**

Um im Ende-Segment des Programms Extrafunktionen setzen zu können, die nach Abschluss des Programms aktiv bleiben, ist zu beachten:

- Die gewählte Anzahl Segmente wird gefüllt wie untenstehend beschrieben
- Die nächste Segmentnummer, die durch Adr. 402 nicht mehr erfasst wird, wird ausschließlich mit Extrafunktionen belegt – es dürfen keine Temperaturen, Raten, Flags etc. gesetzt werden.
- Hat ein Programm 39 Segmente, werden Extrafunktionen, die nach Programmende aktiv sein sollen, in Adresse 319 gesetzt (analog zu Adresse 280 – 318).

Datenpunkt	Datentyp	Registertyp	Slave Register (Adresse) dezimal	Lesen	Schreiben	Min	Max	Kommentar
Zieltemperatur Segment 1	uint16	holding	200	X	X	0	Max. Ofen-temperatur	[°C/°F], in Grad
Zieltemperatur Segment 2	uint16	holding	201	X	X	0	Max. Ofen-temperatur	[°C/°F], in Grad
...	...	...	...	...	...	...	...	...
Zieltemperatur Segment ,39	uint16	holding	238	X	X	0	Max. Ofen-temperatur	[°C/°F], in Grad
Zeit / Rate Segment 1	uint16	holding	240	X	X	0	29999 / 9999	[Min] bzw. [°C/h] Adresse 360 beachten.

Datenpunkt	Datentyp	Registertyp	Slave Register (Adresse) dezimal	Lesen	Schreiben	Min	Max	Kommentar
Zeit / Rate Segment 2	uint16	holding	241	X	X	0	29999 / 9999	[Min] bzw. [°C/h] Adresse 361 beachten.
...	...	...	...	...	...	...	...	...
Zeit / Rate Segment 36	uint16	holding	278	X	X	0	29999 / 9999	[Min] bzw. [°C/h] Adresse 399 beachten.
Extrafunktionen Segment 1	uint16	holding	280	X	X	0000 0000 0000 0000	0000 0000 0011 1111	16-Bit array
Extrafunktionen Segment 2	uint16	holding	281	X	X	0000 0000 0000 0000	0000 0000 0011 1111	16-Bit array
...	...	...	...	...	...	...	...	...
Extrafunktionen Segment 39	uint16	holding	318	X	X	0000 0000 0000 0000	0000 0000 0011 1111	16-Bit array
...	...	...	...	...	...	...	...	...
Holdbackwert Segment 1	uint16	holding	320	X	X	0	99	[°C/°F], in Grad (manueller Holdback) bzw. Zehntel Grad (erweiterter Holdback)
Holdbackwert Segment 2	uint16	holding	321	X	X	0	99	[°C/°F], in Grad (manueller Holdback) bzw. Zehntel Grad (erweiterter Holdback)
...	...	...	...	...	...	...	...	...
Holdbackwert Segment 39	uint16	holding	358	X	X	0	99	[°C/°F], in Grad (manueller Holdback) bzw. Zehntel Grad (erweiterter Holdback)
Flags Segment 1	uint16	holding	360	X	X	0000 0000 0000 0000	0000 0000 0000 0011	16-Bit array Bit 0=Geregelte Kühlung aktivieren Bit 1=Rate statt Zeit verwenden
Flags Segment 2	uint16	holding	361	X	X			16-Bit array Bit 0=Geregelte Kühlung aktivieren Bit 1=Rate statt Zeit verwenden
...	...	...	...	...	...			...
Flags Segment 39	uint16	holding	398	X	X			16-Bit array Bit 0=Geregelte Kühlung aktivieren Bit 1=Rate statt Zeit verwenden

Datenpunkt	Datentyp	Registertyp	Slave Register (Adresse) dezimal	Lesen	Schreiben	Min	Max	Kommentar
Starttemperatur	uint16	holding	400	X	X	0	Max. Ofentemperatur	[°C/°F], in Grad
Programm Flags	uint16	holding	401	X	X	0000 0000 0000 0000	0000 0000 0001 1111	16-Bit array Bit 0=Wiederholung nach Programmende Bit 1=Temperaturen in °F übertragen Bit 2=Manueller Holdback aktiv Bit 3=Chargenregelung aktiv Bit 2+4=Erweiterter Holdback aktiv
Anzahl Segmente	uint16	holding	402	X	X	1	40	Maximale Anzahl Segmente abhängig vom Controllertyp.
Schreibbefehl freigeben	uint16	holding	403	X	X	0	1	0=keine Freigabe, 1=Freigabe

