

MONTAGE- UND BEDIENUNGSANLEITUNG

DTS 4148.grandmaster

Netzwerk – Zeitserver und Hauptuhr



Bescheinigung des Herstellers

NORMIERUNG

Der DTS 4148.grandmaster wurde in Übereinstimmung mit den EU-Richtlinien

2014 / 30 / EU EMC
2014 / 35 / EU LVD
2008 / 57 / EU Railway
2011 / 65 / EU RoHS
1907 / 2006 REACH



entwickelt und hergestellt.



Hinweise zur Bedienungsanleitung

1. Die in dieser Bedienungsanleitung enthaltenen Angaben können jederzeit ohne Ankündigung geändert werden.
Die aktuelle Version steht unter www.mobatime.com zum Download zur Verfügung.
2. Die Geräte-Software wird laufend optimiert und mit neuen Optionen ergänzt. Aus diesem Grund kann von der Mobatime-Website die neuste Software-Version bezogen werden.
3. Diese Bedienungsanleitung wurde mit grösster Sorgfalt erstellt, um alle Einzelheiten hinsichtlich der Bedienung des Produktes darzustellen. Sollten Sie dennoch Fragen haben oder Fehler in der Anleitung entdecken, nehmen Sie bitte mit uns Kontakt auf.
4. Wir haften nicht für direkte oder indirekte Schäden, die durch die Verwendung dieser Bedienungsanleitung entstehen.
5. Lesen Sie diese Anleitung aufmerksam und benutzen Sie das Produkt erst dann, wenn Sie alle Angaben für Installation und Bedienung richtig verstanden haben.
6. Die Installation darf nur durch ausgebildetes Fachpersonal durchgeführt werden.
7. Diese Publikation darf weder reproduziert, noch in einem Datensystem gespeichert oder in irgendeiner Weise übertragen werden, auch nicht auszugsweise. Das Copyright liegt mit all seinen Rechten bei BÜRK MOBATIME GmbH, D-78026 VS-Schwenningen und MOSER-BAER AG – CH 3454 Sumiswald / SWITZERLAND.

Übersicht

1	Sicherheit	6
2	Wartung	8
3	Allgemeine Informationen - Einleitung.....	9
4	Anzeigen	13
5	Inbetriebnahme.....	15
6	Bedienung	16
7	Updates	57
8	Zeitverwaltung	63
9	SNMP	71
10	Speisungsvarianten	75

ANHANG

A	Anschlussbilder	76
B	Zeitzonentabelle	80
C	Alarmliste.....	82
D	Störungsbehebung	84
E	Serielle Telegramme.....	86
F	Copyright Notice	91
G	Parameter.....	92
H	Technische Daten.....	97
I	Index.....	100
J	Anschlusstabelle (zum Ausfüllen)	102

Inhaltsverzeichnis

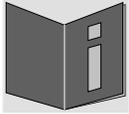
1	Sicherheit	6	6.5.14	Alarme	41
1.1	Sicherheitshinweise	6	6.5.15	Alarmrelais	42
1.2	In dieser Anleitung verwendete Symbole und Signalwörter	6	6.5.16	Alarmmaske	42
1.3	Bestimmungsgemässer Gebrauch	6	6.5.17	E-Mail	43
1.4	Betriebssicherheit beachten!	7	6.5.18	SNMP-Traps	45
1.5	Montageort beachten!	7	6.5.19	Alarmeingang	46
1.6	Elektromagnetische Verträglichkeit beachten!	7	6.5.20	Generelle Einstellungen	47
1.7	Netzwerksicherheit	7	6.5.21	Netzwerk	48
2	Wartung	8	6.5.22	Dienste (Netzwerkdienste FTP, Telnet, SSH...)	50
2.1	Störung - Reparatur	8	6.5.23	SNMP	51
2.2	Reinigung	8	6.5.24	SNMP V1 / V2c	52
2.3	Entsorgung	8	6.5.25	SNMP V3	53
3	Allgemeine Informationen - Einleitung	9	6.5.26	Zeitzonen-Auswahl	55
3.1	Lieferumfang	9	6.6	Wartungsmenü	56
3.2	Technische Daten	9	7	Updates	57
3.3	Geräte Bezeichnung in dieser Anleitung	9	7.1	Update von Images mit MOBA-NMS	57
3.4	Einleitung	9	7.2	Update von Images per FTP	57
3.5	Gerätetypen	10	7.3	Update von Anwendungen oder Konfigurationen per FTP	58
3.6	DTS Distributed Time System	11	7.4	Update von Images per USB	58
3.7	MOBA-NMS - Network Management System	11	7.5	Update von Anwendungen oder Konfigurationen per USB	59
3.7.1	Übersicht der wichtigsten Funktionen	12	7.6	FTP-Verbindung	60
3.7.2	Gerätemanagement	12	7.7	SFTP-Verbindung	60
4	Anzeigen	13	7.8	SCP-Verbindung	61
4.1	LED Anzeigen Frontseite	13	7.9	Konfiguration extern sichern	61
4.2	LED Anzeigen Rückseite	13	7.10	Telegramm-Dateien auf den DTS 4148.grandmaster kopieren	62
4.3	Display	14	8	Zeitverwaltung	63
5	Inbetriebnahme	15	8.1	Konzept der Zeitverwaltung	63
5.1	Anschlüsse	15	8.2	Zeitübernahme	64
5.2	Aufstartvorgang des DTS 4148.grandmaster	15	8.3	Zeitübernahme ab externer Quelle (DCF oder GPS)	64
5.3	Firmware	15	8.4	Zeitübernahme ab externer AFNOR-A/C, IRIG-B12x-Quelle	65
5.4	Erstkonfiguration	15	8.5	Zeitübernahme ab NTP	65
5.5	Grundeinstellungen (Werkseinstellungen)	15	8.6	NTP als Backup	65
6	Bedienung	16	8.7	Zeitserver	65
6.1	Allgemein	16	8.8	Zeitgenauigkeit, -haltung	66
6.1.1	Telnet	16	8.9	Schaltsekunde	66
6.1.2	SSH	17	8.10	NTP-Authentifizierung	66
6.1.3	Menüaufbau	17	8.10.1	NTP symmetric keys	66
6.2	MOBA-NMS Bedienung	18	8.10.2	NTP Autokey	67
6.3	Hauptmenü	19	8.11	PTP	68
6.4	Statusmenü	20	8.12	Redundanter Betrieb von 2 DTS 4148.grandmaster	69
6.4.1	Zeitinformation und -status	22	9	SNMP	71
6.4.2	Zeitquellen-Information	23	9.1	Generelles	71
6.5	Konfigurationsmenü	24	9.2	Gerätekonfiguration mit SNMP	72
6.5.1	Linien	25	9.3	DTS Subagent SNMP Notification	72
6.5.2	DCF - Ausgang	25	9.3.1	Startup [dts4148StartUp]	72
6.5.3	DCF / Puls / Frequenzausgang	26	9.3.2	Shutdown [dts4148Shutdown]	72
6.5.4	Serielle Schnittstelle	27	9.3.3	Status changed [dts4148StatusChanged]	73
6.5.5	IRIG / AFNOR / DCF-FSK- Ausgang	29	9.3.4	Configuration changed [dts4148ConfigChanged]	73
6.5.6	NTP-Nebenuhren / Zeitzonenserver	30	9.3.5	Alive Notification [dts4148Alive]	74
6.5.7	Zeitverwaltung	31	9.3.6	Alarm Notification [dts4148Alarm]	74
6.5.8	Zeitquelle	32	10	Speisungsvarianten	75
6.5.9	Zeitnachführung / Zeithaltung	33			
6.5.10	Redundanter Betrieb	34			
6.5.11	NTP-Server	35			
6.5.12	Zeit manuell setzen / Schaltsekunde	39			
6.5.13	PTP Server	40			

ANHANG

A	Anschlussbilder	76
A.1	Frontanschlüsse	76
A.2	Anschlüsse (Rückansicht)	77
A.3	Federklemmen steckbar	79
A.4	Anschluss GPS 4500, DCF 450 oder GNSS 3000	79
A.5	IRIG-B00x Digital Ausgang TTL- Anschluss	79
B	Zeitzonentabelle	80
C	Alarmliste	82
D	Störungsbehebung	84
E	Serielle Telegramme	86
E.1	Allgemeines	86
E.2	Syntax des Telegramm- Konfigurationsfiles	87
F	Copyright Notice	91
G	Parameter	92
H	Technische Daten	97
I	Index	100
J	Anschlussstabelle (zum Ausfüllen)	102

1 Sicherheit

1.1 Sicherheitshinweise



Lesen Sie dieses Kapitel sowie die gesamte Bedienungsanleitung aufmerksam durch und befolgen Sie alle aufgeführten Hinweise. So gewährleisten Sie einen zuverlässigen Betrieb und eine lange Lebensdauer Ihres Geräts.

Bewahren Sie die Bedienungsanleitung gut auf, um sie jederzeit griffbereit zu haben.

1.2 In dieser Anleitung verwendete Symbole und Signalwörter

	<p>Gefahr! Gebot beachten, um einen elektrischen Schlag zu vermeiden. Es besteht Lebensgefahr!</p>
	<p>Warnung! Gebot beachten, um Personenschäden und Verletzungen zu vermeiden!</p>
	<p>Vorsicht! Gebot beachten, um Sach- und Geräteschäden zu vermeiden!</p>
	<p>Wichtig! Weiterführende Info für den Gebrauch des Geräts.</p>

1.3 Bestimmungsgemässer Gebrauch

Der **DTS 4148.grandmaster** ist ein Zeitserver für den Einsatz in Netzwerkumgebungen. Er kann sowohl ab NTP synchronisiert werden, wie auch als NTP-Server wirken. Zudem kann er die Zeit ab DCF oder ab GPS (z.B. ab GPS 4500) einlesen.

Er kann als Hauptuhr für eine selbststrichende IRIG-Uhrenlinie verwendet werden. Der DTS 4148.grandmaster hat 1 solche Linie.

Weitere Funktionen entnehmen Sie bitte der Funktionsbeschreibung in Kapitel 3.

Mit der Bauform als 19" Einschub ist das Gerät dazu bestimmt, in einem 19" Schrank eingebaut zu werden. Betreiben Sie das Gerät ausschliesslich im eingebauten Zustand und mit sämtlichen Steckern eingesteckt.

Nutzen Sie das Produkt nur wie in der Anleitung beschrieben. Jede weitere Verwendung gilt als bestimmungswidrig.



Vorsicht!

1.4 Betriebssicherheit beachten!

- Öffnen Sie niemals das Gehäuse des Geräts. Dies könnte zu einem elektrischen Kurzschluss oder gar zu Feuer führen, was die Beschädigung Ihres Geräts zur Folge hat. Nehmen Sie keine eigenmächtigen Umbauten am Gerät vor!
- Das Gerät ist nicht dafür bestimmt, durch Personen (einschliesslich Kinder) mit eingeschränkten physischen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten oder mangels Erfahrung und/oder mangels Wissen benutzt zu werden.
- Halten Sie das Verpackungsmaterial, wie z.B. Folien, von Kindern fern. Bei Missbrauch könnte Erstickungsgefahr bestehen.



Vorsicht!

1.5 Montageort beachten!

- Halten Sie das Gerät von Feuchtigkeit fern und vermeiden Sie Staub, Hitze und direkte Sonneneinstrahlung, um Betriebsstörungen zu vermeiden. Betreiben Sie das Gerät nicht im Freien.
- Das Gerät ist als 19" Einschub konzipiert und soll nur eingebaut in einem 19" Schrank betrieben werden.



Gefahr! Beachten Sie:

Warten Sie nach einem Transport des Geräts solange mit der Inbetriebnahme, bis es die Umgebungstemperatur angenommen hat. Bei grossen Temperatur- oder Feuchtigkeitsschwankungen kann es durch Kondensation zur Feuchtigkeitsbildung innerhalb des Geräts kommen, die einen Kurzschluss verursachen kann.



Vorsicht!

1.6 Elektromagnetische Verträglichkeit beachten!

- Das Gerät entspricht den Anforderungen der EMV- und Niederspannungsrichtlinie.



Vorsicht!

1.7 Netzwerksicherheit

- Das Default-Passwort soll nach der Inbetriebnahme geändert werden.
- Ein Zurücksetzen des Passworts auf Default ist hardwaremässig nicht möglich. Softwaremässig kann es via MOBA-NMS gesetzt werden. Falls ein Zugriff via MOBA-NMS nicht mehr möglich ist, kann dies zu Support-Aufwand führen oder das Gerät muss zurück in die Fabrik.
- Alle nicht verwendeten Dienste sollen abgeschaltet werden: FTP, Telnet,...

2 **Wartung**

2.1 **Störung - Reparatur**

Bitte studieren Sie sorgfältig den Anhang E Störungsbehebung, wenn Sie technische Probleme mit Ihrem Gerät haben.

Falls Sie die Störung nicht beheben können, wenden Sie sich an Ihren Lieferanten, bei welchem Sie das Gerät gekauft haben.

Eine Reparatur darf nur in der Fabrik des Herstellers erfolgen.

Unterbrechen Sie sofort die Stromzufuhr und wenden Sie sich an Ihren Lieferanten wenn...

- Flüssigkeit ins Innere ihres Geräts gedrungen ist.
- das Gerät nicht ordnungsgemäss funktioniert und Sie die Störung nicht selber beheben können.

2.2 **Reinigung**

- Achten Sie darauf, dass das Gerät, insbesondere im Bereich der Anschlüsse, der Bedienelemente und der Anzeigeelemente, nicht verunreinigt wird.
- Reinigen Sie das Gerät nur mit einem angefeuchteten Tuch.
- Verwenden Sie keine Lösungsmittel, ätzende oder gasförmige Reinigungsmittel.

2.3 **Entsorgung**



Gerät

Werfen Sie das Gerät am Ende seiner Lebenszeit keinesfalls in den normalen Hausmüll. Geben Sie das Gerät Ihrem Lieferanten zurück. Dieser wird das Gerät fachgerecht entsorgen.



Verpackung

Ihr Gerät befindet sich zum Schutz vor Transportschäden in einer Verpackung. Verpackungen sind aus Materialien hergestellt, die umweltschonend entsorgt und einem fachgerechten Recycling zugeführt werden können.

3 Allgemeine Informationen - Einleitung

3.1 Lieferumfang

Bitte überprüfen Sie die Vollständigkeit der Lieferung und benachrichtigen Sie Ihren Lieferanten innerhalb von 14 Tagen nach Erhalt der Lieferung, falls diese nicht komplett ist.

Mit dem von Ihnen erworbenen Paket haben Sie erhalten:

- DTS 4148.grandmaster
- Befestigungsset für die Rack-Montage bestehend aus:
 - 4 Stück Einlegemuttern für 19" Schrank
 - 4 Schrauben M6 zu Einlegemuttern
 - 4 Plastikunterlagen zu Schrauben M6
- Anschlussstecker Set
 - 1 * Federklemme 6-polig orange
 - 3 * Federklemme 4-polig orange
 - 2 * Federklemme 2-polig orange
 - 1 * Federklemme 5-polig orange
- 2 Stück Betätigungswerkzeug für Federklemmen

3.2 Technische Daten

Siehe Anhang H Technische Daten.

3.3 Geräte Bezeichnung in dieser Anleitung

Diese Anleitung ist für den Zeitserver **DTS 4148.grandmaster**.

3.4 Einleitung

Der DTS 4148.grandmaster ist ein NTP-Zeitserver für den Einsatz in Netzwerkumgebungen. Er kann die Zeit ab DCF, GPS (z.B. ab GPS 4500), AFNOR-A/C, IRIG-B¹ und NTP einlesen, und im Netzwerk als NTP-Server wirken.

PTP Grandmaster gemäss IEEE 1588-2008 zur Synchronisation von PTP Clients.

Er kann als Hauptuhr NTP-Nebenuhren synchronisieren. Dazu werden mittels Unicast oder Multicast die NTP-Zeitinformation und die Zeitzonentabelle versendet.

Er hat 2 LAN-Schnittstellen für den Betrieb in zwei unabhängigen Netzwerken.

Desweiteren verfügt der DTS 4148.grandmaster über eine IRIG/AFNOR-Linie (analog und digital (Current Loop und RS422)), eine serielle Schnittstelle für die Ausgabe von Zeitletogrammen sowie eine Ausgangs-Linie für technische Impulse (Impuls/Frequenz/DCF).

Als "Master"-Hauptuhr kann der DTS 4148.grandmaster weitere Hauptuhren oder andere Geräte mit DCF synchronisieren und überwachen mittels 1 Alarm-Eingang.

¹ Mit IRIG-B Synchronisation muss das Datum manuell gesetzt oder von einer anderen Zeitquelle (GPS) empfangen werden.

Der DTS 4148.grandmaster kann zur Alarmierung sowohl E-Mails als auch SNMP-Traps verschicken.

Mittels MOBA-NMS und SNMP können die Konfiguration und der Systemzustand abgefragt und der DTS 4148.grandmaster bedient werden.

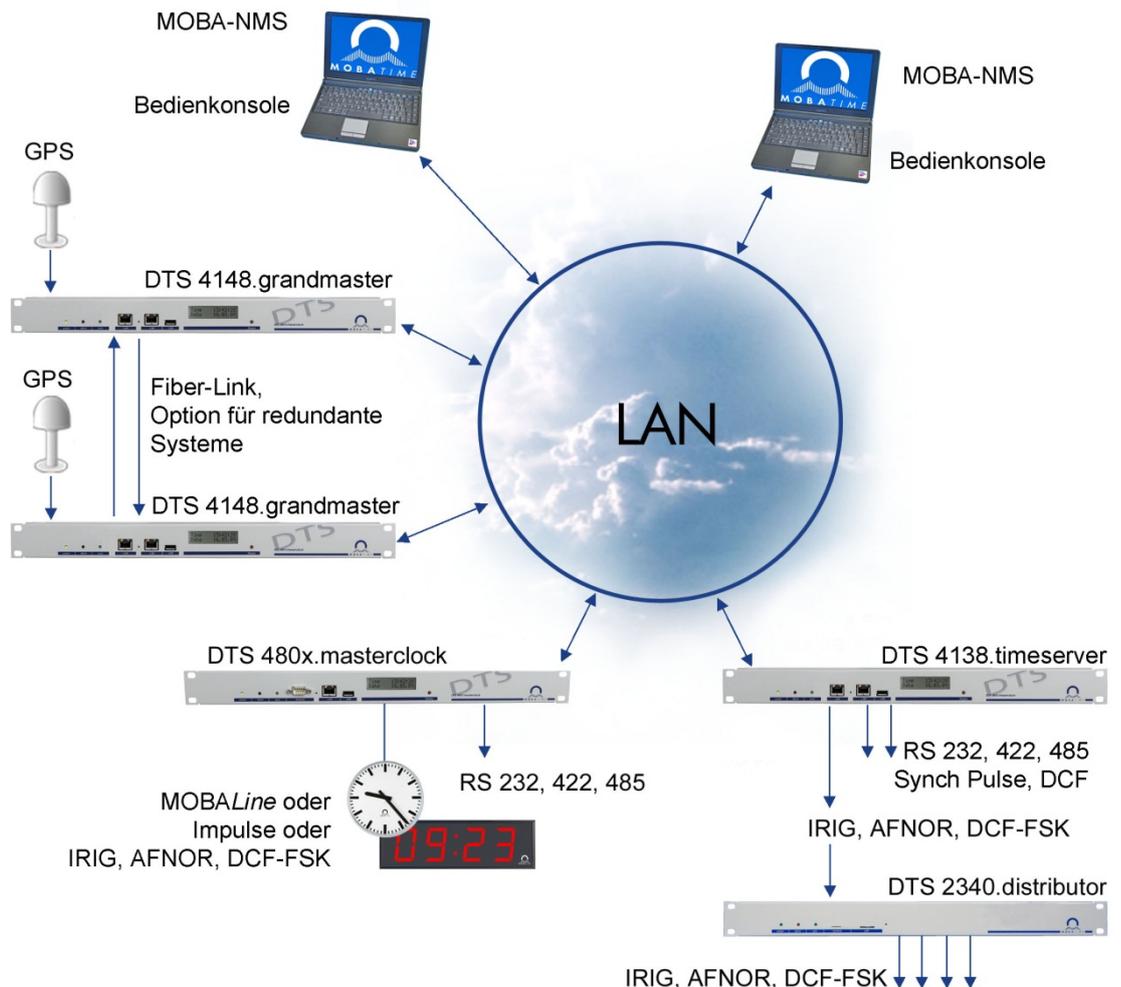
Um eine redundante Zeitquelle zu erhalten, können 2 DTS 4148.grandmaster über einen optischen Link verbunden werden.

3.5 Gerätetypen

Modell:	Merkmale:	Produkte-Nr.:
DTS 4148.grandmaster	Gemäss obiger Beschreibung mit OCXO („geheiztem“ Quarz).	117983

3.6 DTS Distributed Time System

Das DTS (Distributed Time System) ist ein von der Firma Moser-Baer AG entwickeltes System zum Verbund von dezentralen Hauptuhren, Nebenuhrlinien und Zeitservern. Als Verbindung wird das LAN (Ethernet) genutzt. Das DTS kann zentral bedient und überwacht werden.



3.7 MOBA-NMS - Network Management System

MOBA-NMS ist eine Software welche für die zentrale Verwaltung und Abfrage von Status- und Alarminformationen verwendet wird. Diese unterstützt neben den DTS Geräten auch alle MOBATime Analog- und Digitalnetzwerkuhren und ist auch für den Einsatz in grösseren Umgebungen (z.B. über 1'000 Geräte) vorgesehen. Speziell für die DTS Geräte bietet diese Software umfangreiche Funktionen für die Konfiguration, Inbetriebnahme, Backup / Wiederherstellung usw. an.

Ganz nach dem DTS Konzept kann MOBA-NMS auch mehrfach in einem Netzwerk installiert werden. Mit unterschiedlichen Benutzerrechten auf der Geräte- und Softwareebene lassen sich Konfigurationsmöglichkeiten einzelner Benutzer je nach Bedarf festlegen.

Für die DTS-Geräte wird die gesamte Kommunikation über SNMP V3 abgewickelt. Zur Übertragung von Dateien kommt das SFTP Protokoll zum Einsatz.

3.7.1 Übersicht der wichtigsten Funktionen

Nachfolgend sind die wichtigsten MOBA-NMS-Funktionen für die DTS-Geräte und Netzwerkhren aufgeführt:

- Automatischer Gerätescan über Multicast oder IP-Bereich
- Gerätemanagement mittels benutzerdefinierter Gerätegruppen → siehe Kapitel „3.7.2 Gerätemanagement“
- Intuitive Benutzeroberfläche mit Eingabepfung für die Gerätekonfiguration
- Abfrage von Status / Alarmen und Anzeige auf der Gerätegruppenebene
- Update der Gerätefirmware für ein oder mehrere Geräte (parallel)
- Unterstützung für Gerätekommandos wie z.B. Reset, Neustart, usw.
- Backup / Wiederherstellung von DTS-Geräten
- Transfer der gesamten DTS-Konfiguration auf ein anderes Gerät
- Benutzerverwaltung mit unterschiedlichen Zugriffsrechten
- Monitor für NTP- und Zeitonenpakete
- Editor für Zeitzonendateien
- Online-Hilfe
- usw.

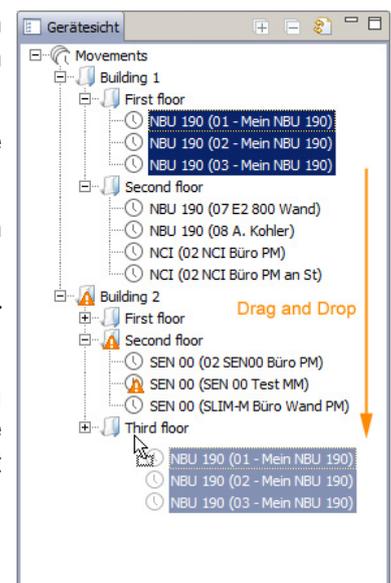
3.7.2 Gerätemanagement

Alle MOBATime-Netzwerkgeräte werden in der sogenannten Gerätesicht dargestellt. Hier besteht die Möglichkeit, diese nach beliebigen Kriterien zu Gerätegruppen zusammenzufassen. Die einzelnen Geräte werden hierzu einfach per Drag und Drop in die entsprechenden Gruppen verschoben und untereinander sortiert. In Anzahl der Gruppen und Untergruppen gibt es dabei keine Einschränkungen.

Eine Gerätegruppe hat neben den organisatorischen Vorteilen (leichteres Auffinden, bessere Übersicht) auch weitere Vorteile:

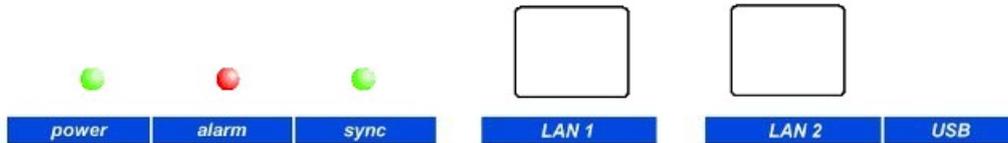
- Kommandos oder Geräteupdates können über die gesamte Gruppe (mit Untergruppen) gemacht werden.
- Alarme oder Fehler von beinhalteten Geräten werden auf der Gruppenebene dargestellt.
- Gesamte Gruppen lassen sich untereinander verschieben / sortieren.

Der Inhalt der Gerätesicht kann abgespeichert und zu einem späteren Zeitpunkt wieder geöffnet werden. Die erstellte Strukturierung und Aufteilung in Gruppen bleibt somit erhalten.



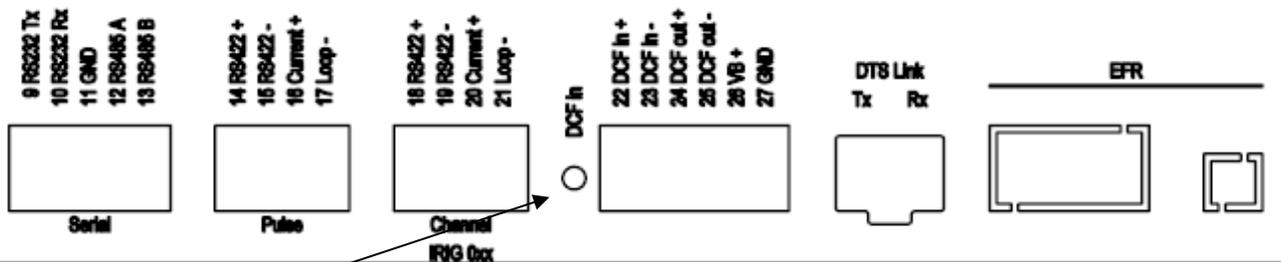
4 Anzeigen

4.1 LED Anzeigen Frontseite



Beschreibung	Farbe	Status	Beschreibung
power	grün	ein aus	Netz- oder DC-Speisung ist in Ordnung keine Speisung
alarm	rot	ein aus	das Alarmrelais signalisiert einen Alarm keine aktiven Alarme
sync	grün	ein aus	DTS 4148.grandmaster kann von einer Synchronisationsquelle die Zeit einlesen Synchronisationsquelle nicht verfügbar
LAN 1 Kontrollampen:			
links	grün orange	blinkend blinkend	Netzwerk-Aktivität keine Verbindung zum Netzwerk
rechts	gelb	aus ein	10 MBit 100 MBit
LAN 2 Kontrollampen:			
links	grün orange	blinkend blinkend	Netzwerk-Aktivität keine Verbindung zum Netzwerk
rechts	gelb	aus ein	10 MBit 100 MBit

4.2 LED Anzeigen Rückseite



Beschreibung	Farbe	Status	Beschreibung
DCF in	rot	blinkend	DCF (GPS-Empfang), sekundlich blinkend → Zeitinformation vom Empfänger

4.3 Display

Display zur Anzeige des aktuellen Status des DTS 4148.grandmaster.



Zeit 09:58:14
Datum 09.02.09

Anzeige von:

- Zeit, Datum
- Aktuelle Zeitquelle
- Stratum des DTS 4148.grandmaster, Status: Master / Slave
- Software-Version
- IPv4-Adresse LAN 1
- IPv4-Adresse LAN 2
- IPv6-Adresse LAN 1
- IPv6-Adresse LAN 2
- Alarm Zusammenfassung
- Aktuelle Alarmer

Die Anzeige kann mittels zugehöriger Taste "Display" bedient werden:

Erstmalige kurze Tastenbetätigung: Einschalten der Hintergrundbeleuchtung

Weitere kurze Tastenbetätigungen: Durchwahl aller Anzeigen

Lange Tastenbetätigung (>3 sec): Wechsel zur Defaultanzeige (Zeit und Datum)

Die Anzeige wechselt nach ca. 3 min ohne Tastenbetätigung zur Defaultanzeige und die Hintergrundbeleuchtung erlischt.

Wird ein USB-Stick gesteckt, so wird dies angezeigt. Sollen nur Telegramm-Dateien kopiert werden oder die Netzwerkeinstellungen verändert werden, kann das direkt mit der Taste ausgelöst werden (Taste drücken, bis Kopiervorgang startet).

5 Inbetriebnahme

5.1 Anschlüsse

Die Anschlüsse werden im Anhang "A Anschlussbilder" beschrieben.

Schliessen Sie nur die dafür vorgesehenen Geräte an den verschiedenen Ein- und Ausgängen an.

5.2 Aufstartvorgang des DTS 4148.grandmaster

Die normale Bootzeit des DTS 4148.grandmaster beträgt ca. 60 Sek. mit fest eingestellter IP oder mit DHCP. Danach wird auf dem Display die Anzeige "Initialisierung" ersichtlich (während dem Bootvorgang ist das Display dunkel und leer). Ohne Verbindung zu einem DHCP Server kann das erste Aufstarten bis zu 75 Sekunden dauern. Danach muss die Option DHCP in den Netzwerkeinstellungen auf "aus" gesetzt werden.

Die Anzeige "Startet" bleibt solange bestehen, bis die Zeit auf den Linien ausgegeben wird. Die Zeitdauer beträgt abhängig der Einstellungen 5-30 sec.

5.3 Firmware

Es wird empfohlen, vor der endgültigen Inbetriebnahme die aktuelle Firmware zu installieren. Diese kann unter *Technical News* gefunden werden.

5.4 Erstkonfiguration

Per Default ist die LAN 1-Schnittstelle mit DHCP eingeschalten konfiguriert. Nach dem Aufstarten in einem Netzwerk mit DHCP Server kann im Display die erhaltene IP Adresse abgelesen werden.

Die LAN 2-Schnittstelle ist per Default mit den folgenden statischen Einstellungen konfiguriert:

IP 192.168.1.5, Subnet 255.255.255.0, Gateway 192.168.1.1

Wenn die beiden Möglichkeiten für die Erstkonfiguration nicht ausreichen, kann per USB-Stick die Netzwerkkonfiguration verändert werden. Dazu werden in einer Textdatei mit dem Namen **DTS4148NW.conf** die entsprechenden Parameter gesetzt (es müssen nicht alle enthalten sein):

```
IP1:192.168.1.3  
SUB1:255.255.255.0  
GW1:192.168.1.1  
IP2:10.0.0.7  
SUB2:255.255.240.0  
GW2:10.0.0.1
```

Wird der USB-Stick gesteckt, so wird dies angezeigt. Zur Übernahme der Netzwerkeinstellungen die Taste drücken, bis wieder die normale Zeitanzeige erscheint.

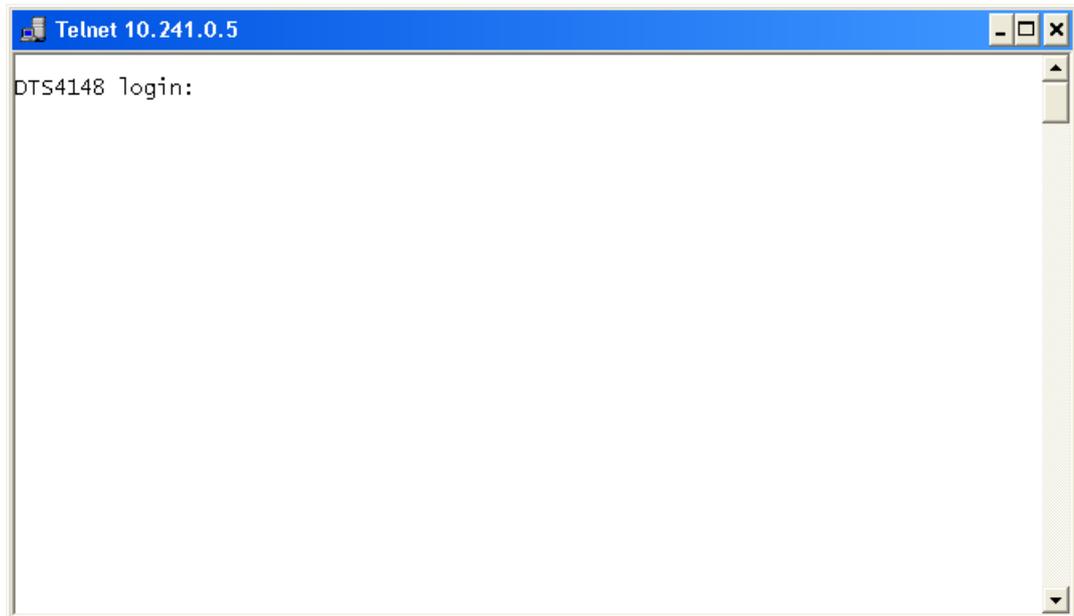
5.5 Grundeinstellungen (Werkseinstellungen)

Die Grundeinstellungen sind aus der Tabelle in Anhang "G Parameter" ersichtlich.

6 Bedienung

6.1 Allgemein

Die Bedienung erfolgt mittels MOBA-NMS, Terminal-Menü oder SNMP. Die SNMP-Bedienung wird in Kapitel "9 SNMP" erklärt. Die Bedienung mit dem Terminal-Menü erfolgt entweder über Telnet oder SSH. Nach dem Verbindungsaufbau wird der Login-Bildschirm angezeigt:



Um das Menü zu starten, muss als Benutzer *dt*s eingeloggt werden. Das Standard-Passwort hierfür ist *dt*s. (Ändern des Passworts → siehe Kapitel "6.5.20 Generelle Einstellungen").

Es kann gleichzeitig immer nur ein Menü offen sein. Das als erstes gestartete Menü hat Priorität. Das Menü wird nach ca. 15 min ohne Bedienung automatisch geschlossen und eine allfällige Verbindung über Telnet oder SSH unterbrochen.

Backspace:

Rücktaste (Backspace) muss beim Terminal auf "delete" oder "löschen" gestellt werden:

Lokalecho:

Manche Terminals (seriell oder Telnet) zeigen die eingegebenen Zeichen nicht an. Deshalb ist es nötig, im Terminal das "lokale Echo" einzuschalten.

