

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

# Immenstaader Mannhardt Turmuhr

## Handbuch



M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## Handbuch

Erstellt durch: Marius Fabry Datum: 03.04.2015

Geprüft und freigegeben: Reinhard König Datum: 10.04.2015

## Verteilerliste Handbuch

Anzahl	Name	Anmerkung
1	Handbuch der Immenstaader Mannhardt Turmuhr	Elektronikschule Tettngang
1	Archiv des Immenstaader Heimatvereins	Gedruckte und digitale Ausgabe
1	Fa. Hörz	digital (pdf)

M.Fabry BKTD13	Handbuch  Immenstaader Turmuhr	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015		Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## Änderungsindex

Version	Datum	Seite	Art der Änderung	Freigabe
1.0	13.04.15	alle	Erstausgabe	

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## Inhaltsverzeichnis

Titelblatt	1
Verteilerliste Handbuch	2
Änderungsindex	3
Inhaltsverzeichnis	4
Abbildungsverzeichnis (sortiert nach Kapitel)	5
Tabellenverzeichnis	5
<b>1 Einleitung</b>	<b>6</b>
1.1 Beweggründe für die Projektarbeit	6
<b>2 Dokumentation</b>	<b>7</b>
2.1 Historischer Hintergrund	7
2.2 Die Turmuhr in Zahlen	8
2.3 Bedeutung für die Gemeinde Immenstaad	13
2.4 Beschreibung des Uhrenblocks	14
2.5 Beschreibung der Sicherheitshinweise	16
2.6 Beschreibung des Untergeschoss	19
2.7 Beschreibung des Glockenstocks und der Gegengewichtshalterung	22
2.8 Technische Zeichnungen Uhrenpavillon	24
2.9 Wartungsanleitung	31
<b>3 Schlussbetrachtung</b>	<b>32</b>
3.1 Zusammenfassung	32
3.2 Fazit und Ausblick	32
<b>4 Anhang</b>	<b>33</b>
4.1 Literatur- und Quellenverzeichnis	33
4.2 Eigenständigkeitserklärung	33
4.3 Elektrischer Aufzug und Pendelsynchronisation	34
4.4 Easy Steuerung	42
4.5 SENTINEL Unabhängige Spannversorgung (USV)	71
4.6 Firmenadressen	94

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## Abbildungsverzeichnis (sortiert nach Kapitel)

Bild 2.1:	Gesamtansicht der Turmuhrpavillon.	8
Bild 2.2:	Mechanische Baugruppen der historischen Turmuhr	10
Bild 2.4.1:	Ansicht des Mannhardt'schen Uhrenlaufwerks	14
Bild 2.4.2:	Ansicht der Mannhardt'schen Stiftganghemmung	15
Bild:2.5.1:	Öffnungen ohne Bodenplatten (selbsterstelltes Foto)	17
Bild:2.5.2:	Öffnungen mit Bodenplatten (selbst erstelltes Foto)	18
Bild:2.6.1:	Sentinel Stromversorgung (selbst erstelltes Foto)	19
Bild:2.6.2:	Easy Steuerung (selbst erstelltes Foto)	20
Bild:2.6.3:	Pendelsynchronisation (selbst erstelltes Foto)	20
Bild:2.6.4:	Spuleneinheit der Pendelsynchronisation (selbst erstelltes Foto)	21
Bild:2.6.5:	Uhrenkonsole (selbst erstelltes Foto)	21
Bild:2.7.1:	Glockenstock (selbst erstelltes Foto)	22
Bild 2.8.1:	Planungsunterlagen Uhrenpavillon, Deckblatt	24
Bild 2.8.2:	Planungsunterlagen Uhrenpavillon, Schnitt A-A	25
Bild 2.8.3:	Planungsunterlagen Uhrenpavillon, Schnitt C-C	26
Bild 2.8.4:	Planungsunterlagen Uhrenpavillon, Schnitt B-B	27
Bild 2.8.5:	Planungsunterlagen Uhrenpavillon, Draufsicht Platte	28
Bild 2.8.7:	Technischer Zeichnungssatz Fa. Ferner	29
Bild 2.8.8:	Technischer Zeichnungssatz Fa. Ferner	30
Bild:2.5.9:	Pendelsynchronisation	40
Bild:2.5.10:	Hauptplatine Pendelsynchronisation	41

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1	Mechanische Baugruppen der historischen Turmuhr	9
Tabelle 2-2	Elektrische/Elektronische Baugruppen und Komponenten der Turmuhr	11
Tabelle 2-3	Gebäude der Immenstaader Turmuhr	12

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

# 1 Einleitung

## 1.1 Beweggründe für die Projektarbeit

Da ich über die Sommermonate im Heimatmuseum von Immenstaad tätig bin, lag es nahe, mich weiter mit dem Thema Heimatverein und dessen Aktivitäten zu beschäftigen. Nach einem Gespräch mit den Betreuern der Turmuhr entwickelte sich die Idee, eine technische Dokumentation über die Turmuhr zu schreiben. Es stellte sich heraus, dass die vorhandenen Unterlagen an unterschiedlichen Orten, teils analog und digital abgelegt sind. Ferner fehlte eine Struktur in den Unterlagen, die Dokumente waren auch noch lückenhaft und zum Teil auch nicht mehr auf dem Stand der realen Installation.

Im Weiteren fehlte den Betreuern vor Ort ein Art Handbuch, um das reibungslose Funktionieren der Uhr sicher zu stellen. Zudem will ich den Betreuern die Geschichte und Herkunft der Mannhardt'schen Turmuhr aufzeigen um sie somit an nachfolgende Generationen weiter reichen zu können. Auch der Gedanke, etwas an dem Projekt Turmuhr von Immenstaad mitwirken zu können, hat mich motiviert, da es kein rein technisches Projekt ist, sondern auch kulturelle und historische Aspekte aufweist.

Nicht zuletzt wollte ich mein erlerntes Wissen, welches ich im Berufskolleg für technische Dokumentation erworben habe, in die Tat umsetzen und mit dieser Projektarbeit auf die Probe stellen.

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## 2 Dokumentation

### 2.1 Historischer Hintergrund

Die Geschichte der alten Turmuhr von Johann Mannhardt in Immenstaad.

Die Turmuhr von Mannhardt ist die zweite Turmuhr der katholischen Kirche in Immenstaad. Sie ersetzte die vorherige Kirchturmuhr aus dem 16. Jahrhundert, welche ab 1892 so unzuverlässig war, dass der Gemeinderat beschloss, sie durch eine neue zu ersetzen.

Eine genaue Zeitangabe wurde im Zeitalter der Industrialisierung immer wichtiger, da man Fahrpläne der Postkutschen und, wie in Immenstaad am Bodensee, Fahrpläne der Dampfschiffe nutzen wollte. Die Rivalität zum kleineren Kippenhausen, welches bereits eine neue Uhr angeschafft hatte, spielte dabei sicher auch eine Rolle.

So wurde 1893 bei der Firma Mannhardt, damals der Mercedes unter den Uhrenfabriken, eine neue Turmuhr bestellt. Die Uhr wurde im Juli 1893 nach Immenstaad geliefert, zunächst mit der Bahn nach Lindau und dann vermutlich per Schiff über den Bodensee nach Immenstaad.

Danach war die Uhr knapp 90 Jahre im Turm der katholischen Kirche tätig, das Uhrwerk musste täglich von Hand aufgezogen werden, jedes der insgesamt vier Werke: je eines für das Gehwerk, für den Viertelstunden-, Stunden- und Stundennachschlag.

1981 wurde die Uhr im Kirchturm dann durch eine elektrische Uhr ersetzt, und die Mannhardt'sche Uhr geriet zunächst einmal in Vergessenheit.

Der damalige Heimatvereinsvorstand, Herr Dieter Hallmanns, hat aber erkannt, dass die Uhr von Mannhardt ein einzigartiges technisches Meisterwerk ist und dass auch eine kostspielige Wiederherstellung der Uhr sich lohnen würde. Daraufhin veranlasste der Heimatverein Immenstaad die Reparatur bei der Firma Ferner in Meissen.

Mittels eines gläsernen Pavillons, zentral in der Ortsmitte zwischen altem und neuem Rathaus gelegen, sollte diese der Öffentlichkeit präsentiert werden. Einzigartig ist dabei das durch eine Koppelung von Stellmotoren, Umlenkrollen, Seilzügen und Gegengewichte, eine kompakte Installation, verbunden mit selbsttätigem Aufzug realisiert wurde. Dies ist bisher nur an wenigen Orten in Deutschland so realisiert. So wird Mechanik aus dem 20. Jahrhundert mit Elektronik aus dem 21. Jahrhundert in einem einzigartigen Projekt mit einander verbunden. Schließlich wurde die Uhr dann im Rahmen des Dorfmarktes am 22.6.2008 wieder in Betrieb genommen und seither kann von allen Passanten die komplette Mechanik dieses komplizierten Uhrwerks bei Tag und bei Nacht betrachtet und bestaunt werden. Selbstverständlich wurden auch die vier ursprünglichen Schlagwerke restauriert, so dass mit Ausnahme einer zwölfstündigen Nachtruhe der angenehme Uherschlag jede Viertelstunde zu hören ist.

(Vgl: [www.koenig-immenstaad.privat.t-online.de/html/turmuhr.html](http://www.koenig-immenstaad.privat.t-online.de/html/turmuhr.html))

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## 2.2 Die Turmuhr in Zahlen

Alle Angaben und Maße des Pavillons und der Turmuhr:

Grundmaße des Pavillons:

Höhe des Pavillons: 400cm

Breite des Pavillons: 314cm

Tiefe des Pavillons: 230cm

Grundmaße der Turmuhr:

Höhe der Turmuhr: 530cm

Breite der Turmuhr: 148cm

Tiefe der Turmuhr: 62cm

(Vgl: Quelle: Architekturbüro Veeseer Immenstaad)



( Quelle: Fotografin, Brozio,Immenstaad)

Bild 2.1: Gesamtansicht der Turmuhrpavillon.



M.Fabry BKTD13	Handbuch  Immenstaader Turmuhr	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015		Version: 1.0. Datum:13.04.2015

<b>Komponente</b>	<b>Pos.</b>	<b>Funktion</b>
Hubmotor zur Einleitung der konstanten Kraft	1	Sorgt bei Gehwerkgewichtsaufzug für den Fortgang der Uhr.
Hubmotor zur Nachtabstaltung	2	Zur Abschaltung der Glockenschläge der Turmuhr zwischen 20 Uhr und 8 Uhr.
Zifferblatt, Zeiger und Zeigerwerke	3	Zeigen dem Betrachter die aktuelle Uhrzeit.
Hammerzüge für Viertelstundenschlag	4	Zieht am Hammer für den Viertelstundenschlag.
Gehwerk mit Kontrollzifferblatt	5	Zentrales Uhrwerk.
Gewichtseimer mit Seilrolle	6	Gegengewichte für die drei Glockenwerke und das Gehwerk, jedes ca. 50 kg Masse.
Stiftrad	7	Gibt den Impuls für den Pendelantrieb.
Viertelstundenschlagwerk	8	Viertelstündiger Glockenschlag über die a <sup>'''</sup> Glocke und viertelstündiger Glockennachschlag über die g <sup>'''</sup> -Glocke.
Uhrenbock	9	Holzgestell für das Uhrwerk
Elektronischgesteuerte Gegengewichtsaufzüge	10	Mittels einer easy-Steuerung werden die Gewichtsaufzüge alle 2 Stunden wieder in die Ausgangsstellung hochgezogen. Per Endanschläge werden diese Endpositionen überprüft.
2,94 Meter langes Pendel	11	Uhrenpendel, welches mit Stiftrad und Gehwerk die zentrale Einheit der Mannhardt Uhr darstellt.
Elektronische Pendelsynchronisation	12	Überwacht und regelt die Frequenz des Uhrenpendels.
Schlagglocken mit Hammer	13	Bronzeglocken mit den Klängen a <sup>'''</sup> , g <sup>'''</sup> , d <sup>'''</sup> und c <sup>'''</sup> .
Hammerzug zur Repetitionsglocke	14	Mechanischer Betätigungszug des Stundennachschlags.
Stundenschlagwerk	15	Stundenschlagwerk das Glockenschlag über einen d <sup>'''</sup> -Ton ausgelöst.
Stundennachschlag Repetitionswerk	16	Stundennachschlagwerk das Glockenschlag über einen c <sup>'''</sup> -Ton ausgelöst.
Schloßscheibe	17	Unterschiedlich große Aussparungen in jeder Schloßscheibe regeln die Anzahl der Glockenschläge zwischen 1 bis 12 Schläge.
Schloßscheibe	18	Siehe oben Pos. 17.
Windflügel	19	Sorgen für den gleichmäßigen Ablauf der Schlagwerke

Tabelle 2-1 Mechanische Baugruppen der historischen Turmuhr

(Vgl. [www.koenig-immenstaad.privat.t-online.de/heimatverein/FlyerTurmuhr.pdf](http://www.koenig-immenstaad.privat.t-online.de/heimatverein/FlyerTurmuhr.pdf))