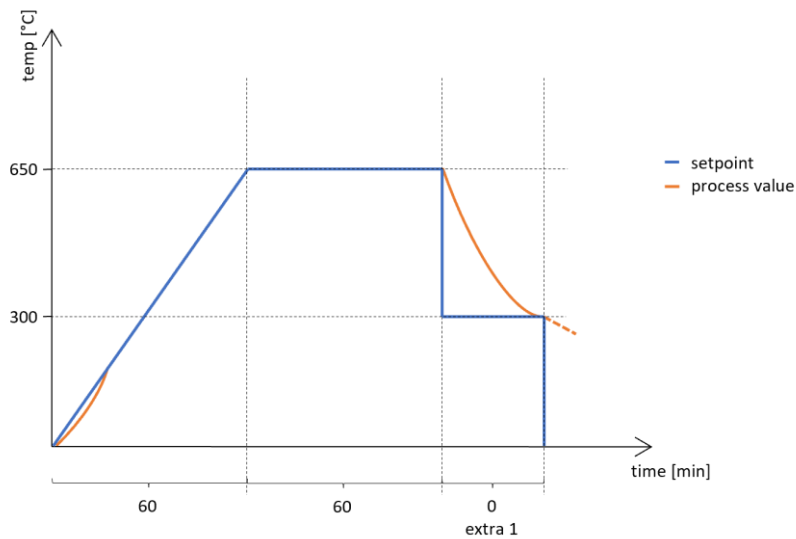
### 8.3.1 Beispiel-Ablauf: Programmübertragung (einfach)

Programm mit:

- Rampe
- Haltezeit
- Abkühlsegment mit Extrafunktion

Modbus Adresse	Lesen	Schreiben	Wert	Verhalten Controller
125	X		0 oder 4	Controller ist bereit, ein Programm zu empfangen.
125	X		0 oder 4	Controller ist bereit, ein Programm zu empfangen.
137	X		8500	Maximale Temperatur des Ofens in zehntel Grad
151	X		0	Temperatureinheit = °C
402		X	0 → 3	Anzahl Segmente auf 3 setzen
200		X	0 → 650	Zieltemperatur des ersten Segments auf 650°C setzen.
240		X	0 → 60	Aufheizen in 60min auf Zieltemperatur 1 (Standard = Zeitdauer)
320		X	0	Kein Holdbackwert, da kein Holdback verwendet
201		X	0 → 650	Zieltemperatur des zweiten Segments auf 650°C setzen → Haltezeit

Modbus Adresse	Lesen	Schreiben	Wert	Verhalten Controller
241		X	0 → 60	Halten der Zieltemperatur 2 für 60min
202		X	0 → 300	Abkühlen auf Zieltemperatur 3
242		X	0	Schnellstmöglich abkühlen
282		X	0000 0000 0000 0000 → 0000 0000 0000 0001	Extrafunktion 1 während des Abkühlens auf Zieltemperatur 3 aktivieren
403		X	0 → 1	Schreibzugriff wird freigegeben
404	X		0 → 1	Programm vollständig übertragen. Der Vorgang kann einige Sekunden dauern.
403		X	1 → 0	Schreibzugriff wird zurückgesetzt
148		X	0 → 1	Programm Starten
125	X		0 → 2 oder 4 → 2	Programm läuft
126	X		51	Modbus TCP Programm läuft
148		X	1 → 0	Startbefehl wird zurückgesetzt
125	X		2 → 4 oder 2 → 0	Programm beendet