6.1.1 Telnet

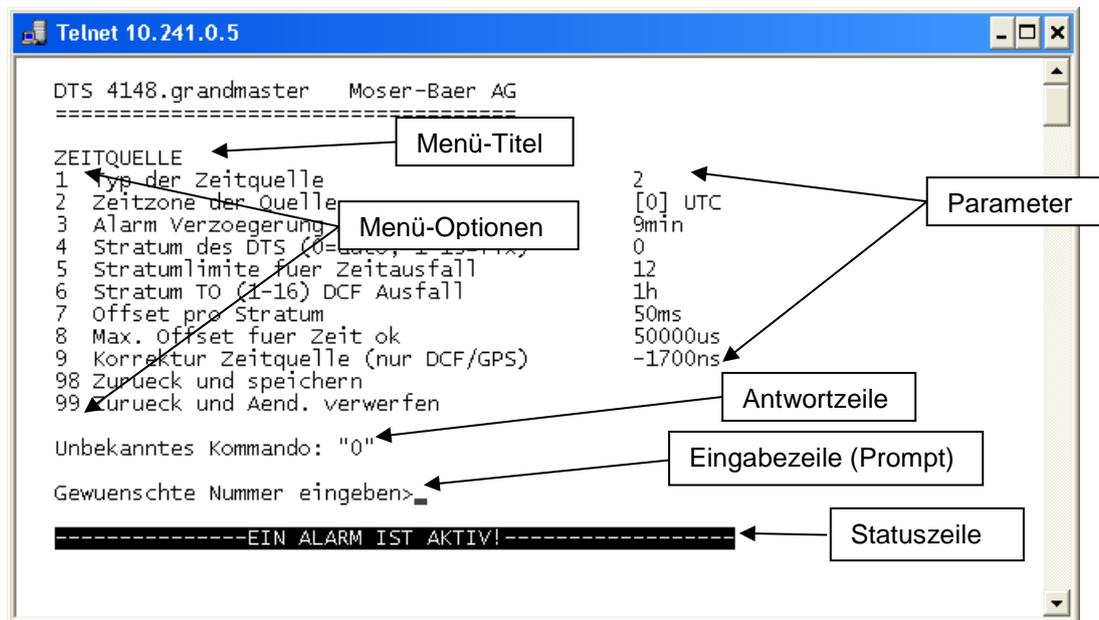
Windows XP, 7, 8, 10:	Start → Ausführen → telnet [IP-Adresse] oder mit Putty User: <i>dt</i> s Passwort: standard Passwort <i>dt</i> s NetTerm (Shareware)
Linux:	Konsole starten und " <i>telnet [IP-Adresse]</i> " eingeben

6.1.2 SSH

Windows XP, 7, 8, 10: z.B. mit Putty

Linux: Konsole starten und "ssh dts@[IP-Adresse]" eingeben

6.1.3 Menüaufbau



Im **Menü-Titel** wird immer das aktuelle Menü angezeigt. Die **Menü-Optionen** zeigen alle anwählbaren Menüfunktionen. Sofern der Menüpunkt kein weiteres Menü ist, werden die eingestellten **Parameter** angezeigt. Mit der **Antwortzeile** werden Fehlermeldungen (z.B. ungültige Eingaben) oder zusätzliche Informationen zum angewählten Menüpunkt angezeigt. Die **Eingabezeile** zeigt die aktuell möglichen Eingabewerte bzw. Optionen an. Die **Statuszeile** wird nur angezeigt, wenn eine Information verfügbar ist: z.B. Alarm aktiv.

Alle Eingaben müssen mit ENTER (Return) abgeschlossen werden (z.B. auch ESC). Das Menü-Fenster kann immer mit *Ctrl-C* verlassen werden (inkl. Abbruch der Verbindung bei Telnet und SSH).

Das gewünschte Menü kann mit der zugehörigen Nummer angewählt werden.

Die Nummern 98 und 99 werden immer gleich verwendet:

- Mit 98 werden die eingegebenen Einstellungen gespeichert und das Menü verlassen. Je nach Änderung wird der DTS 4148.grandmaster oder nur Teilfunktionen neu gestartet.
- Mit 99 werden sämtliche Änderungen im Menü rückgängig gemacht und das Menü verlassen. In Menüs ohne Möglichkeit, Daten zu speichern (Kommando 98) wird mit 99 nur das Menü verlassen, aber es werden keine Änderungen aufgehoben.

Mit ENTER ohne weitere Eingabe wird das aktuelle Menü aktualisiert.

6.2 MOBA-NMS Bedienung

Zur Konfiguration von DTS-Geräten mittels grafischer Oberfläche kann auch MOBA-NMS (siehe Kapitel „3.7 MOBA-NMS - Network Management System“) verwendet werden. Alle Konfigurationmöglichkeiten sind dabei in unterschiedlichen Konfigurationsseiten (hier „Tabs“ genannt) untergeordnet. Diese Tabs sind an das Terminal-Menü angelehnt und auch so bezeichnet. Beispiel: Das Terminal-Menü „Konfiguration → Alarme“ ist in MOBA-NMS unter dem Tab „Alarme“ zu finden.

Beispiel-Konfiguration einer DTS 4801.masterclock:

DTS 4148 (Client Device - Training room) x

DTS 4148
Status: OK

Firmware Version: 01170214.010000.010000 [Versionen-Details...](#)

Liste der aktiven Alarme
(Keine aktiven Alarme)
[Alarmaufzeichnung...](#)

Netzwerk
Schnittstelle 1 | Schnittstelle 2
IPv4 | IPv6
DHCP: Aus
IP Adresse: 172.16.31.150
Subnet Maske: 255.255.240.0
Gateway: 172.16.18.1
DNS Server: no info
Hostname: DTS4148

Power
Speisung | Quarzkorrektur
Spannungsversorgung 1 [V]: 24.0
Stromversorgung 1 [mA]: 126
Spannungsversorgung 2 [V]: 1.7
Stromversorgung 2 [mA]: 0

Zeit, Zeitstatus
Interne Zeit (UTC): 13.03.2018 08:14:18
Stratum und Status: 1 MASTER
Letzte gemessene Drift: 0.0000ppm
Letzte Quarz Korrektur (UTC): 13.03.2018 07:15:42
Zeitquelle: GPS-DCF
Offset zur Quelle [us]: 0
Letzte Zeitinfo der Quelle: 13.03.2018 08:13:17
Jitter der Quelle [us]: 0
Qualität der Quelle: 100%

Quelle
Lokal | NTP
Aktuell gemessener Offset: 0s 0us
Letzte empfangene DCF Zeit: 13.03.2018 08:13:00
Sec-Counter DCF: 17
Letzte empfangene Link Zeit: 01.01.1970 00:00:00
Sec-Counter Link : 0

NTP Status
[NTP Status Details anzeigen...](#)

Nächste Aktualisierung: 2 Min. 0 Sek. [Aktualisieren](#)

Übersicht | [Ausgänge](#) | [Zeitverwaltung](#) | [Alarme](#) | [PTP Einstellungen](#) | [Netzwerk](#) | [SNMP](#) | [Generell, Dienste](#)

Konfigurationsseiten
(Tabs)

Weitere Details zur allgemeinen Bedienung von MOBA-NMS sind in der integrierten Online-Hilfe (Menü „Hilfe → Hilfe anzeigen“) zu finden.

Wichtig: Um die Kommunikation zwischen MOBA-NMS und den DTS Geräten zu erlauben, muss SNMP aktiviert sein! Terminal-Menü „Konfiguration → SNMP → SNMP Mode“ auf „ein“ stellen. Standardmässig ist SNMP bereits aktiviert.



6.3 Hauptmenü



```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster  Moser-Baer AG
=====
HAUPTAUSWAHL
1 Status
  (Akt. und aufgez. Alarmer, Zeitquelleninfo, Versionen)
2 Konfiguration
  (Konfiguration der Linien, Zeitquellen, Alarmer etc.)
3 Wartung
  (Update, Backup ...)

99 DTS Menue verlassen

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

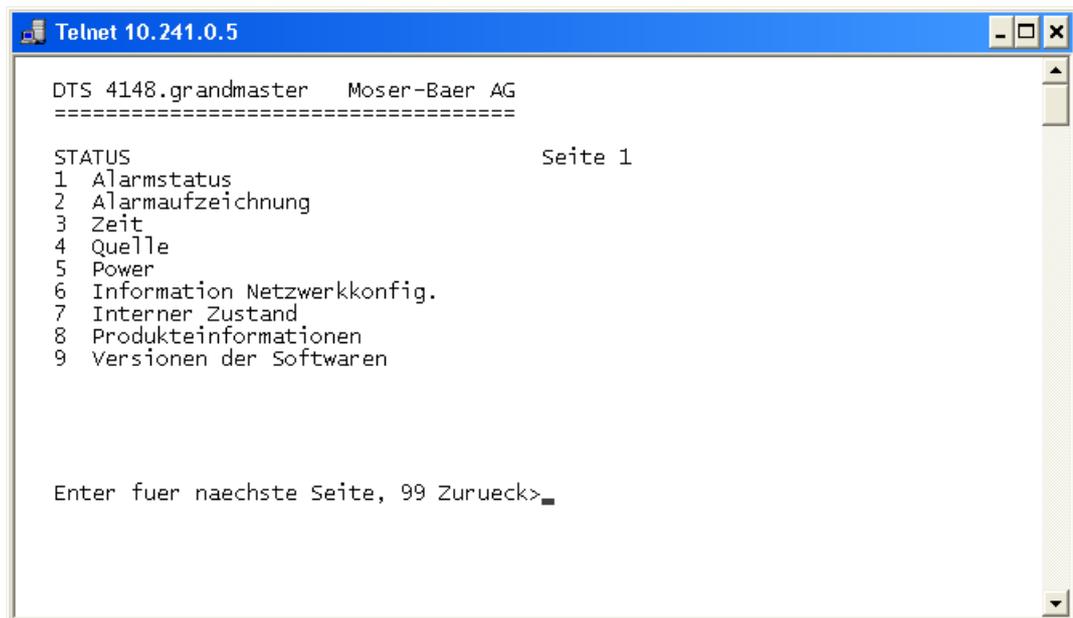
Menüs:

- Status: Anzeige diverser Informationen zum Betrieb und zur Umgebung
Siehe Kapitel "6.4 Statusmenü"
- Konfiguration: Konfiguration des DTS 4148.grandmaster
Siehe Kapitel "6.5 Konfigurationsmenü"
- Wartung: Softwareupdate, Backup und Restore
Siehe Kapitel "6.6 Wartungsmenü"

6.4 Statusmenü

Das Statusmenü besteht aus 2 Seiten.

Statusmenü Seite 1:



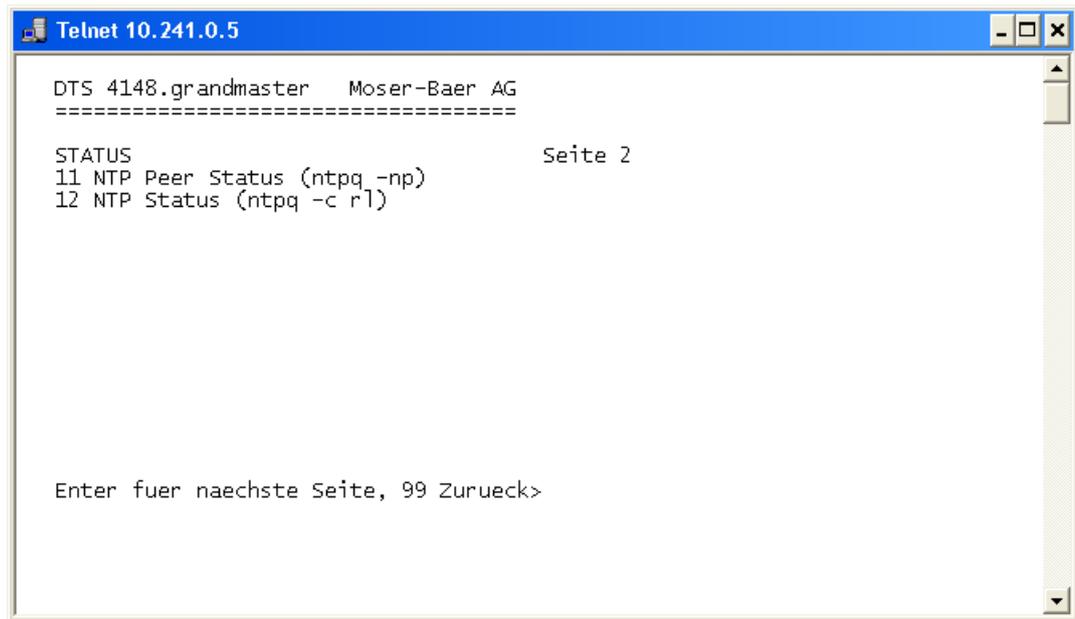
```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
STATUS                               Seite 1
1 Alarmstatus
2 Alarmaufzeichnung
3 Zeit
4 Quelle
5 Power
6 Information Netzwerkkonfig.
7 Interner Zustand
8 Produkteinformationen
9 Versionen der Softwareen

Enter fuer naechste Seite, 99 Zurueck>
```

Das Menü zeigt verschiedene Informationen über den aktuellen Betriebszustand.

1. Abfrage des Alarmstatus, Anzeige aller aktiven Fehler des DTS 4148.grandmaster. Anzeige der Alarme (64) des DTS 4148.grandmaster auf 4 Seiten. Die ALARMDetail Menüseiten können mit ENTER durchgewählt werden. Aktive Alarme werden mit einem * angezeigt. Die ALARMDetail Menüseite kann mit 99 verlassen werden. Es werden alle aktiven Alarme des DTS 4148.grandmaster angezeigt, die Maskierung (E-Mail, Traps, Relais) erfolgt erst später.
2. Alarmgeschichte anzeigen
Anzeige der Alarmaufzeichnung des DTS 4148.grandmaster, neuester Alarm zuerst. Die ALARMAUFZEICHNUNG Menüseiten können mit ENTER durchgewählt werden. Die ALARMAUFZEICHNUNG Menüseite kann mit 99 verlassen werden.
3. Aktuelle Zeit und Status der Zeit anzeigen. Siehe Kapitel "6.4.1 Zeitinformation und -status"
4. Information über die Zeitquelle anzeigen. Siehe Kapitel "6.4.2 Zeitquellen-Information"
5. Speisungsinformationen (Strom, Spannung) anzeigen.
6. Aktuelle Netzwerkkonfiguration anzeigen. Mit ENTER kann eine zweite Seite mit Netzwerkinformationen angezeigt werden.
7. DTS 4148.grandmaster-Systeminformationen anzeigen (interner Status, Regelspannung Quarz..). Diese Informationen sind für Supportzwecke.
8. Produkteinformationen wie Seriennummer, Firmware-Version etc.
9. Einzelne Softwareversionen des DTS 4148.grandmaster.

Statusmenü Seite 2:

A screenshot of a Telnet window titled "Telnet 10.241.0.5". The window contains the following text:

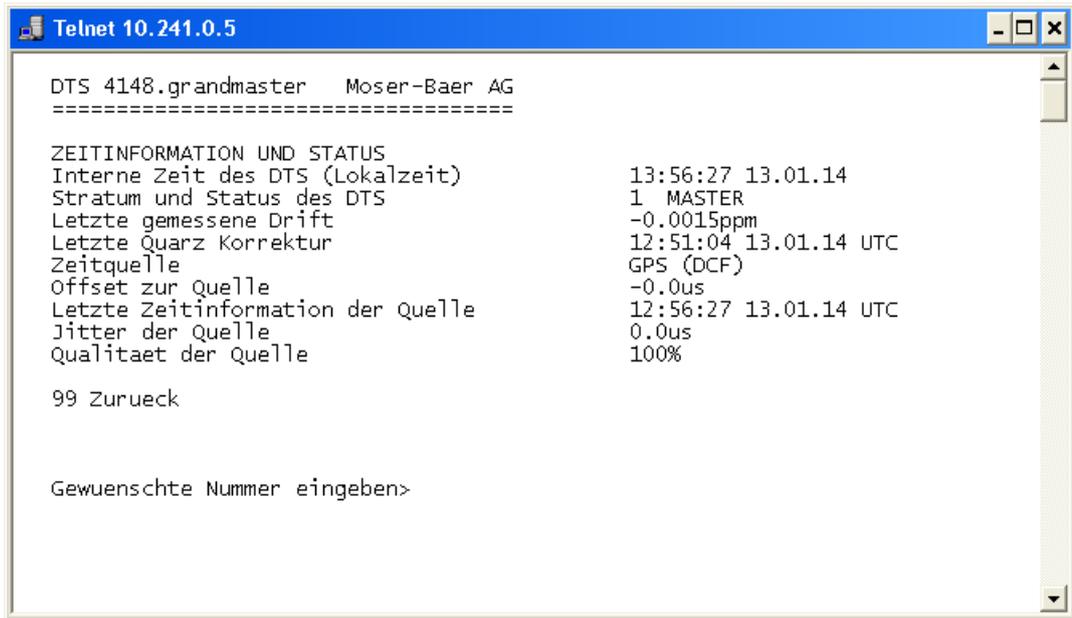
```
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
STATUS
11 NTP Peer Status (ntpq -np)
12 NTP Status (ntpq -c r1)

Enter fuer naechste Seite, 99 Zurueck>
```

The text "Seite 2" is positioned to the right of the status lines. The window has a blue title bar and standard window controls (minimize, maximize, close) on the right side.

Anzeige von Informationen zum internen Zustand des NTP-Servers.

6.4.1 Zeitinformation und -status



```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
ZEITINFORMATION UND STATUS
Interne Zeit des DTS (Lokalzeit)          13:56:27 13.01.14
Stratum und Status des DTS                1 MASTER
Letzte gemessene Drift                    -0.0015ppm
Letzte Quarz Korrektur                    12:51:04 13.01.14 UTC
Zeitquelle                                 GPS (DCF)
Offset zur Quelle                          -0.0us
Letzte Zeitinformation der Quelle          12:56:27 13.01.14 UTC
Jitter der Quelle                          0.0us
Qualitaet der Quelle                       100%

99 Zurueck

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

- | | |
|---------------------------------|--|
| -Interne Zeit des Geräts: | Lokalzeit |
| -Stratum und Status des Geräts: | Aktueller Stratum,
Status: MASTER, SLAVE, not defined |
| -Letzter gemessener Drift: | Drift vor der letzten Quarzkorrektur |
| -Letzte Quarzkorrektur: | Zeitpunkt der letzten Quartkorrektur |
| -Zeitquelle: | Aktuelle Zeitquelle |
| -Offset zur Quelle: | Offset zur Zeitquelle (Quelle – Systemzeit) |
| -Letzte Zeitinfo. der Quelle: | Zeitpunkt letzte Information von der Quelle |
| -Jitter der Quelle: | Aktueller Jitter |
| -Qualität der Quelle: | Qualität der Quelle |

6.4.2 Zeitquellen-Information

```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
ZEITQUELLEN INFORMATION
Aktuell gemessener Offset          0us GPS FULL
Letzte empfangene DCF Zeit (UTC)   12:57:00 13.01.14 (10)
Sec-Counter DCF                    7
Letzte empfangene Link Zeit (UTC)  00:00:00 01.01.70
Sec-Counter Link                   0
NTP Quelle                         Antenne (DCF/GPS)
NTP Quelle Offset                  0us
NTP Quelle Jitter                  1us
NTP Quelle Stratum                 0

99 Zurueck

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

- Aktuell gemessener Offset: Zuletzt gemessener Offset mit Quelleninfo und Typ der Messung. (Typ der Messung ist nur für Moser-Baer Support wichtig)
- Letzte empfangene DCF Zeit: Zuletzt empfangene Zeit ab DCF Quelle
In (): Information über Anzahl verfügbarer Satelliten (nur bei GPS 4500 und GNSS 3000). Bei DCF ist dieser Wert zufällig.
- Sec-Counter DCF: Der Counter wird bei jedem DCF-Puls um 1 inkrementiert. Bei der Minutenmarke wird der Counter auf 0 gesetzt.
- Letzte empfangene Link Zeit: Zuletzt empfangene Zeit ab DTS-Link
- Sec-Counter Link: Analog Sec-Counter DCF
- NTP Quelle: Aktuelle Zeitquelle (System-Peer) des NTP Servers.
Antenne = DCF oder GPS
- NTP Quelle Offset: Aktueller Offset des NTP Servers
- NTP Quelle Jitter: Aktueller Jitter des NTP Servers
- NTP Quelle Stratum: Stratum der aktuellen Quelle

6.5 Konfigurationsmenü



Konfiguration des DTS 4148.grandmaster über verschiedene Untermenüs:

1. Konfiguration der Linien / Ausgänge (DCF/Pulse/Frequenz, Serielle Schnittstellen, IRIG/AFNOR/DCF-FSK und NTP Nebenuhrenlinie) Siehe Kapitel "6.5.1 Linien"
2. Konfiguration der Zeitquelle, Zeithaltung etc.
Siehe Kapitel "6.5.7 Zeitverwaltung"
3. Alarmeinstellungen (Alarmrelais, E-Mail, SNMP)
Siehe Kapitel "6.5.14 Alarme"
4. Generelle Einstellungen des DTS 4148.grandmaster (Sprache, Zeitzone für Alarme und Anzeige, Passwort für Menü, Speisungsüberwachung...)
Siehe Kapitel "6.5.20 Generelle Einstellungen"
5. Netzwerkeinstellungen
Siehe Kapitel "6.5.21 Netzwerk"
6. Dienste (Netzwerkdienste wie FTP, Telnet, SSH ein oder ausschalten)
Siehe Kapitel "6.5.22 Dienste (Netzwerkdienste FTP, Telnet, SSH....)"
7. SNMP Konfiguration für GET/PUT.
Siehe Kapitel "6.5.23 SNMP" (Traps werden im Menü '2. Konfiguration' → '3. Alarme' → '3. Traps' behandelt. Siehe auch Kapitel "6.5.18 SNMP Traps")

6.5.1 Linien

Unter Linien können die Einstellungen für die folgenden Funktionen vorgenommen werden:

- 1 DCF - Ausgang → siehe Kapitel 6.5.2
- 2 DCF / Puls / Frequenzausgang → siehe Kapitel 6.5.3
- 3 Serielle Schnittstelle → siehe Kapitel 6.5.4
- 4 IRIG / AFNOR / DCF-FSK-Ausgang → siehe Kapitel 6.5.5
- 5 NTP-Nebenuhren / Zeitzonenserver → siehe Kapitel 6.5.6

6.5.2 DCF – Ausgang

Der DTS 4148.grandmaster ist mit einer DCF-Ausgangslinie ausgerüstet. Diese ist verfügbar auf dem elektrischen Current Loop-DCF-Ausgang.



```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
DCF AUSGANG
1 Mode (0=aus 1=DCF)           1
2 Zeitzone                     [0] UTC

98 Zurueck und speichern
99 Zurueck und Aend. verwerfen

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

1. Auswahl Linienfunktion: aus oder DCF ein
2. Auswahl Zeitzone → siehe Kapitel 6.5.26 Zeitzone-Auswahl.

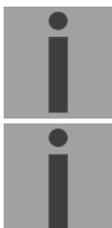
6.5.3 DCF / Puls / Frequenzausgang

```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
DCF / PULS / FREQUENZAUSGANG 1
1 Mode (0=aus, 1=DCF, 2=Pulse, 3=Frequenz) 1
2 Zeitzone [0] UTC
3 Pulstyp (0=sec 1=min 2=std 3=Benutzer) 1
4 Pulslaenge 150ms
5 Benutzerdefinierter Pulsabstand 1sec
6 Korrektur des Ausgangs 0ms
7 Frequenz 5000000Hz

98 Zurueck und speichern
99 Zurueck und Aend. verwerfen

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

1. Auswahl Linienfunktion: Linie ausgeschaltet, Linie DCF-Ausgang, Linie Pulsausgang, Linie Frequenz-Ausgang
2. Auswahl Zeitzone → siehe Kapitel 6.5.26 Zeitzonen-Auswahl.
3. Auswahl Pulsmodus: sekundlich, minütlich, stündlich oder benutzerdefiniert. (nur bei Funktion Pulsausgang aktiv)
4. Auswahl Pulslänge in ms (1-500ms) (nur bei der Funktion Pulsausgang aktiv)
5. Benutzerdefinierter Pulsabstand (1-3600 sec) ist nur bei Pulstyp 3 (=Benutzer) aktiv (der Wert wird auch nur dann angezeigt). Die Pulse erfolgt immer nach einem Vielfachen des Pulsabstandes ab der 0. Sekunde in der 0. Minute, z.B.:
 - Pulsabstand 960 Sek. (16 Min.)
 - Pulse erfolgen: 00:00:00, 00:16:00, 00:32:00, 00:48:00, 01:00:00, 01:16:00 ...
 - Pulsabstand 25 Sek.
 - Pulse erfolgen: 00:00:00, 00:00:25, 00:00:50, 00:01:15, 00:01:40, 00:02:05 ...
... 00:59:35, 01:00:00, 01:00:25 ...
6. Korrektur der Ausgabe (-500ms...+500ms). Gilt nur für DCF und Puls.
7. Frequenz von 1Hz ... 5MHz.

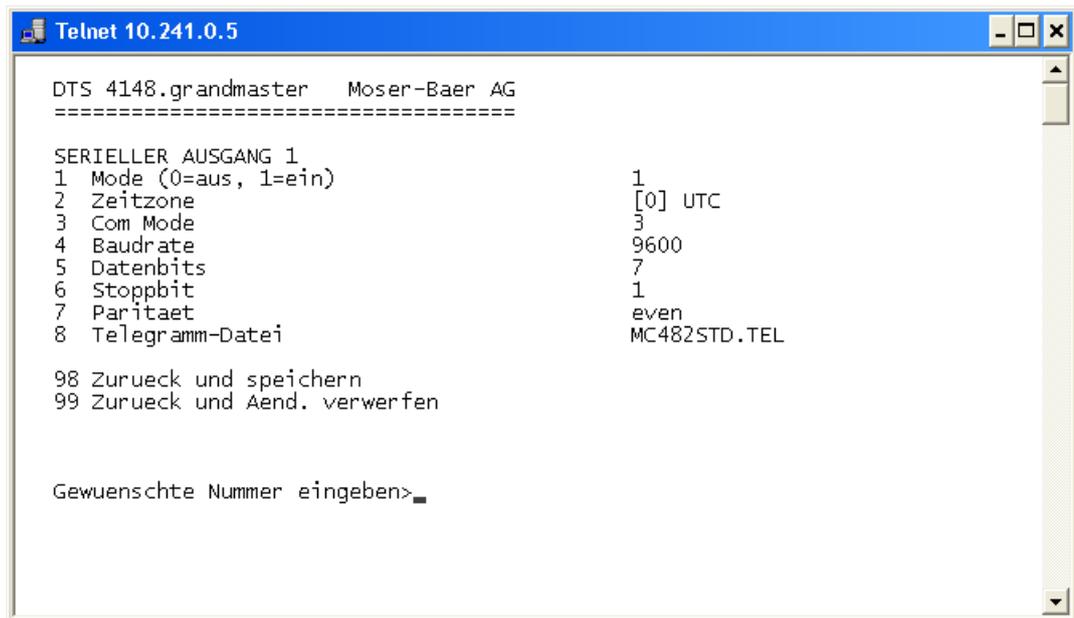


Achtung: Es sollen nur Frequenzen gewählt werden, die folgende Bedingungen erfüllen, ansonsten entstehen Phasensprünge:
 $20'000'000 / \text{Frequenz} = \text{ganzzahliger Wert}$

Achtung: Frequenzen über 2MHz werden nicht mehr als Rechtecksignal ausgegeben.

6.5.4 Serielle Schnittstelle

Serielle Telegrammausgabe über RS232, RS 422 oder RS485.

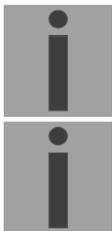


```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
SERIELLER AUSGANG 1
1 Mode (0=aus, 1=ein) 1
2 Zeitzone [0] UTC
3 Com Mode 3
4 Baudrate 9600
5 Datenbits 7
6 Stoppbit 1
7 Paritaet even
8 Telegramm-Datei MC482STD.TEL

98 Zurueck und speichern
99 Zurueck und Aend. verwerfen

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

1. Auswahl Mode: Linie ausgeschaltet / eingeschaltet
2. Auswahl Zeitzone → siehe Kapitel 6.5.26 Zeitzone-Auswahl.
3. Com Mode:
 - 1 = senden RS232 (empfangen ausgeschaltet)
 - 2 = senden und empfangen RS232
 - 3 = senden und empfangen RS485
 - 4 = senden RS422 (empfangen ausgeschaltet)
4. Baudrate: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400
5. Databit: 7 oder 8
6. Stoppbit: 1 oder 2
7. Parität: keine, gerade, ungerade
8. Auswahl der Telegrammdatei wechselt in das Menü "AUSWAHL DATEI"



Wichtig: Zum Einstellen der Parameter muss zuerst der Linientyp ausgewählt werden.

Wichtig: Keine Flusskontrolle verfügbar.

Die Beschreibung der Telegrammfunktion und der Telegrammdatei befindet sich im Anhang E Serielle Telegramme.

Auswahl der Telegrammdatei:

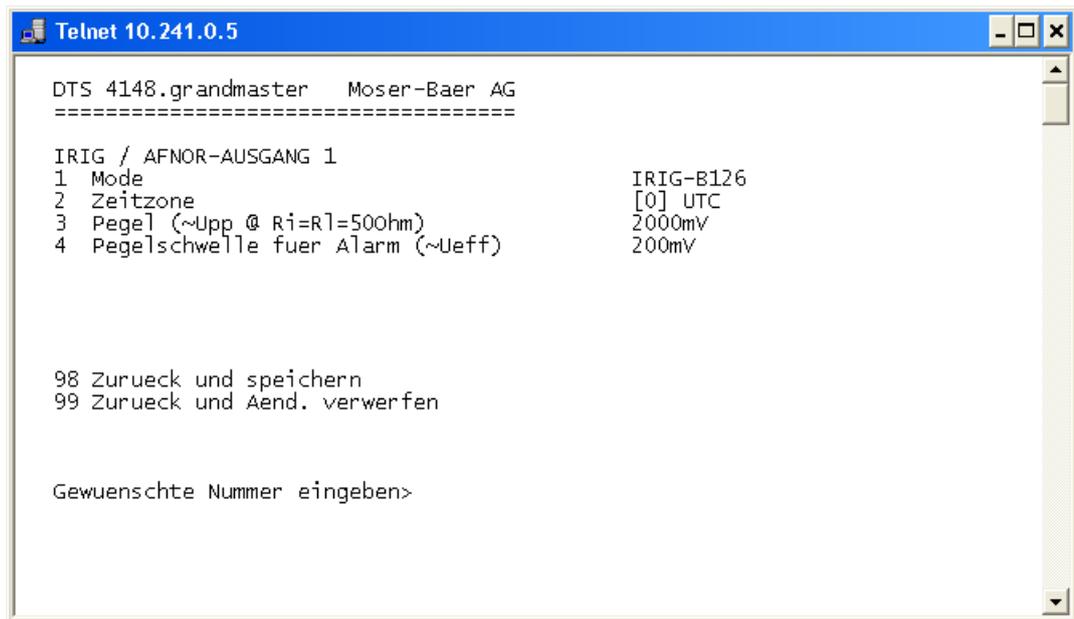


```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
AUSWAHL DATEI                               Seite 1
00: MC482STD.TEL                             01: MC482UTC.TEL

Gewuenschte Zeitzonenummer eingeben
Enter fuer naechsten Teil, ESC zum Verlassen>
```

Das Kopieren der Telegrammdateien wird im Kapitel "7.10 Telegramm-Dateien auf den DTS 4148.grandmaster kopieren" beschrieben.

6.5.5 IRIG / AFNOR / DCF-FSK– Ausgang



```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
IRIG / AFNOR-AUSGANG 1
1 Mode IRIG-B126
2 Zeitzone [0] UTC
3 Pegel (~Upp @ Ri=Rl=500hm) 2000mV
4 Pegelschwelle fuer Alarm (~Ueff) 200mV

98 Zurueck und speichern
99 Zurueck und Aend. verwerfen

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

1. Auswahl Linienfunktion: Siehe Bild unten
2. Auswahl Zeitzone → siehe Kapitel 6.5.26 Zeitzeonen-Auswahl.
3. Konfiguration des Ausgangspegels (100 - 5500 mV)
Die eingestellte Spannung entspricht der zu erwartenden Ausgangsamplitude bei Leistungsanpassung mit einer Last von 50 Ohm. Die Ausgangsspannung ist nicht geregelt, bzw. wird bei Laständerung nicht nachgeregelt.
4. Konfiguration der Ausgangs-Spannungsüberwachung (0 - 2000 mV):
Bei Unterschreitung dieses Wertes wird ein Alarm ausgelöst

Auswahl Linienfunktion:



```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
AUSWAHL IRIG/AFNOR-CODE
00: aus
01: IRIG-B (B122)
02: IRIG-B 12h (B122)
03: IRIG-B DIEM (B122)
04: IRIG-B123
05: AFNOR-A (NFS 87-500)
06: AFNOR-C (NFS 87-500)
07: DCF-FSK
08: IRIG-E122 DIEM
* 09: IRIG-B126

Gewuenschter Code auswaehlen

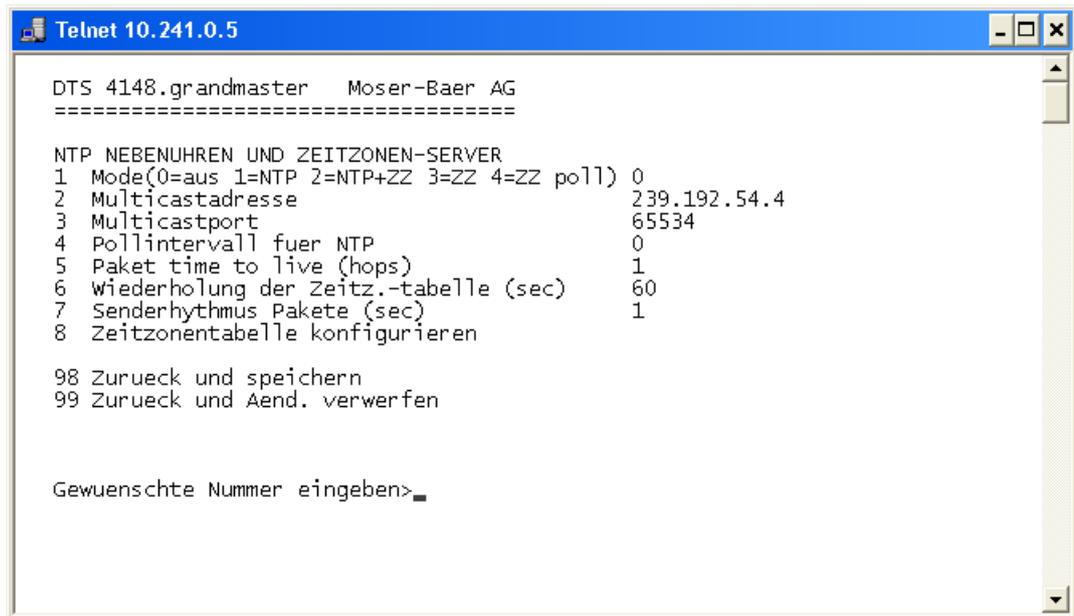
ESC zum Verlassen>
```



Wichtig: Bei Aktivierung eines Ausganges wird immer gleichzeitig der modulierte und der digitale Ausgang aktiviert.
Beispiel:
Um IRIG-B002 auszugeben muss beim entsprechenden Ausgang der Code 01: IRIG-B(B122) eingestellt werden.

6.5.6 NTP-Nebenuhren / Zeitzonenserver

NTP-Nebenuhrlinie zum Betrieb von Nebenuhren an LAN (Ethernet). Mit dieser Uhrenlinie ist es möglich eine Weltzeitfunktion zu realisieren.