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## Technische Beschreibung

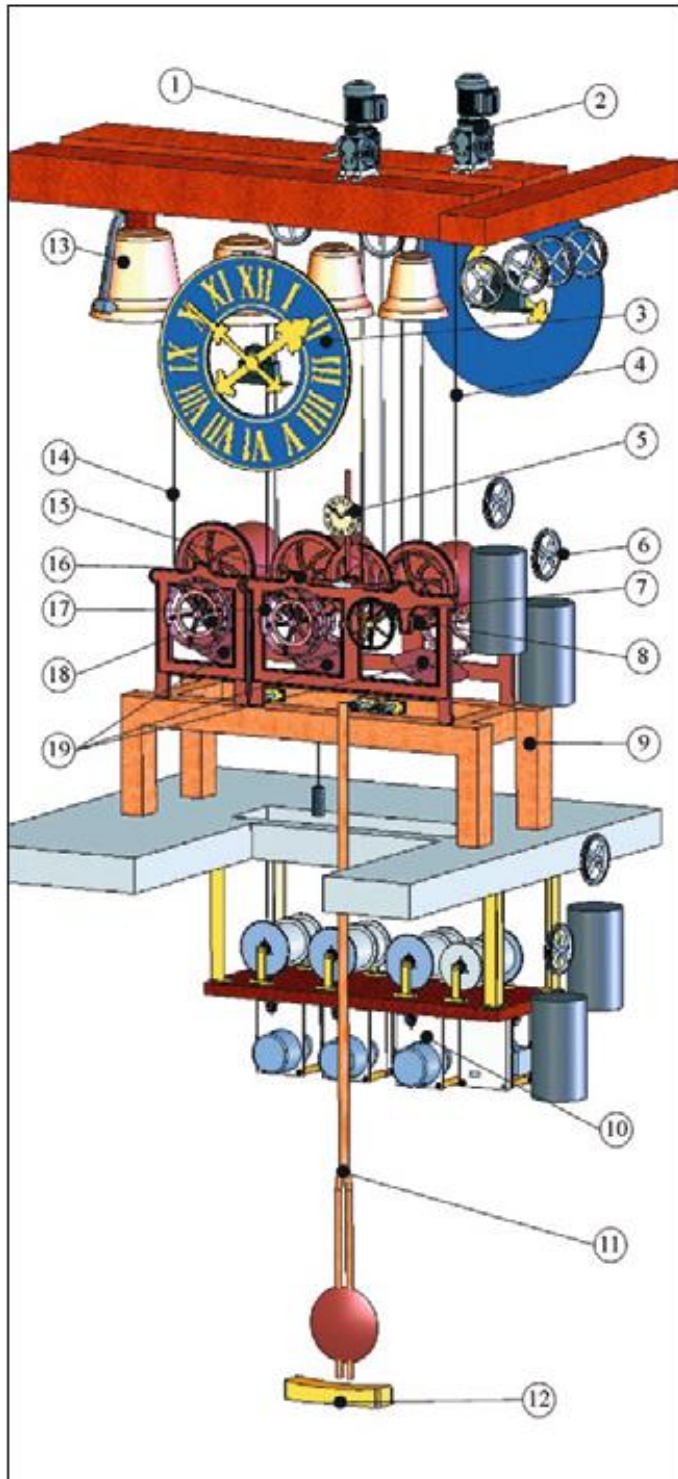


Bild 2.2: Mechanische Baugruppen der historischen Turmuhr

(Vgl. [www.koenig-immenstaad.privat.t-online.de/heimatverein/FlyerTurmuhr.pdf](http://www.koenig-immenstaad.privat.t-online.de/heimatverein/FlyerTurmuhr.pdf))

M.Fabry BKTD13	Handbuch  Immenstaader Turmuhr	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015		Version: 1.0. Datum:13.04.2015

<b>Komponente</b>	<b>Einbauort</b>	<b>Funktion</b>	<b>Anmerkung</b>
Easy Steuerung 718-AC-RC Basis 618-AC-RE Zusatz	Untergeschoß, östliche Seite, Wandmontage	Steuert und regelt die Gewichtsaufzüge und überwacht das mechanische Pendel	Je 1-fach als Ersatz auf Lager
USV Typ: AROS Sentinel 6 1000	Untergeschoß, östliche Seite, Wandmontage	Unabhängige Spannungsversorgung	Wurde im Jahre 2009 nachträglich eingebaut
Pendel- synchronisation	Untergeschoß	Gleichlauf des Uhrenpendels	
Endschalter	Tragbalken der Gegengewichte	Überwacht die Endposition der Gegengewichte	4-fach Mögliche Fehlerquelle
Hubmotor zur Nachabschaltung	Tragbalken Glockenstock	Blockiert das Flügelrad des Viertelstunden Schlagwerk und somit den gesamten Glockenschlag	Im Zeitraum von 20:00 bis 8:00 Uhr
Hubmotor zur Einleitung der konstanten Kraft	Tragbalken Glockenstock	Sorgt für eine Kraftversorgung in der Aufzugsphase der Gegengewichte.	
Elektromechanischer Stundenzähler	Tragbalken Glockenstock	Erfasst die Umdrehungen des Stundenzeigers und regelt alle 3 Stunden die Gewichtsaufzüge.	
Konsole Aufzugswalzen	Decke Untergeschoß	Befestigung der Aufzugswalzen, Aufzugsmechanik und Aufzugmotoren	
Aufzugmotoren	Untergeschoß Konsole	Typ:Cantoni SKg 56-4B2	4-fach
Steuerung Außenlicht	Untergeschoß	Typ: Theben SUL 181-d	
Schlüsselschalter	Pavillon neben Eingang	Starten der Gewichtsaufzüge	Schlüssel bei Herrn König
Innenlicht	Pavillon Erd- und Untergeschoß	Beleuchtung für Zuschauer	Niedervolt 12 Volt DC
Außenlicht	Vordach links und rechts vor dem Zeigerwerk	Beleuchtung für Zuschauer	Niedervolt 12 Volt DC
Arbeitslicht	Untergeschoß	Beleuchtung für Wartungsarbeiten	Neonröhre 220V AC

Tabelle 2-2 Elektrische/Elektronische Baugruppen und Komponenten der Turmuhr

(Selbsterstellte Tabelle)

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

<b>Komponente</b>	<b>Einbauort</b>	<b>Funktion</b>
Fundament	Ebenerdig	Befestigung des Uhren Pavillon
Holzbock	Fundament	Lagerung der Mannhardt Uhr
Aluminium Pavillon		Schutz der Turmuhr
Eingangstür		Zugang in den Uhrenpavillon
Ausziehleiter		Arbeitshilfe
Abdeckholzplatten, 4 Stück		Schutzvorrichtung

Tabelle 2-3 Gebäude der Immenstaader Turmuhr

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## 2.3 Bedeutung für die Gemeinde Immenstaad

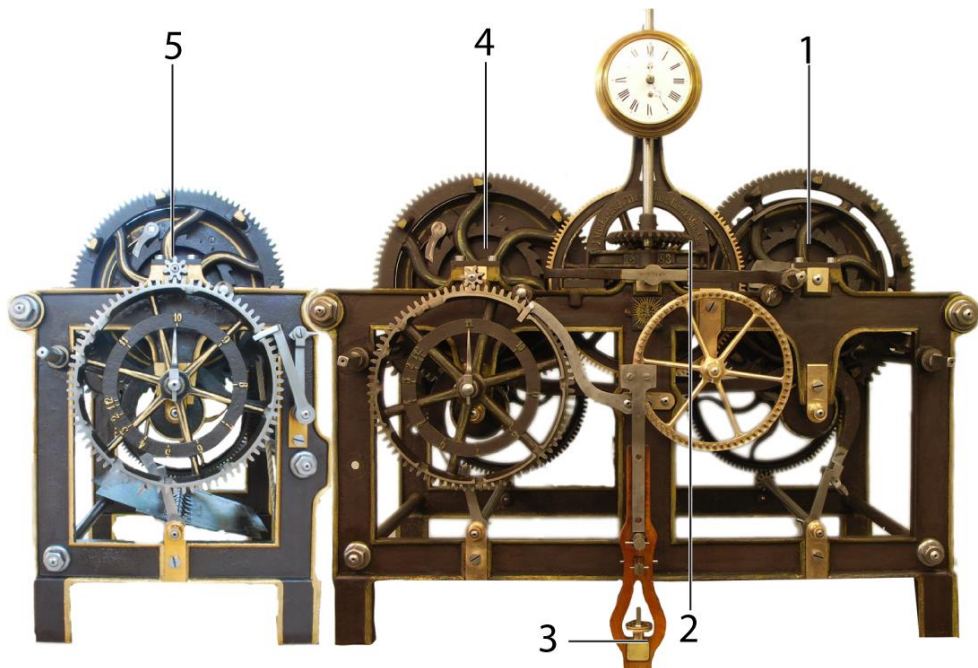
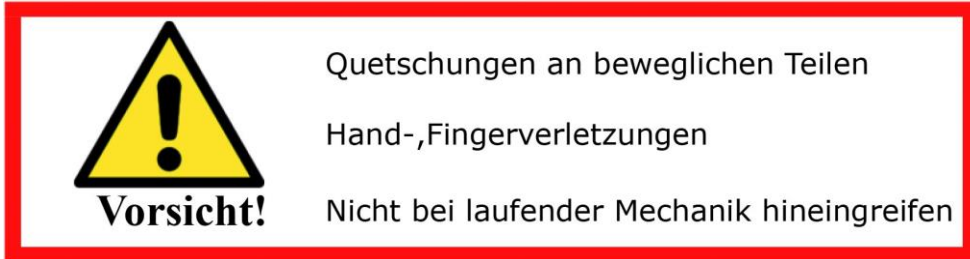
Für die Gemeinde Immenstaad ist der Turmuhrenpavillon eine repräsentative Begegnungsstätte auf dem Dorfplatz, wo die restaurierte alte Mannhard'tsche Kirchenturmuhr aus dem 19. Jahrhundert, gekoppelt mit modernster Technik aus dem 21. Jahrhundert, anschaulich der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird.

Daher ist dies ein einzigartiger Anziehungs- und Treffpunkt für Touristen und Bewohner von Immenstaad. Durch die gläserne Konstruktion des Pavillons ist es möglich, das Zusammenspiel der Technik zu betrachten und dem steten Glockenspiel im Viertelstundentakt zu lauschen. Die Bewegungen des Uhrenpendels, die Aufzugmechaniken und der viertelstündige Glockenschlag sind von außen durch den gläsernen Pavillon, gläserne Bodenplatten und über die Ausschnitte in dem Pavillonboden anschaulich zu verfolgen.

So wird in diesem Jahr 2015, am 13. September, dieses technische Gesamtwerk, am Tag des offenen Denkmals, welcher bundesweit zeitgleich stattfindet, das Anschauungsobjekt für die breite Öffentlichkeit in der Bodenseeregion sein.

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## 2.4 Beschreibung des Uhrenblocks



Quelle: Turmuhrenbau Ferner Niederau/Meissen

Bild 2.4.1: Ansicht des Mannhardt'schen Uhrenlaufwerks

Der oben abgebildete Uhrenblock ist zweigeteilt, er besteht aus dem Hauptuhrwerk und dem Nachschlagwerk.

Das Hauptschlagwerk ist der rechte mechanische Block bestehend aus dem Gehwerk (2), dem Uhrenpendel (3) (hier verkürzt dargestellt), dem Viertelstundenschlagwerk (1) und dem Stundenschlagwerk (4). Gehwerk, Viertelstundenschlagwerk und Stundenschlagwerk befinden sich in einem Gussgestell, welches aus zwei Seitenteilen besteht, die durch vier Pfeiler miteinander verbunden sind.

Der linke mechanische Block ist das Werk für den Stundennachschlag (5) oder auch Stunden-Repetition genannt. Der Stundennachschlag wird von einem zusätzlichen Schlagwerk ausgelöst und wiederholt den Stundenschlag auf einer tiefer gestimmten Glocke. Das Stundenrepetitionswerk besteht aus zwei Gussseitenteilen, die durch drei Pfeiler miteinander verschraubt sind. Beide Werke sind durch Spannhaken gegeneinander verschraubt und auf einem hölzernen Eichenbock im Uhrenpavillon am Betonboden verankert.

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

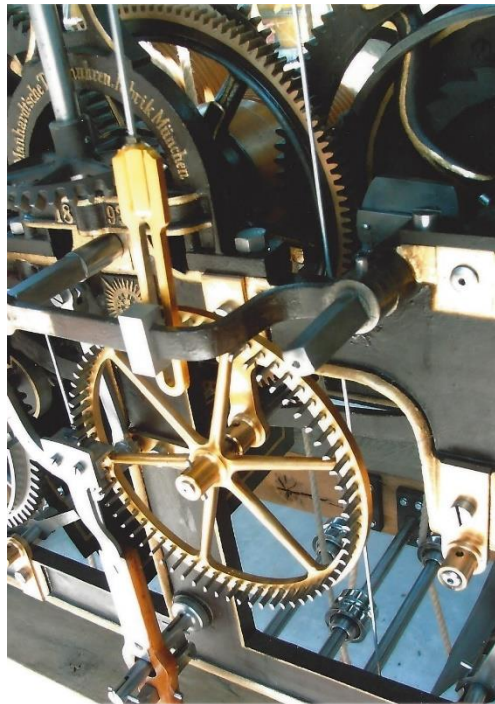
Bei allen vier Uhrwerken sind die die Wellen der Zahnräder und Windfänge (Flügelräder) in drei Ebenen angeordnet.

In der oberen Ebene befinden sich die Hauptwellen, welche die Seilwalzen tragen.

In der mittleren Ebene befinden sich die Wellen für die Zwischenzahnräder und in der unteren Ebene die Wellen für die Windfänge.

Die Uhrwerke erhalten ihre treibende Kraft von den Gegengewichten, die über Hanfseile mit den Seilwalzen der einzelnen Werke verbunden sind.