## 8.4 Beispiel-Ablauf: Programmübertragung (komplex)

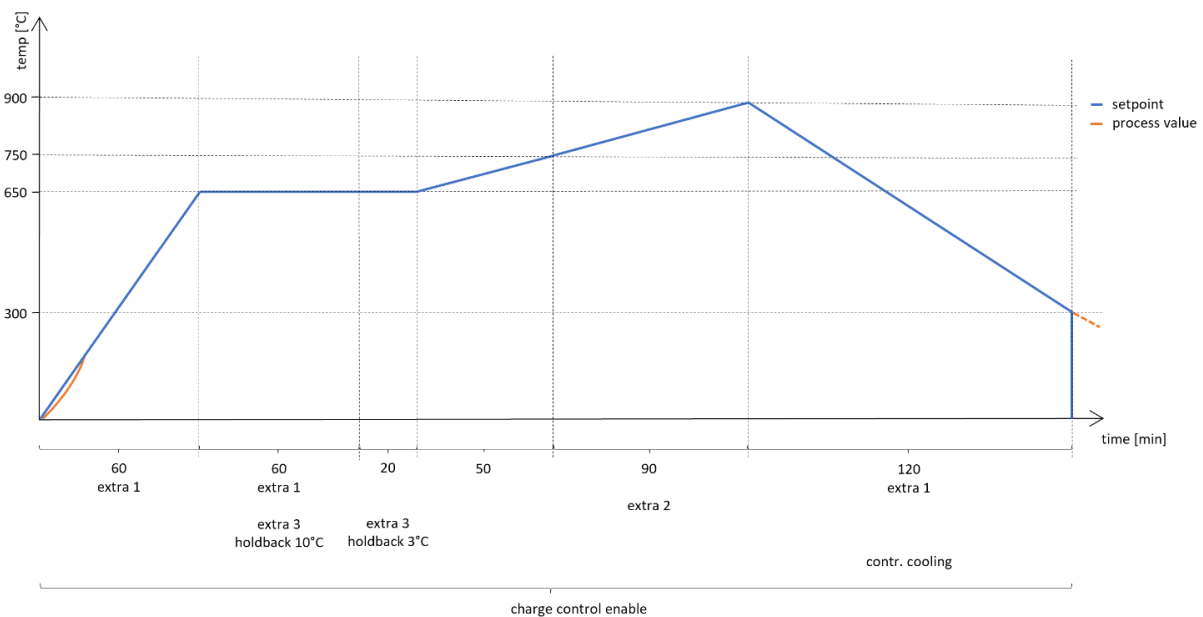
Programm mit:

- verschiedenen Rampen
- einer Haltezeit
- aktiver Chargenregelung
- geregelter Kühlung
- verschiedenen Extrafunktionen
- manuellem Holdback

Modbus Adresse	Lesen	Schreiben	Wert	Verhalten Controller
125	X		0 oder 4	Controller ist bereit, ein Programm zu empfangen.
137	X		9000	Maximale Temperatur des Ofens in zehntel Grad
151	X		0	Temperatureinheit = °C
401		X	0000 0000 0000 0000 → 0000 0000 0000 1100	Chargenregelung und manueller Holdback aktiv
402		X	0 → 6	Anzahl Segmente auf 6 setzen
200		X	0 → 650	Zieltemperatur des ersten Segments auf 650°C setzen.
240		X	0 → 650	Aufheizen mit 650°C/h auf Zieltemperatur 1
280		X	0000 0000 0000 0000 → 0000 0000 0000 0001	Extrafunktion 1 in Segment 1 aktiviert
360		X	0000 0000 0000 0000 → 0000 0000 0000 0010	Rate statt Zeit verwenden
201		X	0 → 650	Zieltemperatur des zweiten Segments auf 650°C setzen → Haltezeit
241		X	0 → 60	Halten der Zieltemperatur 2 für 60min
281		X	0000 0000 0000 0000 → 0000 0000 0000 0101	Extrafunktionen 1 und 3 in Segment 2 aktiviert
321		X	0 → 10	Holdbackband, in dem die Haltezeit abläuft
202		X	0 → 650	Zieltemperatur des dritten Segments auf 650°C setzen → Haltezeit
242		X	0 → 20	Halten der Zieltemperatur 3 für 20min
282		X	0000 0000 0000 0000 → 0000 0000 0000 0100	Extrafunktion 3 in Segment 3 aktiviert
322		X	0 → 3	Holdbackband, in dem die Haltezeit abläuft
203		X	0 → 750	Zieltemperatur des vierten Segments auf 750°C setzen
243		X	0 → 50	Aufheizen in 50min
204		X	0 → 900	Zieltemperatur des fünften Segments auf 900°C setzen
244		X	0 → 100	Aufheizen mit 100°C/h auf Zieltemperatur 5