```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
NTP NEBENUHREN UND ZEITZONEN-SERVER
1 Mode(0=aus 1=NTP 2=NTP+ZZ 3=ZZ 4=ZZ poll) 0
2 Multicastadresse 239.192.54.4
3 Multicastport 65534
4 Pollintervall fuer NTP 0
5 Paket time to live (hops) 1
6 Wiederholung der Zeitz.-tabelle (sec) 60
7 Senderhythmus Pakete (sec) 1
8 Zeitzonentabelle konfigurieren

98 Zurueck und speichern
99 Zurueck und Aend. verwerfen

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

1. Mode der Uhrenlinie: 0 = aus, 1 = NTP Multicast aussenden, 2 = NTP Multicast und Zeitzonentabelle aussenden, 3 = Zeitzonentabelle aussenden, 4 = Zeitzonen auf Anfrage, 5 (nur für Unterhalt) = eine leere Zeitzonentabelle aussenden und wieder in den vorherigen Modus wechseln.
2. Multicastadresse für NTP und Zeitzonenserver: **239.192.54.x**
Gruppenadresse: x = 1-15 für MOBATIME-Geräte, z.B. NCI, SEN 40.
3. Multicastport für Zeitzonenserver (beliebiger Wert eingeben, darf nicht leer sein! Wert zum Beispiel: 35534). Der Port wird auch für Abfragen von Zeitzoneneinträgen (Mode=4) benötigt.
4. Pollintervall für NTP Multicast in $2^{\text{Poll-Wert}}$ in Sekunden (Bereich: 1 – 16).
Z.B. Poll-Wert = 2 → Intervall: $2^2 = 4$ Sek., Poll-Wert = 5 → Intervall: $2^5 = 32$ Sek.
Für redundante Multicast-Zeitserver siehe nächste Seite.
5. Time to Live (TTL) für NTP- und Zeitzonen-Multicastpakete in hops.
(Anzahl Router, über welche die Pakete weitergeleitet werden sollen; für einfache Netzwerke ohne Routing Wert "1" eingeben, für 1 Router Wert "2" eingeben).
6. Wiederholung der Aussendung der Zeitzonentabelle: 10 – 86400 Sek.
7. Verzögerung zwischen dem Versenden der einzelnen Zeitzoneneinträgen (ein Eintrag pro Multicastpaket) der Tabelle: 1 – 60 Sek.
8. Konfiguration der einzelnen Zeitzoneneinträge in der Tabelle. Wechselt in das Menü "ZEITZONEN TABELLE".



Wichtig: Änderungen der Multicastadresse, des Pollintervalls und der TTL führen zu einem **Neustart** des NTP-Servers!



Wichtig: Zum Betrieb einer **Multicast** - Kommunikation (NTP und Zeitzonenserver) ist die **Konfiguration eines Gateways nötig** (siehe Kapitel "6.5.21 Netzwerk"). Dies kann über DHCP oder manuell gesetzt werden. Notfalls, wenn kein Gateway verfügbar ist, kann die eigene IP als Gateway eingetragen werden.



Wichtig: Redundante NTP Multicast-Server:

Wenn im selben Netzwerk zwei NTP-Server auf der gleichen Multicast IP-Adresse aussenden sollen (Redundanz), dann muss beim ersten Zeitserver ein kleines (z.B. 2 → 4 Sek.) und beim zweiten Zeitserver ein grosses **Pollintervall** eingestellt werden (mind. 100 x grösser, z.B. 9 → 512 Sekunden). Solange der erste Zeitserver aussendet, wird die Zeit des zweiten von den Endgeräten ignoriert. Diese Einstellung ist notwendig um eine definierte Situation bei den Nebenuhren zu erreichen (die Priorität für den Zeitempfang liegt beim DTS das häufiger aussendet).

Zeitzone-Tabelle für die NTP-Nebenuhrlinie:

```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
ZEITZONEN TABELLE
Zone01: 0 [0] UTC
Zone03: 5 [+2] Cairo
Zone05: 1 [0] London
Zone07: 39 [-6] Central T.
Zone09: -1 Unknown season
Zone11: -1 Unknown season
Zone13: -1 Unknown season
Zone15: -1 Unknown season
Zone02: 6 [+2] Amman
Zone04: 12 [+4.5] Kabul
Zone06: 2 [+1] Brussel
Zone08: 15 [+5.5] Mumbai
Zone10: -1 Unknown season
Zone12: -1 Unknown season
Zone14: -1 Unknown season

Gewuenschten Eintrag eingeben
Enter fuer naechsten Teil, 99 zum Verlassen>
```

Anzeige aller Zeitzoneneinträge (15) des Zeitzonenservers für NTP-Nebenuhren.

Mit der Eingabe einer Zonennummer kann der ausgewählte Eintrag verändert werden.

Auswahl Zeitzone → siehe Kapitel "6.5.26 Zeitzone-Auswahl".

Die Seite kann mit 99 verlassen werden. Die Änderungen werden erst auf der überliegenden Menüseite gespeichert oder zurückgesetzt.

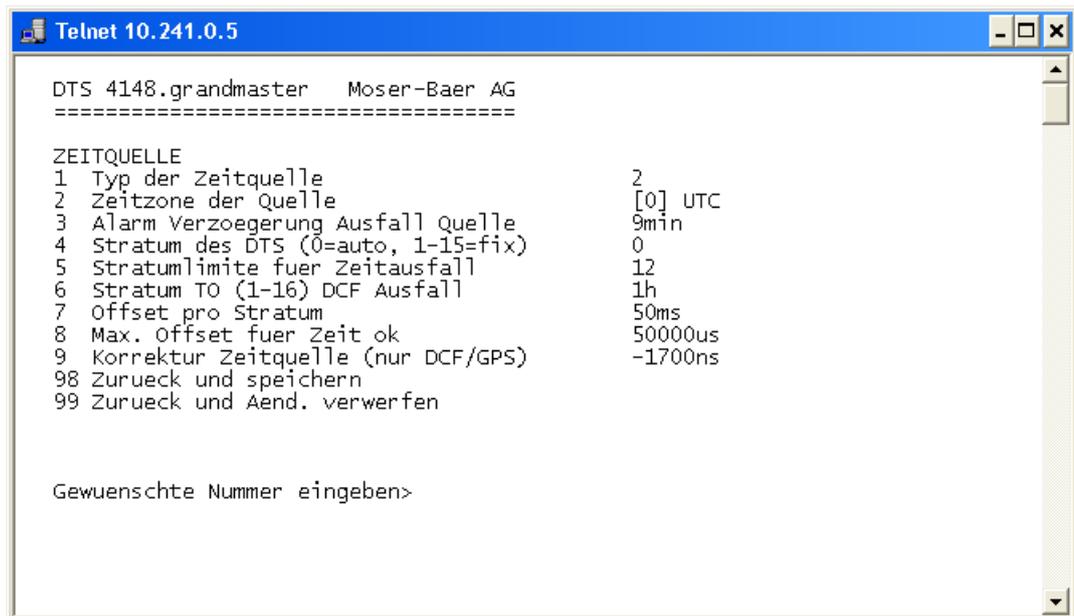
6.5.7 Zeitverwaltung

Unter Zeitverwaltung können die Einstellungen für die folgenden 5 Funktionen vorgenommen werden:

- Konfiguration der Zeitquelle → siehe Kapitel "6.5.8 Zeitquelle"
- Konfiguration der Zeithaltung → siehe Kapitel "6.5.9 Zeitnachführung / Zeithaltung"
- Redundanter Betrieb → siehe Kapitel "6.5.10 Redundanter Betrieb"
- NTP Server → siehe Kapitel "6.5.11 NTP Server"
- Zeit manuell setzen / Schaltsekunde → siehe Kapitel "6.5.12 Zeit manuell setzen / Schaltsekunde"
- PTP Server → siehe Kapitel "6.5.13 PTP Server"

6.5.8 Zeitquelle

Konfiguration der Zeitquelle.



```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
ZEITQUELLE
1 Typ der Zeitquelle                2
2 Zeitzone der Quelle              [0] UTC
3 Alarm Verzoeigerung Ausfall Quelle 9min
4 Stratum des DTS (0=auto, 1-15=fix) 0
5 Stratumlimite fuer Zeitausfall    12
6 Stratum TO (1-16) DCF Ausfall     1h
7 Offset pro Stratum               50ms
8 Max. Offset fuer Zeit ok         50000us
9 Korrektur Zeitquelle (nur DCF/GPS) -1700ns
98 Zurueck und speichern
99 Zurueck und Aend. verwerfen

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

1. Typ der Zeitquelle: 0=keine, 1=DCF (tiefe Qualität), 2=GPS-DCF (hohe Qualität), 3=NTP, 4=AFNOR-A/C oder IRIG-B 12X
 2. Zeitzone der Quelle: → siehe Kapitel 6.5.26 Zeitzeonen-Auswahl.
 3. Alarm Verzögerung bei Ausfall der Zeitquelle in Minuten:
0 = off, 1 – 2'160 min, Default = 0
Alarm: "Ausfall Zeitquelle TO" bzw. "Ausfall lokale Quelle" im redundanten Mode als Slave
 4. Stratum des DTS: 0=Stratum wird anhand der Zeitquelle automatisch berechnet (siehe Kapitel 8.3).
1-15=Stratum wird auf einen festen Wert gesetzt
 5. Stratumlimite für Alarm: Limite für Alarm "Ausfall Zeitquelle Stratum" (1-16)
 6. Stratum TO (Timeout):
Zeitdauer von Stratum 1 bis 16 im Fall von Zeitausfall (1 – 999 h).
Z.B. 24h → Stratum zählt innerhalb von 24h von 1 bis 16 hoch.
Default Wert: 12h
 7. Offset pro Stratum in ms (0 – 40'000 ms). Stratum wird bei erneutem Zeitempfang mit diesem Wert berechnet:
Offset/Stratum = 30 ms, Offset der Zeitquelle 150 ms → Stratum = 5
 8. Max. Offset zu Zeitquelle um Zeit beim Aufstarten gültig zu setzen in µs.
(0 – 1'000'000 µs)
 9. Korrektur der Zeitquelle (nur bei DCF), +/- 60 s in ns
- Beschrieb Zeitquelle siehe Kapitel "8 Zeitverwaltung"

6.5.9 Zeitnachführung / Zeithaltung

```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
KONFIGURATION ZEITNACHFUEHRUNG
1 Mode (0=nachf., 1=setzen) 1
2 Max. Nachlaufgeschwindigkeit 100000ns/s
3 Quarztyp (0-255, default 0) 1
4 Synch. only Offset 120ms
5 RTC mode 0

98 Zurueck und speichern
99 Zurueck und Aend. verwerfen

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

1. Mode der Zeithaltung: 0=Zeit wird langsam nachgeführt
1=Zeit wird sofort gesetzt
2. Maximale Nachlaufgeschwindigkeit in ns/s (0-10'000'000).
3. Quarztyp: Standard=0 (0-255)
4. Synch. only Offset: 0=off
100-5000ms=Limite ab welcher die Zeit nicht mehr
übernommen wird → Alarm "Syn only Diff zu gross"
5. RTC-Mode: 0=RTC deaktiviert
1=Ein, mit initialem Zeitsprung, unabhängig vom Mode (1)
2=Ein



Wichtig: Erklärung zum RTC-Mode:

RTC-Mode 0:

Nach einem Neustart des Gerätes startet die Systemzeit mit 00:00. Das Gerät muss die Zeit zuerst wieder von der Zeitquelle übernehmen. Nachführung erfolgt gemäss "1 Mode der Zeithaltung".

RTC-Mode 1:

Die interne Real Time Clock (RTC) ist aktiviert. Nach einem Neustart wird die Systemzeit mit der RTC-Zeit gesetzt. Die erste Zeit-Übernahme von der Zeitquelle erfolgt in einem Schritt unabhängig vom Mode der Zeithaltung (1).

RTC-Mode 2:

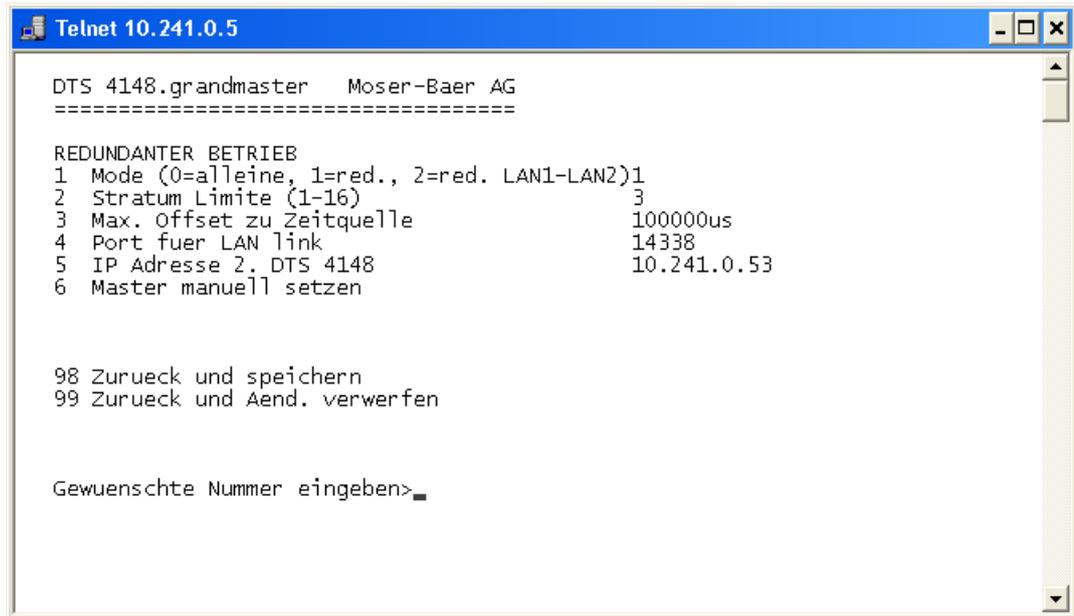
Die interne Real Time Clock (RTC) ist aktiviert. Nach einem Neustart wird die Systemzeit mit der RTC-Zeit gesetzt. Die Zeit-Übernahme von der Zeitquelle erfolgt gemäss der Einstellung beim Mode der Zeithaltung (1).
→ Mode der Zeithaltung = 0: Zeit wird langsam nachgeführt
Mode der Zeithaltung = 1: Zeit wird sofort gesetzt



Wichtig: Für den Redundanten Betrieb sollte der RTC-Mode ausgeschalten sein!

Beschrieb Zeithaltung siehe Kapitel "8 Zeitverwaltung"

6.5.10 Redundanter Betrieb



```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
REDUNDANTER BETRIEB
1 Mode (0=alleine, 1=red., 2=red. LAN1-LAN2)1
2 Stratum Limite (1-16) 3
3 Max. Offset zu Zeitquelle 100000us
4 Port fuer LAN link 14338
5 IP Adresse 2. DTS 4148 10.241.0.53
6 Master manuell setzen

98 Zurueck und speichern
99 Zurueck und Aend. verwerfen

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

1. Mode: 0=alleinstehender Betrieb
1=redundanter Betrieb von 2 DTS 4132 (Master – Slave Betrieb)
2=redundanter Betrieb von 2 DTS 4132 (Master – Slave Betrieb) ohne LAN Kommunikation zwischen den 2 Geräten.
2. Stratumlimite zum Umschalten von Slave auf Master. Standard 16 (1-16)
3. Max. Offset des Slave zu der Zeitquelle des Slave zum Auslösen des Alarms "Offset Quelle (Slave)" (0-5'000'000us)
4. Port für LAN-Link. Default = 14338
5. IP-Adresse des 2. DTS 4148.grandmaster. Wird nur benötigt, wenn der optische Link nicht funktioniert. Format 10.241.23.99
ENTER ohne Eingabe einer Adresse löscht den Eintrag.
6. Manueller Wechsel von Slave auf Master. Der Befehl wird sofort ausgeführt. Es braucht kein Abspeichern mit '98' beim Verlassen des Menüs.

Beschrieb redundanter Betrieb siehe Kapitel "8.12 Redundanter Betrieb von 2 DTS 4148.grandmaster"



Wichtig: Im redundanten Betrieb dürfen keine zusätzlichen NTP Server als Backup-Quellen konfiguriert sein.

Wichtig: Für den redundanten Betrieb sollte der RTC-Mode ausgeschaltet sein!

Wichtig: LAN Link im redundanten Betrieb:
Für den redundanten Betrieb mit zusätzlichem LAN link kann nur das LAN 1 verwendet werden. Falls dies nicht möglich ist, muss der redundante Mode 2 gewählt werden.
Der LAN Link wird zur internen Kommunikation zwischen den zwei Servern verwendet. Er ist keine Redundanz zum optischen Link.

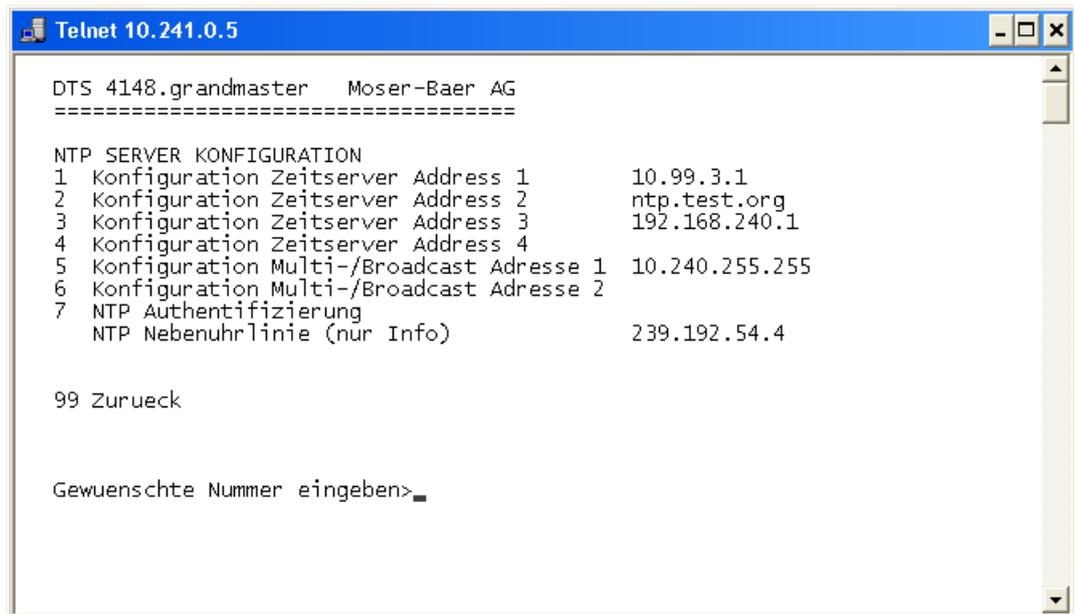
6.5.11 NTP-Server

NTP kann als Server oder Server/Client kombiniert laufen.

Um NTP als Quelle (NTP als Client) zu benutzen, muss im Menü unter '2. Konfiguration' → '2. Zeitverwaltung' → '1. Konfiguration der Zeitquelle' → '1. Typ der Zeitquelle' NTP ausgewählt und mindestens ein NTP-Server eingetragen werden. Wird ein NTP-Server eingetragen, ohne NTP als Zeitquellen-Typ anzuwählen, so fungiert NTP als Backup (Redundanz) zur aktuellen Quelle.

Das genaue Verhalten von NTP-Quellen wird im Kapitel "8.5 Zeitübername ab NTP" beschrieben.

Es besteht zudem die Möglichkeit, 2 Multicast- oder Broadcast-Adressen zu konfigurieren:



```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster  Moser-Baer AG
=====
NTP SERVER KONFIGURATION
1 Konfiguration Zeitserver Address 1      10.99.3.1
2 Konfiguration Zeitserver Address 2      ntp.test.org
3 Konfiguration Zeitserver Address 3      192.168.240.1
4 Konfiguration Zeitserver Address 4
5 Konfiguration Multi-/Broadcast Adresse 1 10.240.255.255
6 Konfiguration Multi-/Broadcast Adresse 2
7 NTP Authentifizierung
  NTP Nebenuhrlinie (nur Info)           239.192.54.4

99 Zurueck

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

- 1.-4. Übersicht über die konfigurierten NTP Zeitquellen. Auswahl zur Konfiguration
- 5.-6. Übersicht über die konfigurierten NTP Broadcast-Adressen. Auswahl zur Konfiguration
- 7. NTP Authentifizierung: Wechselt in das Menü "NTP AUTHENTIFIZIERUNG" Information über eine für die NTP-Nebenuhren konfigurierte Multicast-Adresse.

Die Konfiguration der einzelnen Server/Peer-Adressen sieht folgendermassen aus:

```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
ZEITQUELLEN-EINTRAG
1 Quelle 1 10.99.2.2
2 Minpoll 3
3 Maxpoll 5
4 Server/Peer server
5 Prefer prefer
6 Authentifizierungs-Key aus

98 Zurueck und speichern
99 Zurueck und Aend. verwerfen

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

1. Zeitquellen eingeben (IP-Adresse oder Name, z.B. "ntp.metas.ch")
ENTER ohne Eingabe einer Adresse löscht den Eintrag.
- 2.-3. Minpoll und Maxpoll einstellen: Abfrageintervall in $2^{\text{Poll-Wert}}$ in Sekunden.
0 = automatisch
z.B. Poll-Wert=2 → Intervall: $2^2 = 4\text{sek.}$, Poll-Wert=5 → Intervall: $2^5 = 32\text{sek.}$
Wertebereich für Poll-Wert (Exponent): 1 – 16
Um eine möglichst genaue Synchronisation zu erhalten ist es sinnvoll das Maxpoll auf 6 (64sec) zu begrenzen.
4. NTP-Abfragetyp einstellen: Server oder Peer
5. Bevorzugte Quelle: ein oder aus
6. Authentifizierungs-Key: aus, Key-Nummer, Autokey



Wichtig: Wird unter 6. eine Schlüsselnummer eingegeben, muss derselbe Schlüssel auch bei den „trusted keys“ hinzugefügt werden.



Wichtig: Alle Änderungen führen zu einem **Neustart** des NTP-Servers!



Wichtig: Wenn NTP nur als Backup verwendet wird (Quelle DCF oder GPS), dann darf keine NTP Quelle auf **prefer** gesetzt werden!



Wichtig: Maxpoll sollte nicht unter 4 (16 sec) gewählt werden, da sonst die interne Trimmung ungenau werden kann.
Maxpoll und Minpoll auf automatisch kann zu ungenügenden Synchronisations-Genauigkeiten führen. Die spezifizierten Genauigkeiten wurden mit Minpoll = 3 und Maxpoll = 6 gemessen.
Wann immer möglich, soll die Einstellung Server benützt werden.

Die Konfiguration der Multi- / Broadcast-Adresse sieht folgendermassen aus:

```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
NTP MULTI- / BROADCAST-EINTRAG          1
1 Multi- oder Broadcast IP Adresse      10.255.255.255
2 Intervall                             4sec
3 TTL (nur fuer Multicast)              1hops
4 Authentifizierungs-Key                 aus

98 Zurueck und speichern
99 Zurueck und Aend. verwerfen

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

1. IP-Adresse des Zielnetzes (Multicast oder Broadcast)
ENTER ohne Eingabe einer Adresse löscht den Eintrag.
2. Intervall zum Aussenden der NTP-Information in Sekunden.
Das Intervall wird nach der Eingabe auf NTP-Standard gerundet, welcher nur Werte vom Format 2^x zulässt: 1,2,4,8,16,32,64... maximal 65536 Sekunden.
3. TTL (time to live) in hops. Wird nur bei Multicast benötigt.
Anzahl Router über welche das Multicastpaket weitergeleitet werden soll: für einfache Netzwerke ohne Router 1 eingeben, für 1 Router Wert 2 eingeben.
4. Authentifizierungs-Key: aus, Key-Nummer, Autokey



Wichtig: Alle Änderungen führen zu einem **Neustart** des NTP-Servers.

Konfiguration der NTP-Authentifizierung:

Die NTP-Authentifizierung wird im Kapitel "8.10 NTP Authentifizierung" beschrieben.



```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
NTP AUTHENTIFIZIERUNG
1 Keys importieren (von /ram)
2 Keys exportieren (nach /ram)
3 Trusted (aktive) Keys          12,7,8
4 Requestkey (ntpq)              1
5 Controlkey (ntpd)              4
6 Autokey Passwort               Test1234
7 Autokey Kommando
8 Zugriffskontrolle Status Abfrage local

98 Zurueck und speichern
99 Zurueck und Aend. verwerfen

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

1. Keys importieren (vom /ram Verzeichnis)

Die Datei ntp.keys muss zuerst ins Verzeichnis /ram kopiert werden.

Wichtig: Die Datei muss genau so benannt werden und vollständig mit Kleinbuchstaben geschrieben sein.

2. Keys exportieren (ins /ram Verzeichnis)

Die aktuelle ntp.keys Datei wird ins Verzeichnis /ram geschrieben.

3. Auswahl der Trusted Keys getrennt durch Kommas oder Leerzeichen

4. Auswahl des Request Key

5. Auswahl des Control Key

6. Setzen des Autokey-Passworts

7. Ausführen für Autokey Kommandos:

gen_iff	generieren des IFF Zertifikats
gen_gq	generieren des GQ Zertifikats
gen_mv	generieren des MV Zertifikats
gen_all	generieren aller (IFF,GQ,MV) Zertifikate
gen_client	generieren des Client Zertifikats
update_server	update des Server Zertifikats
update_client	update des Client Zertifikats
export_iff	exportieren IFF Server Zertifikat nach /ram. Parameter Passwort des Clients
export_gq	exportieren GQ Server Zertifikat nach /ram
export_mv	exportieren MV Server Zertifikat nach /ram
import_iff	importieren IFF Server Zertifikat von /ram
import_gq	importieren GQ Server Zertifikat von /ram
import_mv	importieren MV Server Zertifikat von /ram
clear_ram	löschen der Zertifikate in /ram
clear_keys	löschen der Zertifikate im NTP-Key-Verzeichnis

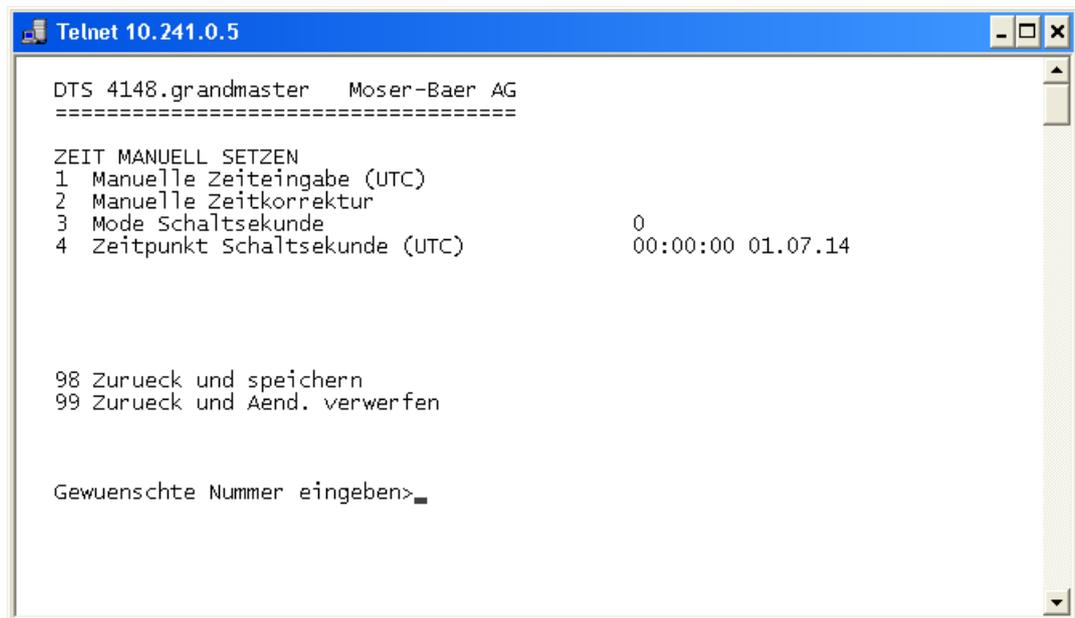
Beispiel: *export_iff myPassword* exportiert das IFF Client Zertifikat nach /ram

8. Zugriffskontrolle Status Abfrage (ntp-query)
0 = alle Zugriffe (Default)



- 1 = Zugriffe aus dem lokalen Netzwerk erlaubt
- 2 = Alle Zugriffe werden blockiert

6.5.12 Zeit manuell setzen / Schaltsekunde



```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
ZEIT MANUELL SETZEN
1 Manuelle Zeiteingabe (UTC)
2 Manuelle Zeitkorrektur
3 Mode Schaltsekunde 0
4 Zeitpunkt Schaltsekunde (UTC) 00:00:00 01.07.14

98 Zurueck und speichern
99 Zurueck und Aend. verwerfen

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

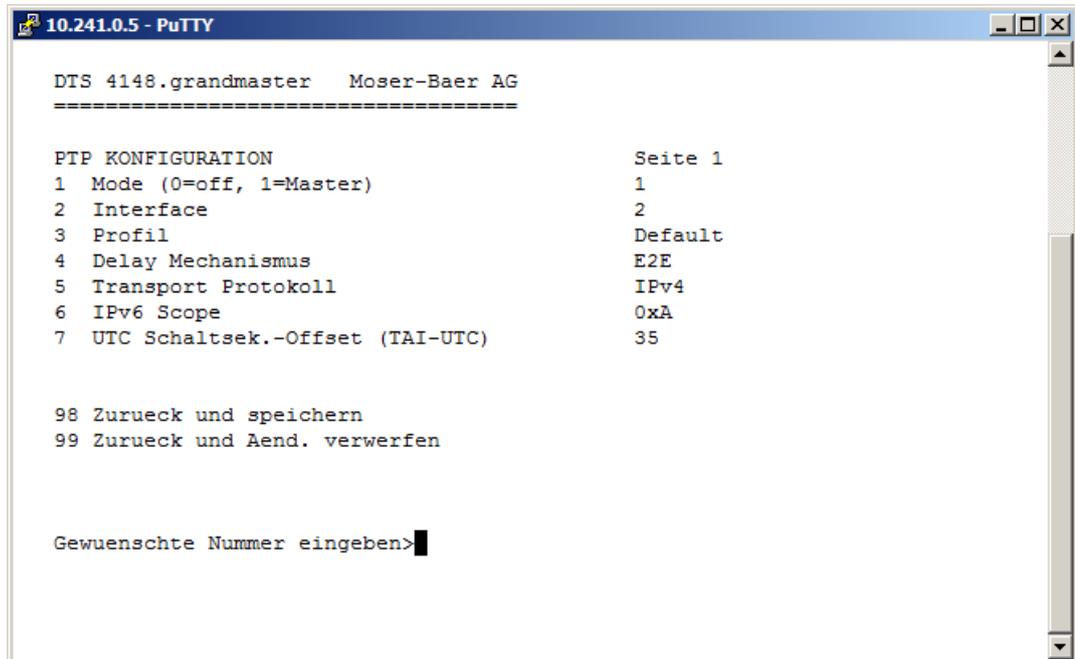
1. UTC-Zeit im Format "hh:mm:ss TT.MM.JJ" setzen.
Die Zeit wird mit ENTER gesetzt!
2. Zeit in ms korrigieren (- = rückwärts). Wertebereich: +/-10'000ms
Die Zeit wird mit ENTER gesetzt!
3. Mode Schaltsekunde:
 - 0 aus
 - 1 Zusätzliche Sekunde wird zum eingestellten Zeitpunkt eingefügt
Wird nach dem Einfügen der Schaltsekunde auf 0=aus gesetzt.
 - 1 Eine Sekunde wird zum eingestellten Zeitpunkt weggelassen.
Wird nach dem Einfügen der Schaltsekunde auf 0=aus gesetzt.
 - 2 Schaltsekunde automatisch erkennen. Nur bei einer Quelle mit
Ankündigung der Schaltsekunde möglich!
4. Zeitpunkt der Schaltsekunde in UTC mit dem Format: "hh:mm:ss TT.MM.JJ"
setzen.

Beschrieb Schaltsekunde siehe Kapitel "8.9 Schaltsekunde"

6.5.13 PTP Server

Das PTP-Menü besteht aus 2 Seiten:

PTP-Konfiguration Seite 1:



```
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====

PTP KONFIGURATION                               Seite 1
1 Mode (0=off, 1=Master)                         1
2 Interface                                       2
3 Profil                                          Default
4 Delay Mechanismus                             E2E
5 Transport Protokoll                           IPv4
6 IPv6 Scope                                     0xA
7 UTC Schaltsek.-Offset (TAI-UTC)              35

98 Zurueck und speichern
99 Zurueck und Aend. verwerfen

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

- 1. Mode 0 = aus, 1 = Master
- 2. Interface 0 = LAN1, 1 = LAN2, 2 = beide, Default LAN1
- 3. Profil 0 = keines, 1 = Default, 2 = Utility
- 4. Delay Mechanismus 0 = E2E, 1 = P2P, Default E2E
- 5. Transport Protokoll 0 = IPv4, 1 = IPv6, 2 = Layer 2, Default IPv4
- 6. IPv6 Scope 1..15, Default 15 (0xE)
- 7. UTC Schaltsekunden-Offset (TAI-UTC)

Mit ENTER kann zur Seite 2 gewechselt werden.

PTP-Konfiguration Seite 2:

```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
PTP KONFIGURATION                               Seite 2
11 Prioritaet 1                                 128
12 Prioritaet 2                                 128
13 Domaene                                       0
14 Announce Intervall                           1
15 Sync Intervall                               0
16 Announce TO                                   3

98 Zurueck und speichern
99 Zurueck und Aend. verwerfen

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

- | | |
|------------------------|---|
| 11. Prioritaet 1 | 0-255, Default 128 |
| 12. Prioritaet 2 | 0-255, Default 128 |
| 13. Domaene | 0-4, Default 0 |
| 14. Announce Intervall | 0-4, Default 1, Werte im Format 2 ^x Sek (alle 2 Sek) |
| 15. Sync Intervall | -1..1, Default 0, Werte im Format 2 ^x Sek (jede Sek) |
| 16. Announce TO | 2..10, Default 3, Werte im Format 2 ^x Sek (nach 8 Sek) |

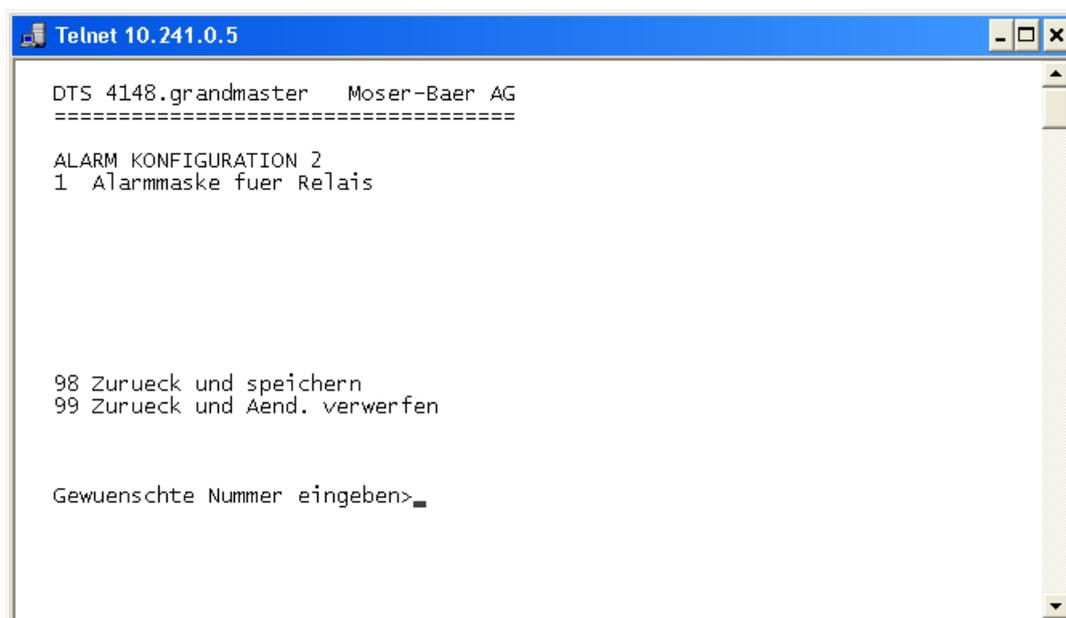
Mit ENTER kann zur Seite 1 gewechselt werden.