Am Gehwerk befindet sich das eigentliche "Herz der Uhr", ein 2,94m langes Pendel, bestehend aus Eichenholz und einem Bleigewicht in Linsenform. Das Uhrenpendel erhält seine Energie wiederum aus der darüber angeordneten Stiftganghemmung, siehe Bild 2.4.2.



Quelle: Turmuhrenbau Ferner Niederau/Meissen

Bild 2.4.2: Ansicht der Mannhardt'schen Stiftganghemmung

Über ein Kegelradwinkelgetriebe wird das Drehmoment der Hauptwelle auf eine Zeigerleitung übertragen, die über ein zweites Winkelgetriebe führt, welches im Uhrenpavillon über dem Gehwerk montiert ist und somit die beiden Zeigerwerke der Ziffernblätter antreibt. Oben in der Mitte des Gehwerkes ist die Aufschrift "J. Mannhardt'sche Turmuhren, Fabrik München" angebracht.

Vier Hebnägel, die an einem Kegelrad der Hauptwelle befestigt sind, lösen den Viertelstundenschlag aus.

Die Schlagwerke entsprechen in ihrem Aufbau dem Gehwerk. Die Schlagwerke haben die Aufgabe in genau festgelegten Abständen den Schlaghammer anzuheben und auf die dazugehörige Glocke fallen zulassen. Das Heben der Schlaghämmer erfolgt über Hebnägel,

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

die am Hebnagelrad der einzelnen Schlagwerke angebracht sind. Den gleichmäßigen Ablauf des Glockenschlages regelt der Windfang, der durch den Luftwiderstand gedämpft wird. Die Anzahl der auszuhebenden Glockenschläge wird bei allen drei Schlagwerken über Schlossscheiben gesteuert.


Verbindungselemente zwischen dem Gehwerk und den drei Schlagwerken ist ein Hebelsystem, welches das auslösende Moment für die Werke überträgt.

Am Stundenschlagwerk und am Stundenrepetitionsschlagwerk zeigt eine Ziffernindikation die zuletzt erfolgten Stundenschläge.

(Vgl. Hallmanns. Archiv)

## 2.5 Beschreibung der Sicherheitshinweise


### Das Betreten des Uhrenpavillons

 <b>Vorsicht!</b>	Stoßgefahr an Glaseingangtür
	Prellungen, Kopfverletzungen
	Eingangtür geschlossen halten

Um einen Zusammenstoß der Glastür mit Personen außerhalb des Uhrenpavillons auszuschließen. Achten Sie daher beim Betreten des Uhrenpavillons darauf, dass Sie die Eingangstür immer geschlossen halten.

### Bei einem längeren Aufenthalt

Bei einem längeren Aufenthalt im Pavillon, z.B. bei der Wartung oder Kontrolle des Uhrwerkes.

 <b>Gefahr!</b>	Elektrische Spannung
	Gefahr durch Tod
	Sicherung abschalten

Führen Sie bei eingeschalteter Stromversorgung keine elektrischen Arbeiten aus.


Halten Sie die Sicherheitsregeln ein:

- Schalten Sie am Sicherungskasten die Sicherung aus.
- Sichern gegen Wiedereinschalten.
- Spannungsfreiheit feststellen.
- Aktivieren Sie die Sicherung beim Verlassen des Uhrenpavillons.



M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015


## Lauter Glockenschlag



Lauter Glockenschlag  
Schäden am Gehörsinn  
Ohrenschutz tragen

Die vier Glocken, welche jede Viertelstunde und zur vollen Stunden, je 2-mal schlagen, können bei einem längeren Aufenthalt für die Ohren sehr belastend sein. Es wird empfohlen einen Ohrenschutz zu tragen.

## Öffnungen in der ebenerdigen Bodenplatte



Sturzgefahr  
Knochenbrüche, Kopfverletzungen, Tod  
Bodenplatten auflegen



Bild:2.5.1: Öffnungen ohne Bodenplatten (selbsterstelltes Foto)

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

Der Pavillon hat zwei offene Stellen im Erdgeschoss. Diese dienen dem Betrachter von innerhalb und außerhalb durch die Glaswände das Pendel und die Gegengewichte beim Aufziehen zu verfolgen. Zudem gelangt man durch eine dieser Öffnungen innerhalb des Uhrenpavillons über eine Leiter in das Untergeschoss.



Bild:2.5.2: Öffnungen mit Bodenplatten (selbst erstelltes Foto)

Um einen sichern Aufenthalt im Uhrenpavillon sicher zu stellen, legen Sie die vier Bodenplatten über die offenen Stellen.

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## 2.6 Beschreibung des Untergeschoss

Befindet man sich im Untergeschoss des Uhrenpavillons so bekommt man einen kleinen Eindruck von der damaligen Größe und Einbausituation der Turmuhr. Von der Fundamentbodenplatte bis zum Dach besitzt der Pavillon eine lichte Höhe von immerhin 5,0 m bis zur Aufhängung der Glocken im Glockenstock.

Das Uhrenpendel, mit einer gesamten Länge von 2,94m, ragt tief in das Untergeschoss hinein, eindrucksvoll ist diese Pendelbewegung von außen sichtbar.

Im Untergeschoss sind im Weiteren die folgenden Komponenten verbaut:

a) an der östlichen Betonwand montiert sind:

1. unabhängige Stromversorgung, Hersteller Sentinel, Typ 6 1000, siehe Kapitel 0



Bild:2.6.1: Sentinel Stromversorgung (selbst erstelltes Foto)

2. Steuerung der Gegengewichtsaufzüge, Easy Steuerungen, siehe Kapitel 4.3  
Grundmodul easy 718-AC-RC und Zusatzmodul 618-AC-RE

M.Fabry BKTD13	Handbuch  Immenstaader Turmuhr	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015		Version: 1.0. Datum:13.04.2015



Bild:2.6.2: Easy Steuerung (selbst erstelltes Foto)

### 3. Steuerung zur Pendelsynchronisation, siehe Kapitel 4.3

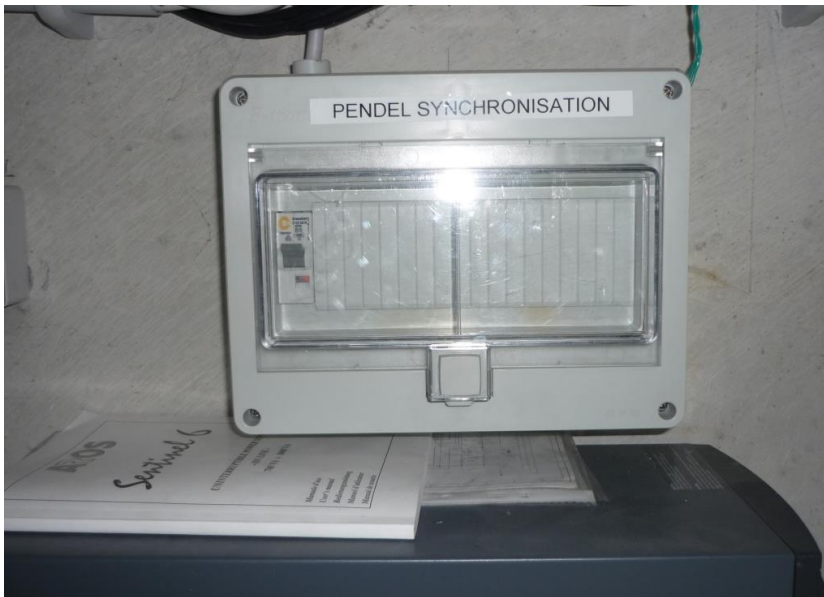


Bild:2.6.3: Pendelsynchronisation (selbst erstelltes Foto)



M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

- b) auf dem Betonboden montiert ist die  
4. Spuleneinheit zur Pendelsynchronisation



Bild:2.6.4: Spuleneinheit der Pendelsynchronisation (selbst erstelltes Foto)


- c) an der Decke montiert ist die  
5. die Uhrenkonsole, mit je 4 Gewichtsmotoren und unteren 4 Seilwalzen



Bild:2.6.5: Uhrenkonsole (selbst erstelltes Foto)


M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## 2.7 Beschreibung des Glockenstocks und der Gegengewichtshalterung



**Vorsicht!**

Stoßgefahr an Gegengewichten  
Prellungen, Kopfverletzungen  
Schutzhelm tragen



**Vorsicht!**

Quetschungen an den Seilzügen  
Handverletzungen  
Nicht bei laufender Mechanik hineingreifen

Im Deckenbereich des Uhrenpavillons sind die beiden Einheiten Glockenstock und Gegengewichtshalterung verbaut. Beide Einheiten sind Eichenholzkonstruktionen, auf die oberseitig elektrische Komponenten angebracht sind.

Am Glockenstock sind die vier Turmuhr Glocken und ihre Prallhämmermechaniken sowie die mechanische Ansteuerung des Glockenschlages verbunden mit dem Uhrenwerk.



Bild:2.7.1: Glockenstock (selbst erstelltes Foto)

Der Balken zur Gegengewichtshalterung hat immerhin die Gegengewichte mit einer gesamten Masse von ca. 200 kg zu tragen; durch die Balkenkonstruktion hindurch gehen die Stahlstifte, welche die Endabschaltung der Gewichtsaufzüge übertragen. Die Endschalter sind auf der Oberseite des Eichenbalkens angebracht. Nach Erreichen der Endposition werden die Gegengewichte auf ihre Endposition abgesenkt. Durch Öffnungen in der Betonbodenplatte kann ein maximaler Gesamthub der Gegengewichte von ca. 4,5 m erzielt werden.

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015



Bild:2.7.2: Gegengewichte (selbst erstelltes Foto)



Bild:2.7.3: Endschalter der Gegengewichte (selbst erstelltes Foto)

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## 2.8 Technische Zeichnungen Uhrenpavillon

ALLE MASSE SIND VERANTWORTLICH VO  
UNTERNEHMER ZU PRÜFEN, INSBESONDER  
EINBAUTEILE SIND VOR ORT AUFZUMESSE!

INDEX	Datum	Bearb.	Änderungen
a	31.03.08	GS	Schlösserkonstruktion, Sockelausbildung, Uhrengestell
b	02.04.08	GS	Schlösserkonstruktion, E-Leerrohre, Hausanschluss und Verteilerschrank
c	09.04.08	GS	Änderungen E-Installation
d	23.04.08	GS	Änderungen E-Installation-2 zusätzliche Leerrohre aus E-Verteiler AK 20
e	29.04.08	GS	Ausparung in der Decke / Leerrohre verändert

WP - Grundriss und Schnitte

Werkplanung e

M: 1:20 Plot-Datum : 29.04.2008

Neubau Pavillon für die Kirchturmuhre  
des Heimatvereins am Rathausplatz

<p><b>Werkplanung:</b> Johann P. Veeser Dipl.Ing. Freier Architekt Schulstrasse 26 a 88090 Immenstaad Tel: 07545-1667 Fax: 07545-3810</p>	<p><b>Bauherrschaft:</b> Heimatverein Immenstaad vertreten durch Dieter Hallmanns Frickenwäsele 18 88090 Immenstaad</p>
<b>Freigabevermerk:</b>	<b>Freigabevermerk:</b>

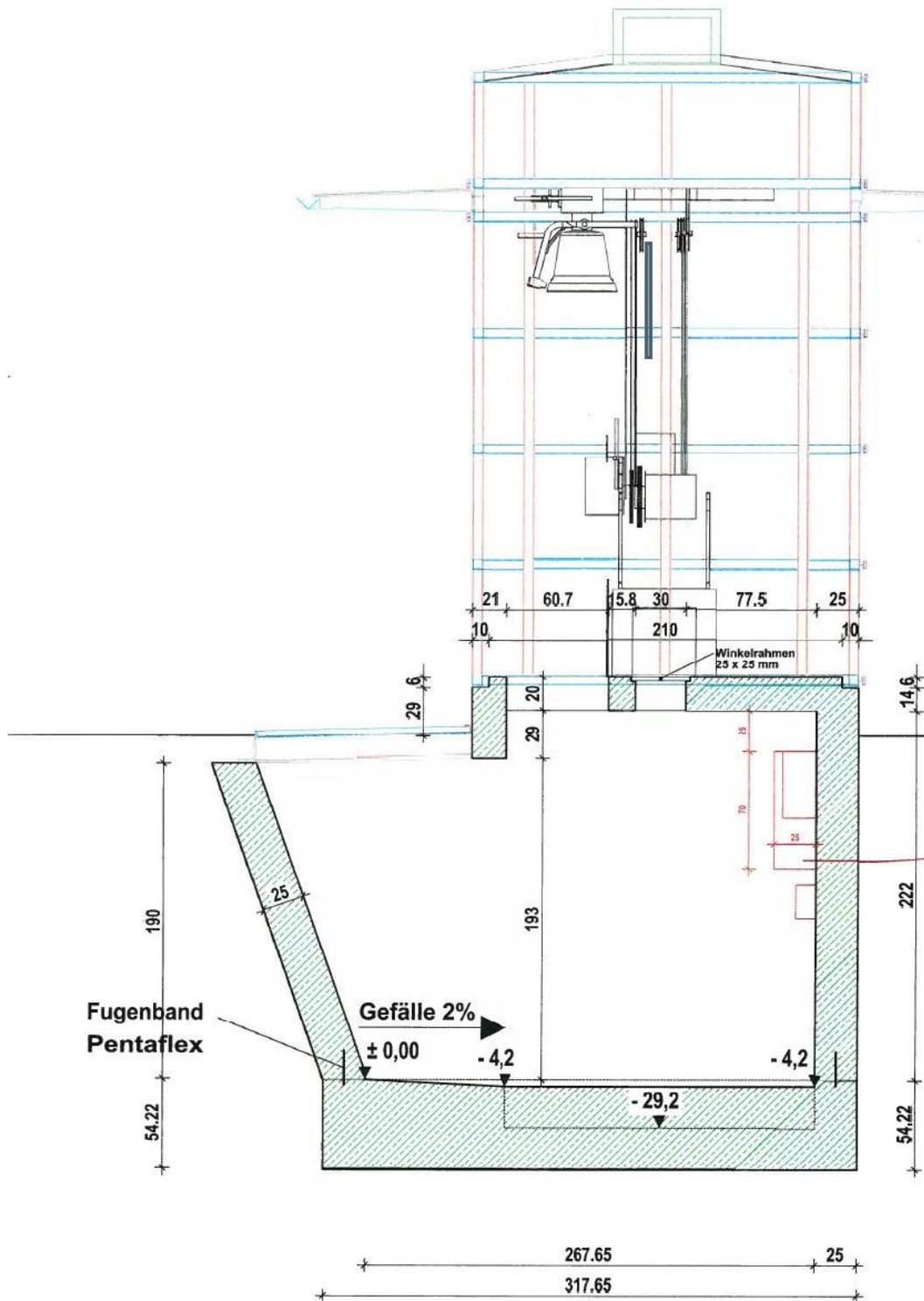
Quelle: Architekturbüro Veeser Immenstaad