Modbus Adresse	Lesen	Schreiben	Wert	Verhalten Controller
284		X	0000 0000 0000 0000 → 0000 0000 0000 0010	Extrafunktion 2 in Segment 5 aktiviert
364		X	0000 0000 0000 0000 → 0000 0000 0000 0010	Rate statt Zeit verwenden
205		X	0 → 300	Zieltemperatur des sechsten Segments auf 300°C setzen
245		X	0 → 300	Abkühlen mit 300°C/h auf Zieltemperatur 6
285		X	0000 0000 0000 0000 → 0000 0000 0000 0001	Extrafunktion 1 in Segment 6 aktiviert
365		X	0000 0000 0000 0000 → 0000 0000 0000 0011	Rate statt Zeit verwenden Geregeltes Kühlen aktivieren
403		X	0 → 1	Schreibzugriff wird freigegeben
404	X		0 → 1	Programm vollständig übertragen. Der Vorgang kann einige Sekunden dauern.
403		X	1 → 0	Schreibzugriff wird zurückgesetzt
148		X	0 → 1	Programm Starten
125	X		0 → 2 oder 4 → 2	Programm läuft
126	X		51	Modbus TCP Programm läuft
148		X	1 → 0	Startbefehl wird zurückgesetzt
125	X		2 → 4 oder 2 → 0	Programm beendet



## 8.5 Beispiel-Ablauf: Aktives Programm ändern

Das Programm aus dem Beispielablauf „Programmübertragung (einfach)“ ist gestartet. Der Ofen soll die Temperatur länger halten, da für dieses Beispiel mit mehr Besatz als üblich gearbeitet wird.

Modbus Adresse	Lesen	Schreiben	Wert	Verhalten Controller
125	X		2	Programm ist aktiv
127	X		1	Segment 1 ist aktiv – Segment 2 darf noch geändert werden.
241		X	60 → 70	Dauer der Haltezeit in Segment 2 anpassen von 60min auf 70min.
241		X	60 → 70	Dauer der Haltezeit in Segment 2 anpassen von 60min auf 70min.
403		X	0 → 1	Schreibzugriff wird freigegeben
404	X		0 → 1	Programm vollständig übertragen. Der Vorgang kann einige Sekunden dauern.
403		X	1 → 0	Schreibzugriff wird zurückgesetzt
125	X		2 → 4 oder 2 → 0	Programm beendet



### Achtung!

Sowohl das aktive wie auch bereits vergangene Segmente dürfen nicht mehr verändert werden. Es können ansonsten unplausible Abläufen resultieren.

## 8.6 Datenpunkte für die Sollwertsteuerung

Zusätzlich ist es möglich, den Controller mit einer externen Sollwertsteuerung zu betreiben. Dabei wird dem Controller kontinuierlich ein Sollwert durch ein übergeordnetes System vorgegeben. Die notwendigen Datenpunkte sind in folgender Tabelle zusammengefasst:

Geschrieben wird mit der Modbus-Funktion „MULTIPLE\_REGISTER“.

Datenpunkt	Datentyp	Registertyp	Slave Register (Adresse) dezimal	Lesen	Schreiben	Min	Max	Kommentar
Ext. Sollwertsteuerung Freigabe	uint16	holding	405	X	X	-	-	0=Stopp, 1=Start
Externer Programm-Sollwert	uint16	holding	406	X	X	0	Max. Ofentemperatur	[°C/°F], in Grad
Externe Freigabe geregeltes Kühlen	uint16	holding	407	X	X	-	-	0=keine Freigabe, 1=Freigabe
Externe Freigabe Chargenregelung	uint16	holding	408	X	X	-	-	0=keine Freigabe, 1=Freigabe
Externe Extra-Relais	uint16	holding	409	X	X	0000 0000 0000 0000	0000 0000 0011 1111	16-Bit array

Datenpunkt	Datentyp	Registertyp	Slave Register (Adresse) dezimal	Lesen	Schreiben	Min	Max	Kommentar
Status	uint16	holding	125	X				0=Off, 1=Wait, 2=Run, 3=Pause, 4=End, 5=Selbstoptimierung, 6=Error, 7=Externe Sollwertsteuerung

Hinweis: Sollwerte, die während eines Netzausfalls geändert worden sind, werden nach Spannungswiederkehr nicht vom Controller übernommen. Änderungen der Sollwertsteuerung ist nur bei aktiver Kommunikation möglich. Wird aktiv gestoppt, der Sollwert geändert oder eine andere Änderung vorgenommen, muss geprüft bzw. zurückgelesen werden, ob die Änderung umgesetzt worden ist.