6.5.14 Alarme

Unter Alarme können die Einstellungen für die folgenden Funktionen vorgenommen werden:

- Alarmrelais → siehe Kapitel 6.5.15
- E-Mail → siehe Kapitel 6.5.17
- SNMP-Traps → siehe Kapitel 6.5.18
- Alarmeingang → siehe Kapitel 6.5.19

6.5.15 Alarmrelais



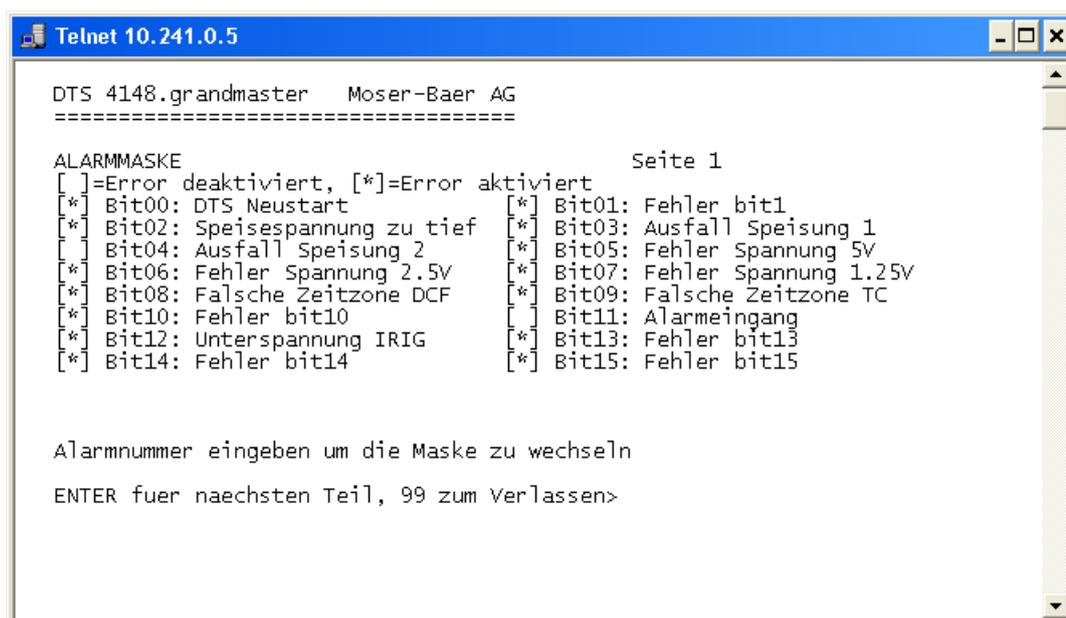
```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
ALARM KONFIGURATION 2
1 Alarmmaske fuer Relais

98 Zurueck und speichern
99 Zurueck und Aend. verwerfen

Gewuenschte Nummer eingeben>_
```

1. Alarmmaske für das Relais (siehe Kapitel "6.5.16 Alarmmaske")

6.5.16 Alarmmaske



```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
ALARM MASKE                               Seite 1
[ ]=Error deaktiviert, [*]=Error aktiviert
[*] Bit00: DTS Neustart                    [*] Bit01: Fehler bit1
[*] Bit02: Speisespannung zu tief          [*] Bit03: Ausfall Speisung 1
[*] Bit04: Ausfall Speisung 2              [*] Bit05: Fehler Spannung 5V
[*] Bit06: Fehler Spannung 2.5V           [*] Bit07: Fehler Spannung 1.25V
[*] Bit08: Falsche Zeitzone DCF           [*] Bit09: Falsche Zeitzone TC
[*] Bit10: Fehler bit10                   [*] Bit11: Alarmeingang
[*] Bit12: Unterspannung IRIG             [*] Bit13: Fehler bit13
[*] Bit14: Fehler bit14                   [*] Bit15: Fehler bit15

Alarmnummer eingeben um die Maske zu wechseln
ENTER fuer naechsten Teil, 99 zum Verlassen>
```

Anzeige aller Alarme (64) des DTS 4148.grandmaster auf 4 Seiten. Die Seiten können mit ENTER durchgewählt werden.

Mit der Eingabe einer Fehlernummer kann auf der aktuellen Seite ein Alarm ein- oder ausgeschaltet werden. Die Seite kann mit 99 verlassen werden. Die Änderungen werden erst auf der überliegenden Menüseite "ALARM-KONFIGURATION" gespeichert oder zurückgesetzt. Alle Alarme mit "Fehler bitxx" sind noch nicht belegt.

Die Beschreibung der einzelnen Fehler befindet sich im Anhang "D Alarmliste".

Die Alarmmasken für die verschiedenen Anwendungen (E-Mail, SNMP, SNMP-Traps, Alarmrelais) können unterschiedlich sein.

6.5.17 E-Mail

Das E-Mail-Menü besteht aus 2 Seiten:

E-Mail-Konfiguration Seite 1:



```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster  Moser-Baer AG
=====
MAIL KONFIGURATION
1 Mailmode
2 Alarmmaske fuer Mail
3 Mailserver Adresse
4 Mailserver Port (default 25)
5 Empfaenger-Mailadresse 1
6 Empfaenger-Mailadresse 2
7 Antwort Mailadresse
8 Absender Mailadresse

98 Zurueck und speichern
99 Zurueck und Aend. verwerfen

Gewuenschte Nummer eingeben>_

Seite 1
aus
ff ff ff ff ff ff ff ff
10.240.0.7
25
mail1@test.org
mail2@test.org
mail3test.org
```

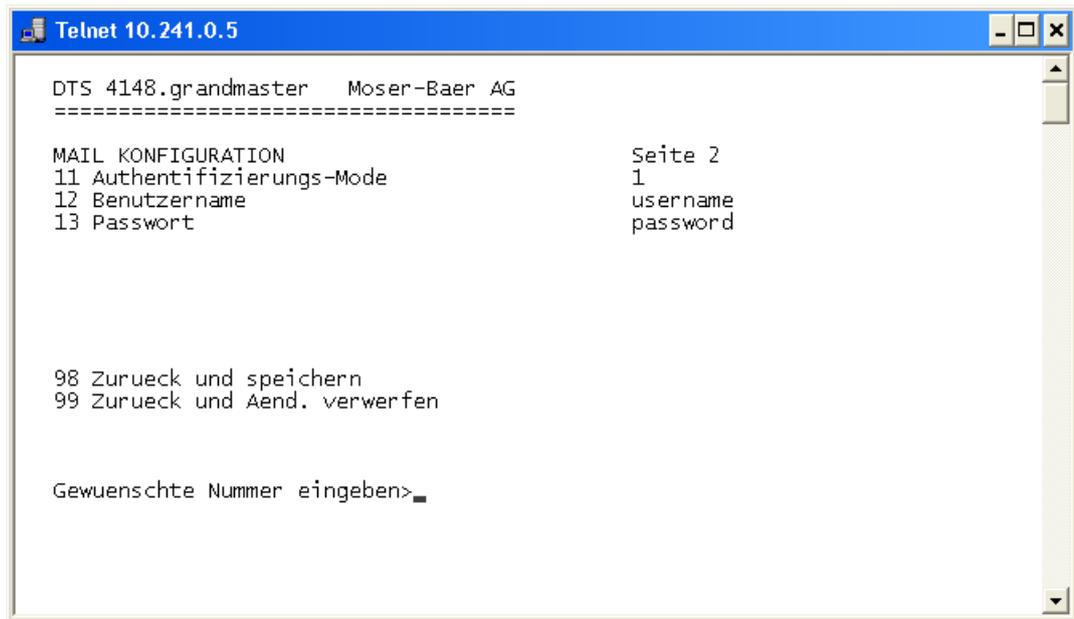
1. E-Mail-Funktion ein oder aus.
2. Alarmmaske für E-Mail-Meldungen (siehe Kapitel "6.5.16 Alarmmaske")
Die Änderungen werden erst auf der überliegenden Menüseite "MAIL-KONFIGURATION" gespeichert oder zurückgesetzt.
3. IP-Adresse des Mailservers z.B. 10.249.34.5
ENTER ohne Eingabe einer Adresse löscht den Eintrag.
4. Port des Mailservers (oft 25)
- 5.-6. E-Mail-Adresse des Empfängers
ENTER ohne Eingabe einer Adresse löscht den Eintrag.
7. Antwortadresse (z.B. Support, Administrator...)
ENTER ohne Eingabe einer Adresse löscht den Eintrag.
8. Absenderadresse (wichtig für Authentifizierung durch den Mailserver)
ENTER ohne Eingabe einer Adresse löscht den Eintrag.

Mit ENTER kann zur Seite 2 gewechselt werden.



Wichtig: Zum Versenden von E-Mails ist die Konfiguration eines Gateways nötig (siehe Kapitel "6.5.21 Netzwerk"). Dies kann über DHCP oder manuell gesetzt werden.

E-Mail-Konfiguration Seite 2:



```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster  Moser-Baer AG
=====
MAIL KONFIGURATION
11 Authentifizierungs-Mode           Seite 2
12 Benutzername                     1
13 Passwort                          username
                                      password

98 Zurueck und speichern
99 Zurueck und Aend. verwerfen

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

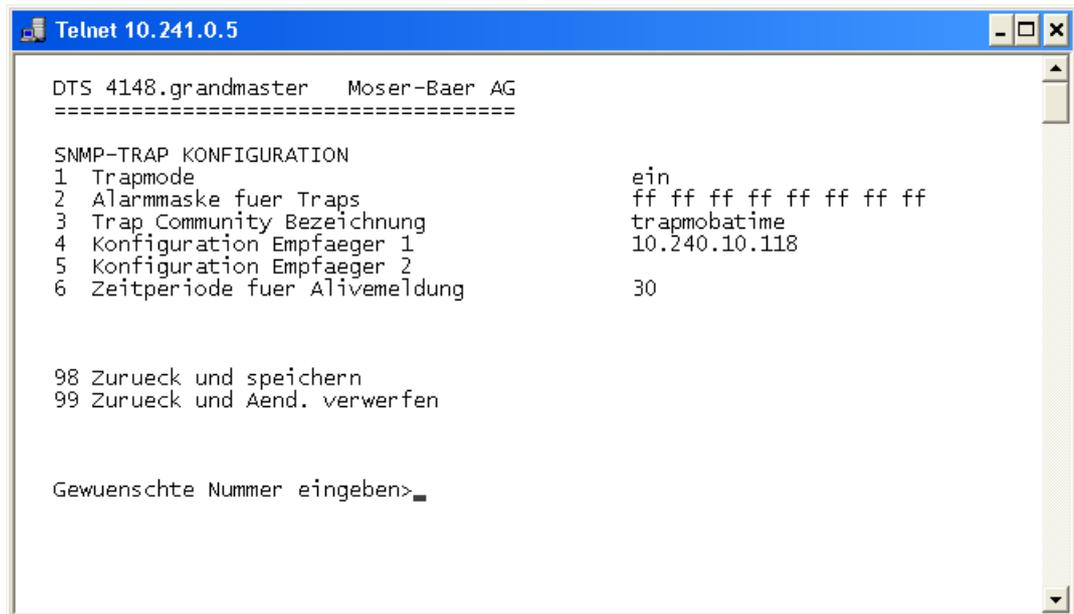
11. Authentifizierungsmodus:
 - 0 = aus (Absender-E-Mail-Adresse verwendet für Authentifizierung)
 - 1 = auto (versucht CRAM-MD5, LOGIN- PLAIN in dieser Reihenfolge)
 - 2 = PLAIN
 - 3 = LOGIN
 - 4 = CRAM-MD5
 12. Benutzername (nur für Authentifizierungsmodus 1-4)
 13. Passwort (nur für Authentifizierungsmodus 1-4)
- Mit ENTER kann zur Seite 1 gewechselt werden.

Format einer Fehlermeldung über E-Mail:

```
Event <Alarm 03 set: Ausfall Speisung 1>
Time <11:26:45 10.01.07>
Hostname <DTS4148 (10.241.0.30)>
```

6.5.18 SNMP-Traps

Beschreibung Funktionalität SNMP siehe auch Kapitel "9 SNMP". Traps werden auch als Notifications bezeichnet (ab SNMP V2)



```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
SNMP-TRAP KONFIGURATION
1 Trapmode ein
2 Alarmmaske fuer Traps ff ff ff ff ff ff ff ff
3 Trap Community Bezeichnung trapmobatime
4 Konfiguration Empfaeger 1 10.240.10.118
5 Konfiguration Empfaeger 2
6 Zeitperiode fuer Alivemeldung 30

98 Zurueck und speichern
99 Zurueck und Aend. verwerfen

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

1. Trapmode ein oder aus (gilt für Alarm- und Alivetraps)
2. Alarmmaske für SNMP-Trap-Meldungen (siehe Kapitel "6.5.16 Alarmmaske")
Die Änderungen werden erst auf der überliegenden Menüseite "SNMP-TRAP KONFIGURATION" gespeichert oder zurückgesetzt.
3. Community String für Traps (Gruppenzugehörigkeit für Traps).
Standard: *trapmobatime*.
4. Konfiguration des Empfangssystems (Trap sink) 1
5. Konfiguration des Empfangssystems (Trap sink) 2
6. Zeitperiode für Alivemeldungen in Sekunden. 0 = keine Alivetraps werden gesendet
Wertebereich: 1-7'200sec

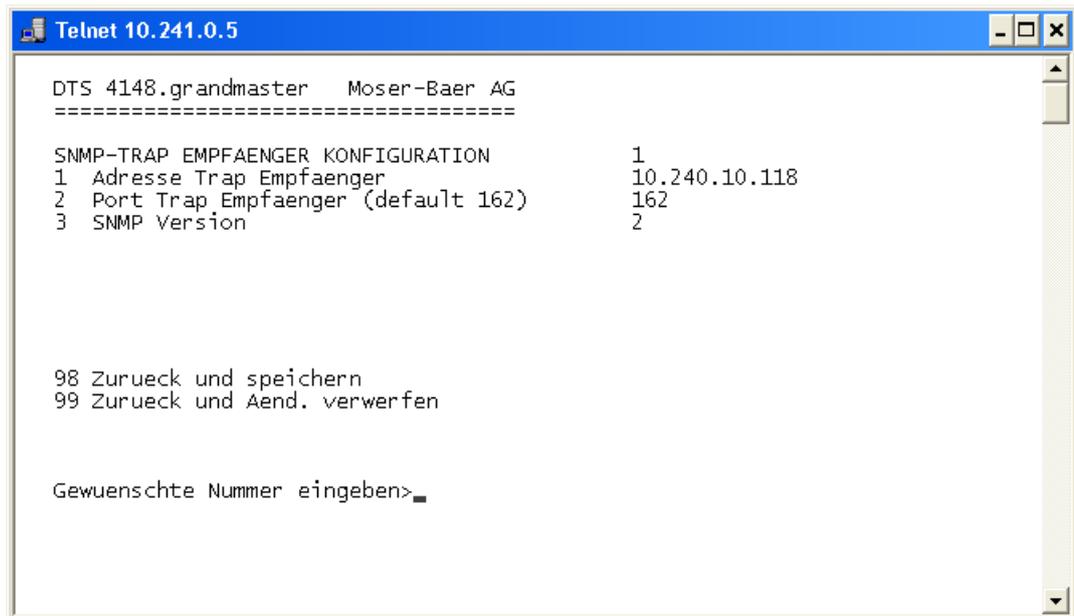


Wichtig: Generelle Einstellungen für SNMP befinden sich im Menü '2. Konfiguration' → '7. SNMP'. Siehe auch Kapitel "6.5.23 SNMP").

Wichtig: Zum Versenden von SNMP-Traps ist die Konfiguration eines Gateways nötig (siehe Kapitel 6.5.21 Netzwerk). Dies kann über DHCP oder manuell gesetzt werden.

Wichtig: Jede Konfigurationsänderung führt zu einem Neustart des DTS SNMP-Agents.

Konfiguration der Empfangssysteme



```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
SNMP-TRAP EMPFAENGER KONFIGURATION
1 Adresse Trap Empfaenger 10.240.10.118
2 Port Trap Empfaenger (default 162) 162
3 SNMP Version 2

98 Zurueck und speichern
99 Zurueck und Aend. verwerfen

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

1. Adresse des Auswertesystems z.B. 10.240.10.118.
ENTER ohne Eingabe einer Adresse löscht den Eintrag
2. Port auf dem Auswertesystem (normalerweise 162).
3. SNMP Version: 1=SNMP V1, 2=SNMP V2c



Wichtig: Jede Konfigurationsänderung führt zu einem Neustart des DTS SNMP-Agents.

6.5.19 Alarmeingang

Beschreibung der Funktionalität Alarmeingang.



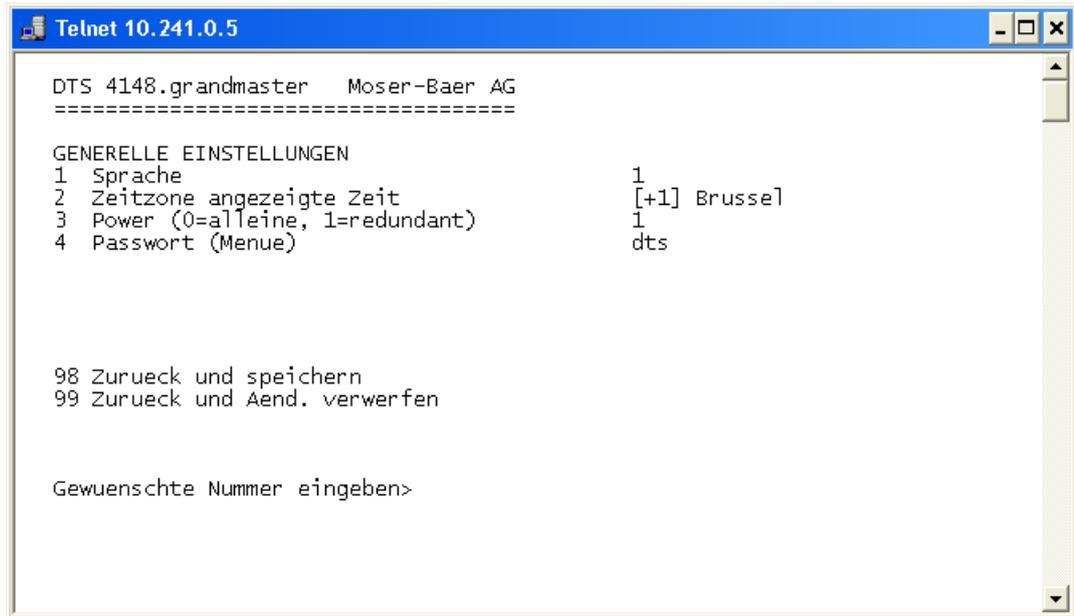
```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
ALARMEINGANG KONFIGURATION
1 Mode aus

98 Zurueck und speichern
99 Zurueck und Aend. verwerfen

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

1. Mode aus, ein oder invertiert ein

6.5.20 Generelle Einstellungen



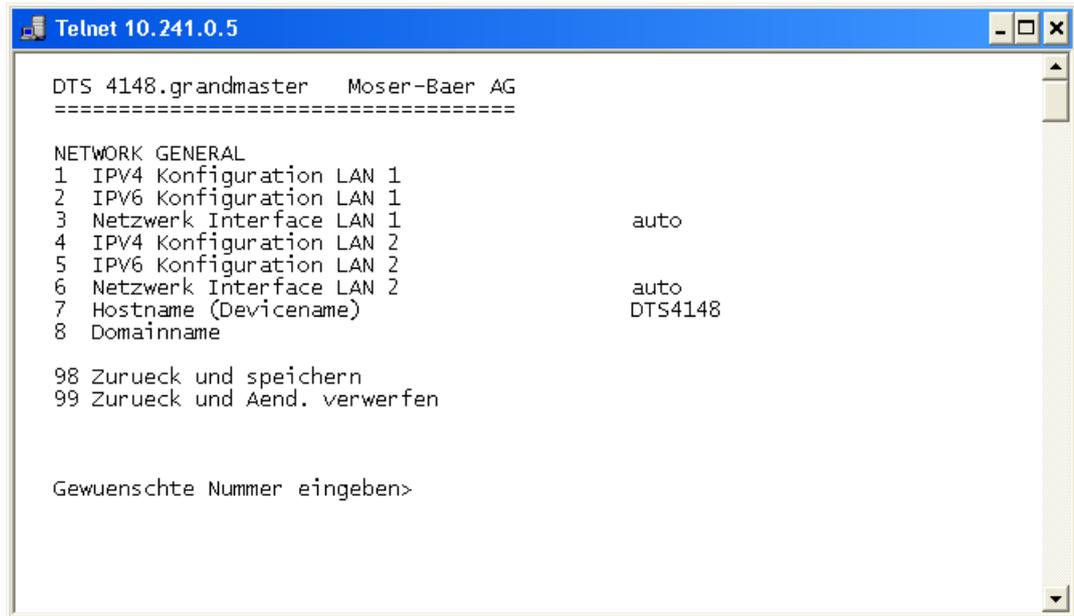
```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster  Moser-Baer AG
=====
GENERELLE EINSTELLUNGEN
1 Sprache 1
2 Zeitzone angezeigte Zeit [+1] Brussel
3 Power (0=alleine, 1=redundant) 1
4 Passwort (Menue) dts

98 Zurueck und speichern
99 Zurueck und Aend. verwerfen

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

1. Einstellen der Anzeigesprache
2. Zeitzone für die Anzeige sowie alle Alarmlogs, E-Mail und SNMP einstellen.
➔ siehe Kapitel 6.5.26 Zeitzonen-Auswahl.
3. Power: 0=Einfache Speisung, 1=Redundante Speisung
(siehe Kapitel "10 Speisungsvarianten")
4. Passwort für das Menü (Benutzer **dts**) eingeben (max. 15 Zeichen).
Es muss ein Passwort konfiguriert sein.

6.5.21 Netzwerk



```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
NETWORK GENERAL
1 IPV4 Konfiguration LAN 1
2 IPV6 Konfiguration LAN 1
3 Netzwerk Interface LAN 1 auto
4 IPV4 Konfiguration LAN 2
5 IPV6 Konfiguration LAN 2
6 Netzwerk Interface LAN 2 auto
7 Hostname (Devicename) DTS4148
8 Domainname

98 Zurueck und speichern
99 Zurueck und Aend. verwerfen

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

1. Konfiguration der IPV4-Parameter LAN 1
2. Konfiguration der IPv6-Parameter LAN 1
3. Netzwerk-Interface LAN 1 einstellen: Auto, 100/10Mbit, Half-, Fullduplex.
4. Konfiguration der IPV4-Parameter LAN 2
5. Konfiguration der IPv6-Parameter LAN 2
6. Netzwerk-Interface LAN 2 einstellen: Auto, 100/10Mbit, Half-, Fullduplex.
7. Hostname einstellen.



Wichtig: Es muss immer ein Hostname konfiguriert sein.

Hostnamen und deren Format sind in den Internetstandards RFC 952 und RFC 1123 beschrieben:

Domänen und Hostnamen dürfen nur Buchstaben (Gross- oder Kleinbuchstaben) und Ziffern ("0-9") enthalten. Zudem darf auch das Minuszeichen ("-") verwendet werden, solange es nicht am Ende steht.

Alles andere ist nicht erlaubt!

8. Domäne einstellen z.B. test.org

Ansicht des aktuellen Netzwerk-Status in Menü: '1 Status' → '6 Information Netzwerk'



Wichtig: Das Menü wird bei Änderung der IP oder des DHCP-Modus geschlossen.



Wichtig: DHCP on/off, jede Zustandsänderung führt zu einem **Neustart** des NTP-Servers!



Wichtig: Zum Betrieb einer **Multicast**-Kommunikation (NTP und Zeitzonenserver) sowie für Mail und SNMP ist **die Konfiguration eines Gateways nötig**. Dies kann über DHCP oder manuell gesetzt werden. Notfalls, wenn kein Gateway verfügbar ist, kann die eigene IP als Gateway eingetragen werden.



- Wichtig:** Es soll nur ein DNS-Server konfiguriert werden (IPv4 oder IPv6).
- Wichtig:** Einstellungen am Netzwerk müssen mit dem Netzwerk-Administrator abgesprochen sein!
- Wichtig:** Das Gateway auf LAN 1 hat Priorität gegenüber Gateway von LAN 2!
- Wichtig:** Wird nur eine LAN Schnittstelle verwendet so muss dies immer LAN 1 sein!
- Wichtig:** Es dürfen nicht beide LAN-Schnittstellen im gleichen Netzwerk (Subnet) konfiguriert sein!

Netzwerkkonfiguration IPv4:

```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
NETWORK IPV4
1 DHCP
2 IP-Adresse
3 Subnet-Maske
4 Gateway
5 DNS-Server

LAN 2
aus
10.99.5.1
255.240.0.0
10.96.2.1
10.240.0.7

98 Zurueck und speichern
99 Zurueck und Aend. verwerfen

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

1. DHCP ein oder aus, die nachfolgenden Felder sind in Fall DHCP = ein nicht verfügbar. Ein DHCP **renew** kann auch über diesen Punkt ausgelöst werden.



Wichtig: DHCP ein, ohne verfügbaren DHCP Server, führt zu längerer Bootzeit (<75 Sec.) des DTS 4148.grandmaster.

- 2.-5. IP-Adresse, Subnet-Maske, Gateway und DNS-Server einstellen.
Format = 10.240.98.7

Netzwerkconfiguration IPv6:



```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
NETWORK IPV6
1 Mode / Autoconf LAN 1
2 DHCPv6 ein
3 IP-Adresse 1 / Prefix fd03:4432:4646:3454::2000/64
4 Gateway 1 fd03:4432:4646:3454::1
5 DNS-Server fd03:4432:4646:3454::1

98 Zurueck und speichern
99 Zurueck und Aend. verwerfen

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

1. Autoconf ein oder aus
2. DHCPv6 ein oder aus
3. IP-Adresse mit Prefix im IPv6-Format
z.B. 2001:2345:6789::12:1:34/64
4. Gateway im IPv6-Format
5. IPv6-DNS-Server

6.5.22 Dienste (Netzwerkdienste FTP, Telnet, SSH....)

Konfiguration der Netzwerkdienste:



```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
NETZWERK DIENSTE
1 telnet ein
2 ftp ein
3 ssh, scp, sftp ein

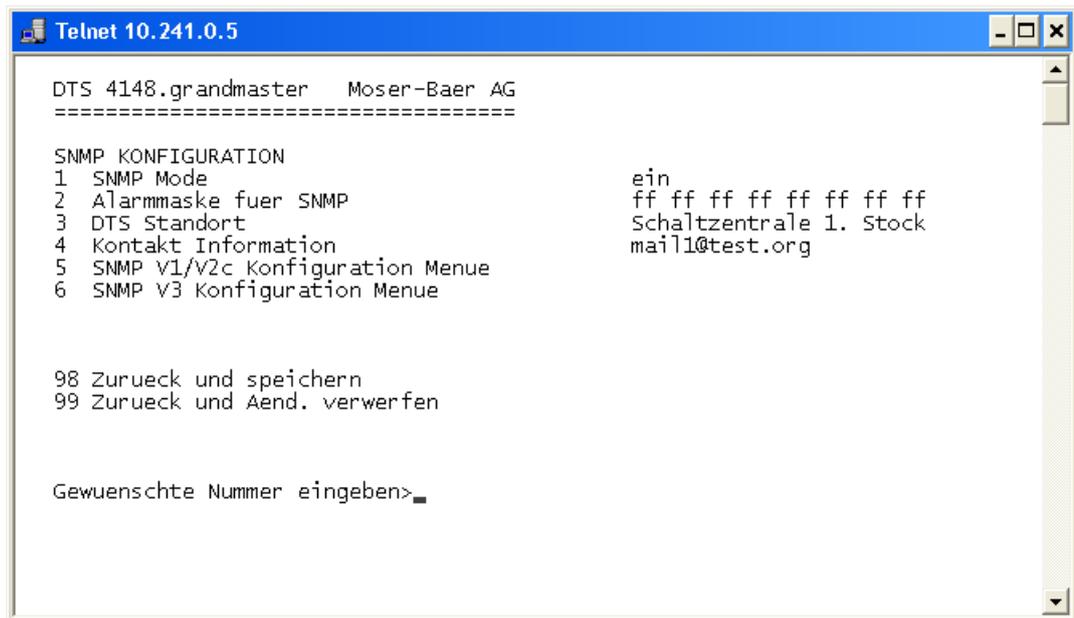
98 Zurueck und speichern
99 Zurueck und Aend. verwerfen

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

- 1.-3. Ein- oder Ausschalten der einzelnen Dienste.

6.5.23 SNMP

Beschreibung Funktionalität SNMP, siehe auch Kapitel "9 SNMP".



```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
SNMP KONFIGURATION
1  SNMP Mode                ein
2  Alarmmaske fuer SNMP     ff ff ff ff ff ff ff ff
3  DTS Standort             Schaltzentrale 1. Stock
4  Kontakt Information       mail1@test.org
5  SNMP V1/V2c Konfiguration Menue
6  SNMP V3 Konfiguration Menue

98 Zurueck und speichern
99 Zurueck und Aend. verwerfen

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

1. Mode. 0=aus, 1=V1 + V2c + V3, 2=V2c + V3, 3=nur V3
Die MIB 2 SNMP-Informationen sind auch bei "Mode = aus" verfügbar.



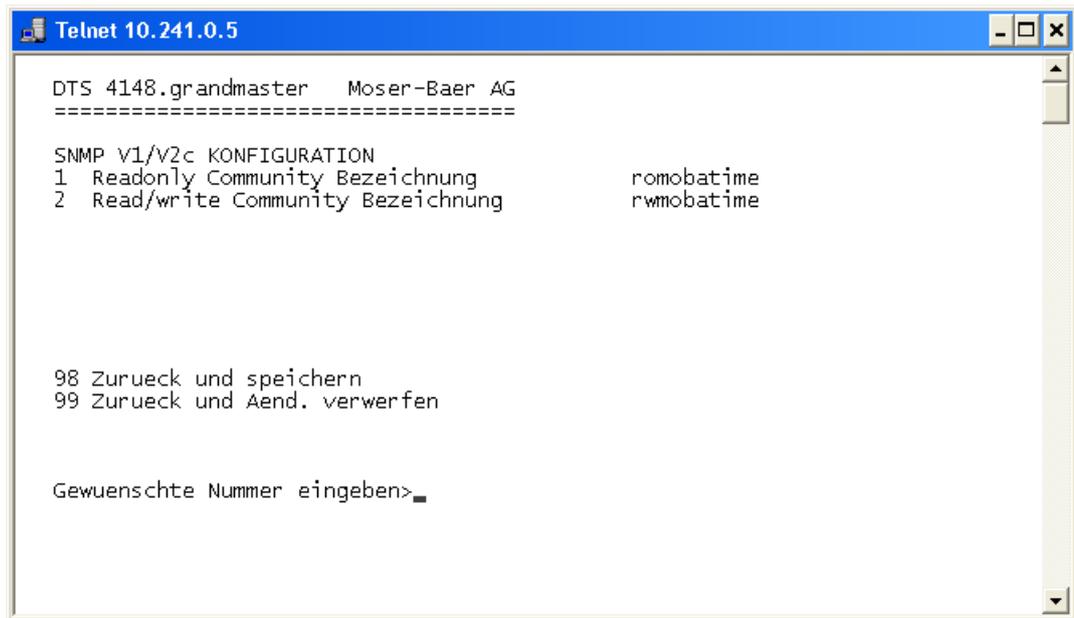
Wichtig: Um MIB 2-Traps auszusenden, muss im Menü '2. Konfiguration' → '3. Alarme' → '3. Traps' mindestens die Trapcommunity und der Empfänger konfiguriert sein. Siehe auch Kapitel "6.5.18 SNMP-Traps").

2. Alarmmaske für SNMP-Status (siehe Kapitel "6.5.16 Alarmmaske"). Die Änderungen werden erst auf der überliegenden Menüseite "SNMP KONFIGURATION" gespeichert oder zurückgesetzt.
3. Standort-Angabe, welche im SNMP-Management-Tool angezeigt wird.
4. Kontaktinformation, welche im SNMP-Management-Tool angezeigt wird.
5. Konfiguration der SNMP V1 / V2c-spezifischen Einstellungen. Siehe Kapitel "6.5.24 SNMP V1 / V2c"
6. Konfiguration der SNMP V3-spezifischen Einstellungen. Siehe Kapitel "6.5.25 SNMP V3"



Wichtig: Jede Konfigurationsänderung führt zu einem Neustart des DTS SNMP-Agents.

6.5.24 SNMP V1 / V2c



```
Telnet 10.241.0.5

DTS 4148.grandmaster  Moser-Baer AG
=====

SNMP V1/V2c KONFIGURATION
1 Readonly Community Bezeichnung      romobotime
2 Read/write Community Bezeichnung    rwmobotime

98 Zurueck und speichern
99 Zurueck und Aend. verwerfen

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

1. Community String für **read only** (Gruppenzugehörigkeit für GET).
Standard: *romobotime*.
2. Community String für **read/write** (Gruppenzugehörigkeit für GET/PUT).
Standard: *rwmobotime*.



Wichtig: Jede Konfigurationsänderung führt zu einem Neustart des DTS SNMP-Agents.

6.5.25 SNMP V3



```
Telnet 10.241.0.5

DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====

SNMP V3 KONFIGURATION
1 Benutzer 1 Konfiguration (dtsUser1)
2 Benutzer 2 Konfiguration (dtsUser2)
3 Zugriff 1 Konfiguration (viewDTS1)
4 Zugriff 2 Konfiguration (viewDTS2)

99 Zurueck

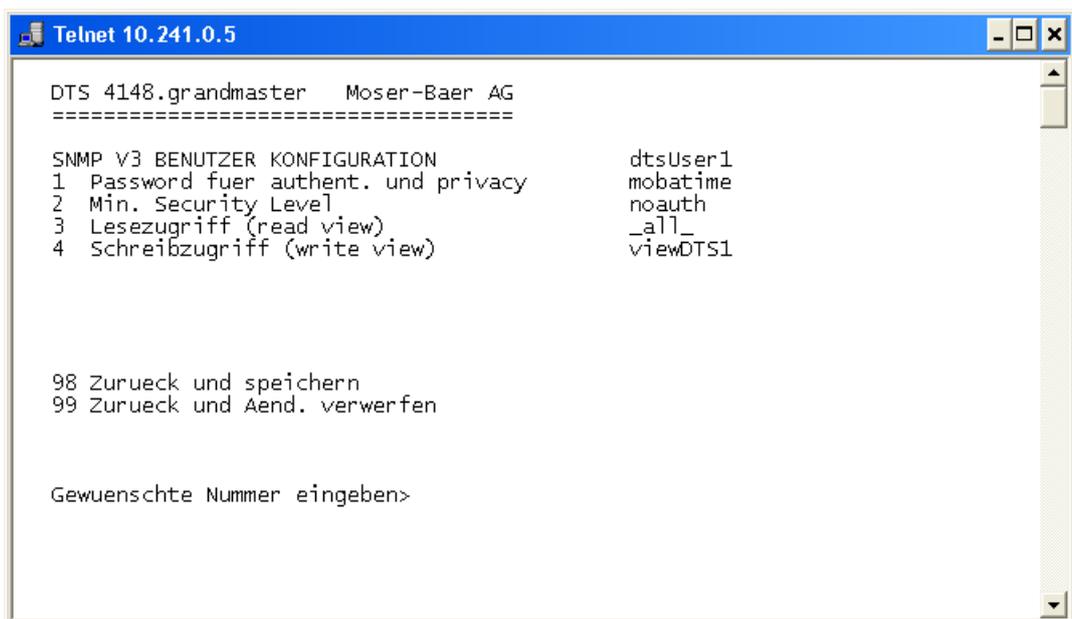
Gewuenschte Nummer eingeben>
```

1. - 2. Konfiguration der benutzerdefinierten SNMP-Accounts dtsUser1 und dtsUser2
3. - 4. Konfiguration der benutzerdefinierten SNMP-Zugriffsrechte viewDTS1 und viewDTS2



Wichtig: Jede Konfigurationsänderung führt zu einem Neustart des DTS SNMP-Agents.

Benutzerkonfiguration SNMP V3:



```
Telnet 10.241.0.5

DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====

SNMP V3 BENUTZER KONFIGURATION           dtsUser1
1 Password fuer authent. und privacy     mobatime
2 Min. Security Level                    noauth
3 Lesezugriff (read view)                _all_
4 Schreibzugriff (write view)            viewDTS1

98 Zurueck und speichern
99 Zurueck und Aend. verwerfen

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

1. Passwort für Authentifizierung (MD5) und "Privacy" (DES). 8 - 40 Zeichen
2. Minimaler Security-Level: 1=noauth (keine Authentifizierung)
2=auth (nur Authentifizierung)
3=priv (Authentifizierung und Privacy)

3. SNMP-Lesezugriff: 0=none (kein Zugriff)
 1=all (Vollzugriff)
 2=DTS Info (nur DTS-spezifische Informationen)
 3=benutzerdefiniert 1 (viewDTS1)
 4=benutzerdefiniert 2 (viewDTS2)
4. SNMP-Schreibzugriff: 0=none (kein Zugriff)
 1=all (Vollzugriff)
 2=DTS Info (nur DTS-spezifische Informationen)
 3=benutzerdefiniert 1 (viewDTS1)
 4=benutzerdefiniert 2 (viewDTS2)



Wichtig: Jede Konfigurationsänderung führt zu einem Neustart des DTS SNMP-Agents.