Bild 2.8.1: Planungsunterlagen Uhrenpavillon, Deckblatt



M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## Schnitt A-A

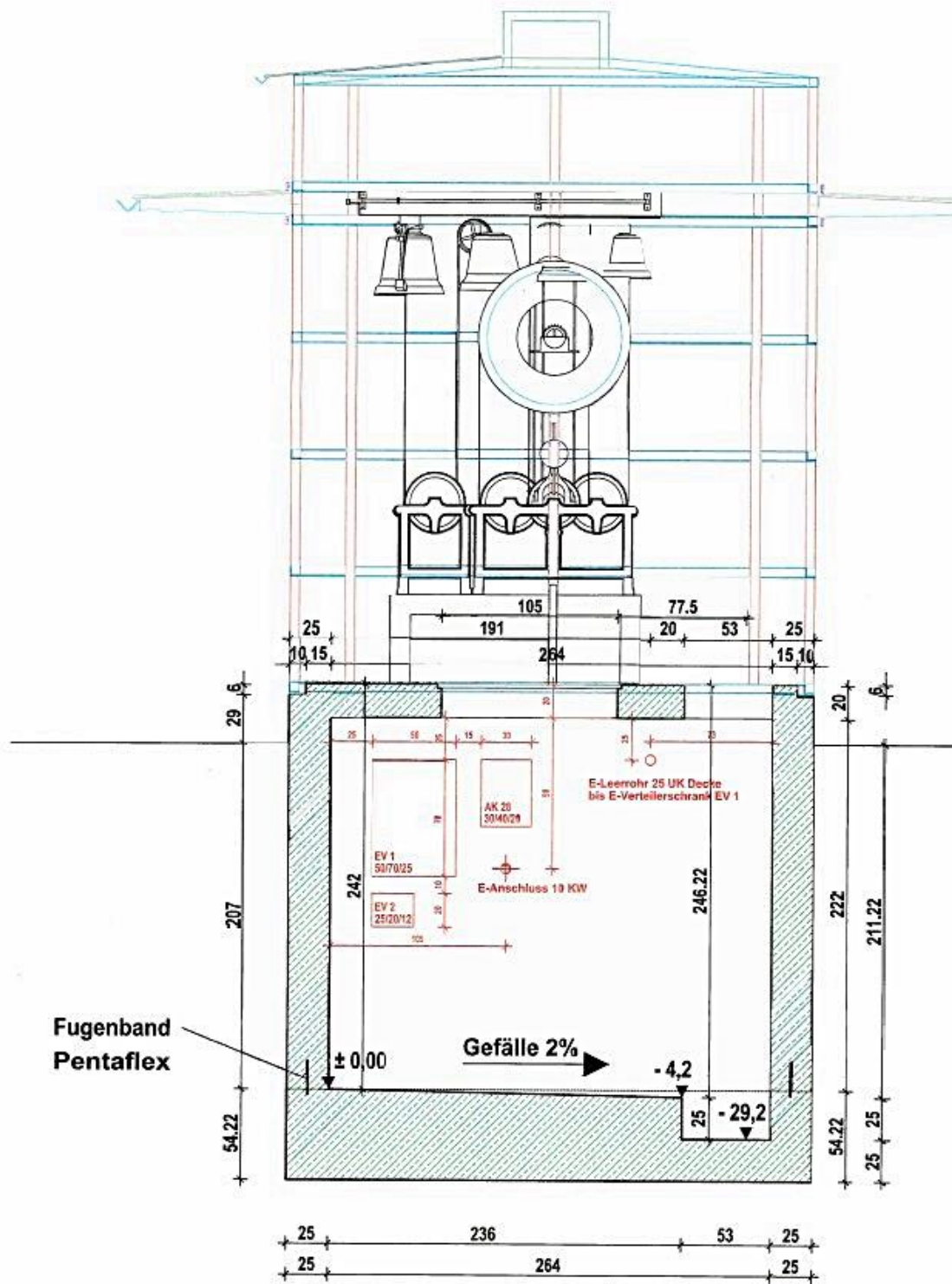


Quelle: Architekturbüro Veseer Immenstaad

Bild 2.8.2: Planungsunterlagen Uhrenpavillon, Schnitt A-A

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

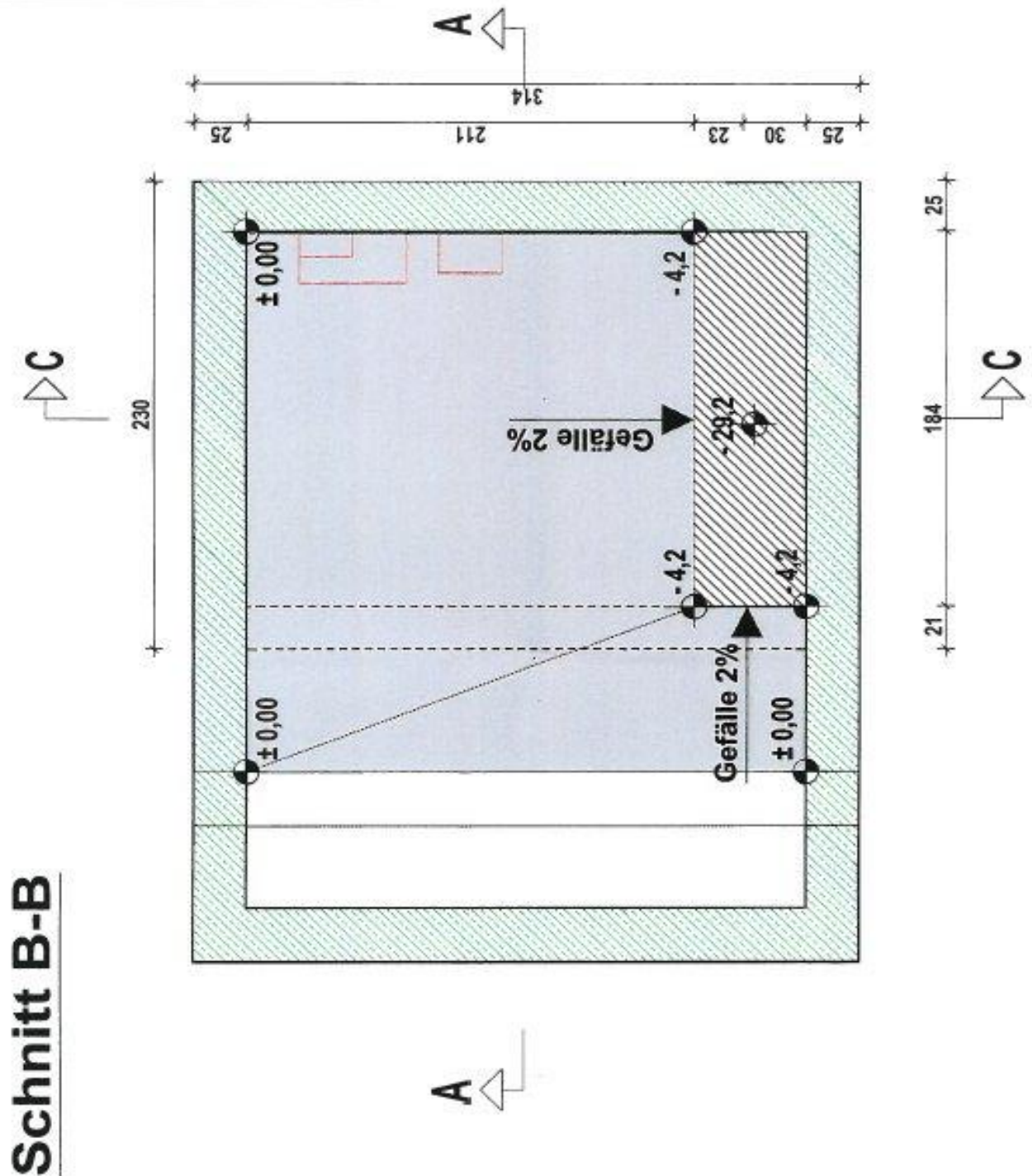
## Schnitt C-C



Quelle: Architekturbüro Veeseer Immenstaad

Bild 2.8.3: Planungsunterlagen Uhrenpavillon, Schnitt C-C

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

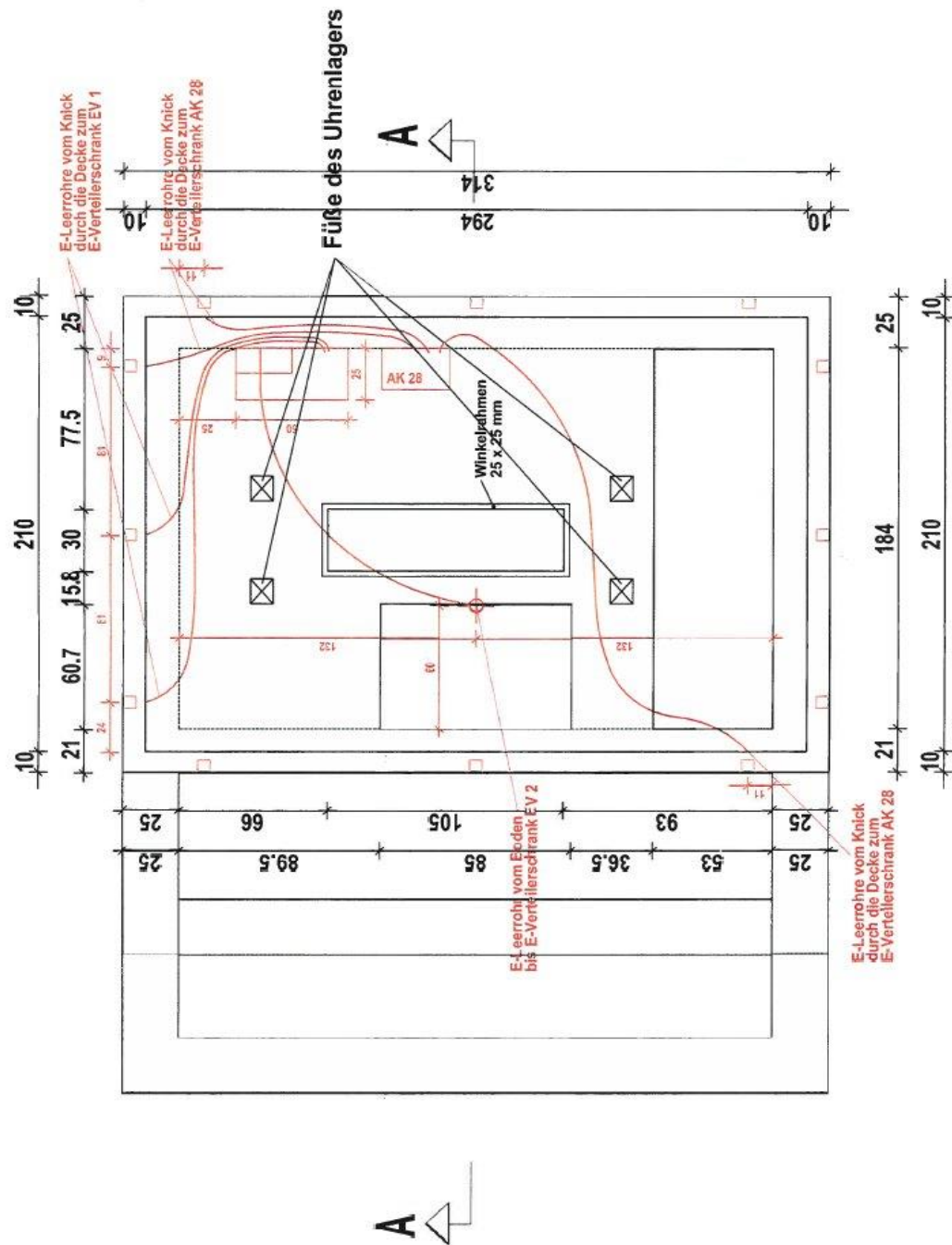


Quelle: Architekturbüro Veeseer Immenstaad

Bild 2.8.4: Planungsunterlagen Uhrenpavillon, Schnitt B-B

M.Fabry BKTD13	Handbuch  Immenstaader Turmuhr	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015		Version: 1.0. Datum:13.04.2015