**Die Funktion „Externe Sollwertsteuerung“ setzt folgende Firmware-Versionen voraus:**

Controller B400, C440, P470	ab V1.51
Controller B500, C540, P570	ab V1.13
Controller B510, C550, P580	ab V1.06
Kommunikationsmodul:	ab V1.8
<u>Leistungsmodul:</u>	unabhängig
Gleichzeitige Verwendung der <u>VCD-Software:</u>	ab V1.63

**Die Funktion „Programmübertragung“ ist nur mit dem P-Controller möglich und setzt folgende Firmware-Versionen voraus:**

Kommunikationsmodul:	ab V1.14
Bedieneinheit:	ab V1.79

Bei Fernsteuerung des Controllers via Modbus-TCP werden die im Programm aktivierten Extra-Funktionen und die Handfunktionen (manuelle Aktivierung der Extrafunktion) deaktiviert. Wird eine im Controller deaktivierte Extra-Funktion neu gesetzt, so wird diese Funktion vom Controller auf *Auto* zurückgestellt.

Die Steuerung von Funktionen, die im Ofen nicht vorhanden sind, ist nicht zulässig und kann zu unvorhersehbaren Effekten führen. Deshalb ist im Vorfeld die Verwendung der korrekten Signale und die Ausstattung des Ofens zu prüfen.

Die geregelte Kühlung ist so zu verwenden, dass Kühlzeit und -rate durch das übergeordnete System vorgegeben (generiert) werden. Während des geregelten Kühlens muss die Extrafunktion „Abluftklappe“ immer gesetzt werden, da es ansonsten zu Verzögerungszeiten beim Kühlen kommen kann.

**Achtung:** Der Sollwert des übergeordneten Systems wird vom Controller nur auf Überschreitung der maximalen Ofentemperatur geprüft. Der Sollwert sollte daher anwenderseitig durch Zurücklesen auf Plausibilität geprüft werden.



### Hinweis

Bei Controllern der Serie 500 ist darauf zu achten, dass bei einem Kommunikationsmodul mit Firmware 1.8 der Hostname des Controllers um zwei Stellen (zum Auslieferungszustand) gekürzt werden muss.

Mit Kommunikationsmodulen der Firmware 1.9 und höher kann der Hostname beliebig gewählt werden.

Beispiel: Hostname „N22080075L1“ kürzen zu „N22080075“

Wie die Anpassung des Hostnamens vorgenommen wird entnehmen Sie der Bedienungsanleitung des Controllers.

## 8.7 Ablaufbeschreibungen für die externe Sollwertsteuerung

### 8.8 Beispielablauf: Heizen

**Voraussetzungen für dieses Beispiel:** Der Ofen befindet sich im Ruhezustand. Die Steuerspannung ist eingeschaltet, es läuft kein Programm und der externe Sollwertbetrieb ist noch nicht aktiviert.

Modbus Adresse	Lesen	Schreiben	Wert	Verhalten Controller
125	X		0 oder 4	Controller ist bereit, in den externen Sollwertbetrieb zu wechseln
137	X		8500	Maximale Temperatur des Ofens in zehntel Grad
151	X		0	Temperatureinheit = °C
406		X	0 → 650	Zieltemperatur des Controllers wird auf 650 °C angepasst
408		X	0 → 1	Die Regelung erfolgt über die Messstelle „Charge“ (optionales Zubehör)
409		X	0000 0000 0000 0000 → 0000 0000 0000 0010	Extrafunktion 2 aktivieren
405		X	0 → 1	Externe Sollwertsteuerung wird gestartet. Der Start sollte erst nach Definition aller anderen Variablen erfolgen.
100	X		0...6500 (± 0,0-650,0 °C)	Lesen / Dokumentieren der Ist-Temperatur (Führungszone)
101	X		0...6500 (± 0,0-650,0 °C)	Lesen / Dokumentieren der Ist-Temperatur der Messstelle „Charge“
111	X		6500 (± 650,0°C)	Lesen / Dokumentieren der Soll-Temperatur des Controllers
125	X		7	Externer Sollwertbetrieb ist aktiv
133	X		0	Lesen / Dokumentieren auftretender Warmmeldungen (Low-Bit)
134	X		0	Lesen / Dokumentieren auftretender Warmmeldungen (High-Bit)
135	X		0	Lesen / Dokumentieren auftretender Störmeldungen