Zugriffskonfiguration SNMP V3:

```

Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
SNMP V3 ZUGRIFFS-KONFIGURATION          viewDTS1
1 Include OID 1                          .1.3.6.1.4.1.8072
2 Include OID 2                          .1.3.6.1.4.1.2021
3 Include OID 3                          .1.3.6.1.4.1.13842.4
4 Exclude OID 1                          .2
5 Exclude OID 2                          .2
6 Exclude OID 3                          .2

98 Zurueck und speichern
99 Zurueck und Aend. verwerfen

Gewuenschte Nummer eingeben>_
  
```

1. - 3. Include View-Pfade in der Form `.1.3.6.1.4.1.13842.4` (z.B. DTS) oder `.iso` (kompletter SNMP ISO-Pfad).
4. - 6. Exclude View-Pfade: analog include.



Wichtig: Jede Konfigurationsänderung führt zu einem Neustart des DTS SNMP-Agents.

6.5.26 Zeitzone-Auswahl



```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster Moser-Baer AG
=====
AUSWAHL ZEITZONEN                               Seite 1
00: [0] UTC                                       01: [0] London
* 02: [+1] Brussel                               03: [+2] Athens
04: [+2] Bucharest                              05: [+2] Cairo
06: [+2] Amman                                   07: [0] UTC
08: [+3] Kuwait                                 09: [-1] Cape Verde
10: [0] UTC                                       11: [+4] Abu Dhabi
12: [+4.5] Kabul                                 13: [-8] Pitcairn Is.
14: [+5] Tashkent                               15: [+5.5] Mumbai
16: [+6] Astana                                  17: [+7] Bangkok
18: [+8] Singapore                              19: [+9] Tokyo

Gewuenschte Zeitzonenummer eingeben
Enter fuer naechsten Teil, ESC zum Verlassen>
```

Anzeige aller Zeitzone (100) des DTS 4148.grandmaster über mehrere Seiten. Die Seiten können mit ENTER durchgewählt werden.

Mit der Eingabe einer Zeitzonenummer kann auf der aktuellen Seite eine Zeitzone ausgewählt werden.

Es kann nur eine Zeitzone selektiert sein.

Die selektierte Zeitzone wird mit einem * angezeigt.

Die Seite kann mit ESC verlassen werden. Die Änderungen werden erst auf der überliegenden Menüseite gespeichert oder zurückgesetzt.

6.6 Wartungsmenü



```
Telnet 10.241.0.5
DTS 4148.grandmaster  Moser-Baer AG
=====
WARTUNG
1 Update Software (FTP)
2 Update Software (USB)
3 Backup Konfiguration und Log auf USB
4 Backup Konfiguration lokal
5 Konfiguration wiederherst. (Backup)
6 Konfiguration wiederherst.(Default MOBA)
7 Geraet neu starten
8 Telegramm-Dateien kopieren

99 Zurueck

Gewuenschte Nummer eingeben>
```

8. Auslösen eines Softwareupdates (Dateien müssen vorher per FTP ins Verzeichnis */ram* des DTS 4148.grandmaster kopiert werden). → siehe Kapitel "7 Updates". Der Befehl führt immer zu einem Neustart des DTS 4148.grandmaster (auch wenn keine Dateien zum Update kopiert wurden).



Wichtig: Evtl. zuerst Konfiguration sichern.

9. Auslösen eines Softwareupdates (Dateien müssen vorher auf einen USB-Stick in die DTS 4148.grandmaster gesteckt werden). → siehe Kapitel "7 Updates". Der Befehl führt immer zu einem Neustart des DTS 4148.grandmaster (auch wenn keine Dateien zum Update kopiert wurden).



Wichtig: Evtl. zuerst Konfiguration sichern.

3. Sichern der gesamten Konfiguration (inkl. Telegrammdateien) und der Log-Files auf einen USB-Stick. Erzeugt zusätzlich ein Diagnose-File (*dts4148system_XXXXXXXXXX.log*) im Verzeichnis */ram*, welches auch auf den USB-Stick kopiert wird oder per FTP heruntergeladen werden kann (nur für Support).
4. Sichern der Konfiguration lokal. (→ Datei *dts4148.conf.bkp* wird erstellt)
5. Wiederherstellen der gesamten Konfiguration ab lokal gespeicherter Sicherung.
6. Wiederherstellen der gesamten Konfiguration auf Werkseinstellungen.
7. DTS 4148.grandmaster neu starten.
8. Telegramm-Dateien auf den DTS 4148.grandmaster kopieren.
→ siehe Kapitel "7.10 Telegramm-Dateien auf den DTS 4148.grandmaster kopieren".

Siehe auch Kapitel "7 Updates".

7 Updates

7.1 Update von Images mit MOBA-NMS

Schritte, um Update aus MOBA-NMS heraus durchzuführen:

1. DTS-Gerät(e) in der Gerätesicht selektieren.
2. Menü 'Bearbeiten' → 'Kommandos' → 'Firmware Update...' auswählen.
3. Pfad zur Datei 'dtscheck.md5' eingeben oder mit 'Durchsuchen...' Button selektieren.
4. Weitere Pfade zu den Image-Dateien eingeben oder mit 'Durchsuchen...' Button selektieren.
5. Optional: Checkbox 'Gerät(e) –Konfiguration vor dem Update sichern' selektieren und Zielordner für Backup-Datei(en) angeben. Ist ein Zielordner angegeben, wird die gesamte Gerätekonfiguration vor dem Backup gesichert. Wenn auch das Image 'dts4148cfg.img' geschrieben wird, kann zusätzlich die gesicherte Konfiguration nach dem Update automatisch wiederhergestellt werden. Dazu die Checkbox 'Konfiguration nach dem Update wiederherstellen' selektieren.
6. Durch Klick auf den 'OK' Button wird der Update-Vorgang gestartet.



Wichtig: Der Updatevorgang (Punkt 6) kann längere Zeit dauern (<5 Min.) und darf unter keinen Umständen unterbrochen werden. Bei einem Unterbruch wird die Software auf dem DTS 4148.grandmaster zerstört und kann nur noch werkseitig repariert werden.

7.2 Update von Images per FTP

Mögliche Images sind: u-bootDTS4148, rootfsDTS4148.img, ulmageDTS4148, dts4148app.img, dts4148cfg.img. Zusätzlich muss auch die Datei dtscheck.md5 vorhanden sein.

→ die **Gross- und Kleinschreibung muss beachtet werden.**

Schritte zum Update von Images:

1. Verbindung mit einer FTP-Client-Software zum DTS 4148.grandmaster herstellen (z.B. mit Internet Explorer: **ftp://dts@"IP-Adresse"**) (als Benutzer dts).
Siehe auch Kapitel 7.6 FTP-Verbindung
2. Wird ein Update des Images **dtscfg.img** gemacht, so werden die Konfiguration des DTS 4148.grandmaster und die Telegrammdateien überschrieben. Um die Konfiguration zu sichern, muss die Datei **dts4148.conf** aus dem Verzeichnis **/etc** und allfällige Telegrammdateien aus dem Verzeichnis **/var/local/dts** gesichert werden. Nach dem Update kann die Datei gemäss Kapitel "7.3 Update von Anwendungen oder Konfigurationen per FTP" wieder auf den DTS 4148.grandmaster geschrieben werden.
3. Ins Verzeichnis **/ram** wechseln.
4. Image ins Verzeichnis **/ram** kopieren.
5. FTP-Verbindung schliessen.
6. Im Menü '3. Wartung' → '1. Update Software (FTP)' wählen und mit ENTER den Updatevorgang auf dem DTS 4148.grandmaster starten. Meldung "Update wird ausgeführt" erscheint und zugleich wird auf der Kommandozeile "Bitte warten!>" angezeigt. Es werden sämtliche Images geschrieben. Der DTS 4148.grandmaster

startet nach Abschluss des Update automatisch neu.
Telnet oder SSH muss neu gestartet werden.



Wichtig: Der Updatevorgang (Punkt 6) kann je nach Image-Typ und Anzahl längere Zeit dauern (<5 min) und darf unter keinen Umständen unterbrochen werden. Bei einem Unterbruch wird die Software auf dem DTS 4148.grandmaster zerstört und kann nur noch werkseitig repariert werden.

Das Aufstarten nach dem Update kann zusätzlich einige Minuten (<10 Min) dauern oder es kann zu einem zusätzlichen Neustart kommen, da zuerst die Filesysteme geprüft werden.

Um Fehler beim Update auszuschliessen, sollen nach dem Updatevorgang die Versionen kontrolliert werden.

7.3 Update von Anwendungen oder Konfigurationen per FTP

Um einzelne Dateien wie z.B. dts4148app, dts4148menu, ntpd, dts4148mod.ko, dts4148.conf, usw. auf der DTS 4148.grandmaster zu aktualisieren, sind folgende Schritte auszuführen → **die Gross- und Kleinschreibung muss beachtet werden, Benennung immer mit 4148:**

1. Verbindung mit einer FTP-Client-Software zum DTS 4148.grandmaster herstellen (z.B. mit Internet Explorer: **ftp://dts@“IP-Adresse“**) (als Benutzer dts). Siehe auch Kapitel 7.6 FTP-Verbindung
2. Ins Verzeichnis */ram* wechseln.
3. Alle zu aktualisierenden Dateien ins Verzeichnis */ram* kopieren.
4. FTP-Verbindung schliessen.
5. In der Bedienung '3. Wartung' → '1. Update Software (FTP)' wählen und mit ENTER den Updatevorgang auf dem DTS 4148.grandmaster starten. Meldung "Update wird ausgeführt" erscheint und zugleich wird auf der Kommandozeile "Bitte warten!>" angezeigt. Es werden sämtliche Files kopiert. Der DTS 4148.grandmaster startet nach Abschluss des Update automatisch neu.
Telnet oder SSH muss neu gestartet werden.



Wichtig: Der Updatevorgang (Punkt 5) kann längere Zeit dauern (<5 Min.) und darf unter keinen Umständen unterbrochen werden. Bei einem Unterbruch wird die Software auf dem DTS 4148.grandmaster zerstört und kann nur noch werkseitig repariert werden.

Um Fehler beim Update auszuschliessen, sollen nach dem Updatevorgang die Versionen kontrolliert werden.

7.4 Update von Images per USB

Mögliche Images sind: u-bootDTS4148, rootfsDTS4148.img, ulmageDTS4148, dts4148app.img, dts4148cfg.img. Zusätzlich muss auch die Datei dtscheck.md5 vorhanden sein.

→ **die Gross- und Kleinschreibung muss beachtet werden.**

Schritte zum Update von Images:

1. Images auf USB-Stick kopieren
2. Stick in den DTS 4148.grandmaster einstecken
3. Wird ein Update des Images **dtscfg.img** gemacht, so wird die Konfiguration des DTS 4148.grandmaster und die Telegrammdateien überschrieben. Um die Konfiguration zu sichern, müssen die Datei *dts4148.conf* aus dem Verzeichnis */etc*

und allfällige Telegrammdateien aus dem Verzeichnis `/var/local/dts` gesichert werden. Nach dem Update kann die Datei nach Kapitel "7.3 Update von Anwendungen oder Konfigurationen per FTP" wieder auf den DTS 4148.grandmaster geschrieben werden.

4. Im Menü '3. Wartung' → '2. Update Software (USB)' wählen und mit ENTER den Updatevorgang auf dem DTS 4148.grandmaster starten. Meldung "Update wird ausgeführt" erscheint und zugleich wird auf der Kommandozeile "Bitte warten!>" angezeigt. Es werden sämtliche Images geschrieben. Der DTS 4148.grandmaster startet nach Abschluss des Update automatisch neu. Telnets oder SSH muss neu gestartet werden.
5. Sobald der DTS 4148.grandmaster neu gestartet ist USB-Stick entfernen



Wichtig: Der Updatevorgang (Punkt 4) kann je nach Image-Typ und Anzahl längere Zeit dauern (<5 min) und darf unter keinen Umständen unterbrochen werden. Bei einem Unterbruch wird die Software auf dem DTS 4148.grandmaster zerstört und kann nur noch werkseitig repariert werden.

Das Aufstarten nach dem Update kann zusätzlich einige Minuten (<10 Min) dauern oder es kann zu einem zusätzlichen Neustart kommen, da zuerst die Filesysteme geprüft werden.

Um Fehler beim Update auszuschliessen, sollen nach dem Updatevorgang die Versionen kontrolliert werden.

7.5 Update von Anwendungen oder Konfigurationen per USB

Um einzelne Dateien wie z.B. `dts4148app`, `dts4148menu`, `ntpd`, `dts4148mod.ko`, `dts4148.conf`, usw. auf dem DTS 4148.grandmaster zu aktualisieren, sind folgende Schritte auszuführen

→ die **Gross- und Kleinschreibung muss beachtet werden, Benennung immer mit 4148:**

1. Anwendungen auf den USB-Stick kopieren
2. Stick in den DTS 4148.grandmaster einstecken
3. Im Menü '3. Wartung' → '2. Update Software (USB)' wählen und mit ENTER den Updatevorgang auf dem DTS 4148.grandmaster starten. Meldung "Update wird ausgeführt" erscheint und zugleich wird auf der Kommandozeile "Bitte warten!>" angezeigt. Es werden sämtliche Images geschrieben. Das DTS 4148.grandmaster startet nach Abschluss des Update automatisch neu. Telnets oder SSH muss neu gestartet werden.
4. Sobald der DTS 4148.grandmaster neu gestartet ist, USB-Stick entfernen.



Wichtig: Der Updatevorgang (Punkt 3) kann längere Zeit dauern (<5 Min.) und darf unter keinen Umständen unterbrochen werden. Bei einem Unterbruch wird die Software auf dem DTS 4148.grandmaster zerstört und kann nur noch werkseitig repariert werden.

Um Fehler beim Update auszuschliessen, sollen nach dem Updatevorgang die Versionen kontrolliert werden.



Wichtig: USB Stick Erkennung: Nach dem Entfernen des USB-Sticks muss ca. 1 Min. gewartet werden, bevor dieser wieder eingesteckt wird. Sonst kann es sein, dass dieser nicht mehr erkannt wird.

7.6 FTP-Verbindung

Verbindung anonym herstellen:

ftp://“IP-Adresse des DTS 4148.grandmaster“

verbindet direkt ins Verzeichnis */ram*, z.B. Explorer *ftp://10.241.0.5*

Verbindung als/mit Benutzer herstellen:

ftp://dts@“IP-Adresse des DTS 4148.grandmaster“.

z.B. mit Internet Explorer: *ftp://dts@10.241.0.5* eingeben.

Passwort: **dts** bzw. das eingestellte Passwort fürs Menü.

Um direkt ins Verzeichnis */ram* zu kommen geht auch

ftp://dts@10.241.0.5/ram.

Verbindung mit IPv6 herstellen:

Die Adresse **muss** in [] Klammern geschrieben werden:

z.B. mit Internet Explorer: *ftp://dts@[fd03:4432:4646:3454::2000]* eingeben.

Wichtig: Die Dateien müssen binär kopiert werden (nicht ASCII).



FTP-Tools

	Windows XP, 7, 8, 10	Linux (Suse, Redhat)
Im System integriert (Dateimanager):	Windows Explorer <i>Start → Ausführen: Explorer</i>	Konqueror / Dolphin
Programme (Beispiele)	CuteFTP	Kbear

7.7 SFTP-Verbindung

SFTP= SSH File Transfer Protocol

SFTP-Tools

	Windows XP, 7, 8, 10	Linux (Suse, Redhat)
Im System integriert (Dateimanager):	-	Konqueror / Dolphin
Programme (Beispiele)	WinSCP	-

7.8 SCP-Verbindung

SCP = Secure Copy Protocol

Wichtig: SCP-Verbindungen können nur gestartet werden, wenn kein Menü (Bedienung) offen ist.

Folgende Fehlermeldung kann missachtet werden. Die Funktionalität ist nicht beeinträchtigt:

```
Befehl 'groups'  
fehlgeschlagen mit Beendigungscode 127 und Fehlernachricht  
-sh: groups: not found.
```

SCP-Tools

	Windows XP, 7, 8, 10	Linux (Suse, Redhat)
Im System integriert (Dateimanager):	-	Mit Kommandozeile
Programme (Beispiele)	WinSCP	-

7.9 Konfiguration extern sichern

(als Backup oder zur Übernahme auf einen anderen DTS 4148.grandmaster)

Sichern der aktuellen Konfiguration über MOBA-NMS:

1. DTS-Gerät in der Gerätesicht selektieren.
2. Menü 'Bearbeiten' → 'Backup der Konfiguration erstellen...' auswählen.
3. Zu sichernde Elemente auswählen. (Im Zweifelsfall alles.)
4. Button 'Weiter ->' klicken.
5. Zieldatei durch Klick auf den 'Durchsuchen...' Button angeben.
6. Optional: Freien Kommentar zum Backup eingeben. Z.B. Grund des Backups, Verwendung, usw. Dieser Kommentar wird beim Wiederherstellen des Backups angezeigt.
7. Durch Klick auf den 'Fertigstellen' Button wird das Backup erstellt.
8. Am Ende des Backup-Vorgangs wird eine Übersicht über den Verlauf angezeigt. Daraus ist ersichtlich, welche Elemente gesichert wurden und welche nicht vorhanden sind oder nicht gesichert werden konnten.

Sichern der aktuellen Konfiguration per FTP:

1. Verbindung mit einer FTP Client Software zum DTS 4148.grandmaster herstellen (z.B. mit Internet Explorer: **ftp://dts@"IP-Adresse"**) (als Benutzer dts).
2. Ins DTS 4148.grandmaster-Verzeichnis **/etc** wechseln.
3. Die Datei **dts4148.conf** (Konfiguration) auf den Bedien-PC sichern (z.B. auf den Desktop oder in *Eigene Dateien* kopieren).
4. Zusätzlich allfällige Telegrammdateien aus dem Verzeichnis **/var/local/dts** sichern

Sichern der aktuellen Konfiguration per USB-Stick:

Der ganze Vorgang kann analog mit einem USB-Stick durchgeführt werden. Im Menü '3. Wartung' → '3. Backup Konfiguration und Logs nach USB' wählen und mit ENTER den Kopiervorgang auf den USB-Stick starten. Alle Dateien (zusätzlich auch die Telegrammdateien) werden in das Root-Verzeichnis des USB-Sticks kopiert.

Übernahme der Konfiguration auf einen anderen DTS 4148.grandmaster:

Um die gesamte Konfiguration oder einzelne Elemente von einem DTS-Gerät auf ein anderes zu übertragen, kann der entsprechende Assistent in MOBA-NMS verwendet werden. Dazu das Quell-Gerät (von welchem aus die Konfiguration übertragen werden soll) in der Gerätesicht selektieren und den Assistenten über das Menü 'Bearbeiten' → 'Konfiguration übertragen...' starten. Dieser führt Sie durch die einzelnen Schritte.

Ohne MOBA-NMS ist die in Kapitel 7.3 bzw. 7.5 beschriebene Prozedur durchführen.

Wichtig: Wird die gesicherte Konfiguration ohne MOBA-NMS auf einen anderen DTS 4148.grandmaster kopiert, muss u. U. die IP-Adresse nach dem Download via serielle Verbindung geändert werden.

7.10 Telegramm-Dateien auf den DTS 4148.grandmaster kopieren

Telegramm-Dateien können per FTP oder mittels USB-Stick analog den vorherigen Beschreibungen auf den DTS 4148.grandmaster kopiert werden.

Im Menü '3. Wartung' → '8. Telegramm-Dateien kopieren' wählen und mit ENTER den Kopiervorgang auf den DTS 4148.grandmaster starten. Danach im Menü "6.5.4 Serielle Schnittstelle" neu auswählen und so neu laden.

Die Dateien sind im Verzeichnis **/var/local/dts** abgelegt und können dort mittels FTP wieder gelöscht oder herauskopiert werden.

Spezialfall USB-Stick:

Wird das Einstecken eines USB-Sticks erkannt, so wird dies auf dem Display signalisiert. Durch Drücken der Taste wird das Kopieren (analog obiger Beschreibung) auch ausgelöst (Taste drücken, bis Kopiervorgang startet).

Verwaltung mit MOBA-NMS:

Mit MOBA-NMS müssen die Dateien nicht manuell per FTP oder USB-Stick kopiert werden, da dies in der MOBA-NMS-Bedienung bereits integriert ist. Bei jeder Datei-Auswahl kann auf den 'Ändern...'-Link geklickt werden. Dieser öffnet einen Datei-Dialog, welcher alle Dateien anzeigt und es ermöglicht, neue Dateien auf das Gerät zu laden oder bestehende zu löschen.

Beispiel einer Programmdatei-Auswahl:



Programmdatei: [Ändern...](#)

Link zum Öffnen des Datei-Dialogs, um die Dateiliste zu bearbeiten.

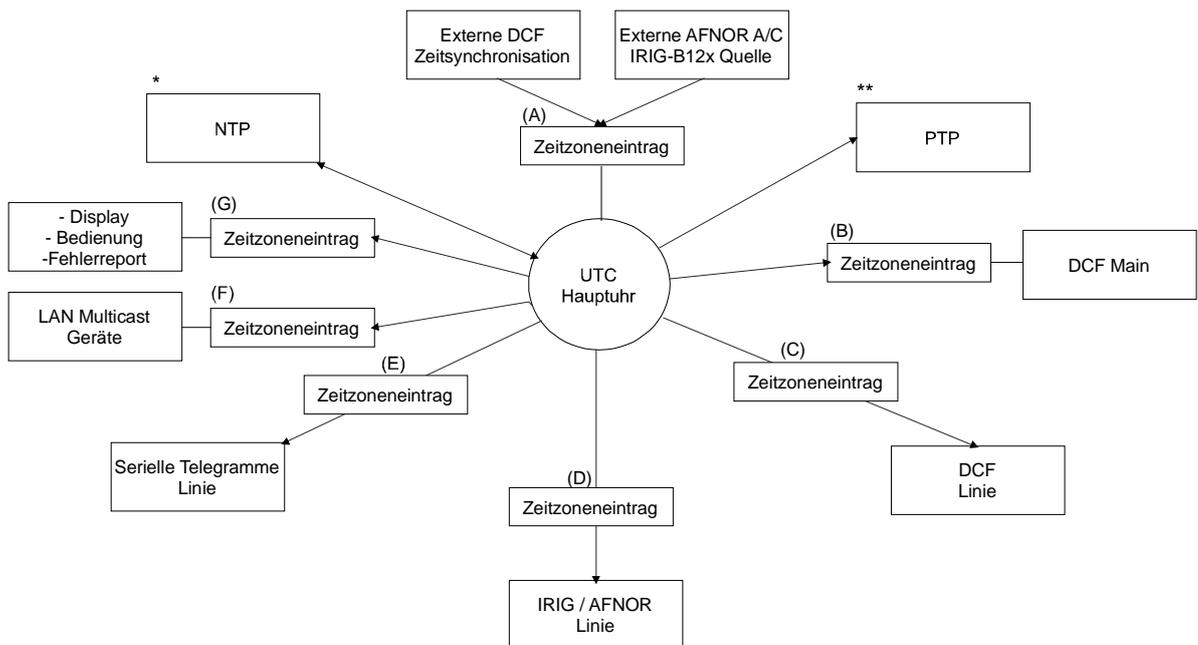
Wichtig: Nach dem Kopieren der Dateien wird die Telegrammausgabe neu gestartet (Übernahme der Dateien)

Wichtig: **Dateinamen** dürfen maximal **8 Zeichen** vor dem Punkt enthalten, z.B. **IF482Std.tel**

8 Zeitverwaltung

8.1 Konzept der Zeitverwaltung

Die interne Hauptuhr sowie die RTC-Echtzeituhr laufen mit UTC-Zeit (Universal Time Coordinated). Die Synchronisationseingänge, die Zeitanzeige auf dem Display sowie alle Ausgänge sind jeweils über einen Zeitzoneneintrag mit der Hauptuhrzeit verbunden, d.h. alle Ein- und Ausgänge können einzeln einer spezifischen Zeitzone zugeordnet werden.



konfigurierbare Zeitzonen:

- (A) Kapitel 6.5.8 Zeitquelle
 - (B) Kapitel 6.5.2 DCF – Ausgang
 - (C) Kapitel 6.5.3 DCF / Puls / Frequenzausgang
 - (D) Kapitel 6.5.5 IRIG / AFNOR / DCF-FSK– Ausgang
 - (E) Kapitel 6.5.4 Serielle Schnittstelle
 - (F) Kapitel 6.5.6 NTP-Nebenuhren / Zeitzonenserver
 - (G) Kapitel 6.5.20 Generelle Einstellungen
- * NTP ist immer UTC
- ** PTP ist immer TAI (PTP timescale)

8.2 Zeitübernahme

Varianten der Zeitübernahme

- Nachführen:
Nach dem Aufstarten des DTS 4148.grandmaster wird die Zeit ein erstes Mal gesetzt (ab Quelle oder manuell). Danach wird die Zeit bei Abweichung von der Quelle nur noch mit einer maximalen Nachführgeschwindigkeit justiert → **keine Zeitsprünge möglich.**
Konfiguration: siehe Kapitel "6.5.9 Zeithaltung"
- Setzen:
Zeitabweichungen werden immer sofort komplett korrigiert: Sekunden werden sofort gesetzt, Teilsekunden werden mit 50ms/s korrigiert.
Manuelles Setzen der Zeit:
- Die Zeit wird immer sofort gesetzt. Das Stratum wird auf 1 oder auf ein fest eingestelltes Fixstratum gesetzt. Ist eine neue Zeitinformaton einer Quelle verfügbar, so wird die Zeit wieder nachgeführt und das Stratum entsprechend gesetzt.

8.3 Zeitübernahme ab externer Quelle (DCF oder GPS)

Übernahme ab externer Quelle (DCF-Eingang):

- Mindestens 2 Minuten Empfang (DCF-GPS) werden benötigt, bevor der NTP-Server verfügbar ist.
Stratum der Zeitquelle = 0 → Stratum des DTS 4148.grandmaster = 1

Stratum normaler, synchronisierter Betrieb:

- Der Stratumwert verhält sich bei Synchronisation ab Zeitquelle wie folgt:
Falls $St_fix > 0$, dann gilt: $Stratum = St_fix$ (vor allem für manuell gesetzte Zeit)
Falls $St_fix = 0$, dann gilt: $Stratum = 1$

Stratum im Fehlerfall:

- Der Stratumwert verhält sich bei Ausfall der externen Zeitquelle wie folgt:
Falls $St_fix > 0$, dann gilt: $Stratum = St_fix$
Falls $St_fix = 0$, dann gilt:
 $Stratum = \text{MIN}((t_current - t_lastsynch)/(To * 255) , St_max)$
- Nachführung der Uhr nach erkanntem Zeitsprung:
Falls $St_fix > 0$, dann gilt: $Stratum = St_fix$
Falls $Tst > 0$ UND $St_fix = 0$, dann gilt: $Stratum = \text{MIN}(Tdiff/Tst , St_max)$
Falls $Tst = 0$ UND $St_fix = 0$, dann gilt: $Stratum = 1$ (auto)

Legende:

To:	Stratum TO <0-16>, Stratum-Fehler Timeout-Zeit 1-999 [h], bei Ausfall der externen Quelle
St_fix:	0..15, Konfigurierbares Fix-Stratum, 0 = auto
St_max:	1..16, Konfigurierbares Fix-Stratum, 0 = auto
t_current[s]:	aktuelle Zeit
t_lastsynch [s]:	Zeit der letzten Synchronisation
Tst:	Offset per Stratum, 0..40'000 [ms], Vorgabe Zeitabweichung für Stratumänderung um 1
Tdiff:	aktuelle Zeitdifferenz in ms

8.4 Zeitübernahme ab externer AFNOR-A/C, IRIG-B12x-Quelle

Die Stratum-Berechnung erfolgt wie bei DCF/GPS-Synchronisation (Kapitel 8.3). Da die IRIG-B-Zeitcodes 120 bis 123 keine Information über das aktuelle Jahr liefern, muss der DTS 4148.grandmaster vorab mit einer anderen Quelle synchronisiert oder das Datum von Hand gesetzt werden. Der DCF Eingang und der IRIG-Eingang können nicht gleichzeitig zur Synchronisierung verwendet werden (Redundanz mit DCF- und IRIG-Synchronisation ist nicht möglich).
AFNOR und IRIG-B126 enthalten Zeit- und Datumsinformation.



Wichtig: Ist der DTS 4148.grandmaster länger als 5 Tage stromlos, geht das Datum verloren. Bei Synchronisierung mittels IRIG-B120 bis -123 muss es erneut gesetzt werden.

8.5 Zeitübernahme ab NTP

Übernahme:

- Gemäss NTP RFC 1305, RFC 5905 (www.ntp.org)
(siehe <http://ntp.isc.org/bin/view/Servers/WebHome> für Server im Internet)

Stratum im normalen, synchronisierten Betrieb:

- Stratumwert des DTS ist immer um eins höher als der des aktuellen NTP-Zeitserverns

Stratum im Fehlerfall:

- Gemäss NTP RFC 1305, RFC 5905 (www.ntp.org)

8.6 NTP als Backup

Sofern der DTS 4148.grandmaster mit einer DCF- oder GPS-Quelle synchronisiert wird, kann NTP als Redundanz-Quelle verwendet werden. Diese Funktion ist aktiv, sobald im Menü unter Menü '2. Konfiguration' → '2. Zeitverwaltung' → '4. NTP Server' mindestens ein Zeitserver konfiguriert ist.

Stratum im normalen, synchronisierten Betrieb:

- Analog Stratumwert "Zeitübernahme ab externer Quelle (DCF oder GPS)"

Verhalten im Fehlerfall:

- Ausfall der primären Quelle:
"St. est": Bedeutet: Erwartetes NTP-Stratum der NTP-Quellen
"St. est" = MAX(Stratum NTP-Kandidaten)
→ Bedeutet: "St. est" erhält den Stratum-Wert der schlechtesten NTP-Quelle.
Falls internes Stratum > "St. est" + 1, erfolgt der Wechsel zu NTP als Quelle (internes Stratum ist um eins höher als das der schlechteste verfügbare NTP Quelle).
- Sobald die primäre Quelle wieder verfügbar ist, erfolgt der Wechsel zurück.

8.7 Zeitserver

- NTP v4 (kompatibel mit v3) nach RFC 1305, RFC 5905 (Port 123)
- SNTP (UDP), RFC2030 (Port 123)
- PTP (UDP), IEEE 1588-2008 (V2) (Port 319 und 320)
- TIME (TCP/UDP), RFC 868 (Port 37)
- DAYTIME (TCP/UDP), RFC 867 (Port 13)

8.8 Zeitgenauigkeit, -haltung

Siehe Anhang H Technische Daten.

8.9 Schaltsekunde

Die Ankündigung der Schaltsekunde wird jeweils 1 Stunde vor dem eingestellten Zeitpunkt über DCF, PTP und NTP* ausgegeben.

*Über NTP wird die Ankündigung nur ausgesendet, wenn eine DCF- oder IRIG-Quelle eingeschaltet ist. Ist nur eine NTP-Quelle konfiguriert, so wird deren Zustand weitergegeben.

Automatischer Modus

Im automatischen Modus wird während 1 Stunde vor dem Zeitpunkt der möglichen Schaltsekunde die Quelle (DCF oder NTP) auf eine allfällige Ankündigung geprüft. Wird die Ankündigung erkannt, so wird sie über die NTP- und DCF-Ausgänge weitergegeben und die Schaltsekunde eingefügt.

Die Schaltsekunde kann jeweils zu 2 möglichen Zeitpunkten im Jahr eingefügt werden: 00:00:00 1.1. oder 00:00:00 1.7. jeweils UTC. Ob eine Schaltsekunde eingefügt wird, bestimmt die Organisation IERS (<http://www.iers.org>) jeweils max. ein halbes Jahr im Voraus.

PTP

Die PTP Zeit ist TAI. Deshalb muss der Schaltsekundenoffset (TAI-UTC) der DTS 4148.grandmaster bekannt sein. Die Konfiguration erfolgt über das Menü. Wird eine Schaltsekunde durch das Gerät ausgeführt, so wird auch der Offset korrigiert.

8.10 NTP-Authentifizierung

NTP bietet in der Version 4 zwei Varianten zur Authentifizierung an:

- NTP symmetric keys (auch symmetrische Schlüssel)
- NTP Autokeys

Die NTP-Authentifizierung dient der Sicherstellung einer korrekten Zeitquelle und zur Verhinderung von Manipulationen an NTP-Informationen. Die NTP-Daten sind aber selber nicht verschlüsselt.

8.10.1 NTP symmetric keys

An jedes NTP-IP-Paket wird eine 32-bit Key ID und eine cryptografische 64/128-bit Checksumme des Pakets angehängt.

Dazu werden die folgenden Algorithmen verwendet:

- Data Encryption Standard (DES)
(im Nordamerika zum Teil eingeschränkt und in neuen NTP-Varianten (>V4.2) nicht mehr integriert)
- Message Digest (MD5)

Der DTS 4148.grandmaster unterstützt nur das MD5-Verfahren.

Mit einem der Algorithmen berechnet der empfangende NTP-Service die Checksumme und vergleicht sie mit der im Paket enthaltenen. Beide NTP-Services müssen hierfür den gleichen Encryption Key mit der dazugehörigen gleichen Key ID haben. Pakete mit einem falschem Key oder falscher Checksumme werden nicht zur Synchronisation verwendet.

Um die Authentifizierung von NTP zu nutzen, muss der DTS 4148.grandmaster entsprechend konfiguriert werden (Kapitel 6.5.11 NTP-Server). Der NTP-Service des anderen Geräts (z.B. Server, PC...) muss zusätzlich konfiguriert werden. Bei Standard NTP geschieht dies über die ntp.conf-Datei:

```
# path for key file
keys /etc/ntp/ntp.keys
trustedkey 1 2 3 4 5 6# define trusted keys
requestkey 4 # key (7) for accessing server variables
controlkey 5 # key (6) for accessing server variables

server ntp1.test.org key 2
server ntp2.test.org key 6
server 192.168.23.5 key 3
```

Die Beschreibung der ntp.conf-Datei kann über die entsprechende man-Page abgerufen werden oder unter <http://www.eecis.udel.edu/~mills/ntp/html/authopt.html> nachgesehen werden.

Der Authentifizierungs-Mode wird automatisch aktiviert, wenn ein Key benutzt wird und die Pfade für die Keys entsprechend eingestellt sind.

trustedkey definiert alle aktuell erlaubten Keys

requestkey definiert den Key für das ntpq Hilfstool.

controlkey definiert den Key für das ntpdc Hilfstool.