# Draufsicht Platte

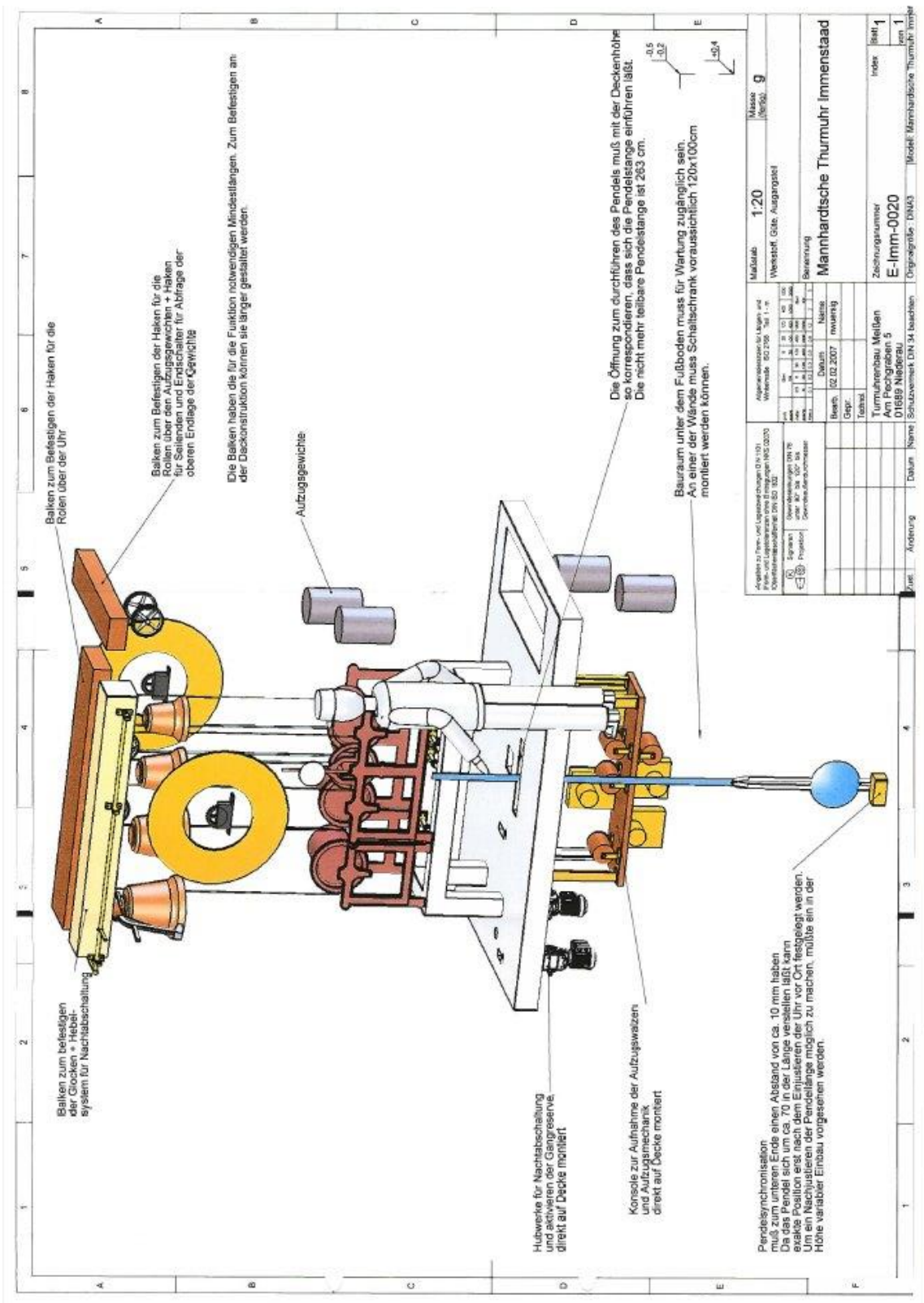


Quelle: Architekturbüro Veeseer Immenstaad

Bild 2.8.5: Planungsunterlagen Uhrenpavillon, Draufsicht Platte



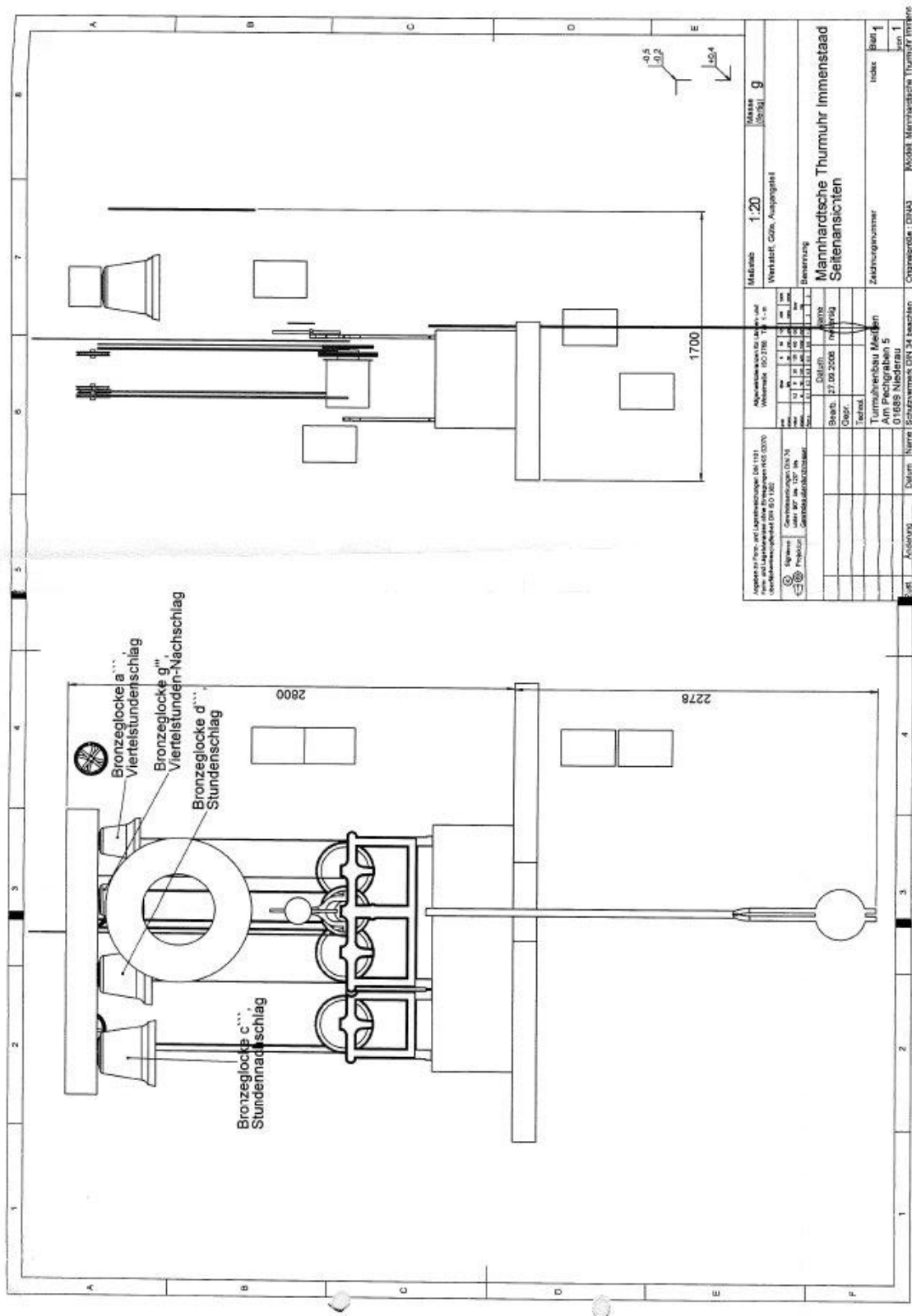
M.Fabry BKTD13	Handbuch  Immenstaader Turmuhr	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015		Version: 1.0. Datum:13.04.2015



Quelle: Fa. Ferner Turmuhrenbau Niederau/Meissen

Bild 2.8.7: Technischer Zeichnungssatz Fa. Ferner

M.Fabry BKTD13	Handbuch  Immenstaader Turmuhr	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015		Version: 1.0. Datum:13.04.2015



Maßstab 1:20 Vertikalt. Göt. Aussparung		Messst. 1/0/50/1 g
Manufaktur <b>Mannhardt'sche Turmuhr Immenstaad</b> <b>Seitenansichten</b>		
Zeichnungsnummer: Baujahr: 1911		Urtitel: Immenstaad
Turmuhrbau Meißeln Am Pflanzgraben 5 AT-1055 Niederbau		Copyright: ©1944 Modell: Mannhardt'sche Turmuhr Immenstaad
Datum: Normal Art: Anfertigung	Datum: Normal Art: Einzeichnen	Datum: Normal Art: Einzeichnen

Quelle: Fa. Ferner Turmuhrenbau Niederau/Meissen

Bild 2.8.8: Technischer Zeichnungssatz Fa. Ferner

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## 2.9 Wartungsanleitung

Die Wartung der Mechanik der historischen Kirchturmuhr hat einmal pro Jahr durch eine Spezialfirma zu erfolgen. Aktuell wird diese durch die Fa. **Philipp Hörz GmbH in 89297 Biberach (Bayern)** ausgeführt, siehe Adressliste, Kap. 4.6

Dabei sind die folgenden Wartungsschritte auszuführen:

1. Überprüfung der mechanischen Komponenten;
2. Kontrolle der elektrischen Verbindungen und Installationen;
3. Reinigung und sonstige Kontrolle.
4. Sämtliche Lager an der Turmuhr nach ölen, damit diese weiter wie geschmiert laufen;
5. Überprüfung sämtlicher Schraubverbindungen zu mechanischen Befestigungen der Turmuhr, des Glockenstocks, der Gegengewichte und Stellmotorenlagerung. Diese mit einem Drehmomentschlüssel auf die Normalzugdrehmomente festziehen, denn durch Temperaturschwankungen und Metall/Holzelemente können hier Setzeffekte in den Schraubverbindungen entstehen;
6. Sämtliche Metallteile mit Korrosionsschutz pflegen, dies verhindert eine Korrosion der Lager sowie eine Ansammlung von Flugrost. Das Öl, das verwendet wird, ist WD 40 Mittel;
7. Umlenkrollen ölen um einen sicheren Rollenlauf zu gewährleisten. Umlenkrollen gegen Festlaufen setzen;
8. Sämtliche Hanfseile auf den Seiltrommeln, 4 Stück am Uhrwerk und nochmal 4 Stück auf der Uhrenkonsole auf korrekten Sitz und Lauf kontrollieren;
9. Die Schraubenverbindungen der Glocken ebenfalls überprüfen und nachziehen;
10. Die Zeigerwerke der Turmuhr ölen um eine Stockung der Zeiger zu verhindern;
11. Alle Exzentermotoren überprüfen (Nachtabschaltung und den Kraft für den Aufzug);
12. Überprüfung der Spule der Pendelsynchronisation auf ihrer Höhe zu prüfen, ggf. nachjustieren;
13. Die Ketten der Motoren auf der Uhrenkonsole schmieren;
14. Überprüfung der Kettenspannung; diese sollten nicht zu stramm aber auch nicht zu lose laufen können.

Der zuständige Monteur im Hause Hörz ist, Herr Sven Höhne, erreichbar unter mobiler Telefonnummer; +49 163 398 3012.

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## 3 Schlussbetrachtung

### 3.1 Zusammenfassung

Zusammenfassend kann ich sagen, dass die Projektarbeit eine riesige Herausforderung war. Es war nicht immer einfach, selbstständig 8 Monate lang diszipliniert an einem Thema zu arbeiten. Daher bin ich besonders stolz, dass ich es geschafft habe. Ich möchte meiner Familie, meinen Freunden sowie meinen Lehrern danken, die mich immer unterstützt und motiviert haben.

Ganz besonders danke ich Herrn König vom Heimatverein Immenstaad, der mir die Inhalte zur Verfügung gestellt hat.

### 3.2 Fazit und Ausblick

Mein Fazit aus diesem Projekt ist: „Nichts ist so, wie es auf dem ersten Blick scheint.“

Bei meinem ersten Brainstorming im Sommer 2014, als es darum ging ein geeignetes Thema für die Projektarbeit zu finden, war die Idee über die Mannhardtsche Turmuhr zu schreiben nur eine von dreien. Im Laufe des Sommers habe ich mich dann für das Projekt Turmuhr entschieden im guten Glauben, dass es mir leicht fallen würde. Schnell wurde mir jedoch bewusst, dass dies eine umfangreiche und arbeitsintensive Aufgabe sein würde.

Es war schwierig, das Thema so einzugrenzen, dass die Arbeit zwar ausführlich aber nicht zu umfangreich werden würde. So habe ich nach Gesprächen mit Herrn König vom Immenstaader Heimatverein auch ganz bewusst auf die Erstellung einer Webseite verzichtet. Da es bereits eine sehr informative Webseite des Immenstaaders Heimatvereins gibt, habe ich mich für eine Verlinkung von der Webseite auf meine Projektarbeit entschieden.