Modbus Adresse	Lesen	Schreiben	Wert	Verhalten Controller
405		X	1 → 0	Externe Sollwertsteuerung wird beendet
125	X		7 → 0	Betrieb beendet

## 8.9 Beispiel-Ablauf: Geregeltes Kühlen

**Voraussetzungen für dieses Beispiel:** Der Ofen wurde auf 650 °C aufgeheizt und soll mit einer Rate von 1 °C/h auf 450 °C abgekühlt werden. Die externe Sollwertsteuerung ist aktiv.

Modbus Adresse	Lesen	Schreiben	Wert	Verhalten Controller
125	X		7	Externer Sollwertbetrieb ist aktiv
137	X		8500	Maximale Temperatur des Ofens in zehntel Grad
151	X		0	Temperatureinheit = °C
407		X	1	Freigabe „geregelt Kühlen“
406		X	650 → 450 Mit 1°C/h	Zieltemperatur des Controllers wird auf 450 °C angepasst. Die Senkung der Temperatur muss schrittweise erfolgen (z.B. 1°C/min)
409		X	0000 0000 0000 0000 → 0000 0000 0000 0001	Extrafunktion 1 aktivieren bzw. zugehörige Extrafunktion für „Abluftklappe öffnen“
100	X		6500...4500 (≙ 650,0-450,0°C)	Lesen / Dokumentieren der Ist-Temperatur des Ofenraums
102	X		6500...4500 (≙ 650,0-450,0°C)	Lesen / Dokumentieren der Ist-Temperatur der Messstelle „Kühlung“ (wenn vorhanden)
111	X		6500 (≙ 650,0°C)	Lesen / Dokumentieren der Soll-Temperatur des Controllers
133	X		0	Lesen / Dokumentieren auftretender Warmmeldungen (Low-Bit)
134	X		0	Lesen / Dokumentieren auftretender Warmmeldungen (High-Bit)
135	X		0	Lesen / Dokumentieren auftretender Störmeldungen
405		X	1 → 0	Externe Sollwertsteuerung wird beendet
125	X		7 → 0	Betrieb beendet

## 8.10 Beispiel-Ablauf: Ungeregeltes Kühlen

**Voraussetzungen für dieses Beispiel:** der Ofen wurde auf 650 °C aufgeheizt und soll mit einer voreingestellten Frischluftmenge auf 450 °C abgekühlt werden. Die externe Sollwertsteuerung ist aktiv. Die Einstellung des Potentiometers „Frischluft“ bestimmt hierbei die Menge der zugeführten Frischluft.

Modbus Adresse	Lesen	Schreiben	Wert	Verhalten Controller
125	X		7	Externer Sollwertbetrieb ist aktiv
137	X		8500	Maximale Temperatur des Ofens in zehntel Grad
151	X		0	Temperatureinheit = °C
407		X	0	Keine Freigabe „geregelte Kühlung“
406		X	650 → 450	Zieltemperatur des Controllers wird auf 450 °C angepasst.
409		X	0000 0000 0000 0000 → 0000 0000 0000 0101	Extrafunktionen 1 und 3 aktivieren bzw. zugehörige Extrafunktionen für „Abluftklappe öffnen“ und „Frischluff“
100	X		6500...4500 (± 650,0-450,0 °C)	Lesen / Dokumentieren der Ist-Temperatur (Führungszone)
102	X		6500...4500 (± 650,0-450,0 °C)	Lesen / Dokumentieren der Ist-Temperatur der Messstelle „Kühlung“ (wenn vorhanden)
111	X		6500 (± 650,0 °C)	Lesen / Dokumentieren der Soll-Temperatur des Controllers
133	X		0	Lesen / Dokumentieren auftretender Warmmeldungen (Low-Bit)
134	X		0	Lesen / Dokumentieren auftretender Warmmeldungen (High-Bit)
135	X		0	Lesen / Dokumentieren auftretender Störmeldungen
405		X	1 → 0	Externe Sollwertsteuerung wird beendet
125	X		7 → 0	Betrieb beendet

## 8.11 Darstellung der Fehler und Warnungen

Nachfolgend werden die Warn- und Störmeldungswerte aufgeschlüsselt.