Die Keys befinden sich in der mit keys definierten ntp.keys-Datei. Diese hat das folgende Format:

```
1 M TestTest
2 M df2ab658
15 M I_see!
498 M NTPv4.98
```

In der ersten Spalte der Datei steht die Key ID, die zweite definierte Spalte das Format des Keys und die dritte den Key selbst. Es gibt vier Key-Formate, heute wird aber nur noch MD5 verwendet → M. Der Buchstabe M wird bei neuen NTP-Varianten (>V4.2) nicht mehr geschrieben und ist nur für die Rückwärtskompatibilität nötig.

Die Zeichen ' ', '#', '\t', '\n' und '\0' werden im MD5 ASCII Key nicht verwendet! Key 0 ist reserviert für spezielle Zwecke und sollte deshalb hier nicht verwendet werden.

ntp.keys: man-Page für ntp.keys beachten (auf Internet zu finden)

8.10.2 NTP Autokey

Durch symmetrische Schlüssel wird die Echtheit der empfangenen Zeit auf den NTP-Clients sichergestellt. Für eine höhere Sicherheit ist aber der regelmäßige Austausch der verwendeten Schlüssel nötig, um einen Schutz, z.B. vor Replay-Attacken (d.h. Angriffen, bei denen aufgezeichneter Netzwerkverkehr einfach noch einmal abgespielt wird), zu erreichen.

Da der Austausch in einem grossen Netzwerk sehr aufwändig ist, wurde das Autokey-Verfahren eingeführt. Mit einer Kombination aus Gruppenschlüsseln (group keys) und öffentlichen Schlüsseln (public keys) können so alle NTP-Clients die Zeitangaben, die sie von Servern ihrer eigenen Autokey-Gruppe erhalten, auf Echtheit überprüfen.

NTP Autokey ist in der Anwendung relativ komplex und braucht auf jeden Fall vorheriges Studium der Funktionalität.

Autokey wird in <http://www.cis.udel.edu/~mills/proto.html> oder auf der NTP-Homepage <http://www.ntp.org> beschrieben.

Autokey ist im Moment in einem IETF-Draft definiert:
<http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-ntp-autokey-04.txt>

Die Konfiguration von Autokey wird in
<http://support.ntp.org/bin/view/Support/ConfiguringAutokey> oder in
<http://www.ntp.org/ntpfaq/NTP-s-config-adv.htm#S-CONFIG-ADV-AUTH> beschrieben.

8.11 PTP

- PTP gemäss IEEE STD 1588-2008
- Nur V2, kein V1
- P2P, E2E
- IPv4, IPv6, Layer2, UDP, Multicast gemäss Definition IEEE 1588
- Nur Master (aktiv oder passiv)
- Werden beide Interfaces genutzt so wird die DTS 4148.grandmaster gemäss IEEE 1588 zur Boundary Clock mit 2 Master Ports.
- nur „2 step“ Procedure: Synch. Message mit Follow-up Message
- Management Messages nur eingeschränkt verfügbar: Nur Abfragen
- Profile: IEEE 1588 Annex J, default profile
- keine spezifische PTP SNMP MIB

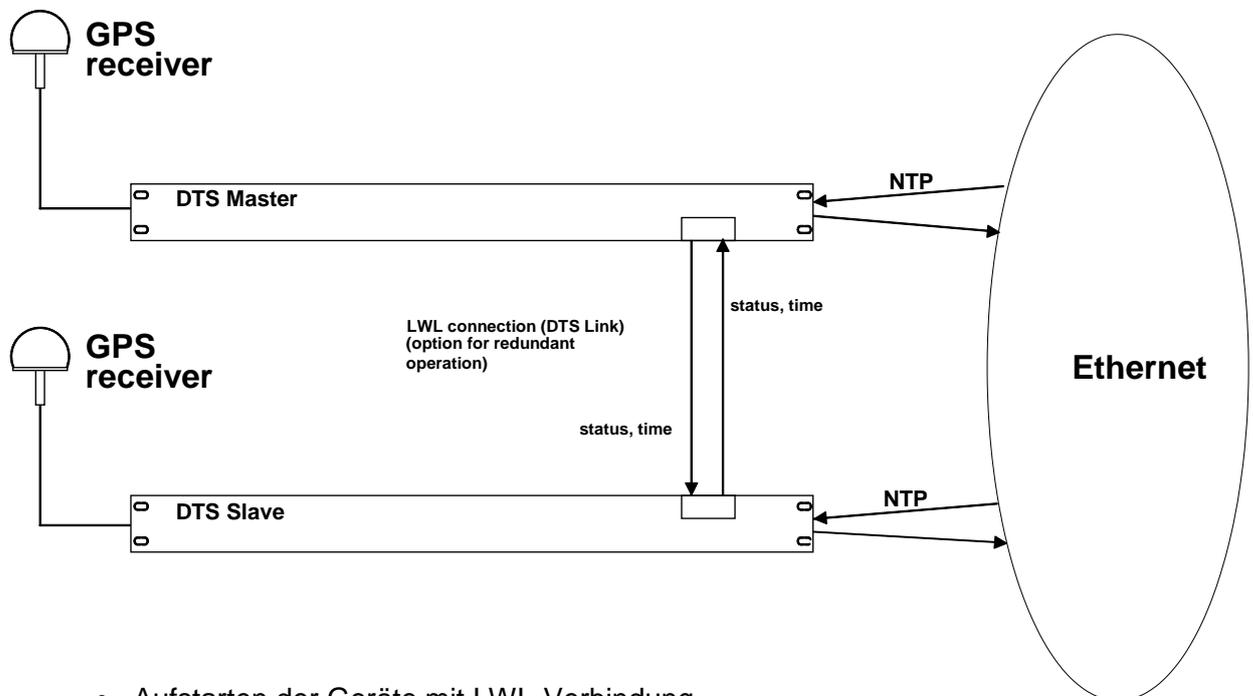
8.12 Redundanter Betrieb von 2 DTS 4148.grandmaster

Für den redundanten Betrieb werden zwei DTS 4148.grandmaster-Geräte über Lichtleiter synchronisiert. Dazu wird in beide Geräte ein mini GBIC-Modul gesteckt und über LWL verbunden (siehe Anhang H Technische Daten):



mini GBIC Modul

Beide Geräte haben im redundanten Betrieb einen GPS-Empfänger. Die beiden Geräte werden für den redundanten Mode konfiguriert, sind aber grundsätzlich gleichwertig und handeln die Rolle Master/Slave untereinander aus. Der Slave ist im Betrieb immer auf den Master synchronisiert. Der Slave überwacht die Systemzeit anhand der eigenen GPS-Zeit und generiert eine Fehlermeldung, falls der Betrag der Zeitdifferenz den konfigurierbaren Wert von n Millisekunden übersteigt.



- Aufstarten der Geräte mit LWL-Verbindung
Die Geräte handeln untereinander aus, welcher der Master ist (normalerweise der, der als erster synchronisiert ist)
- Aufstarten der Geräte ohne LWL-Verbindung
Die Geräte senden keine Zeitinformation aus, bis die LWL-Verbindung steht oder die Geräte umkonfiguriert werden.
- Der Slave synchronisiert sich auf den Master.
Wobei $\text{Stratum/Slave} = \text{Stratum/Master} + 1$
Die Zeit des Slaves wird immer sofort auf die Masterzeit gesetzt (keine feine Nachführung).

- Bei Ausfall des Master-GPS steigt das Stratum des Masters anhand der konfigurierbaren Parameter bis zum maximalen Stratum. Der Slave folgt, d.h. das Stratum des Slave ist immer 1 höher. Ab einem konfigurierbaren Stratum-Wert übernimmt der Slave die Masterrolle (wenn der Status des Slave besser ist als der des Masters) und synchronisiert sich auf den eigenen GPS. Der vorherige Master wird zum Slave. Diese Rollenverteilung bleibt bestehen, bis der neue Master die GPS-Synchronisation verliert.
- Bei Ausfall des Masters übernimmt der Slave die Masterfunktion.
- Funktioniert der ehemalige Master wieder, übernimmt dieser die IST-Zeit des laufenden Masters und verbleibt im Slave-Mode.
- Bei Ausfall der LWL-Verbindung prüft der Slave den Status des Masters über das Netzwerk und verbleibt im Slave-Mode, solange der Master erreichbar ist und normal funktioniert. Wenn der Master nicht mehr erreichbar ist oder einen schlechteren Status hat, übernimmt der Slave die Masterfunktion.

NTP

Die NTP-Clients wählen sich den Server mit dem tieferen Stratum.

PTP

-Werden beide Interfaces genutzt so wird die DTS 4148.grandmaster gemäss IEEE 1588 zur Boundary Clock mit 2 Master Ports.

-Redundanz (2 Master) über opt. Link; beide senden aus (DTS-Master ist aktiv, DTS-Slave ist passiv)

-Clients benutzen BMC (Best Master Clock Algorithmus)

DCF codiert (LWL-Ausgang)

Keine Redundanz.

2 LAN Mode

Die beiden redundanten DTS 4148.grandmaster befinden sich nicht im gleichen Netzwerk. Die Entscheidung der Rollen (Master, Slave) geschieht ausschliesslich über den opt. Link.

RTC

RTC soll für den redundanten Modus ausgeschaltet werden.

9.1 Generelles

Es wird die SNMP-Version **V2c** oder **V3** für *Get*, *Put* und *Notification* (Trap) eingesetzt. Auf dem DTS ist ein vollwertiger SNMP-Agent implementiert (MIB II, DTS4148).

Es werden für SNMP V2c folgende Standard *Communities* verwendet:

Read only :	<i>romobotime</i>
Read/Write:	<i>rwmobotime</i>
Trap:	<i>trapmobotime</i>

Es werden für SNMP V3 folgende Standard *User / Passwords* verwendet:

<i>dtsUser1</i>	<i>mobotime</i>	
<i>dtsUser2</i>	<i>mobotime</i>	
<i>dtsInfo</i>	<i>mobotime</i>	(nicht änderbar, read only)

Die Benutzer *dtsUser1* und *dtsUser2* haben auf alle Objekte Read/Write-Zugriff. Der Zugriff kann aber mit entsprechenden SNMP V3 Regeln eingeschränkt werden. Die Änderung der Benutzer kann nur über das DTS Menü erfolgen und nicht via SNMP durchgeführt werden.

Der SNMP V3-Agent unterstützt Benutzervalidierung (*Authentication* MD5) und Verschlüsselung (Encryption DES).

MIB II-Werte wie *sysDescr*, *sysContact*, *sysName*, oder *sysLocation* können nur über das DTS Menü und nicht via SNMP geändert werden.

Es werden folgende MIB Definitionen verwendet:

SNMPv2-SMI, SNMPv2-MIB, SNMPv2-CONF, SNMPv2-TC, SNMPv2-TM, SNMP-FRAMEWORK-MIB, SNMP-MPD-MIB, SNMP-NOTIFICATION-MIB, SNMP-TARGET-MIB, SNMP-USER-BASED-SM-MIB, SNMP-VIEW-BASED-ACM-MIB, RFC1213-MIB, IF-MIB, IP-MIB, IP-FORWARD-MIB, TCP-MIB, UDP-MIB, HOST-RESOURCES-MIB, HOST-RESOURCES-TYPES, DISMAN-EVENT-MIB, NOTIFICATION-LOG-MIB, UCD-SNMP-MIB, NET-SNMP-MIB, NET-SNMP-TC

SNMP V2c,V3:

DTS-COMMON	(Datei: DTS-COMMON-MIB.TXT)
Allgemeine DTS-Definitionen, wird immer benötigt	
DTS4148	(DTS4148-MIB.TXT)
Gerätespezifische DTS-Definitionen	

Die MIB-Files können mit FTP ab dem DTS 4148.grandmaster kopiert werden (FTP-Anwendung siehe Kapitel "7.6 FTP Verbindung"):

DTS-MIB:	<i>/etc/snmp/mibs/</i>
Standard-MIBS:	<i>/usr/share/snmp/mibs/</i>

9.2 Gerätekonfiguration mit SNMP

Wird in einer Konfigurationsgruppe eine oder mehrere Variable(n) mit *Put* gesetzt, muss zum Abschluss in der entsprechenden Gruppe die Variable *dts4148????ConfigCmd* auf 1 gesetzt werden. Mit diesem Kommando (1=Save) werden die Werte der gesamten Konfigurationsgruppe vom DTS übernommen.

Solange das Save-Kommando nicht gesetzt wurde, können mit dem Setzen der Variable *dts4148????ConfigCmd* auf 2 (2=Undo,Restore) die veränderten Variablen auf die alten Werte zurückgesetzt werden.

Nach dem Absetzen des Save-Kommandos wird eine *dts4148ConfigChanged Notification* versendet.

Die Definitionen der verfügbaren Variablen sind aus den MIB-Dateien zu entnehmen.

Beispiel:

Management-System		DTS
<i>Put dts4148FTPMODE=1</i>	→	Variable wird intern auf 1 gesetzt
<i>Put dts4148NetServicesConfigCmd=1</i>	→	Konfigurationsgruppe wird übernommen
	←	Sendet <i>Notification dts4148ConfigChanged</i> mit der neuen Zeit <i>dts4148NetConfigChangedTime</i>

9.3 DTS Subagent SNMP Notification

Protokoll: SNMPv2c Notification

Damit die *Notifications* ausgesendet werden, muss SNMP eingeschaltet werden. Zusätzlich muss noch mindestens ein Empfängersystem konfiguriert sein.

9.3.1 Startup

[**dts4148Startup**]

Wird ausgesendet, wenn der Subagent für das DTS gestartet wird.

Diese *Notification* wird immer ausgesendet, sobald SNMP aktiviert und eine Empfängeradresse konfiguriert ist.

9.3.2 Shutdown

[**dts4148Shutdown**]

Wird ausgesendet, wenn der Subagent für das DTS gestoppt wird.

Diese *Notification* wird immer ausgesendet, sobald SNMP aktiviert und eine Empfängeradresse konfiguriert ist.

9.3.3 Status changed

[dts4148StatusChanged]

Wird ausgesendet, wenn der Subagent eine Statusänderung der DTS-Anwendungsprozesse detektiert. Folgende Variablen werden auf Änderungen überwacht:

dts4148SysStatus, dts4148NTPTInfoCurrentSource, dts4148SysStratum

Diese *Notification* wird immer ausgesendet, sobald SNMP aktiviert und eine Empfängeradresse konfiguriert ist.

Die ausgesendete *Notification* enthält folgende Daten:

Feld	Typ	Grösse	Beschreibung	Beispiel
dts4148SysStatus	Unsigned Int	4 Bytes	Enthält den internen Systemstatus	66309
dts4148SysOffset	Integer	4 Bytes	Aktueller Zeitoffset des Systems [us]	-1523 → -1.523ms
dts4148NTPTInfoCurrentSource	Octet String	63	Aktuelle Zeitquelle	192.168.1.55
dts4148SysStratum	Byte	1 Byte	Aktueller System Stratum Level	1

9.3.4 Configuration changed

[dts4148ConfigChanged]

Wird ausgesendet, wenn der Subagent eine Konfigurationsänderung der DTS-Anwendungsprozesse detektiert.

Diese *Notification* wird immer ausgesendet, sobald SNMP aktiviert und eine Empfängeradresse konfiguriert ist.

Die ausgesendete *Notification* enthält folgende Daten:

Feld	Typ	Grösse	Gruppe
dts4148SysConfigChangedTime	TimeTicks	4 Bytes	dts4148System
dts4148NetworkIf0ConfigChangedTime	TimeTicks	4 Bytes	dts4148NetworkIf0
dts4148NetworkIf1ConfigChangedTime	TimeTicks	4 Bytes	dts4148NetworkIf1
dts4148NetConfigChangedTime	TimeTicks	4 Bytes	dts4148Network
dts4148NetServicesConfigChangedTime	TimeTicks	4 Bytes	dts4148NetServices
dts4148TSConfigChangedTime	TimeTicks	4 Bytes	dts4148TimeSource
dts4148RedOpConfigChangedTime	TimeTicks	4 Bytes	dts4148TimeRedundantOp
dts4148NTPConfigChangedTime	TimeTicks	4 Bytes	dts4148TimeNTPServer
dts4148PTPConfigChangedTime	TimeTicks	4 Bytes	dts4148TimePTPServer
dts4148OutMainDCFConfigChangedTime	TimeTicks	4 Bytes	dts4148OutMainDCF
dts4148OutLineDCFPulseFREQConfigChangedTime	TimeTicks	4 Bytes	dts4148OutLineDCFPulseFREQ
dts4148OutLineSerialConfigChangedTime	TimeTicks	4 Bytes	dts4148OutLineSerial
dts4148OutLineIRIGConfigChangedTime	TimeTicks	4 Bytes	dts4148OutLineIRIG
dts4148OutLineTZServerConfigChangedTime	TimeTicks	4 Bytes	dts4148OutLineTZServer
dts4148RelayConfigChangedTime	TimeTicks	4 Bytes	dts4148AlarmRelayConfig
dts4148MailConfigChangedTime	TimeTicks	4 Bytes	dts4148AlarmMailConfig
dts4148SnmpConfigChangedTime	TimeTicks	4 Bytes	dts4148SnmpConfig
dts4148SnmpV3ConfigChangedTime	TimeTicks	4 Bytes	dts4148SnmpV3

Die *ConfigChangedTime*-Variablen zeigen die Zeit der letzten Änderung der entsprechenden Konfigurationsgruppe als TimeTicks-Wert in 1/100-Sekunden. Das Management-System kann auf Grund dieser Zeitwerte entscheiden, welche Konfigurationen neu geladen werden müssen.

Die Gruppen und die zugehörigen Parameter werden im Anhang "G Parameter" aufgeführt

9.3.5 Alive Notification

[dts4148Alive]

Wird in einem konfigurierbaren Intervall ausgesendet.

Diese *Notification* wird immer ausgesendet, sobald SNMP und die Alarmtraps aktiviert und eine Empfängeradresse konfiguriert ist.

Die ausgesendete *Notification* enthält folgende Daten:

Feld	Typ	Grösse	Beschreibung	Beispiel
dts4148SysStatus	Unsigned Int	4 Bytes	Enthält den internen Systemstatus	66309
dts4148SysAlarms	Byte Array	8 Bytes	64 Bit Alarmflags 1.Byte Bit 0..7 2.Byte Bit 8..15 :: 8.Byte Bit 56..63	FFF870FF.FFFFFFFF 5.Byte 2.Byte 1.Byte

9.3.6 Alarm Notification

[dts4148Alarm]

Wird bei einer Änderung des Alarmzustandes ausgesendet, das heisst dass beim Setzen und Löschen eines Alarmflags eine *Notification* ausgesendet wird.

Diese *Notification* wird immer ausgesendet, sobald SNMP und die Alarmtraps aktiviert und eine Empfängeradresse konfiguriert ist.

Die ausgesendete *Notification* enthält folgende Daten:

Feld	Typ	Grösse	Beschreibung	Beispiel
dts4148TrapAlMsgErrorNr	Byte	1 Byte	Nr des Alarmbit (0..63)	3
dts4148TrapAlMsgErrorState	Byte	1 Byte	0 = Alarmbit wurde gelöscht 1 = Alarmbit wurde gesetzt	1
dts4148TrapAlMsgErrorTime	Unsigned Int	4 Bytes	PC-Zeit in Sekunden seit 01.01.1970 00:00:00	946684805
dts4148TrapAlMsgErrorText	Text	59 Bytes	Fehlertext	Failure supply 1

10 Speisungsvarianten

Der DTS 4148.grandmaster erlaubt 2 unterschiedliche Speisungsvarianten:

1. DC-Speisung mit 24VDC +20% / -10% an „DC in 1“ oder „DC in 2“



Wichtig: Im Menü: '2 Konfiguration' → '4 Generell' → '3 Power' muss auf '0=alleine' eingestellt sein.

2. Redundante Speisung:

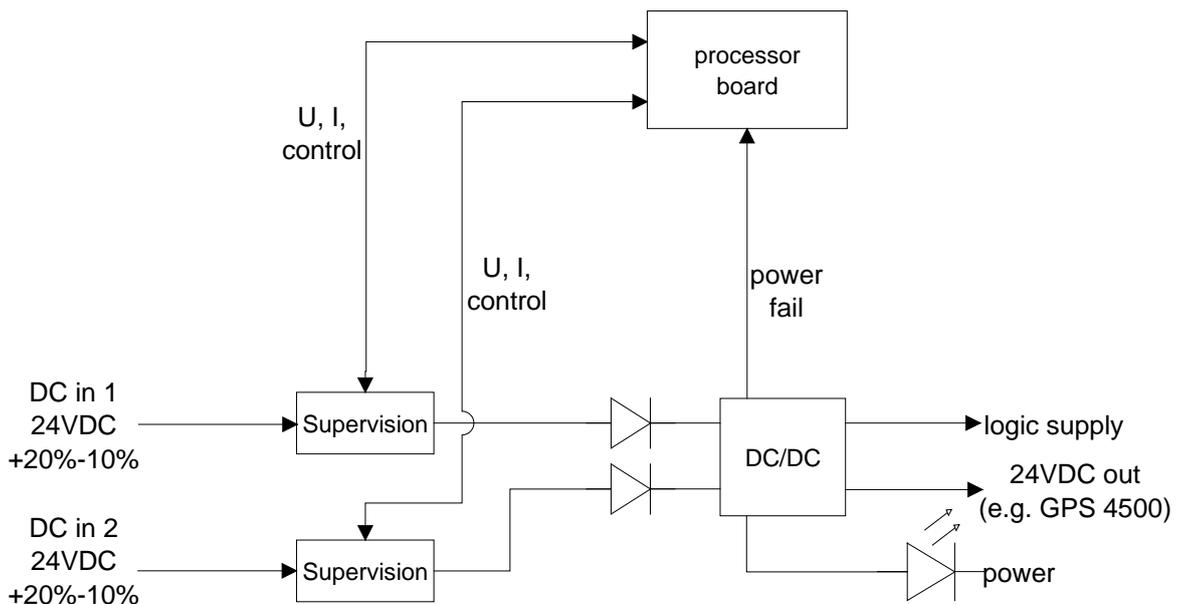
Speisung1: DC in 1 **Speisung2:** DC in 2

Die Speisungen werden 1 x pro Minute auf korrekte Funktion geprüft. Im Fehlerfall wird der Alarm 'Ausfall Speisung 1' bzw. 'Ausfall Speisung 2' gesetzt.



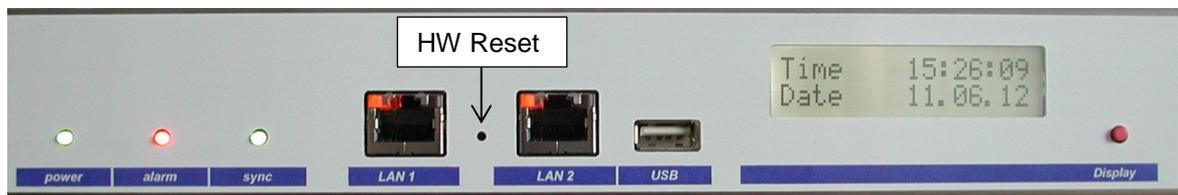
Wichtig: Im Menü: '2 Konfiguration' → '4 Generell' → '3 Power' muss auf '1=redundant' eingestellt sein.

Blockschaltbild der Speisung:



A Anschlussbilder

A.1 Frontanschlüsse



LAN 1 - Anschluss:

Stecker: RJ45
Interface: Ethernet, 10/100Mbit halb- oder voll duplex
Nur abgeschirmte Kabel benutzen!

LAN 2 - Anschluss:

Stecker: RJ45
Interface: Ethernet, 10/100Mbit halb- oder voll duplex
Nur abgeschirmte Kabel benutzen!



Wichtig: Wird nur eine LAN Schnittstelle verwendet so muss dies immer LAN 1 sein!

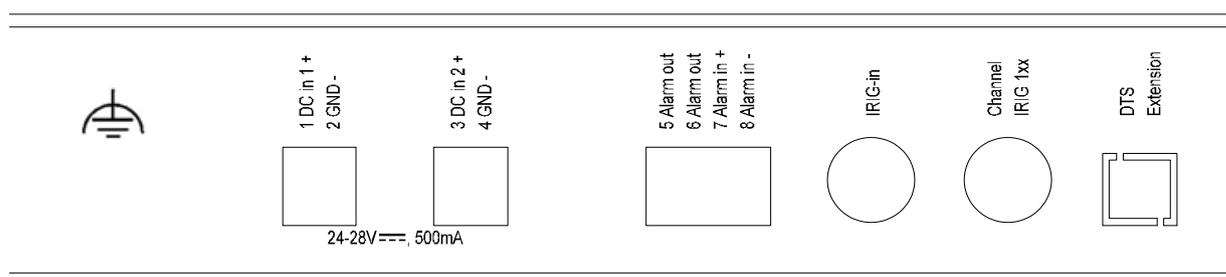
USB - Anschluss:

Stecker: USB-Host



Wichtig: Nur für Operationen mit einem USB-Stick zugelassen!

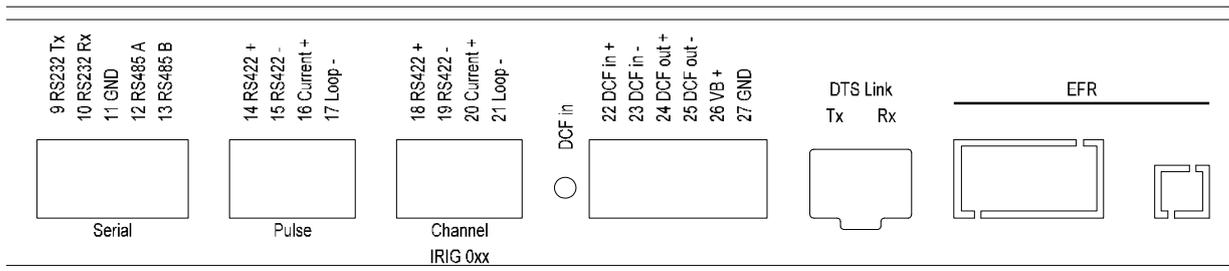
A.2 Anschlüsse (Rückansicht)

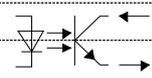
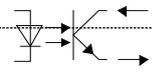


Anschlüsse DTS 4148.grandmaster

Technische Daten sind im Anhang "H Technische Daten" beschrieben.

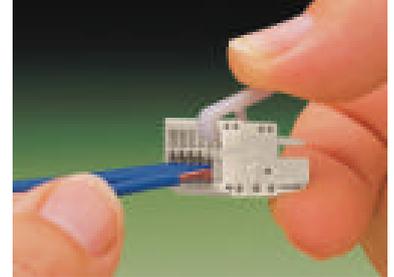
Klemme	Anschluss	Beschreibung
	Erdungsanschluss	
1	DC in 1 Speisung +	Eingang für externe DC-Speisung
2	DC in 1 Speisung GND	Masse
3	DC in 2 Speisung +	Eingang für externe DC-Speisung
4	DC in 2 Speisung GND	Masse
5	Alarmrelais	Alarm-Kontakt, öffnet bei Alarm
6	Alarmrelais	Belastbarkeit: 30 W (125 VDC oder 1A) oder 60 VA (150 VAC oder 1A)
7	Alarめingang +	Alarm-Eingang:
8	Alarめingang -	18-36VDC, max. 6mA, Kontakt schliessend Spannungslevel hoch (24V) oder externer Kontakt geschlossen → konfigurierbar: Alarm oder kein Alarm. Verbindungslänge max. 3m
IRIG-In	BNC	AFNOR-A/C, IRIG-B12x-Synchronisations-Eingang
IRIG 12x Channel 1	BNC: IRIG-B12x-Ausgang	AFNOR-A/C, IRIG-B1xx und DCF-FSK-Ausgang der IRIG-Linie 1
DTS Extension	DTS-Extension	DTS-Extension-Bus



Klemme	Anschluss	Beschreibung
9	RS232 Tx	RS232-Schnittstelle der Linie 1 (Exklusiv zur RS485-Schnittstelle Linie 1; intern dieselbe Schnittstelle)
10	RS232 Rx	
11	GND	
12	RS485 A	RS485-Schnittstelle der Linie 1 (Exklusiv zur RS232-Schnittstelle Linie 1; intern dieselbe Schnittstelle)
13	RS485 B	
14	RS422 + Pulse 1	RS422-Ausgang Linie 1 für DCF, Pulse und Frequenz-Ausgabe (intern gleiche Signalquelle wie Current-Loop-Ausgang)
15	RS422 - Pulse 1	
16	CL + Pulse 1	 Current-Loop Linie 1 für DCF, Pulse und Frequenz-Ausgabe ("Current Loop" passiv, Optokoppler: U _{max} = 50VDC, I _{max} = 10mA)
17	CL - Pulse 1	
18	RS422 +	Digitales IRIG-B-Signal (00x) der IRIG-Linie 1
19	RS422 -	
20	Current Loop +	 Digitales IRIG-B-Signal (00x) der IRIG-Linie 1 als Current-Loop ("Current Loop" passiv, Optokoppler: U _{max} = 50VDC, I _{max} = 10mA)
21	Current Loop -	
22	DCF-Eingang +	DCF-Eingang z.B. für den Anschluss eines GPS 4500- oder DCF- Empfängers mit „Current Loop“- Ausgang.
23	DCF-Eingang -	
24	DCF-Ausgang +	DCF-Ausgang, "Current Loop" passiv, U _{max} = 30VDC, I _{on} = 10..15mA, I _{off} < 1mA @20VDC
25	DCF-Ausgang -	
26	DC-Ausgang +	DC-Ausgang für GPS 4500
27	DC-Ausgang GND	
	DTS-Link	Optische Verbindung zu einem 2. DTS 4148.grandmaster Mini GBIC Einschub
	EFR	Nur optional vorhanden, für Spezialanwendungen

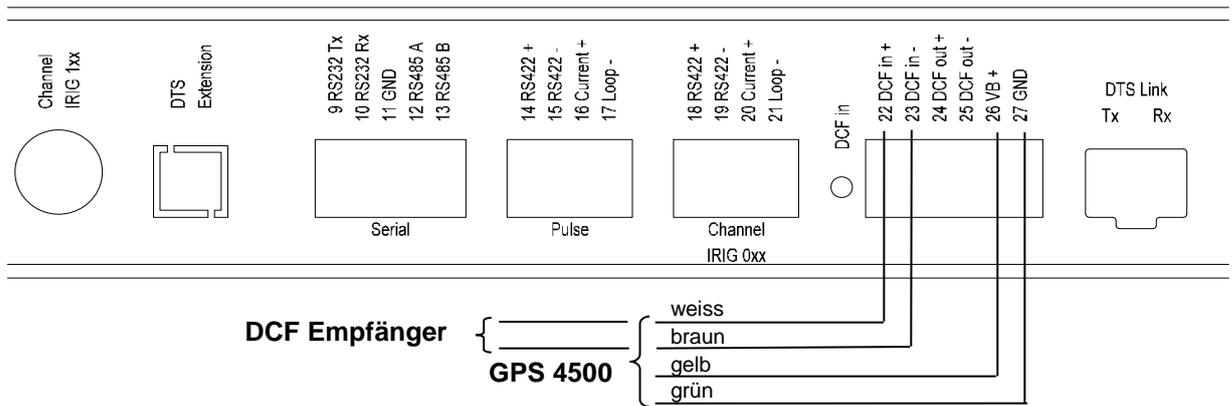
A.3 Federklemmen steckbar

Federleiste 100% fehlsteckgeschützt;
 WAGO CAGE CLAMP®-Anschluss
 Querschnitt von 0,08 mm² bis 1,5 mm² (von AWG 28 bis AWG 14)
 Spannung CSA 300 V / Strom CSA 10 A
 Bemessungsspannung: EN 250 V
 Bemessungsstoßspannung: 2,5 kV
 Nennstrom: 10 A
 Abisolierlänge: 7 mm (0,28 in)



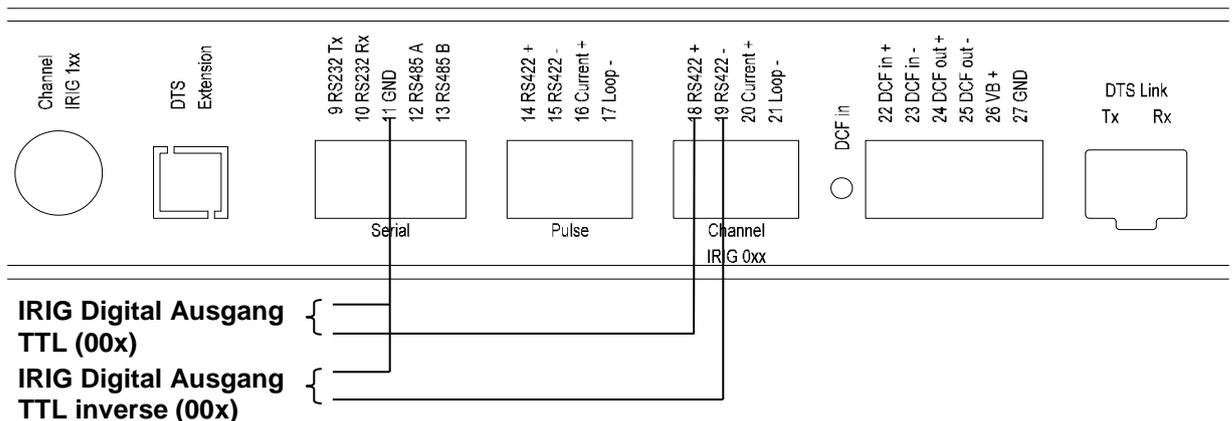
Abgezogene Federklemme mit Betätigungswerkzeug:
 2 Stk. Betätigungswerkzeuge werden im Beipack mitgeliefert.

A.4 Anschluss GPS 4500, DCF 450 oder GNSS 3000



GNSS 3000 gemäss Manual Bx 800813 Kap. 9.2 Anschluss Schemata DCF Current Loop

A.5 IRIG-B00x Digital Ausgang TTL-Anschluss



B Zeitzontabelle

Zeitzoneinträge der Standard-Saisontabelle (Version 10.2).