Das Thema Turmuhr war mir zunächst ziemlich fremd. Je mehr ich allerdings über die Geschichte der Entstehung und der Bedeutung dieser Turmuhr erfahren habe, desto mehr hat es mich interessiert. Natürlich kann diese Arbeit nur einen ersten Einblick geben, aber vielleicht kann sie zukünftigen Betreuern der Uhr Anregungen geben sich tiefer in die Materie ein zu arbeiten und so für ein reibungsloses Arbeiten sorgen.



M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## 4 Anhang

### 4.1 Literatur- und Quellenverzeichnis

#### 4.1.1 Bücher

Dipl. Ing. Klaus Ferner, „Mannhardtsche Turmuhr Immenstaad,Dokumentation“,Ferner,Niederau 23.10.2008

Dieter Bauerfeind,“easy500,easy700 Steuerrelais“,Bedienungshandbuch 01/05 AWB2528-1508D,3.Auflage,Bonn,Moeller,01.05.2005,

#### 4.1.2 Internetquellen

[www.moeller.net](http://www.moeller.net)

[www.viscardi-ffb.de/denkmal\\_fuerstenfeld/mannhardt/index.htm](http://www.viscardi-ffb.de/denkmal_fuerstenfeld/mannhardt/index.htm)

[www.koenig-immenstaad.privat.t-online.de/html/turmuhr.html](http://www.koenig-immenstaad.privat.t-online.de/html/turmuhr.html)

[www.koenig-immenstaad.privat.t-online.de/heimatverein/FlyerTurmuhr.pdf](http://www.koenig-immenstaad.privat.t-online.de/heimatverein/FlyerTurmuhr.pdf)

### 4.2 Eigenständigkeitserklärung

Ich versichere, dass ich diese Dokumentation selbstständig und nur mit den angegebenen Hilfsmitteln angefertigt habe und dass ich alle Stellen, die dem Wortlaut oder dem Sinn nach anderen Werken entnommen sind, durch Angabe der Quelle als Entlehnung kenntlich gemacht habe.

-----

Ort, Datum

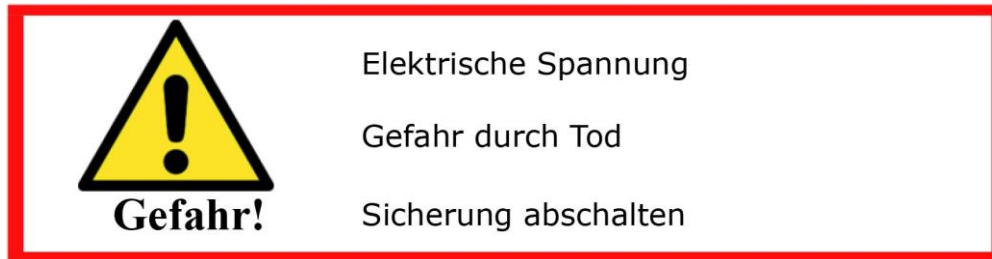
-----

Unterschrift

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## 4.3 Elektrischer Aufzug und Pendelsynchronisation

Quelle Dokumentation Fa. Ferner



### Elektrischer Aufzug

Bedienungsanleitung für den elektrischen Aufzug und die Pendelsynchronisation  
- Stand 07/2008 -

Elektrischer Aufzug (siehe Anlagen elektrischer Aufzug)

1. 1 Bedien- und Schaltelemente

#### 1.1.1 Hauptschalter (1S1). Vorsicherung (1F1)

Das EIN/AUS-schalten der gesamten Steuerung des elektrischen Aufzuges (und der Pendelsynchronisation) erfolgt am Hauptschalter - rechts neben dem Steuerschrank. Die Vorsicherung (1F1) 3B16 befindet sich im UV/AK 28.

#### 1.1.2 Schaltelemente für manuelle Betätigung

Der Start-Schalter für Handaufzug (1S2) als Schlüsseltaster befindet sich auf dem Fußboden nahe der Eingangstür. Von hier aus kann der Aufzugsvorgang sofort gestartet werden.

#### 1.1.3 Schaltelemente für den automatischen Betrieb

Der Start-Schalter für automatischen Aufzug von der Uhr (3S9) befindet sich auf dem Glockenbalken. Er wird von einem Schaltknocken, der sich auf einer stumpfen Zeigerleitung befindet, jede Stunde (zwischen ca. 5 und 10 Minuten nach jeder vollen Stunde) betätigt. Im Zusammenspiel mit einem Zähler, der sich in der SPS befindet, erfolgt der automatische Aufzug nur alle 3 Stunden.

Die Endschalter (3B1 - 3B4) der Gewichtsaufzüge werden von den Stahlseilen der Hilfgewichte geschaltet (Magnetbrückensensor auf REED-Basis). Sie befinden sich auf dem Aufzugsgestell. Der Abstand zum Stahlseil muß ca. 2 - 3 mm betragen, um ein sicheres Schalten zu gewährleisten.

Die Relais 2 K8 - 2 KI 1 dienen zur Umsetzung des 12 V Steuersignales der Endschalter Sensoren in eine für die SPS erforderliche 230 V Steuerspannung.

Die Kettenschalter (3S5 - 3S8) sind in jedem Aufzugsmodul, die sich unterhalb am Aufzugsgestell befindet, angebracht. Sie werden aktiv, wenn beim Zurückdrehen der Seiltrommel die Sperrklinke erreicht wird und der jeweilige Zahnrad-Rollenhebel durch das Entspannen der Kette den Schalter erreicht. Die Schaltpunkte sind durch Anschläge bzw. Schaltknocken entsprechend justiert. Bewirkt wird dabei das Stoppen des Linkslaufes (LL). Die Sicherheitsendschalter/SES (3S1 - 3S4), die sich auf den Gewichtsbalken befinden, werden mit Hilfe eines Metall-Stabes bei zu hoch gezogenen Gewichten betätigt (z.B. bei defektem Endschalter oder bei manuell zu hoch gezogenem Gewicht). Nach Ablassen des Gewichtes gehen die Sprung-Schalter in ihren Normal-Zustand EIN (Öffner) zurück. Weitere Schaltelemente (Rollenschalter) sind am Motor für Krafteinleitung (4SI) und

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

Schlagabschaltung (5S1, 5S2) angebracht. Mit Hilfe dieser Schalter werden entsprechende Steuerbefehle für die SPS bereitgestellt.

## 1.2 Leitungsschutz, Geräteschutz, Sicherheitskriterien

Zum Schutz der elektrischen Baugruppen bzw. Leitungsschutz sind außer der Vorsicherung (1F1) folgende Sicherungselemente im Steuerschrank des elektrischen Aufzuges vorhanden.

Bezeichnung	Typ	Wert	Funktionen
2F1	NLS (Automat)	B10A	Hauptsicherung für - Frequenzformer DF 51-322-037 - Steuerspannung (Sicherheitsstromkreis) - Netzteil für Sensoren - Netzteil für Kupplungen - SPS easy-Steuerung 719 AC-RC u. Erweiterung 618 AC-RE
2F2	Glasrohrfeinsicherung (5 x 20)	1,0 A/T	Sicherheitsstromkreis (für Sicherheitsendschalter) - Steuerspannung (indirekt) für die Ein- und Ausgänge der SPS)
2F3	Glasrohrfeinsicherung (5 x 20)	1,0 A/T	Steuerspannung (direkt) für die Ein- und Ausgänge der SPS
2F4	Glasrohrfeinsicherung (5 x 20)	1,0 A/T	12 V Schaltnetzteil für Sensoren (Endschalter)
2F5	Glasrohrfeinsicherung (5 x 20)	1,0 A/T	- 24 V Netzteil für Kupplungen (Primärseite)
2F6	Glasrohrfeinsicherung (5 x 20)	1,0 A/T	SPS easy 719 AC-RC und Erweiterung 618 AC-RE
2F7	Glasrohrfeinsicherung (5 x 20)	2,0 A/mT(T)	- 24 V Netzteil für Kupplungen (Sekundärseite)
2F8	Motorschutzkreis	0,24 – 0,4 A	- Motorschutz/Schlagabschaltung (eingestellt: 0,35 A)

Quelle: Fa. Ferner Turmuhrenbau Niederau/Meissen

Weitere Sicherheitskriterien, die für den Betrieb des Aufzuges und der Schlagabschaltung erforderlich sind, werden durch die Sicherheitsendschalter, den Frequenzumsetzer, Motorschutzrelais bzw. Sicherheitselemente im Programm des SPS realisiert. Die Funktion der Sicherheitsendschalter, die sich auf dem Gewichtsbalken befinden, ist im Pkt. 1.1.3 beschrieben.

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

Zur Sicherheit bei Ketten- oder Seilriß ist ein Zeitlimit für das einzelne Aufziehen der Werke, das gesamte Aufziehen der Werke und das jeweilige Zurückdrehen in die Sperrklinke vorgegeben.

Bei einer Zeitüberschreitung wird die Anlage AUS-geschaltet.

Um eventuelle Folgeschäden zu vermeiden, ist vor einem erneuten EIN-schalten des Aufzuges der Fehler zu beheben bzw. die Wartungsfirma von Philipp Hörz Tel. 07300 922890 zu informieren.

Das trifft auch dann zu, wenn ein Sicherheitsschalter ausgelöst hat und eine Ursache dafür nicht erkennbar ist.

Das Fehlen der Steuerspannung - nach einer Sicherheitsabschaltung - ist am Display der Steuerung easy 719 ablesbar. Die Anzeige 112 ist dann nicht vorhanden.

Eine mögliche Überlast an den Motoren 4M1, 3M1 - 3M4 wird vom Frequenz-Umsetzer ausgewertet. In diesem Fall wird der Ausgang des Frequenz-Umsetzers abgeschaltet und eine Störmeldung (siehe Anlage Störmeldungen) wird im Display angezeigt.

Für den Motor der Schlagabschaltung (5M1), der sich auf dem Rollenbalken befindet, ist eine Motorstrombegrenzung mit Motorschutzrelais (2F8) realisiert.

### 1.3 Funktion elektrischer Aufzug

Nach dem EIN-schalten des Hauptschalters (1S1) oder der Hauptsicherung (2F1) werden folgende Funktionen aktiv.

Aktivierung des Sicherheitsstromkreises mit einem Einschalt-Wisch Relais (2K1) (0,5 s eingestellt).

Über 2F2, 2K2 (14,11) und die Sicherheitsendschalter vom Gehwerk (GW), Viertelstundenschlagwerk (VS), Stundenschlagwerk 1 (SSI) und Stundenschlagwerk 2 (SS2) wird eine Selbsthaltung von 2K2 erreicht.

Über 2K2 (21,24) werden die Ein- und Ausgänge der SPS-easy 719 und der Erweiterung easy 618 voraktiviert.

Aktivierung der Spannungsversorgung von

- Frequenzumsetzer DF 51-322
- 12 V Netzteil für Sensoren der Endschalter
- 24 V Netzteil für elektromagnetische Kupplungen
- SPS easy 719 AC-RC und Erweiterung 618 AC-RE

Damit eine möglichst große Gangreserve der Uhr erhalten bleibt, beginnt die Steuerung einige Sekunden nach dem Einschalten oder auch nach einem Stromausfall sofort mit einem Aufzugsvorgang.

Im Normalfall werden alle 3 Stunden die Gewichte aufgezogen.

Der Aufzugsvorgang selbst wird entsprechend des Ablaufsteuerplanes der SPS abgearbeitet.

Er beginnt mit der Aktivierung des Motors 4M1 (Krafteinleitung) über Schütz 2K3. Der Getriebemotor befindet sich auf dem Glockenbalken.

Es erfolgt am „Hubwerk“ eine Umdrehung. Dadurch wird über einen Hebel und Zugdraht ein entsprechendes Gewicht angehoben und in eine Verzahnung des Gehwerkes arretiert. Der Gewichtsverlust beim anschließenden Aufziehen des Gewichtes (Rechtslauf/RL) mit dem Motor 3M1 über Schütz 2K4 wird somit überbrückt.

Der Schalter 4SI dient zur Selbsthaltung des Vorganges zur Krafteinleitung.

Die Spannungsversorgung aller Motoren (außer 5M1/Schlagabschaltung) wird vom Frequenzformer SENTINEL DF 51 -3 22 realisiert.

Nach Erreichen des Endschalters vom Gehwerk 3B1 stoppt der Aufzugsvorgang. Ca. 5 Sekunden nach dem Stoppvorgang wird durch die Steuerung das langsame Zurückdrehen (Linkslauf/LL) der Seiltrommel bis in die Arretierung der Sperrklinke ausgeführt.

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

Rechts- bzw. Linkslauf wird über Ausgang S2, S3 der SPS-Erweiterung gesteuert und vom Frequenzumsetzer entsprechend an den Ausgängen u, v, w ausgegeben. Die Frequenz für das Aufziehen (RL) beträgt 50 Hz, für das langsame Zurückdrehen (LL) 25 Hz (am Display des Frequenzumsetzers ablesbar).

Sobald die Sperrklinke beim Zurückdrehen erreicht wird, entspannt sich die Kette am Aufzugsmodul, so dass über einen Zahnrad-Rollenhebel der Schalter 3S5 (Kettenschalter/K S) betätigt wird.

Damit verbunden ist der Abfall des Schützes 2K4 bzw. Motor 3M1 und der Kupplung 3Y1. Die Verbindung Aufzug/Gehwerk ist jetzt wieder getrennt.

Nacheinander werden so weiter das Viertelstundenschlagwerk, Stundenschlagwerk 1 und Stundenschlagwerk 2 (Schlagwiederholung) aufgezogen.