Warmmeldungen (ParaID 161) werden in einem 32Bit Array auf den die Modbus- TCP -Adressen 133 (Low Word) und 134 (High Word) übertragen.

**Beispiel:**

133: [0000 0000 0000 0000]

134: [0000 0000 0000 0000] = keine Warnung

133: [0000 0000 0000 0100]

134: [0000 0000 0000 0000] = Warnung 4 = Chargensensor defekt

Warnungen		
Bit	Wert	Beschreibung
0	1	Gradientenüberwachung
1	2	keine Regelparameter
2	4	Chargensensor Defekt
3	8	Kühlsensor Defekt

4	16	Doku-Sensor Defekt
5	32	Neustart nach Netzausfall
6	64	Alarm 1 Bandalarm
7	128	Alarm 1 Min
8	256	Alarm 1 Max
9	512	Alarm 2 Bandalarm
10	1024	Alarm 2 Min
11	2048	Alarm 2 Max
12	4096	Alarm 1 E1
13	8192	Alarm 1 E2
14	16384	Alarm 2 E1
15	32768	Alarm 2 E2
16	65536	kein USB gesteckt
17	131072	Import fehlgeschlagen

Störmeldungen (ParaID 170) werden als Integer-Wert übertragen.

**Beispiel:**

[0] = keine Störung

[513] = Thermoelement Ofenraum defekt

<b>Aktueller Fehler</b>		
Integer Wert	ID+Sub-ID (Fehler im Controller)	Text (Fehler im Controller)
257	01-01	Bus Zone
258	01-02	Bus Kommunikationsmodul
513	02-01	TE offen
514	02-02	TE Verbindung
515	02-03	Fehler Vergleichsstelle
516	02-04	Vergleichsstelle zu heiß
517	02-05	Vergleichsstelle zu kalt
518	02-06	Geber getrennt
519	02-07	Sensorelement defekt
769	03-01	Systemspeicher
770	03-02	ADC-Fehler

Aktueller Fehler		
771	03-03	Datei System fehlerhaft
772	03-04	Systemüberwachung
773	03-05	Zonen Systemüberwachung
774	03-06	Selbsttest Fehler
1025	04-01	Keine Heizleistung
1026	04-02	Übertemperatur
1027	04-03	Netzausfall
1028	04-04	Alarm
1029	04-05	Selbstoptimierung fehlgeschlagen

## 9 Nabertherm-Service


Für die Wartung und Reparatur der Anlage steht Ihnen der Nabertherm-Service jederzeit zur Verfügung.

Sollten Sie Fragen, Probleme oder Wünsche haben, nehmen Sie bitte Kontakt mit der Firma Nabertherm GmbH auf - schriftlich, telefonisch oder über das Internet.

<b>Schriftlich</b>	<b>Telefonisch oder per Fax</b>	<b>Internet bzw. E-Mail</b>
Nabertherm GmbH Bahnhofstrasse 20 28865 Lilienthal Germany	Phone: +49 (4298) 922-333 Fax: +49 (4298) 922-129	www.nabertherm.com contact@nabertherm.de

**Halten Sie bei Kontaktaufnahme bitte die Typenschilddaten der Anlage des Ofens oder des Controllers bereit.**

Geben Sie bitte folgende Angaben vom Typenschild an:

<b>Nabertherm</b> <small>MORE THAN HEAT 33-3000 °C</small>		
Nabertherm GmbH Bahnhofstr. 20, 28865 Lilienthal/Bremen, Germany Tel +49 (04298) 922-0, Fax +49 (04298) 922-129 contact@nabertherm.de <small>www.nabertherm.com</small>		
①	②	④
③		

- ① Ofenmodell
- ② Seriennummer
- ③ Artikelnummer
- ④ Baujahr

Abb. 1: Beispiel Typenschild



## 10 Für Ihre Notizen

---

**Für Ihre Notizen**

**Für Ihre Notizen**