No.	City / State	UTC Offset	DST	Standard → DST	DST → Standard
00	UTC (GMT), Monrovia	0	No		
01	London, Dublin, Lisbon	0	Yes	Last Sun. Mar. (01:00)	Last Sun. Oct. (02:00)
02	Brussels, Amsterdam, Berlin, Bern, Copenhagen, Madrid, Oslo, Paris, Rome, Stockholm, Vienna, Belgrade, Bratislava, Budapest, Ljubljana, Prague, Sarajevo, Warsaw, Zagreb	+1	Yes	Last Sun. Mar. (02:00)	Last Sun. Oct. (03:00)
03	Athens, Helsinki, Riga, Tallinn, Sofia, Vilnius	+2	Yes	Last Sun. Mar. (03:00)	Last Sun. Oct. (04:00)
04	Bucharest	+2	Yes	Last Sun. Mar. (03:00)	Last Sun. Oct. (04:00)
05	Pretoria, Harare, Kaliningrad	+2	No		
06	Amman	+2	Yes	Last Thu. Mar. (23:59)	Last Fri. Oct. (01:00)
07	UTC (GMT)	0	No		
08	Istanbul, Kuwait City, Minsk, Moscow, Saint Petersburg, Volgograd	+3	No		
09	Praia, Cape Verde	-1	No		
10	UTC (GMT)	0	No		
11	Abu Dhabi, Muscat, Tbilisi, Samara	+4	No		
12	Kabul	+4.5	No		
13	Adamstown (Pitcairn Is.)	-8	No		
14	Tashkent, Islamabad, Karachi, Yekaterinburg	+5	No		
15	Mumbai, Kolkata, Chennai, New Delhi, Colombo	+5.5	No		
16	Astana, Thimphu, Dhaka, Novosibirsk	+6	No		
17	Bangkok, Hanoi, Jakarta, Krasnoyarsk	+7	No		
18	Beijing, Hong Kong, Singapore, Taipei, Irkutsk	+8	No		
19	Tokyo, Seoul, Yakutsk	+9	No		
20	Gambier Island	-9	No		
21	South Australia: Adelaide	+9.5	Yes	1 st Sun. Oct (02:00)	1 st Sun. Apr. (03:00)
22	Northern Territory: Darwin	+9.5	No		
23	Brisbane, Guam, Port Moresby, Vladivostok	+10	No		
24	Sydney, Canberra, Melbourne, Tasmania: Hobart	+10	Yes	1 st Sun. Oct. (02:00)	1 st Sun. Apr. (03:00)
25	UTC (GMT)	0	No		
26	UTC (GMT)	0	No		
27	Honiara (Solomon Is.), Magadan, Noumea (New Caledonia)	+11	No		
28	Auckland, Wellington	+12	Yes	Last Sun. Sep. (02:00)	1 st Sun. Apr. (03:00)
29	Majuro (Marshall Is.), Anadyr	+12	No		
30	Azores	-1	Yes	Last Sun. Mar. (00:00)	Last Sun. Oct. (01:00)
31	Middle Atlantic	-2	No		
32	Brasilia	-3	Yes	3 rd Sun. Oct. (00:00)	3 rd Sun. Feb. (00:00)
33	Buenos Aires	-3	No		
34	Newfoundland	-3.5	Yes	2 nd Sun. Mar. (02:00)	1 st Sun. Nov. (02:00)
35	Atlantic Time (Canada)	-4	Yes	2 nd Sun. Mar. (02:00)	1 st Sun. Nov. (02:00)
36	La Paz	-4	No		
37	Bogota, Lima, Quito	-5	No		
38	New York, Eastern Time (US & Canada)	-5	Yes	2 nd Sun. Mar. (02:00)	1 st Sun. Nov. (02:00)

39	Chicago, Central Time (US & Canada)	-6	Yes	2 nd Sun. Mar. (02:00)	1 st Sun. Nov. (02:00)
40	Tegucigalpa, Honduras	-6	No		
41	Phoenix, Arizona	-7	No		
42	Denver, Mountain Time	-7	Yes	2 nd Sun. Mar. (02:00)	1 st Sun. Nov. (02:00)
43	Los Angeles, Pacific Time	-8	Yes	2 nd Sun. Mar. (02:00)	1 st Sun. Nov. (02:00)
44	Anchorage, Alaska (US)	-9	Yes	2 nd Sun. Mar. (02:00)	1 st Sun. Nov. (02:00)
45	Honolulu, Hawaii (US)	-10	No		
46	Midway Islands (US)	-11	No		
47	Mexico City, Mexico	-6	Yes	1 st Sun. Apr. (02:00)	Last Sun. Oct. (02:00)
48	Adak (Aleutian Is.)	-10	Yes	2 nd Sun. Mar. (02:00)	1 st Sun. Nov. (02:00)
49	UTC (GMT)	0	No		
50	UTC (GMT)	0	No		
51	UTC (GMT)	0	No		
52	UTC (GMT)	0	No		
53	UTC (GMT)	0	No		
54	Ittoqqortoormiit, Greenland	-1	Yes	Last Sun. Mar. (00:00)	Last Sun. Oct. (01:00)
55	Nuuk, Qaanaaq, Greenland	-3	Yes	Last Sat. Mar. (22:00)	Last Sat. Oct. (23:00)
56	Not used				
57	Western Australia: Perth	+8	No		
58	Caracas	-4.5	No		
59	CET standard time	+1	No		
60	Not used				
61	Not used				
62	Baku	+4	Yes	Last Sun. Mar. (04:00)	Last Sun. Oct. (05:00)
63	UTC (GMT)	0	No		
64	UTC (GMT)	0	No		

In Ländern, in denen das Zeitumstellungsdatum jedes Jahr ändert (z. B. Iran, Israel), muss die Zeitzone manuell in den Benutzer-Zeitzonentabelle (Einträge 80 – 99) definiert werden.

Legende:

UTC: Universal Time Coordinate, entspricht GMT
DST: Sommerzeit (Daylight Saving Time)
DST Change: Sommerzeitumstellung
Standard → DST: Zeitschaltung von Standardzeit (Winterzeit) zu Sommerzeit
DST → Standard: Zeitschaltung von Sommerzeit zu Standardzeit (Winterzeit)

Beispiel:

2nd Last Sun. Mar. (02:00): Umschaltung am zweitletzten Sonntag im März um 2:00 Uhr Lokalzeit



Wichtig:

Die Tabelle der einzelnen Zeitzonen wird je nach Bedarf aktualisiert. Die jeweils aktuellen Tabellen sind unter der Adresse: www.mobatime.com → *Customer Area* → *Customer Support* → *Support Resources* → *Time Zone Table* zum Herunterladen verfügbar. Falls Ihr Gerät mit einer neueren Version als in diesem Handbuch beschrieben ausgerüstet ist, sollte die aktuelle Tabelle der Zeitzonen überprüft werden.

Modifikationen / Update der Zeitzonentabelle:

Die Zeitzonentabellen sind in den Dateien */etc/mbsn.tbl* (Standardtabelle) und */etc/usersn.tbl* (User-Tabelle) abgelegt.

Die User-Tabelle kann mit MOBA-NMS oder einer anderen Moser-Baer AG Software wie z.B. ETCW verändert werden. Mit MOBA-NMS kann sie aus dem Verzeichnis heruntergeladen werden, ansonsten muss sie gemäss Update Anleitung (Kapitel "7 Updates") auf den DTS 4148.grandmaster kopiert werden.



Wichtig:

Die Dateinamen ***mbsn.tbl*** und ***usersn.tbl*** müssen mit Kleinbuchstaben geschrieben sein.

C Alarmliste

Nummer	Fehlermeldung	Beschreibung / Aktion	Kap.
0	DTS Neustart	DTS 4148.grandmaster wurde neu gestartet, kein Eingriff erforderlich	
1	Fehler bit1	Nicht verwendet	
2	Speisespannung zu tief	Speisungsausfall (intern gemessen) → Support	
3	Ausfall Speisung 1	Speisung 1 Ausfall (nur wenn Redundante Speisung ein)	
4	Ausfall Speisung 2	Speisung 2 Ausfall (nur wenn Redundante Speisung ein)	
5	Fehler Spannung 5V	Speisungsausfall (intern gemessen) → Support	
6	Fehler Spannung 2.5V	Speisungsausfall (intern gemessen) → Support	
7	Fehler Spannung 1.25V	Speisungsausfall (intern gemessen) → Support	
8	Falsche Zeitzone DCF	Zeitzone DCF Konfiguration überprüfen	6.5.2
9	Falsche Zeitzone TC	Zeitzone TC Konfiguration überprüfen (IRIG/DCF/Puls)	6.5.3 / 5
10	Fehler bit10	Nicht verwendet	
11	Alarm Eingang	Fehler von externem Gerät	6.5.19
12	Unterspannung IRIG	Unterspannung auf analogem AFNOR/IRIG-B-Ausgang	6.5.5
13	Fehler bit13	Nicht verwendet	
14	Fehler bit14	Nicht verwendet	
15	Fehler bit15	Nicht verwendet	
16	Ausfall Zeitquelle Str	Stratum zu hoch: Zeitquelle prüfen	6.5.8
17	Ausfall Zeitquelle TO	Keine Information von der Zeitquelle innerhalb der eingestellten Zeit: Zeitquelle prüfen. Als Slave: Link prüfen.	6.5.8
18	Keine gueltige Zeit	20 min nach Aufstarten keine gültige Zeit → Zeitquelle prüfen	
19	NTP Synch.-Ausfall	NTP Quelle überprüfen, Verbindung prüfen	
20	Softwaretrimmung	Quarzfehler oder schlechte Qualität der Quelle	
21	NTP laeuft nicht	NTP Konfiguration überprüfen	
22	NTP Backup aktiv	Primäre Zeitquelle prüfen	
23	Syn only Diff zu gross	Synchronisation und Quelle überprüfen	6.5.9
24	Kein Mailserver	E-Mail-Konfiguration überprüfen, Verbindung prüfen	6.5.17
25	SNMP laeuft nicht	SNMP und Trap-Konfiguration überprüfen	6.5.18
26	Fehler bit26	Nicht verwendet	
27	Fehler bit27	Nicht verwendet	
28	Fehler bit28	Nicht verwendet	
29	Fehler bit29	Nicht verwendet	
30	Kein opt. DTS-Link	Keine Verbindung über den DTS Link (optischer Link) bei redundantem Betrieb. Verbindung überprüfen.	
31	Kein DTS-Link (LAN)	Keine Verbindung über den LAN Link bei redundantem Betrieb. LAN-Verbindung überprüfen.	
32	Wechsel Slave->Master	Wechsel Slave->Master ist erfolgt. Evt. Zeitquelle neuer Slave prüfen.	
33	Offset Quelle (Slave)	Nur im Slave-Mode: Quellen überprüfen Differenz von Slave Zeit zu lokaler Zeitquelle zu gross	6.5.10
34	Ausfall lokale Zeitquelle	Nur im Slave-Mode: Quellen überprüfen	6.5.8

35	Fehler bit35	Nicht verwendet	
36	PTP laeuft nicht	PTP Konfiguration prüfen	6.5.13
37	Fehler bit37	Nicht verwendet	
38	Tele.-datei ungueltig	Telegrammdatei überprüfen: Der Dateinamen hat mehr als 8 Zeichen oder der Dateityp ist nicht TEL, Tel oder tel; oder Syntaxfehler in Telegrammdatei.	6.5.4
39	Falsche Zeitzone Serie	Zeitzone serielle Konfiguration überprüfen	6.5.4
40	Fehler bit40	Nicht verwendet	
41	Fehler bit41	Nicht verwendet	
42	Fehler bit42	Nicht verwendet	
43	Fehler bit43	Nicht verwendet	
44	Fehler bit44	Nicht verwendet	
45	Fehler bit45	Nicht verwendet	
46	Fehler bit46	Nicht verwendet	
47	Fehler bit47	Nicht verwendet	
48	Fehler bit48	Nicht verwendet	
49	Fehler bit49	Nicht verwendet	
50	Fehler bit50	Nicht verwendet	
51	Fehler bit51	Nicht verwendet	
52	Fehler bit52	Nicht verwendet	
53	Fehler bit53	Nicht verwendet	
54	Fehler bit54	Nicht verwendet	
55	Fehler bit55	Nicht verwendet	
56	Fehler bit56	Nicht verwendet	
57	Fehler bit57	Nicht verwendet	
58	Fehler bit58	Nicht verwendet	
59	Fehler bit59	Nicht verwendet	
60	Fehler bit60	Nicht verwendet	
61	Fehler bit61	Nicht verwendet	
62	Fehler bit62	Nicht verwendet	
63	Fehler bit63	Nicht verwendet	

D Störungsbehebung

	Fehler	→	→	Lösung / mögliche Ursache
1	DTS übernimmt Zeit nicht	Ändert (ca. alle 3 s) der Zählerwert <i>Sec counter DCF</i> in <i>Status</i> → <i>Quelle</i> → ZEITQUELLEN INFORMATION?	Nein, es sind jedoch noch keine 20 min. seit dem letzten Neustart vergangen.	Nach einem Speisungsunterbruch bzw. Neuinstallation kann es bis zu 20 min. dauern bis der GPS-Empfänger (z.B. GPS 4500) gültige Telegramme aussendet. Zeit abwarten.
2			Nein, seit mehr als 20 Minuten.	<ul style="list-style-type: none"> • DCF Empfangs-LED prüfen (Rückseite) • Polarität der Verkabelung zum GPS prüfen. • Platzierung des GPS-Empfängers überprüfen
3		Fehler-Bit 23 (<i>Syn only Diff zu gross</i>) in <i>Status</i> → <i>Alarmstatus</i> ist gesetzt		<p>Die Zeitabweichung des empfangenen Signals zum DTS ist ausserhalb des maximal erlaubten Wertes, der noch automatisch ohne Fehlermeldung, korrigiert wird.</p> <p>Im Menü <i>Konfiguration</i> → <i>Zeitverwaltung</i> → <i>Konfiguration der Zeithaltung</i> → KONFIGURATION ZEITNACHFÜHRUNG den Parameter <i>Synch. only Offset</i> (4) auf 0 (=deaktiviert) setzen. Die Zeit wird jetzt, unabhängig von der Grösse der Abweichung, nachgeführt. Es wird jedoch empfohlen im Normalbetrieb ein Limit (Default 800ms) zu setzen.</p>
4		<i>Offset zur Quelle</i> in <i>Status</i> → <i>Zeit</i> → ZEITINFORMATION UND STATUS zeigt immer den gleichen Offset an		<ul style="list-style-type: none"> • Falls Fehler-Bit 23 gesetzt siehe Punkt 3 • Die Abweichung ist so gross dass die Änderungen durch das Nachführen auflösungsbedingt nicht zu sehen sind.
5		Die Konfiguration wurde erst gerade geändert.		Bei Konfigurations-Änderungen, insbesondere wenn die Zeitkonfiguration betroffen ist, kann es mehrere Minuten dauern bis die Änderung korrekt in Erscheinung tritt.
6	Fehler-Bit 16 (<i>Ausfall Zeitquelle Stratum</i>)			Siehe 1
7	Fehler-Bit 17 (<i>Ausfall Zeitquelle TO</i>)			Siehe 1
8	Fehler-Bit 23 (<i>Syn only Diff zu gross</i>) ist gesetzt			Siehe 1
9	DTS 4148.grandmaster startet immer wieder neu.			Prüfen, ob die Netzwerkeinstellungen stimmen, insbesondere muss ein Hostname konfiguriert und ein Gateway eingestellt sein (wenn kein Gateway vorhanden ist, kann die eigene IP-Adresse verwendet werden).
10	LAN LED (links) blinkt orange.	Keine Verbindung zum Netzwerk.		Netzwerk-Verkabelung prüfen.
11	Menü kann über Telnet nicht erreicht werden oder DTS 4148.grandmaster ist über Netzwerk nicht oder nicht mehr erreichbar.			<p>Netzwerkeinstellungen im Menü <i>2 Konfiguration</i> → <i>5 Netzwerk</i> prüfen (nur möglich wenn seriell verbunden).</p> <ul style="list-style-type: none"> - IP-Adresse, Netzwerkmaske und Gateway müssen korrekt gesetzt sein. - Schnittstelle sollte auf Auto eingestellt sein. - Ev. mit "Ping" Verbindung prüfen. - Wenn vorher das Menü nicht korrekt verlassen wurde (z.B. LAN Kabel ausgesteckt), kann es bis zu 15 Minuten dauern, bis das Menü wieder verfügbar ist.

12	Drift (ppm) des Quarzes zu hoch	Die angezeigte Drift im Menü <i>Status</i> → <i>Zeit</i> → ZEITINFORMATION UND STATUS ist grösser als im Datenblatt angegeben.		<ul style="list-style-type: none"> • Die Quarz-Drift wird fortlaufend gemessen und korrigiert. Nach der Erstinbetriebnahme kann es bis zu 24 Stunden dauern (mit GPS-Empfang) bis die optimale Genauigkeit erreicht ist. • Sehr grosse Temperaturänderung (ausserhalb der Spezifikation) • Es wurden Zeitkorrekturen von Hand ausgeführt.
13	Update der System-Software.			<p>Die System-Software lässt sich mittels einer FTP Client Software oder einem USB-Stick durchführen (s. Kapitel 7 Updates). Über Nutzen und Notwendigkeit eines Software-Updates informiert Sie Ihre Service-Stelle. Die benötigte Firmware-Datei kann gegebenenfalls bei dieser bezogen werden.</p>
14	Benötigte Informationen für Kontaktaufnahme mit einer Service-Stelle.			<p>Gerätetyp, Artikel-, Produktions- und Seriennummer: Die Angaben können dem aufgeklebten Typenschild entnommen werden.</p> <p>Folgende Dateien zwingend zur Analyse mitliefern: Alle Dateien (in .zip-Ordern, getrennt nach Gerät) aus den Ordnern <i>/var/log</i> und <i>/etc/</i> und die Datei: <i>/ram/trim.log</i>. Kopieren mittels FTP, z.B. mit Windows Explorer mit <i>ftp://[IP-Adresse]</i>, siehe Kapitel 7.6.</p> <p>Wenn Log-Dateien nicht kopiert werden können, aktuelle Software-Version ablesen: Die Software-Version lässt sich unter dem Menü <i>1 STATUS</i> → <i>9 Software Versionen</i> abfragen.</p> <p>Ort und Datum des Einkaufs und der Inbetriebsetzung des Geräts.</p> <p>Möglichst detaillierte Problembeschreibung: Beschreibung der Störung, mögliche Ursachen, bereits getroffene Massnahmen, Beschreibung des Systemumfelds, usw.</p>

E Serielle Telegramme

E.1 Allgemeines

Eine Schnittstelle kann auf zwei Arten betrieben werden:

- Zeitletgramm automatisch ausgeben
- Kommando empfangen, Zeitletgramm ausgeben

Ausgabemodi

Auto Periodische Aussendung eines Zeitletgramms oder eines Kommandos auf Ende Sekunde, Minute, Stunde oder auf max. 6 programmierte Tageszeiten oder frei definierbare Aussende - Periodizität.

auf Anfrage Telegramm wird auf Anfrage gesendet. Die 'request'-Strings können frei definiert werden. Es sind folgende Anfragen möglich:

- Ausgabe anhalten
- Telegramm sofort ausgeben (einmalig)
- Telegramm auf nächste Sekunde ausgeben (einmalig)
- Ausgabe sekundlich / minütlich / stündlich / täglich oder umschalten auf Auto-Mode.

Telegrammformat

Beliebige Zeichenfolge. Füllzeichen ASCII oder binär.

Variablendarstellung: ASCII dezimal, ASCII hexadezimal oder binär. Verschiedenen Variablen sind Strings in Texttabellen zugeordnet (z.B. Monat: Jan, Feb,...). Syntax für den Telegrammstring analog dem printf Befehl der Programmiersprache C. Siehe Kapitel E.2 Syntax des Telegramm-Konfigurationsfiles.

Telegrammzeit

Bei periodischer Telegrammausgabe enthält das Telegramm immer die Zeitinformation für die 'nächste' Sekunde. Der Telegramminhalt ist gültig beim Aussenden des ersten Zeichens. Das Aussenden kann mittels des Parameters TC geschoben werden (z.B. Standard IF 482 Telegramm ist zu Ende gültig).

Mit der folgenden Tabelle kann die Übertragungszeit eines Zeitletgramms berechnet werden. Entsprechend dem eingestellten Übertragungsformat die Übertragungszeit in ms für ein Zeichen aus der Tabelle herauslesen und mit der Anzahl Telegrammzeichen multiplizieren:

parity	stopp byte	7 data bits				8 data bits			
		none		odd/even		none		odd/even	
		1	2	1	2	1	2	1	2
ms per transmited byte									
300	bit/s	30.00	33.33	33.33	36.67	33.33	36.67	36.67	40.00
600	bit/s	15.00	16.67	16.67	18.33	16.67	18.33	18.33	20.00
1200	bit/s	7.50	8.33	8.33	9.17	8.33	9.17	9.17	10.00
2400	bit/s	3.75	4.17	4.17	4.58	4.17	4.58	4.58	5.00
4800	bit/s	1.88	2.08	2.08	2.29	2.08	2.29	2.29	2.50
9600	bit/s	0.94	1.04	1.04	1.15	1.04	1.15	1.15	1.25
19200	bit/s	0.47	0.52	0.52	0.57	0.52	0.57	0.57	0.63
38400	bit/s	0.23	0.26	0.26	0.29	0.26	0.29	0.29	0.31

Beispiel:

9600 Bit/s, 8 Datenbits, none, 1 Stopbit, das Telegramm hat 20 Zeichen.

Übertragungszeit für ganzes Telegramm:

20 x 1.04 ms = 20.8 ms

Name der Telegrammdatei

Der Dateinamen hat maximal 8 Zeichen und die Endung TEL, Tel oder tel, z.B. IF482Std.tel.

E.2 Syntax des Telegramm-Konfigurationsfiles

```
!TEL
    ;Telegramm Typ auch !CTC oder !MTS möglich
;-- Start des Files (immer auf erster Zeile) -----

;DEFINITIONEN KONFIGURATIONS-FILE ZU PRECISION MASTER CLOCK
;*****

;Kunde:
;Datum:
;Autor:
;File:
;Schnittstelle:

;-- Ausgabestring -----
; der Ausgabestring hat ein ähnliches Format wie der printf-Befehl
; der Programmiersprache 'C'.
; !TS! - String mit Formatangaben
; !TV! - Variablenliste in Ausgabereihenfolge
; Die verfügbaren Formate und Variablen sind unten ersichtlich:
;
!TS!".....%d....%d..." ;String mit Formatangaben
!TV!var1,var2,...        ;Variabelliste

;-- Kontroll- und Sonderzeichen
; " -> String Beginn/Ende
; \" -> "
; \xFE -> h'FE (Byte binär)
; \\ -> \
; \n -> new Line <CR> <LF> (h'0D h'0A)
; %% -> %
; %... -> Formatangabe (siehe unten)

;-- Mögliche Formate:
;%dn ascii-dez wobei n=1/2/3/4 (Anzahl dez. Stellen, empfangen max. 3 Stellen)
; Bsp: Variablenwert d'40 => 40 @ n=2
; => 040 @ n=3
;%X ascii-hex
; Bsp: Variablenwert d'40 => 28
;%c char (binär)
; Bsp: Variablenwert d'40 => h'28
;%s string (immer bis ,(Komma) siehe Texttabellen
; Bsp: String Jan, => Jan
;%b hex-Ausgabe eines asciihex-string (immer bis ,(Komma) siehe
; Texttabellen
; Bsp: String 120A, => h'12 h'0A

;-- Mögliche Variablen:
;
;Name: Beschreibung: Bereich: Format:
;-----|-----|-----|-----
;
;MSE (Millisekunde) (0..999) 1W
;HSE (Hundertstelssekunde) (0..99) 1B
;ZSE (Zehntelssekunde) (0..9) 1B
;SEK (Sekunde) (0..59) 1B
;MIN (Minute) (0..59) 1B
;STD (12h oder 24h Format) (0..12)
; oder(0..24) 1B (siehe !PM!)
;JAR (Jahr) (0..99) 1W
; oder (1990..2089)
```

```

;MTG (Monatstag) (1..31) 1B
;JTG (Jahrestag) (1..366) 1W
;WTG (Wochentag) (0..6) 1W Textttabelle !WT!
;
; (So..Sa)
;DOW (Wochentag) (0..7) 1B !DW!
;KAW (Kalenderwoche) (1..53) 1B (gemäss Din ISO 8601)
;MON (Monat) (1..12) 1W Textttabelle !MO!
;MNT (Monat) (1..12) 1B
;
;
;AMF (am/pm-Flag) (0/1) 1W Textttabelle !AM!
;TMQ (Synchronisationsqual.) (0..255
; oder A..Z) 1B (siehe !TQ!)
;SAI (Saison) (0..2) 1W Textttabelle !SA!
; (Win/Som/UTC)
;AKS (Ankündigung Saison-) (0/1) 1W Textttabelle !AK!
; (Zeitungstellung)
;AMF (am/pm-Flag) (0/1) 1W Textttabelle !AM!
;SST (Saison Status) (0..3) 1W Textttabelle !ST!
; (Bit 0 = Early warning bit)
; (Bit 1 = Summer bit)
;SYA (Synch. alarm) (0/1) 1W Textttabelle !SY!
; (0:synch ok, 1: synch alarm -> Alarm Nr.16, 17 oder 19)
;CHS (Checksumme) (0..255) 1B
;XCH (XOR Checksumme) (0..255) 1B
;X1C (XOR Checksumme low nibble in ASCII) (0..9, A..F) 1B
;X2C (XOR Checksumme high nibble in ASCII) (0..9, A..F) 1B
;
; Definitionen:
; CHS = (Summe aller Bytes bis CHS) AND h'FF
; XCH = XOR-Verknüpfung aller Bytes bis CHS

;Bsp. Zeitlegramm mit folgendem Format (36 ASCII Zeichen)
;
; "Datum: tt:mm:yy Zeit: hh:mm:ss,mmm<CR><LF>"
;
; !TS!"Datum: %d2:%s:%d2 Zeit: %d2:%d2:%d2,%d3\n"
; !TV!MTG,MON,JAR,STD,MIN,SEK,MSE
;-----

;-- Sendeoffset Automatische Telegrammausgabe -----
!SO!hh:mm:ss!
;
;Sendeoffset ab Mitternacht 00:00:00 bei periodischer Zeit-
;ausgabe (!CS!a!...).
;
;hh = Stunde ('00..23')
;mm = Minute ('00..59')
;ss = Sekunde ('00..59')
;
;Bsp: Die periodische Zeitausgabe soll jeweils um 06:00:00
; starten:
;
; !SO!06:00:00!
;
;-----

;-- Intervall Automatische Telegrammausgabe -----
!TI!p!hh:mm:ss!
;
;Intervall ab Sendeoffset der periodischen Zeitausgabe.
;
;s = sekundlich
;m = minütlich
;h = stündlich
;d!hh:mm:ss! täglich (max. 6 Einträge)
;p!hh:mm:ss! Konstant
;hh = Stunde ('00..23')
;mm = Minute ('00..59')
;ss = Sekunde ('00..59')
;
;Bsp.1 Telegrammausgabe jede Sekunde
; !TI!s!
;
;Bsp.2 Telegrammausgabe täglich um 13:00:00 Uhr
; !TI!d!13:00:00!
;
;Bsp.3: Der Intervall der periodischen Zeitausgabe soll 5 Sekunden
; betragen:
; !TI!p!00:00:05!
;-----

```

```

/-- Stundenformat -----
!PM!
    ;Stundenformat 12h mit am/pm-Flag
    ;ohne diesen Eintrag: 24h-Format
;-----

/-- Synchronisationsmodus -----
!TC!mmm!
    ;Vortempierung des Telegramms in ms (-90..995). Muss abhängig von Telegrammlänge
    ;und Datenformat so gewählt, dass das Telegrammende mit dem
    ;Sekundenbeginn übereinstimmt. Ist TC gesetzt so wird es auch angewendet!
    ;
    ;Bsp. Telegrammbeginn 120ms vor Sekundenbeginn:
    ; !TC!120!
;-----

/-- Format Zeitqualität -----
!TQ!MAXWERT!SCHRITT!
    ;Fehlt dieser Eintrag, wird der Bytewert von TMQ
    ;ausgegeben
    ;MAXWERT entspricht dem Bytewert für A
    ;MAXWERT-SCHRITT entspricht dem Bytewert für B
    ;MAXWERT-2*SCHRITT entspricht dem Bytewert für C ...

    ;Beispiel: A für Werte >=120..101
    ;           B für Werte =100..81
    ;           C für Werte = 80..61 ...
    ;
    ;           !TQ!120!20!
;-----

/-- Kommando Strings -----
!CS!n!l!"ss..."! oder !CS!n!ll!"ss..."!
;
; n = Nummer des Kommandos ('2...9')
; n=2 Quit (keine Telegrammausgabe)
; n=3 Telegramm sofort ausgeben (einmalig)
; n=4 Telegramm auf nächste Sekunde ausgeben (einmalig)
; n=5 Telegramm sekundlich
; n=6 Telegramm minütlich
; n=7 Telegramm stündlich
; n=8 Telegramm täglich (-> Eintrag: !TI!d!xx..)
; n=9 Ausgabekommando (Request für externe Zeitquelle)
; n=a Telegramm periodisch gemäss !TI!p! und !SO! ausgeben
;
;l od. ll = Kommandolänge in Bytes ('01...20')
; l=0 Kommando nicht aktiv
;
;ss... Kommandostring
; (max. 20 Zeichen - muss mit 'l' bzw 'll' übereinstimmen)
; Wildcards können mit dem Zeichen '?' gesetzt werden.
; Dieses dient als Platzhalter für ein beliebiges Zeichen.
; Es können auch Zeichen im Format AsciiHex eingegeben
; werden:
; Bsp: \xFE d.h <FE>=(h'FE) wird eingefügt
;      \\ d.h '\' wird eingefügt

;Bsp: Definition eines Kommandos zur sofortigen Telegramm-
;      ausgabe nach einer Anfrage (Kommando n=3) :
;      'time<CR>' (Zeichen ll=05)
;      !CS!3!05!"time?"!
;      !CS!3!5!"time\x0D"!
;-----

/-- Bereich für Checksummenberechnung-----
!CK!aa,bb!
    ;aa = erster berücksichtigter Charakter (Telegram Startposition: 0)
    ;bb = letzter berücksichtigter Charakter + 1

;Fehlt !CK! so wird die Checksumme über das ganze Telegramm bis zur
;Checksummenposition gebildet.
;-----

```

```

;=====
;Allgemeines zu den Texttabellen:
; Name der Tabelle: !xx!
; Trennzeichen der Einträge: , (Komma)
; Maximal 16 Zeichen pro Eintrag
; Achtung: , (Komma) nach letztem Eintrag nicht vergessen!
;=====

;-- Texttabelle Wochentage (WTG So..Sa) 7 Einträge -----
!WT!Sonntag, Montag, Dienstag, Mittwoch, Donnerstag, Freitag, Samstag,
;-----

;-- Wochentag-Modus 1 Eintrag -----
!DW!0..3
; 0 : 0 = Sonntag, 1 = Montag, ... 6 = Samstag
; 1 : 1 = Sonntag, 2 = Montag, ... 7 = Samstag
; 2 : 6 = Sonntag, 0 = Montag, ... 5 = Samstag
; 3 : 7 = Sonntag, 1 = Montag, ... 6 = Samstag
;-----

;-- Texttabelle Monate (Jan..Dez) 12 Einträge -----
!MO!Jan, Feb, Mar, Apr, Mai, Jun, Jul, Aug, Sep, Okt, Nov, Dez,
;-----

;-- Texttabelle Saison (Win, Som, UTC) 3 Einträge -----
!SA!Win, Som, UTC,
;-----

;-- Texttabelle Ankündigung Saisonzeitumstellung -----
;-- (keine Ankündigung, Ankündigung) 2 Einträge
!AK!0,1,
;-----

;-- Texttabelle Saison Status -----
;-- (0 = keine Ankündigung, Winter
;-- 1 = Ankündigung, Winter
;-- 2 = keine Ankündigung, Sommer
;-- 3 = Ankündigung, Sommer) 4 Einträge
!ST!A,B,C,D,
;-----

;-- Texttabelle AM/PM Flag 2 Einträge -----
!AM!am, pm,
; 1. Eintrag AM/PM Flag=0 d.h. 00:00..11:59
; 2. Eintrag AM/PM Flag=1 d.h. 12:00..23:59
;-----

;-- Texttabelle Synchronisationsalarm 2 Einträge -----
!SY!ok, alarm,
; 1. Eintrag Synchronisation ok
; 2. Eintrag Synchronisations-Ausfall
;-----

;-- File Ende ---
!EE!

;-- Name des Files (optional) ----
@nnn...
; nnn... Filename, maximal 12 Zeichen und ein abschliessendes
; <CR>. Der Name kann auch weggelassen werden, in diesem
; Fall erscheint im Verzeichnis der CTC 'NONAMEX.TEL'.
;
; WICHTIG:
; 1) Der Namen muss NACH dem File Ende !EE! stehen.
;
; 2) Wird ein File mit dem gleichen Namen, wie ein auf
; der CTC gespeichertes auf die CTC geladen, so wird
; das gespeicherte ÜBERSCHRIEBEN.
;
;
; Bsp: !EE!
; @TELEDEF.TEL
; ;letzte Zeile
;-----

;letzte Zeile (garantiert ein <CR> nach dem Filenamen)

```

F Copyright Notice

Grundsätzlich liegen alle Rechte der Software bei der Moser-Baer AG.

Teilweise wurde bestehende Software (OpenSource) mit eigenen Lizenzen verwendet:

Bezeichnung	Beschreibung	Version	Lizenz	Lizenz-Beschreibung (Datei)
U-Boot	Bootloader	2009.08	GPL Version 2	COPYING
Linux	Betriebssystem	3.2.0-rc3	GPL Version 2	COPYING
Busybox	Systemumgebung	1.19.3	GPL Version 2	LICENSE
NTP	NTP	4.2.8p12	Frei	COPYRIGHT
Linux-ptp	PTP	2.0	GPL version 2	COPYING
pure-ftp	FTP Server	1.0.35	Frei, teilweise BSD	COPYING
NetSNMP	SNMP Agent	5.8	BSD	COPYING
OpenSSL	SSL Lib.	1.1.1e	BSD style	LICENSE
OpenSSH	SFTP-Server	5.9p1	BSD	LICENSE
dropbear	SSH Server	2018.76	MIT-style: Frei, teilweise BSD	LICENSE
wide-dhcpv6	DHCPv6 Client	20080615	Frei	COPYRIGHT
flex	Flex Lib.	2.5.35	BSD angepasst	COPYING
zlib	Compress-lib.	1.2.5	frei	README
mailsend	E-Mail-Client	1.15b5	GPL	-
Linuxptp	PTP Applikation	1.3	GPL Version 2	COPYING

Die kompletten Lizenzbeschreibungen können in der angegebenen Datei im jeweiligen originalen Source Code auf der entsprechenden Projektseite nachgelesen werden.

Lizenztexte GPL, BSD und MIT:

GPL Version 2: <http://www.gnu.org/licenses/gpl-2.0.html>

BSD: <http://www.opensource.org/licenses/bsd-license.php>

MIT <http://www.opensource.org/licenses/mit-license.php>

Der Source Code der unter GPL laufenden OpenSource-Projekte kann bei der Moser-Baer AG (support@mobatime.com) angefragt werden. Der Bearbeitungsaufwand wird verrechnet!