## 1.4 Schlagabschaltung

Die Schlagabschaltung/-Einschaltung erfolgt mit Hilfe des Getriebemotors 5M1, der sich auf dem Rollenbalken befindet. Mit Hilfe einer Kulissenscheibe werden nach dem Starten durch Zeitschaltuhren der SPS-Steuerung die Schalter 5S1 oder 5S2 betätigt.

An der „flachen“ Stelle der Kulissenscheibe erfolgt die Öffnung des jeweiligen Schalters und damit die Abschaltung des Motors.

In einer definierten Stellung zur Kulissenscheibe befindet sich auf der anderen Seite des Getriebes ein Hebel, der über einen Zugdraht eine Verriegelung des Schlages vornimmt oder löst.

Die Schaltzeiten Schlag EIN/AUS müssen immer 12 Stunden Differenz haben!

Einstellung z.Z. Uhr 1 / Kanal 1	Uhr 2 / Kanal A
Schlag EIN: 08:07 (ON)	Schlag AUS: 20.07 (ON)
08.08 (OFF)	20.08 (OFF)

Der Auslöseimpuls beträgt technisch bedingt 1 Minute  
(erforderlich: ca. 3 Sekunden)

Zur Programmierung der Schaltzeiten an der SPS-Steuerung, siehe Anlage easy 719 AC – RC.

Eine manuelle Betätigung der Schlagabschaltung ist nicht vorgesehen.

Im Bedarfsfall ist eine elektrische Verbindung am Ausgang Q1 (Schlag AUS) oder Q2 (Schlag EIN) der SPS easy 719 AC - RC mit Hilfe einer isolierten Drahtbrücke vorzunehmen

(Ausgänge nicht mit dem Erweiterungsmodul easy 618 AC-RE verwechseln!)

Die elektrische Brücke an Q1 oder Q2 ist für ca. 3 Sekunden jeweils zwischen den Klemmen- Nummern 1 und 2 vorzunehmen (bis der Motor wieder stoppt).

Vorsicht! 230 V Spannung (Phase).

## Pendelsynchronisation

### 2. Die Pendelsynchronisation (siehe Anlagen Pendelsynchronisation)

#### 2.1 Bedienelemente

Die Pendelsynchronisation befindet sich im Verteilerkasten unter dem Steuerschrank des elektrischen Aufzuges.

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

Sie kann gleichzeitig mit dem elektrischen Aufzug am Hauptschalter 1S1 EIN und AUS geschaltet werden.

Für das separate EIN- und AUS schalten kann der Leitungsschutzschalter B6A im Verteilerkasten der Pendelsynchronisation benutzt werden.

## 2.2 Aufbau und Funktion

Die Pendelsynchronisation bewirkt eine magnetische Beeinflussung des Pendels, so dass sein Gang einer vorgeschriebenen Zeitbasis entspricht.

Die Baugruppen sind

- Hauptplatine mit Netzteil und Leitungsschutzschalter (im Verteilerkasten)
- Sensor und Magnetspule (im Kasten unter dem Pendel)
- Permanentmagnet (an der Pendelspitze)
- Verbindungsleitung Hauptplatine - Sensor, Magnetspule

An der Pendelspitze der mechanischen Uhr ist ein Dauermagnet mit seinen Polen definiert befestigt. Eine Hall-Sonde unter dem Pendel erfasst dadurch den Takt der Uhr. Mit Hilfe der Kraftspule, die sich im Zentrum der Pendelbewegung unter dem Pendel befindet, kann bei entsprechender Ausrichtung des Poles zum Dauermagnet des Pendels eine Anziehung oder Abstoßung erfolgen.

Beim Anziehen erfolgt eine Beschleunigung, beim Abstoßen ein Bremsen der Pendelbewegung.

Die Position des Pendels wird mit der Zeitbasis verglichen.

Aus dem Ergebnis folgt die Entscheidung:

- Pendel beschleunigen (treiben)
- Pendel bremsen
- Pendel keine Beeinflussung

Die Zeitbasis wird von einem Quarz-Generator bereitgestellt, der bei Zimmertemperatur eine Genauigkeit aufweist um die Uhr < 1 Minute pro Halbjahr gehen zu lassen.

Um eine möglichst konstante Temperatur am Quarz-Generator zu realisieren, ist eine elektrische „Heizung“ vorhanden.

Zur Überprüfung der Funktionen sind auf der Hauptplatine (in einem Plastikästchen, Deckel abschrauben) verschiedene Leuchtdioden angebracht (siehe Anlage:

Hauptplatine/Pendelsynchronisation).

Des Weiteren befindet sich dort der Taster für das „Reset“.

Damit ist es möglich, nach dem Starten des Pendels (z.B. nach einer neuen Justage der Pendellinse) eine Synchronisation durchzuführen. Das ist ebenfalls möglich, indem die Pendelsynchronisation am Leitungsschutzschalter AUS und wieder EIN geschaltet wird.

Zur Bedeutung der LED's auf der Hauptplatine

- |            |  |
|------------|--|
| D 1 (rot)  | Impuls Pendel (im Moment der „Berührung“ des Hall-Sensors)   |
| D 2 (gelb) | Impuls Zeitbasis (1 sek./vom Quarz-Generator)  |
| D 3 (rot)  | Impuls Pendel/aufbereitet (es wird ein 2 Sekunden langer Impuls erzeugt, um Störungen wie 2-maliges „Berühren“ des Hall-Sensors zu unterdrücken, z.B. wenn das Pendel über den Hallsensor ausschwingt) |
| D 4 (gelb) | Synchronisationspunkt für eingestellte Zeitbasis (225 sek.)  |
| D 5 (grün) | Synchronisation (Zeitbasis und Pendel stimmen überein)   |
| D 6 (rot)  | Synchronisationspunkt für eingestelltes Pendel (68 Perioden)   |

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

D 8 (rot)            Bremsen (abstoßen)  
D 9 (grün)        Antreiben (anziehen)  
D 11 (rot)        Heizung /für Quarz-Generator)

### 2.3 Kontrolle und Einstellungen

An Hand des vorhandenen Getriebeplanes der mechanischen Uhr wurde die kleinste mögliche Zeit berechnet, in der eine Synchronisation des Pendels (ganze Periode/ ganze Sekunde) möglich ist.

Für die Mannhardt Turmuhr ergibt sich eine Synchronisationsmöglichkeit (Synchronisationspunkt) nach 225 Sekunden bzw. 68 Perioden am Pendel. Zur Kontrolle dienen die LED's D4 (gelb) und D6 (rot).

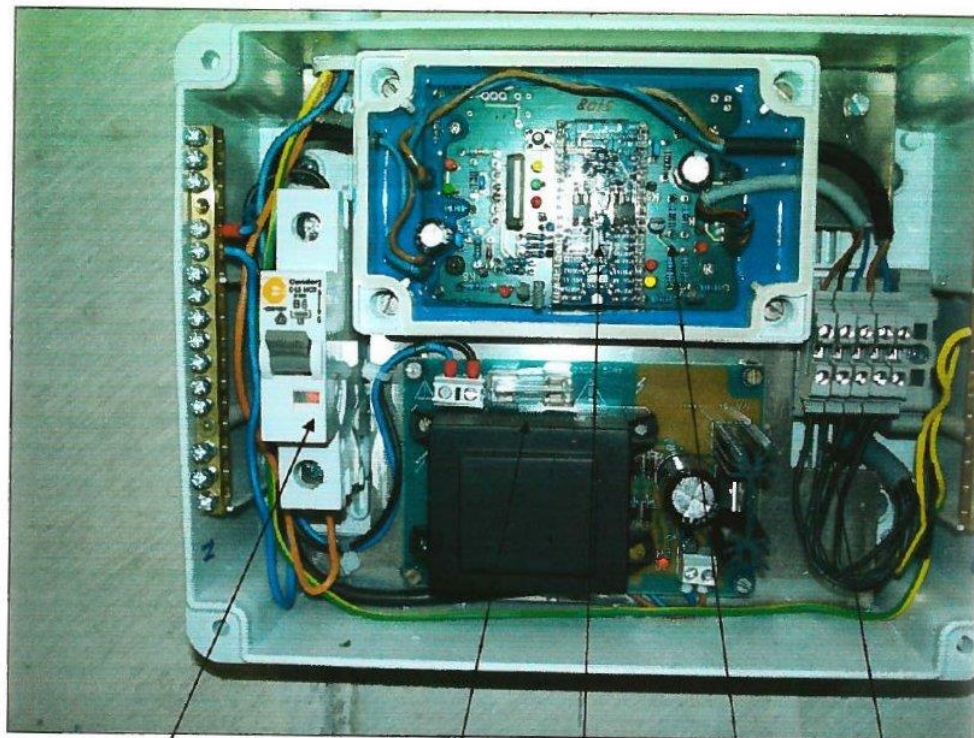
Befinden sich diese LED's zusammen im „Zeitraster" so besteht eine Synchronisation und die LED 5 (grün) leuchtet. In diesem Fall ist keine Aktivität der Kraftspule erforderlich (D8 oder D9 leuchten nicht).

Leuchten D4 bzw. D6 zu verschiedenen Zeiten auf, wird die Aktivität der Kraftspule erforderlich (D8 oder D9 leuchten).

Im Normalfall (bei gut eingestelltem Pendel) wird eine Aktivität der Kraftspule erst nach einigen Synchronisationspunkten erforderlich sein. Die Synchronisation wird sich meistens nach einem weiteren Synchronisationspunkt (also nach weiteren 225 Sekunden) wieder einstellen. Laufen die Zeitpunkte (D4/D6) trotz Aktivität der Kraftspule weiter auseinander, so kann es sein, dass die Effektivität der Pendelsynchronisation nicht mehr ausreicht, um das ungenaue Pendel wieder „einzufangen". Das Pendel muss eine Mindestgenauigkeit von ca.  $\pm 2,5$  Minuten/Tag aufweisen (Wert noch nicht exakt ermittelt). Ist das nicht der Fall, ist eine Korrektur an der Pendellinse erforderlich. Bei eingeschalteter Pendelsynchronisation kann man mit Hilfe der 3 LED's gut überprüfen, inwieweit man sich dem Optimum nähert. Die Aktivität der Kraftspule wird dann immer weniger in Anspruch genommen.

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

*Anlage Pendelsynchronisation / Gesamtansicht*



Leitungsschutzschalter  
B6A (EIN/AUS-Schalter)

12V Netzteil  
mit Feinsicherung  
0,1 A

Verbindungsleitung  
zum Sensor und  
Magnetspule

Hauptplatine/Pendelsynchronisation

Steuercomputer Unit M 2.0

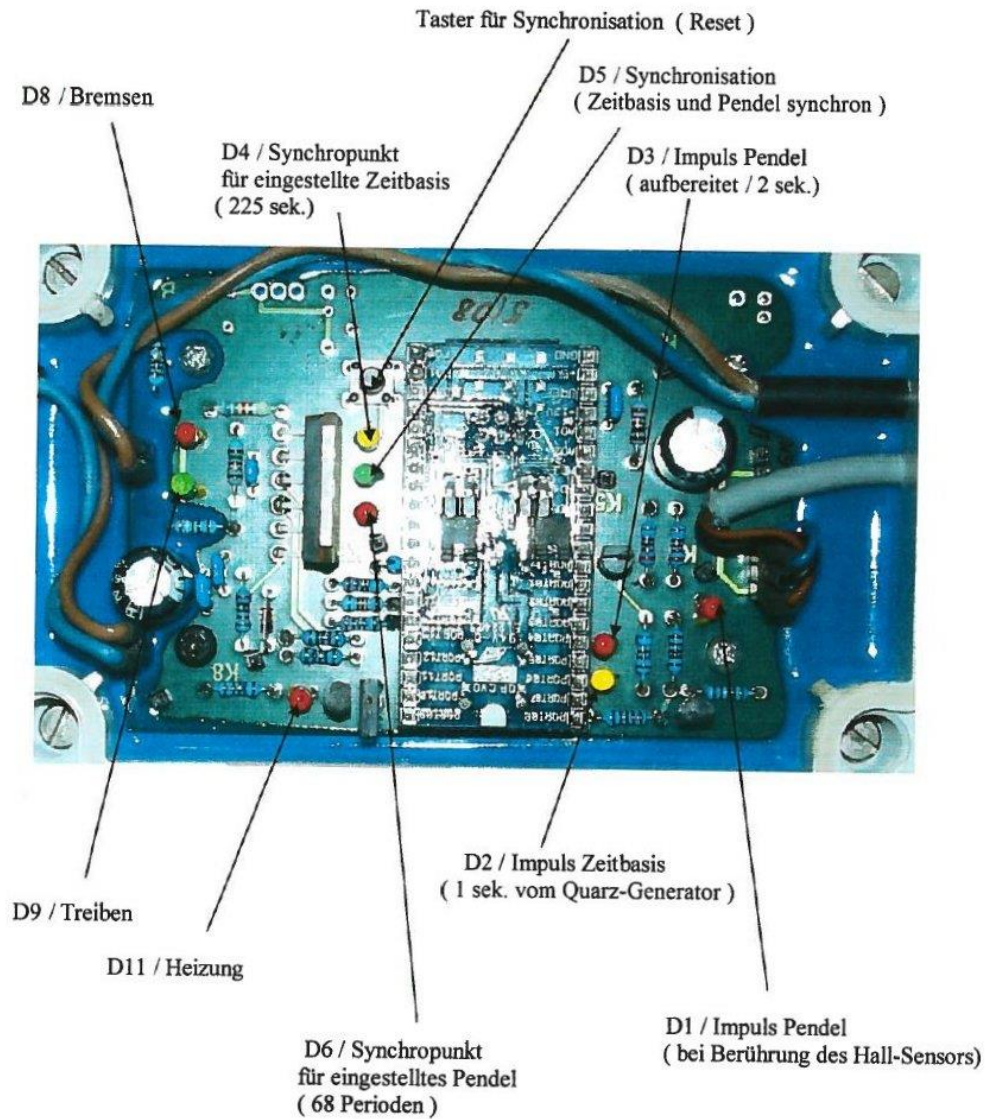
Quelle: Fa. Ferner Turmuhrenbau Niederau/Meissen

Bild:2.5.9: Pendelsynchronisation



M.Fabry BKTD13	Handbuch  Immenstaader Turmuhr	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015		Version: 1.0. Datum:13.04.2015

### *Anlage Pendelsynchronisation / Hauptplatine*



Quelle: Fa. Ferner Turmuhrenbau Niederau/Meissen

Bild:2.5.10: Hauptplatine Pendelsynchronisation

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## 4.4 Easy Steuerung

Quelle: Fa. Moeller

Die elektronische Steuerung und Überwachung der Turmuhr erfolgt durch eine SPS easy Steuerung der Fa. Moeller, bestehend aus dem Basismodul 718-AC-RC und dem Erweiterungsmodul 618-AC-RE. Die in diesem Kapitel dargestellten Seiten sind Auszüge aus dem Handbuch, 01/05 AWB2528-1508D, des Herstellers Moeller.