G Parameter

Gruppe	Parameter	Acc	Default	Einheit	SNMP
Network	2 * Netzwerk				dts4148Network (allgemein) dts4148Network1 (LAN 1) dts4148Network2 (LAN 2)
	DHCP on/off	RW	LAN 1: on LAN 2: off		dts4148DHCPMode
	IP-Adresse	RW	LAN 1: dhcp LAN 2: 192.168.1.5		dts4148IPAddr
	Netzwerk Maske	RW	LAN 1: dhcp LAN 2: 255.255.255.0		dts4148IPMask
	Gateway IP	RW	LAN 1: dhcp LAN 2: 192.168.1.1		dts4148IPGateway
	Nameserver IP	RW	LAN 1: dhcp LAN 2:		dts4148IPNameserver
	Autoconf V6	RW	off		dts4148IPv6AutoConf
	DHCPv6	RW	off		dts4148IPv6DHCPMode
	IP-AdresseV6 1	RW	0::0		dts4148IPv6Addr1
	IP-Prefix 1	RW	64		dts4148IPv6Prefix1
	Gateway IPV6 1	RW	0::0		dts4148IPv6Gateway1
	IP-AdresseV6 2	RW	0::0		dts4148IPv6Addr2
	IP-Prefix 2	RW	64		dts4148IPv6Prefix2
	Gateway IPV6 2	RW	0::0		dts4148IPv6Gateway2
	Nameserver IPV6	RW	0::0		dts4148IPv6Nameserver
	Link 10/100Mbit	RW	auto		dts4148EthernetLinkMode
	Geräte-Name / Hostname	RW	DTS4148		dts4148Hostname, dts4148NetInfoHostname
	Domain	RW			dts4148Domain
Network Services					dts4148NetServices
	Telnet	RW	on		dts4148TelnetMode
	SSH	RW	on		dts4148SSHMode
	FTP	RW	on		dts4148FTPMode
General					dts4148System
	Anzeigesprache	RW	engl.		dts4148Language
	Passwort Benutzer <i>dts</i>	RW	dts		dts4148Password
	Zeitzone Bedienung und Alarmmessages	RW	MEZ		dts4148Timezone
	Redundante Speisung	RW	off		dts4148PowerSupply
Linien					dts4148OutputLines
DCF-Out					dts4148OutMainDCF
	Mode	RW	on		dts4148OutMainDCFMode
	Timezone	RW	UTC		dts4148OutMainDCFTimezone
NTP-Nebenuhren					dts4148OutLineTZServer
	Mode	RW	off		dts4148OutLineTZServerMode
	Multicast IP	RW			dts4148OutLineTZServerMCastAddr
	Multicast Port	RW	65534		dts4148OutLineTZServerMCastPort
	Poll Intervall NTP	RW	0 → 1sec	2^x sec	dts4148OutLineTZServerNTPInterval
	Multicast TTL	RW	1		dts4148OutLineTZServerTTL
	Tabellen Intervall	RW	60	sec	dts4148OutLineTZServerTableInterval
	Entry Intervall	RW	1	sec	dts4148OutLineTZServerEntryInterval
	Tabelle Zeitzoneneinträge	RW	-1		dts4148OutLineTZServerTable (TZ entry number)
DCF / Puls -Out					dts4148OutLineDCFPulseFREQ
	Mode (Aus, DCF, Pulse)	RW	0		dts4148OutLineDCFMode
	Timezone	RW	UTC		dts4148OutLineDCFTimezone
	Pulsintervall (sekündlich, minütlich..)	RW	sek		dts4148OutLineDCFPulseType
	Pulsetime	RW	100	ms	dts4148OutLineDCFPulseTime
	Pulseperiode	RW	1	sec	dts4148OutLineDCFPulsePeriod
	Korrektur des Ausgangs	RW	0	ms	dts4148OutLineDCFPulseCorrection
	Frequenz	RW	1000	Hz	dts4148OutLineDCFFrequency

IRIG / DCF-FSK-Out					dts4148OutLineIRIG
	Mode (Aus, IRIG)	RW	0		dts4148OutLineIRIGIRIGMode
	Timezone	RW	UTC		dts4148OutLineIRIGTimezone
	Pegel	RW	2000	mV	dts4148OutLineIRIGOutputLevel
	Pegelschwelle	RW	200	mV	dts4148OutLineIRIGAlarmLevel
Serial-Out					dts4148OutLineSerial
	Mode (Aus, Ein)	RW	off		dts4148OutLineSerialMode
	Timezone	RW	UTC		dts4148OutLineSerialTimezone
	Telegrammfile	RW	MC482STD.TEL		dts4148OutLineSerialTeleFile
	Schnittstelle:	RW	h'45		dts4148OutLineSerialComParam
	Baudrate	RW	9600		
	Databit	RW	7		
	Stopbit	RW	1		
	Parität	RW	even		
	Com-Mode	RW	out RS232		dts4148OutLineSerialComMode
E-Mail					dts4148AlarmMailConfig
	Mode	RW	Off		dts4148MailMode
	IP-Adr. Mailserver	RW			dts4148MailServerIPAddress
	Port Mailserver	RW	25		dts4148MailServerPort
	Empfängeradresse 1	RW			dts4148MailAddrDestination1
	Empfängeradresse 2	RW			dts4148MailAddrDestination2
	Absenderadresse (“Anmeldung an Mailserver“)	RW			dts4148MailAddrFrom
	Antwortadresse	RW			dts4148MailAddrReply
	Fehlermaske	RW	All set: FF FF FF FF FF FF FF FF		dts4148MailAlarmMask
	Auth. Mode	RW	off		dts4148MailAuthMode
	Benutzername	RW			dts4148MailUser
	Passwort	RW			dts4148MailPassword
SNMP / -Traps					dts4148SnmpConfig
	Trap-Mode	RW	off		dts4148SnmpTrapMode
	Trapcommunity	RW	trapmobatime		dts4148SnmpTrapCommunity
	IP-Adr. Zielrechner 1	RW			dts4148SnmpTrapListenerIPAddress1
	Port Zielrechner 1	RW	162		dts4148SnmpTrapListenerPort1
	Trap Version 1	RW	V2c		dts4148SnmpTrapVersion1
	IP-Adr. Zielrechner 2	RW			dts4148SnmpTrapListenerIPAddress2
	Port Zielrechner 2	RW	162		dts4148SnmpTrapListenerPort2
	Trap Version 2	RW	V2c		dts4148SnmpTrapVersion2
	TRAP Fehlermaske	RW	All set: FF FF FF FF FF FF FF FF		dts4148SnmpTrapAlarmMask
	TO Alivemessage	RW	off	sec	dts4148SnmpTrapAliveMsgInterval
	SNMP-Mode	RW	on		dts4148SnmpMode
	SNMP Fehlermaske	RW	All set: FF FF FF FF FF FF FF FF		dts4148SnmpAlarmMask
	Location	RW			dts4148SnmpLocation
	Contact	RW			dts4148SnmpContact
	rocommunity	RW	romobatime		dts4148SnmpROCommunity
	rwcommunity	RW	rwmobatime		dts4148SnmpRWCommunity
	2*Access config:				
	Password	RW			dts4148SnmpV3UserPasswordx
	UserSecLevel	RW	1+2: auth		dts4148SnmpV3UserLevelx
	UserRead	RW	1+2: all		dts4148SnmpV3UserReadx
	UserWrite	RW	1=dts1 2=dts2		dts4148SnmpV3UserWritex
	View1	RW	1+2: .1.3.6.1.4.1.8072		dts4148SnmpV3Viewx1
	View2	RW	1+2: .1.3.6.1.4.1.2021		dts4148SnmpV3Viewx2
	View3	RW	1+2: .1.3.6.1.4.1.13842.4		dts4148SnmpV3Viewx3
	View4	RW	1+2: .2		dts4148SnmpV3Viewx4
	View5	RW	1+2: .2		dts4148SnmpV3Viewx5
	View6	RW	1+2: .2		dts4148SnmpV3Viewx6
Alarmein- / ausgang:					dts4148RelayAlarmConfig
	Fehlermaske Relais	RW	All set: FF FF FF FF FF FF FF FF		dts4148RelayAlarmMask
	Mode Alarmeinangang	RW			dts4148AlarmInput
NTP / Zeit-empfang					dts4148TimeHandling
Zeitquelle:					dts4148TimeSource

	Zeitquelle	RW	2 (GPS, DCF)		dts4148TSType
	Timezone	RW	0 (UTC)		
	Konfig. Stratum	RW	0	Stratum	dts4148TSStratumMode
	Max. Timeoffset to set SystemTimeOK	RW	50ms	us	dts4148TSMaxOffsetForTimeValid
	TO Time Source für Fehler Ausfall synch (TO)	RW	60	min	dts4148TSTimeout
	Max. Stratum für Fehler Ausfall synch (Stratum)	RW	12	Stratum	dts4148TSStratumErrorLimit
	TO Time Source Stratum	RW	24	h	dts4148TSStratumTimeout
	Offset change to decrement Stratum by 1	RW	50	ms / stratum	dts4148TSOffsetPerStratum
	Source-Korrektur (DCF only)	RW	0	ms	dts4148TSDCFAdjustment
Nachlauf:					
	Nachlaufmode	RW	1 (set)		dts4148TSAdjustmentMode
	Max. Nachlauf tempo	RW	100ppm	ns / sec	dts4148TSMMaxAdjustmentSpeed
	Core/Quarz type	RW	1		dts4148TSQuartzType
	Synch only offset	RW	0 (off)	ms	dts4148TSOffsetSynchOnly
	RTC Mode	RW	0 (off)		dts4148TSRTCMode
	Schaltsekunde Mode	RW	0 (off)		dts4148TSLeapSecMode
	Schaltsekunde Datum nächste Korrektur	RW			dts4148TSLeapSecDate
Redundanter Betrieb:					dts4148RedundantOp
	Modus redundanter Betrieb	RW	off		dts4148RedOpMode
	Set Manual Master	RW			
	Max. Stratum Master im red. Betrieb	RW	16	Stratum	dts4148RedOpSwitchOverStratum
	Max. Timeoffset Master zu Zeitquelle Slave	RW	100ms	us	dts4148RedOpMaxOffsetSlaveTimeSource
	IP-Adr. 2. Timeserver	RW			dts4148RedOp2ndDTSIPAddress
	Port DTS LAN-Link Kommunikation	RW	14338		dts4148RedOp2ndDTSIPPort
NTP:					dts4148TimeNTPServer
	4 * NTP Quelle				dts4148NTPSourceTable (1..4)
	Adressen	RW			dts4148NTPSourceAddr
	Minpoll	RW		2^x sec	dts4148NTPSourceMinPoll
	Maxpoll	RW		2^x sec	dts4148NTPSourceMaxPoll
	Mode	RW	server		dts4148NTPSourceMode
	Prefer (bevorzugte Zeitquelle)	RW	normal		dts4148NTPSourcePrefer
	Key	RW	off		dts4148NTPSourceKey
	2 * Broadcast:				
	Sende Adresse	RW			dts4148NTPBrodacstAddrx
	Intervall	RW	2 → 4s	2^x sec	dts4148NTPBrodcastIntervalx
	Multicast TTL	RW	1		dts4148NTPBroadcastTTLx
	Key	RW	off		dts4148NTPBroadcastKeyx
	Trusted Keys	RW			dts4148NTPKeyTrusted
	Kontroll Key	RW	0		dts4148NTPKeyControl
	Request Key	RW	0		dts4148NTPKeyRequest
	Autokey Password	RW			dts4148NTPAutokeyPassword
	AccessControl für Query	RW	off		dts4148NTPAccessControl
					dts4148NTPKeyGeneratorCmd
					dts4148NTPKeyFileCmd
PTP:					dts4148TimePTP
	Mode	RW	off		dts4148PTPMode
	Interface	RW	LAN1		dts4148PTPInterface
	Transport Protocol	RW	IPv4		dts4148PTPTranspProto
	IPv6 Scope	RW	h'E		dts4148PTPIPv6Scope
	Leap second offset	RW			dts4148PTPLeapOffset
	Priority 1	RW	128		dts4148PTPPriority1
	Priority 2	RW	128		dts4148PTPPriority2
	Domain	RW	0		dts4148PTPDomain
	Announce interval	RW	1	2^x sec	dts4148PTPAnnounceInterval
	Sync interval	RW	0	2^x sec	dts4148PTPSyncInterval
	Announce TO	RW	3	2^x sec	dts4148PTPAnnounceTO
	Delay mechanism	RW	E2E		dts4148PTPDelayMechanism
Manual Time set					dts4148TimeManualSet
	Time	W			dts4148ManualTimeSetUTC

	Diff	W		ms	dts4148ManualTimeSetDiff
Product Info					dts4148ProdInfo
	Prod. Number	R			dts4148ProdInfoProdNo
	Article number	R			dts4148ProdInfoArticleNo
	HW revision	R			dts4148ProdInfoHWRevision
	HW code	R			dts4148ProdInfoHWCode
	HW name	R			dts4148ProdInfoHWName
	Firmware version	R			dts4148ProdInfoFirmwareVer
System Info					
	DTS state	R			dts4148SysStatus
	DTS alarms	R			dts4148SysAlarms
	Alarm relay state	R			
	SNMP alarms (masked)	R			
Trap Info					
	Trap state	R			
	Trap alarm number	R			
	Trap error state	R			
	Trap time	R			
	Trap message	R			
Time Info					dts4148SystemTimeInfo
	DTS stratum	R			dts4148TInfoStratum, dts4148SysStratum
	Last drift	R			dts4148TInfoLastDrift, dts4148SysLastDrift
	Last quartz corr	R			dts4148TInfoLastQCorr
	Act. Corr. voltage	R			dts4148VoltageQuartzAdjust
	Current offset sec	R		sec	dts4148DCFTInfoOffsetSec
	Current offset us	R		us	dts4148DCFTInfoOffsetUSec, dts4148SysOffset
	Time of last time info	R			dts4148TInfoLastTime
	Jitter	R			dts4148TInfoSourceJitter
	Source quality	R			dts4148SysTimeReceptionQuality
	Offset of local source	R			
	Sample type	R			
	Source Type	R			dts4148SysTimeSource
	Last DCF time	R			dts4148DCFTInfoLastTime
	Last Link time	R			dts4148DCFTInfoLastLinkTime
	DCF pulse counter	R			dts4148DCFTInfoSecCount
	Link pulse counter	R			dts4148DCFTInfoLinkSecCount
	Red. State	R			dts4148SysMasterMode
	NTP source	R			dts4148NTPTInfoCurrentSource
	NTP offset	R			dts4148NTPTInfoSystemOffset
	NTP Jitter	R			dts4148NTPTInfoSourceJitter
	NTP Stratum	R			dts4148NTPTInfoStratum
	NTP Frequency	R			dts4148NTPTInfoFrequency
Versions					dts4148SystemVersions
	Version DTS application	R			dts4148verApplication
	Version DTS module	R			dts4148verTimeDriver
	Version FPGA module	R			dts4148verFPGADriver
	Version FPGA	R			dts4148verFPGA
	Version NTP	R			dts4148verNTP
	Version kernel	R			dts4148verLinux
	Version busybox (CLI)	R			dts4148verCLIShell
	Version rootfs	R			dts4148verRootFS
	Version language	R			dts4148verLangResource
	Version TZ table	R			dts4148verTimezoneTable
	Version snmp master	R			dts4148verSNMPMasterAgent
	Version snmp common	R			dts4148verSNMPSubAgent
Power Info					dts4148SystemPower
	Voltage 1	R		V	
	Voltage 1	R		mv	dts4148SupplyVoltage1
	Voltage 2	R		V	
	Voltage 2	R		mv	dts4148SupplyVoltage2
	Current 1	R		A	
	Current 1	R		mA	dts4148SupplyCurrent1
	Current 2	R		A	
	Current 2	R		mA	dts4148SupplyCurrent2
2*Network Info					dts4148NetworkInfo
	IP v4	R			dts4148NetInfoxIPAddr
	GW v4	R			dts4148NetInfoxIPGateway
	Subnet v4	R			dts4148NetInfoxIPMask
	DNS v4	R			dts4148NetInfoxIPNameserver
	Hostname	R			
	Domain	R			dts4148NetInfoxDomain
	DHCP	R			dts4148NetInfoxDHCPMode

	Link	R		dts4148NetInfxEthernetLinkMode
	IP v6 link local	R		dts4148NetInfxIPv6AddrLocal
	IP1 v6	R		dts4148NetInfxIPv6Addr1
	IP2 v6	R		dts4148NetInfxIPv6Addr2
	GW v6	R		dts4148NetInfxIPv6Gateway
Commands				dts4148SystemMaintenance
	Update cmd.	W		dts4148SysUpdateCmd
	Backup cmd.	W		dts4148SysBackupCmd
	Restore cmd	W		dts4148SysRestoreCmd
	Restore default cmd	W		dts4148SysDefaultCmd
	Restart cmd	W		dts4148SysRestartCmd
	Copy files cmd	W		dts4148SysCopyFiles
	Set all config changed	W		dts4148SysAllChanged

H Technische Daten

Abmessungen	19" Rack, 1HE x 28TE (H x B x T [mm]) = 483 x 44 x 125	
Gewicht	ca. 1.8 kg	
Umgebungstemperatur	0 bis 60°C, 10-90% relative Luftfeuchtigkeit, ohne Kondensation	
Bedienung	Telnet und SSH sowie MOBA-NMS über LAN. Zusätzlich ist die Bedienung auch mit SNMP möglich.	
Ganggenauigkeit	GPS (DCF Eingang) zu NTP Server:	typisch < +/- 100 µs
	GPS (DCF Eingang) zu PTP Server:	typisch < +/- 10 µs
	PTP Master zu PTP Slave	typisch < +/- 100 ns
	GPS (DCF Eingang) zu DCF-Ausgang:	typisch < +/- 10 µs
	IRIG Eingang zu DCF-Ausgang:	typisch < +/- 50 µs
	NTP zu interner Zeit:	typisch < +/- 100 µs
	Wichtig:	Der NTP Empfang (DTS 4148.grandmaster als Client oder als Server zu externen Clients) kann durch die Netzwerkbelastung und Netzwerk-Geräte (Hub, Switch, Router, Firewall...) beeinflusst werden. Erfolgen viele Client-Anfragen zur gleichen Zeit, können die typischen Werte für die Ganggenauigkeit ev. nicht erreicht werden.
Zeiterhaltung (intern)	- Mit GPS synchronisiert:	+/-10 µs zu UTC
Holdover (Freilauf):	Nach mind. 12 Stunden Synchronisation von der Zeitquelle:	
DTS 4148 -> OCXO:	bei 20°C +/- 5°C:	< +/- 1ms / Tag (< 0.01ppm) *
Generell:	Bei Speisungsausfall (basierend auf interner RTC): bei 20°C +/- 5°C: < 5 ppm, aber mit Jitter von +/- 15 ms * Die RTC Zeit ist nach einem Speisungsausfall mindestens 5 Tage verfügbar (RTC gestützt durch SuperCap).	
	* gemessen während 24 h	
Redundanter Betrieb	- Master zu Slave (optischer DTS-Link):	typisch < +/- 1 µs
Zeitserver	NTP V4	(voll V3 kompatible RFC 1305, RFC 5905), (Port 123)
	SNTP	(UDP), RFC 2030 (Port 123)
	PTP	(UDP), IEEE 1588-2008 (V2) (Port 319 und 320)
	TIME	(TCP/UDP), RFC 868 (Port 37)
	DAYTIME	(TCP/UDP), RFC 867 (Port 13)
	Max. Anzahl NTP und SNTP Client Anfragen: > 1500 Anfragen / Sek. (z.B. Request der Clients alle 60 Sek. ➔ >90'000 Clients)	
NTP Modus	Server, Peer, Broadcast, Multicast	
NTP-Nebenuhren:	1 Linie mit bis zu 15 verschiedenen Zeitzoneneinträgen. Kommunikation mittels Multicast: -RFC 3376: Internet Group Management Protocol, Version 3 -RFC 1112: Host extensions for IP multicasting -RFC 4601: Protocol Independent Multicast - Sparse Mode (PIM-SM) -RFC 3973: Protocol Independent Multicast - Dense Mode (PIM-DM)	
Zeitzone(n) (siehe Anh. B)	Bis 80 vordefinierte, 20 programmierbare Einträge (MOBA-NMS)	
PTP	-Standard: IEEE 1588-2008 (V2, kein V1) -P2P, E2E -IPv4, IPv6, Layer2, UDP, Multicast gemäss Definition IEEE 1588 -Nur Master (aktiv oder passiv) -nur „2 step“ Procedure: Synch. Message mit Follow-up Message -Management Messages nur eingeschränkt verfügbar: Nur Abfragen	

	-Profile: IEEE 1588 Annex J, Default- und Utility-Profil -keine spezifische PTP SNMP MIB																																																			
2 Netzwerkschnittstellen	10BaseT / 100BaseTX (IEEE 802.3) Übertragungsgeschwindigkeit: Auto-Negotiation / Manuell Anschluss: RJ-45 Nur abgeschirmtes Kabel erlaubt.																																																			
IP Konfiguration	DHCP, Statische IP, IPv4, IPv6																																																			
Netzwerkdienste	<table border="0"> <tr> <td>NTP</td> <td>UDP, Port 123</td> <td>Siehe Zeitserver</td> </tr> <tr> <td>SNTP</td> <td>UDP, Port 123</td> <td>Siehe Zeitserver</td> </tr> <tr> <td>PTP</td> <td>UDP, Port 319 und 320</td> <td>Siehe Zeitserver</td> </tr> <tr> <td>TIME</td> <td>TCP/UDP, Port 37</td> <td>Siehe Zeitserver</td> </tr> <tr> <td>DAYTIME</td> <td>TCP/UDP, Port 13</td> <td>Siehe Zeitserver</td> </tr> <tr> <td>Telnet</td> <td>TCP, Port 23</td> <td>Bedienung</td> </tr> <tr> <td>SSH</td> <td>TCP, Port 22</td> <td>Bedienung</td> </tr> <tr> <td>SCP</td> <td>über SSH</td> <td>Update</td> </tr> <tr> <td>SFTP</td> <td>über SSH</td> <td>Update</td> </tr> <tr> <td>FTP</td> <td>TCP, Port 21</td> <td>Update</td> </tr> <tr> <td>SNMP</td> <td>UDP, Port 161</td> <td>Bedienung</td> </tr> <tr> <td></td> <td>UDP, Port wählbar (162)</td> <td>Alarm Notification, siehe SNMP</td> </tr> <tr> <td>SMTP</td> <td>TCP, Port wählbar (25)</td> <td>Alarmmail siehe E-Mail</td> </tr> <tr> <td>DHCP</td> <td>UDP, Port 68</td> <td>Dyn. Adressvergabe (Client)</td> </tr> <tr> <td>DNS</td> <td>TCP/UDP, Port 53</td> <td>Adressauflösung (Client)</td> </tr> <tr> <td>DHCPv6</td> <td>nur IPV6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ECHO</td> <td>ICMP</td> <td>“Ping“</td> </tr> </table>	NTP	UDP, Port 123	Siehe Zeitserver	SNTP	UDP, Port 123	Siehe Zeitserver	PTP	UDP, Port 319 und 320	Siehe Zeitserver	TIME	TCP/UDP, Port 37	Siehe Zeitserver	DAYTIME	TCP/UDP, Port 13	Siehe Zeitserver	Telnet	TCP, Port 23	Bedienung	SSH	TCP, Port 22	Bedienung	SCP	über SSH	Update	SFTP	über SSH	Update	FTP	TCP, Port 21	Update	SNMP	UDP, Port 161	Bedienung		UDP, Port wählbar (162)	Alarm Notification, siehe SNMP	SMTP	TCP, Port wählbar (25)	Alarmmail siehe E-Mail	DHCP	UDP, Port 68	Dyn. Adressvergabe (Client)	DNS	TCP/UDP, Port 53	Adressauflösung (Client)	DHCPv6	nur IPV6		ECHO	ICMP	“Ping“
NTP	UDP, Port 123	Siehe Zeitserver																																																		
SNTP	UDP, Port 123	Siehe Zeitserver																																																		
PTP	UDP, Port 319 und 320	Siehe Zeitserver																																																		
TIME	TCP/UDP, Port 37	Siehe Zeitserver																																																		
DAYTIME	TCP/UDP, Port 13	Siehe Zeitserver																																																		
Telnet	TCP, Port 23	Bedienung																																																		
SSH	TCP, Port 22	Bedienung																																																		
SCP	über SSH	Update																																																		
SFTP	über SSH	Update																																																		
FTP	TCP, Port 21	Update																																																		
SNMP	UDP, Port 161	Bedienung																																																		
	UDP, Port wählbar (162)	Alarm Notification, siehe SNMP																																																		
SMTP	TCP, Port wählbar (25)	Alarmmail siehe E-Mail																																																		
DHCP	UDP, Port 68	Dyn. Adressvergabe (Client)																																																		
DNS	TCP/UDP, Port 53	Adressauflösung (Client)																																																		
DHCPv6	nur IPV6																																																			
ECHO	ICMP	“Ping“																																																		
SNMP	V1, V2c, V3 mit MD5 zur Authentifizierung und DES zur Verschlüsselung (Privacy).																																																			
E-Mail	<p>Aussenden von Alarmmeldungen über SMTP. Authentifizierung beim Mailserver:</p> <ul style="list-style-type: none"> -mit Absenderadresse -mit Benutzernamen/Passwort SMTP-Auth mit LOGIN, PLAIN (RFC 4954) oder CRAM-MD5 (RFC 2195) <p>kein “POP before SMTP“ möglich</p>																																																			
DCF Eingang	DCF Empfänger oder DCF von GPS, Current Loop aktiv Zeitzone: wählbar Nominal 28 VDC, max. 32mA, Ansprechschwelle 8mA																																																			
AFNOR-A/C, IRIG-B12x- Eingang:	U _{pp} : 100mV – 5500mV																																																			
Zeitsignal-Linien	<p>NTP V4 für Nebenuhren (Unicast und Multicast)</p> <p>1 x IRIG-B Ausgang (analog und digital)</p> <p>1 x DCF, programmierbarer Impuls- / Frequenzausgang auf RS 422 und Optokoppler (Current-Loop passiv)</p> <p>1 x DCF Stromschnittstelle passiv</p> <p>1 x Mittels Skript-Dateien konfigurierbare Zeitlegramme auf RS 232, RS 422 (nur senden) und RS 485</p>																																																			
DCF-Ausgang (1x)	<p>DCF Zeitcode, Zeitzone wählbar</p> <p>Max. Zeitabweichung mit GPS Quelle: +/- 10 µs, Jitter < 10 µs</p> <p>DCF Zeitcode Passive Stromschnittstelle: U_{max} = 30 VDC, I_{on} = 10..15 mA, I_{off} < 0.1 mA @20VDC</p>																																																			
DCF- / Puls- / Frequenz-Ausgänge (1x)	<p>1 Linie für technische Pulse:</p> <p>Zeitzone wählbar, Korrektur des Ausgangssignals möglich (DCF und Puls)</p> <p>Max. Zeitabweichung mit GPS Quelle: +/- 10 µs, Jitter < 10 µs</p> <p>Mode: -DCF Zeitcode</p>																																																			

- Pulse: sek., min., std., oder benutzerdefiniert
- Frequenz: 1Hz.. 5MHz (über 2MHz kein Rechtecksignal mehr möglich)
- 2 unterschiedliche elektrische Ausgänge mit dem gleichen Signal:
 - Passiver Current Loop Ausgang, Optokoppler: $I_{max.}=10 \text{ mA} / U_{max.}=50 \text{ VDC}$
 - RS422

IRIG-B-Ausgang (1x)	<p>1 hochgenaue IRIG-Linie, analog und digital verfügbar. Max. Zeitabweichung von GPS (mit GPS-Quelle): DC-Level-Signal: < +/- 10 μs Moduliert: < +/- 200 μs</p> <p>Genauigkeit des Signals gemäss Standard: Impulsanstiegszeit des DC-Level-Signals zwischen 10% und 90% der Amplitude: $\leq 1 \mu\text{s}$ Jitter moduliert auf Trägerfrequenz: $\leq 1\%$ DC-Level-Signal Jitter Puls-zu-Puls: $\leq 200 \text{ ns}$</p> <p>Linienmode: IRIG-B122, IRIG-B Std 12h (Bx22), IRIG-B123, IRIG-B126, IRIG-B DIEM, AFNOR A, AFNOR C, DCF-FSK IRIG-B002, IRIG-B003, IRIG-B006</p> <p>Ausgangsspannung ($R_L=50 \text{ Ohm}$): 0.1 – 5.5 Vpp (konfigurierbar) SNR_{dB}: typisch $\geq 40\text{dB}$ Impedanz: $R_i < 50 \Omega$ Optokoppler-Ausgänge: $I_{max.}=10 \text{ mA} / U_{max.}=50 \text{ VDC}$ RS422-Ausgänge: $U = \text{typisch } 3.3 \text{ VDC}$</p>										
Serielle Schnittstelle(1x) (Rückseite)	<p>1 Linie für Telegrammausgabe RS232, RS 422 oder RS485 Max. Abweichung zur internen Zeit: +/- 10 ms, Jitter < 10 ms 300-38400Bauds, 7 oder 8 Datenbits, Parität: keine, gerade, ungerade, Stopbit: 1 oder 2, keine Flusskontrolle) Die Beschreibung der Telegrammfunktion befindet sich im Anhang E.</p>										
USB-Buchse	USB-Host für USB-Stick										
Alarmkontakt	<p>Öffnender Relaiskontakt (Alarm aktiv → Kontakt offen). Schaltleistung: max. 30 W (DC) resp. 60 VA (AC) max. 60 VDC oder 1 A / 30 VAC oder 1 A</p>										
Alarmierung / Fehlermeld.	<table border="0"> <tr> <td>Alarmkontakt</td> <td>siehe Alarmkontakt</td> </tr> <tr> <td>E-Mail</td> <td>siehe E-Mail</td> </tr> <tr> <td>SNMP-Notification</td> <td>siehe SNMP-Trap</td> </tr> <tr> <td>Display</td> <td>siehe Display</td> </tr> <tr> <td>Alarm-LED</td> <td>-</td> </tr> </table>	Alarmkontakt	siehe Alarmkontakt	E-Mail	siehe E-Mail	SNMP-Notification	siehe SNMP-Trap	Display	siehe Display	Alarm-LED	-
Alarmkontakt	siehe Alarmkontakt										
E-Mail	siehe E-Mail										
SNMP-Notification	siehe SNMP-Trap										
Display	siehe Display										
Alarm-LED	-										
Alarmeinangang	18-36 VDC, max. 6mA, für externen Schliesserkontakt Funktion konfigurierbar										
DTS Link	<p>Steckplatz für mini GBIC Modul (GigaBit Interface Converter) 1000Mbps, 3,3V (mit LC connector) z.B. D-Link DEM-311GT, SX 850 nm, 1.25 Gbps/MM/3.3 V Die maximale Kabellänge ist abhängig vom Kabeltyp: -Multimodefaser mit 50 μm Durchmesser: maximal 550 m -Multimodefaser mit 62.5 μm Durchmesser: maximal 275 m Grössere Kabellängen können mit dem LX Standard erreicht werden.</p>										
Display	2 Zeilen à 16 Zeichen zur Anzeige von Statusinformationen.										
DC-Speisespannung	24 VDC +20% / -10% / max. 10 W										
Speisungsausgang	DC in Spannung -2 V, max. 400 mA										

I Index

2

2 LAN Mode 34, 70

A

Alarm 46
Alarm Konfiguration 41
Alarmeingang 46, 99
Alarmliste 82
Alarmmaske 42
Alarmrelais 42, 99
Alarmstatus 14
Anschlüsse – Alarmrelais 77
Anschlüsse – DCF & GPS 79
Anschlüsse – Frontseite 76
Anschlüsse – IRIG-B12x - Ausgang 77
Anschlüsse – IRIG-B12x - Eingang 77
Anschlüsse – Rückansicht 77
Anschlüsse – Speisung 77
Anschlusstabelle (zum Ausfüllen) 102
Anzeige 14
Aufstarten 15
Authentifizierung 44, 66
Autoconf – Ipv6 50
Autokey 67

B

Baudrate 27
Bedienung (Menü) 16
Bedienung (SNMP) 72
Bootzeit 15
Broadcast NTP 37

C

Community (SNMP) 71
Control Key 38
Copyright 91
CRAM-MD5 44

D

Datenbit 27
DAYTIME 98
DCF – Anschluss 79
DCF / Puls / Frequenz - Ausgang 26
DCF Eingang 78
DCF-Ausgang 25, 26, 78, 98
DC-Speisung 75, 77, 99
Default Werte 15, 92
DES – Data Encryption Standard 66
DHCP 49
DHCPv6 50
Display 14
DST 81
DTS (Distributed Time System) 11
DTS Link 34, 69, 77, 78, 99

E

Echtzeituhr 63
E-Mail 43, 98

Erstkonfiguration 15

F

Federklemmen 79
Firmware 14
Frequenz-Ausgang 26
Frontanschlüsse 76
FTP 50, 60, 98

G

Ganggenauigkeit 97
GBIC 77, 78, 99
GBIC Modul 69
GNSS 3000 79
GPS 4500 79
Grundeinstellung 15, 92

I

IEEE 1588 40, 68, 97
IPv4 Konfiguration 49
IPv6 FTP Verbindung 60
IPv6 Konfiguration 50
IRIG / AFNOR / DCF-FSK - Ausgang 29

K

Key 66
Klemmen 79
Konfiguration 24
Konfiguration – Backup 56
Konfiguration – Restore 56
Konfiguration sichern 61

L

LED-Beschreibung Frontseite 13
LED-Beschreibung Rückseite 13
Linien 25
Linux 16
Login (Menü) 16

M

Manuell Zeit setzen 39, 64
MD5 66
Menü Login 16
Menüaufbau 17
MIB-Files 71
mini GBIC 69, 77, 78, 99
MOBA-NMS 11, 16, 57, 61, 62, 81, 97
Multicast 30, 97
Multicast Adresse 35
Multicast NTP 37

N

Netzwerk-Dienste 50, 97, 98
Netzwerkkonfiguration 48
Neustart 15, 56
Notification 72
NTP 70, 98
NTP als Backup-Zeitquelle 35, 65

NTP Autokey	67	Sprache einstellen	47
NTP symmetric key	66	SSH	17, 50, 98
ntp.keys	38	Status-Menü	20
NTP-Authentifizierung	38, 66	Stopbit	27
NTP-Broadcast	37	Störungsbehebung	84
NTP-Modus	97	Stratum	22, 64
NTP-Multicast	37	Support	85
NTP-Nebenuhren	30, 97		
ntpq	21	T	
NTP-Server	35	TAI	40, 63, 66
NTP-Version	65	Telegramm – Definition	87
NTP-Zeitquelle	23, 36	Telegrammdatei	27, 56, 62, 86
		Telegrammdateien kopieren	56
P		Telnet	16, 50, 98
Parameter	92	Terminal	16
Parität	27	TIME	98
Passwort	7, 16	Trap	45, 72
Passwort Konfiguration	47	Trusted Key	38
Problemlösung	84	ttl (time to live)	37
PTP	40, 66, 68, 70, 97, 98		
Puls-Ausgang	26	U	
		Übertragungszeit	86
R		Update	85
Redundante NTP Multicast Zeitserver	30	Update – Software	57, 58
Redundanter Betrieb	34, 69	Update – Zeitzonentabelle	81
Request Key	38	USB	56, 58, 59, 62
RTC	63, 97	USB Stick	14, 15
RTC-Mode	33	UTC	63, 81
		V	
S		Version	14
Saisontabelle	80		
Schaltsekunde	40, 66	W	
Schaltsekunde – Mode	39	Wartung	56
Schnittstelle	86	Weltzeit	30
SCP	61, 98	Werkseinstellung	15, 92
Script File Definition	87	Werkseinstellungen	56
Serielle Telegramme	27, 86		
SFTP	11, 60, 98	Z	
Sicherheit - Netzwerk	7	Zeithaltung	33, 64
SMTP	98	Zeitquelle	23
SNMP	11, 71, 98	Zeitquelle – Konfiguration	32
SNMP – Alarm Notification	74	Zeitquelle – Zeitübernahme	64
SNMP – Alive Notification	74	Zeitserver	65, 97
SNMP – Bedienung	72	Zeitstatus	22
SNMP Benutzerkonfiguration	53	Zeitübernahme	64
SNMP Konfiguration	45, 51	Zeitverwaltung	31, 63, 64
SNMP Notification	72	Zeitzone	63, 80
SNMP Traps	45, 72	Zeitzone für angezeigte Zeit	47
SNMP Zugriffskonfiguration	54	Zeitzone-Auswahl	55
SNTTP	98	Zeitzone-Server	30
Software Update	57, 58	Zeitzonentabelle	80
Softwareversion	14		
Speisung	75		
Speisung einstellen	47		

HEADQUARTERS / PRODUCTION

MOSER-BAER AG
Spitalstrasse 7, CH-3454 Sumiswald
Tel. +41 34 432 46 46 / Fax +41 34 432 46 99
moserbaer@mobatime.com / www.mobatime.com

SALES WORLDWIDE

MOSER-BAER SA EXPORT DIVISION
19 ch. du Champ-des-Filles, CH-1228 Plan-les-Ouates
Tel. +41 22 884 96 11 / Fax + 41 22 884 96 90
export@mobatime.com / www.mobatime.com

SALES SWITZERLAND

MOBATIME AG
Stettbachstrasse 5, CH-8600 Dübendorf
Tel. +41 44 802 75 75 / Fax +41 44 802 75 65
info-d@mobatime.ch / www.mobatime.ch

MOBATIME SA
En Budron H 20, CH-1052 Le Mont-sur-Lausanne
Tél. +41 21 654 33 50 / Fax +41 21 654 33 69
info-f@mobatime.ch / www.mobatime.ch

SALES GERMANY, AUSTRIA

BÜRK MOBATIME GmbH
Postfach 3760, D-78026 VS-Schwenningen
Steinkirchring 46, D-78056 VS-Schwenningen
Tel. +49 7720 8535 0 / Fax +49 7720 8535 11
buerk@buerk-mobatime.de / www.buerk-mobatime.de