M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

01/05 AWB2528-1508D

## Inhalt

	<b>Zu diesem Handbuch</b>	<b>9</b>
	Änderungsprotokoll	9
	Gerätebezeichnung	10
	Lesekonventionen	11
<b>1</b>	<b>easy</b>	<b>13</b>
	Zielgruppe	13
	Bestimmungsgemäßer Einsatz	13
	– Sachwidriger Einsatz	13
	Übersicht	14
	Geräteübersicht	17
	– Typenschlüssel	19
	easy-Bediensystematik	21
	– Tastenfeld	21
	– Menüführung und Eingabe von Werten	21
	– Haupt- und Sondermenü wählen	22
	– Statusanzeige easy	23
	– Statusanzeige für lokale Erweiterung	23
	– Erweiterte Statusanzeige	24
	– easy-LED-Anzeige	24
	– Menüstruktur	25
	– Menüpunkte wählen oder umschalten	30
	– Cursor-Anzeige	30
	– Wert einstellen	31

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

<b>Inhalt</b>		01/05 AWB2528-1508D
<b>2</b>	<b>Installation</b>	<b>33</b>
	Montage	33
	Erweiterung anschließen	36
	Anschlussklemmen	37
	– Werkzeuge	37
	– Anschlussquerschnitte der Leitungen	37
	Versorgungsspannung anschließen	37
	– Leitungsschutz	37
	– AC-Geräte versorgen	38
	– DC-Geräte versorgen	39
	Eingänge anschließen	41
	– Digitale AC-Eingänge anschließen	41
	– Digitale DC-Eingänge anschließen	46
	– Analoge DC-Eingänge anschließen	48
	– Schnelle Zähler und Frequenzgeber anschließen	53
	Ausgänge anschließen	55
	– Relais-Ausgänge anschließen	56
	– Transistor-Ausgänge anschließen	58
	Ein-/Ausgänge erweitern	61
	– Lokale Erweiterung	61
	– Dezentrale Erweiterung	62
	Bussysteme anschließen	64
<b>3</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>65</b>
	Einschalten	65
	Menüsprache einstellen	66
	easy-Betriebsarten	67
	Den ersten Schaltplan eingeben	68
	– Schaltplananzeige	70
	– Vom ersten Kontakt zur Ausgangsspule	71
	– Verdrahten	72
	– Schaltplan testen	73
	– Schaltplan löschen	75
	– Schnelleingabe eines Schaltplans	75

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

01/05 ANWB2528-1508D

## Inhalt

<b>4</b>	<b>Mit easy verdrahten</b>	<b>77</b>
	easy-Bedienung	77
	– Tasten für die Schaltplan- und Funktionsrelais-Bearbeitung	77
	– Bediensystematik	78
	– Relais, Funktionsrelais	82
	– Schaltpläne speichern und laden	84
	Mit Kontakten und Relais arbeiten	85
	– Eingangs- und Ausgangskontakte	85
	– Verbindungen erstellen und ändern	88
	– Strompfad einfügen und löschen	90
	– Mit Cursor-Tasten schalten	91
	– Schaltplan kontrollieren	92
	– Spulenfunktionen	93
	Funktionsrelais	99
	– Beispiel Funktionsrelais mit Zeit- und Zählerrelais	101
	Analogwertvergleich/Schwellwertschalter	106
	– Schaltplandarstellung mit Analogwertvergleich	107
	– Kompatibilität easy400 zu easy500 und easy600 zu easy700	109
	– Parameteranzeige in der Betriebsart RUN	110
	– Auflösung der Analog-Eingänge	110
	– Wirkungsweise des Funktionsrelais Analogwertvergleich	111
	Zähler	119
	– Wirkungsweise des Funktionsrelais Zähler	123
	Schnelle Zähler, easy-DA, easy-DC	127
	– Frequenzzähler	127
	– Schneller Zähler	133
	Textanzeige	139
	– Verdrahtung einer Textanzeige	140
	– Remanenz	140
	– Skalieren	141
	– Wirkungsweise	141
	– Texteingabe	142
	– Zeichensatz	142
	– Eingeben eines Sollwertes in einer Anzeige	143

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

Inhalt		01/05 AWB2528-1508D
	Wochen-Zeitschaltuhr	145
	– Parameteranzeige und Parametersatz für die Wochen-Zeitschaltuhr:	146
	– Kanal der Schaltuhr wechseln	147
	– Wirkungsweise der Wochen-Zeitschaltuhr	148
	Betriebsstundenzähler	151
	– Wertebereich des Betriebsstundenzählers	152
	– Genauigkeit des Betriebsstundenzählers	152
	– Wirkungsweise des Bausteines Betriebsstundenzähler	152
	Zeitrelais	156
	– Parameteranzeige und Parametersatz für ein Zeitrelais:	157
	– Remanenz	158
	– Betriebsarten des Zeitrelais	159
	– Zeitbereich	159
	– Wirkungsweise des Bausteines Zeitrelais	162
	– Beispiele Zeitrelais	170
	Sprünge	173
	– Wirkungsweise	173
	– Stromflussanzeige	174
	Jahres-Zeitschaltuhr	176
	– Verdrahtung einer Jahres-Zeitschaltuhr	176
	– Parameteranzeige und Parametersatz für die Jahres-Zeitschaltuhr	177
	– Kanal der Schaltuhr wechseln	178
	– Eingaberegeln	178
	– Wirkungsweise der Jahres-Schaltuhr	180
	Masterreset	183
	– Betriebsarten	184
	– Wirkungsweise des Funktionsrelais Masterreset	184

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

01/05 AWB2528-1508D	Inhalt	
	Grundsaltungen	185
	– Negation (Kontakt)	185
	– Negation (Spule)	186
	– Dauerkontakt	186
	– Reihenschaltung	186
	– Parallelschaltung	187
	– Parallelschaltung wirkt wie eine Reihenschaltung von Schließern	188
	– Parallelschaltung wirkt wie eine Reihenschaltung von Öffnern	189
	– Wechselschaltung	189
	– Selbsthaltung	190
	– Stromstoßschalter	191
	– Zyklusimpuls bei positiver Flanke	192
	– Zyklusimpuls bei negativer Flanke	192
	Schaltungsbeispiele	193
	– Stern/Dreieckanlauf	193
	– 4-fach Schieberegister	195
	– Lauflicht	199
	– Treppenhausbeleuchtung	201
	<hr/>	
	<b>5 easy-Einstellungen</b>	<b>205</b>
	Passwortschutz	205
	– Passwort einrichten	206
	– Gültigkeitsbereich des Passwortes wählen	207
	– Passwort aktivieren	208
	– easy aufschließen	209
	Menüsprache ändern	211
	Parameter ändern	212
	– Einstellbare Parameter für Funktionsrelais	213
	Datum, Uhrzeit und Zeitumstellung einstellen	215
	– Uhrzeit einstellen	215
	– Sommerzeit Start und Ende umschalten	216
	– Start und Ende der Sommerzeit wählen	217
	– Start und Ende der Sommerzeit, Regel einstellen	217
	Eingangsverzögerung umschalten	224
	– Verzögerung einschalten	225
	– Verzögerung ausschalten	225
		<hr/> 5



M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

Inhalt	01/05 AWB2528-1508D
P-Tasten aktivieren und deaktivieren	226
– P-Tasten aktivieren	226
– Wirkungsweise P-Tasten	226
– P-Tasten deaktivieren	227
Anlaufverhalten	227
– Anlaufverhalten einstellen	227
– Verhalten beim Löschen des Schaltplans	228
– Verhalten bei Upload/Download zur Karte oder PC	229
– Fehlermöglichkeiten	229
– Anlaufverhalten Karte	229
Zykluszeit einstellen	231
Remanenz (Nullspannungssichere Daten)	232
– Zulässige Merker und Funktionsrelais	232
– Remanenzverhalten einstellen	233
– Remanente Istwerte löschen	234
– Remanenzverhalten übertragen	234
– Änderung der Betriebsart oder des Schaltplans	235
– Änderung des Anlaufverhaltens im Menü SYSTEM	235
Geräteinformation anzeigen	236
<b>6 easy intern</b>	<b>237</b>
easy Schaltplan-Zyklus	237
– easy-Arbeitsweise und Auswirkungen auf die Schaltplanerstellung	238
Verzögerungszeiten für Ein- und Ausgänge	240
– Verzögerungszeiten bei Basisgeräten easy-DA und easy-DC	240
– Verzögerungszeit bei Basisgeräten easy-AB, easy-AC	242
– Verzögerungszeiten bei den Analog-Eingängen easy-AB, easy-DA und easy-DC	243
Abfrage von Kurzschluss/Überlast bei EASY...D.-T..	244

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

01/05 AWB2528-1508D	<b>Inhalt</b>
easy700 erweitern	245
– Wie wird eine Erweiterung erkannt?	246
– Übertragungsverhalten	246
– Überwachung der Funktionsfähigkeit der Erweiterung	247
Schaltpläne laden und speichern	248
– EASY...-...X	248
– Schnittstelle	248
Speicherkarte	250
– Kompatibilität der Speicherkarten EASY-M-8K, EASY-M-16K	250
– Schaltplan laden oder speichern	251
EASY-SOFT-BASIC	254
easy mit abgesetzter Anzeige- und Bedieneinheit	255
Geräteversion	256
<b>7 Was ist, wenn...?</b>	<b>257</b>
Meldungen vom easy-System	257
Situationen bei der Schaltplanerstellung	258
Ereignis	260
<b>Anhang</b>	<b>261</b>
Abmessungen	261
Technische Daten	264
– Allgemein	264
– Besondere Approbation	266
– Stromversorgung	267
– Eingänge	268
– Relais-Ausgänge	275
– Transistor-Ausgänge	277
Liste der Funktionsrelais	280
– Verwendbare Kontakte	280
– Verfügbare Funktionsrelais	281
– Namen der Relais	281
– Namen Funktionsrelais	282
– Namen der Baustein-Eingänge (Konstanten, Operanden)	282
	<b>7</b>

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

01/05 AWB2528-1508D

Kompatibilität der Funktionsrelais-Parameter	283
– Parameteranzeige Analogwertvergleich	283
– Parameteranzeige Zähler	283
– Parameteranzeige Wochen-Zeitschaltuhr	284
– Parameteranzeige Zeitrelais	284
– Kompatibilität der Speicherkarte	284

---

<b>Glossar</b>	<b>285</b>
----------------	------------

---

<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>291</b>
-----------------------------	------------

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

01/05 AWB2528-1508D

## Zu diesem Handbuch

Das vorliegende Handbuch beschreibt die Installation, Inbetriebnahme und Programmierung (Schaltplanerstellung) des Steuerrelais easy500 und easy700.

Für die Inbetriebnahme und Schaltplanerstellung werden elektrotechnische Fachkenntnisse vorausgesetzt. Werden aktive Komponenten wie Motoren oder Druckzylinder angesteuert, können Anlagenteile beschädigt und Personen gefährdet werden, wenn easy falsch angeschlossen oder fehlerhaft programmiert ist.

**Änderungsprotokoll**      Gegenüber der Ausgabe 08/04 hat es folgende wesentliche Änderungen gegeben:

Redaktions- datum	Seite	Stichwort	neu	Ände- rung
08/04 (nur Online- Ausgabe (PDF))	15	Legende ⑥ und ⑦ getauscht	✓	
	29	Menüpunkt „System“ eingefügt		✓
	114	1. Absatz, Betriebsart „gleich“		✓
	157	Menüanzeige unten rechts		✓
	251	„Verhalten der easy-Geräte mit Tastenfeld, Anzeige bei gesteckter Speicherkarte“	✓	
	265	beir Isolationsfestigkeit neuer Unterpunkt	✓	
	266	Anzahl der Schreibzyklen		✓
	284	„Kompatibilität der Speicherkarte“	✓	
01/05	159	„Zeitbereich“, Auflösung Sekunden		✓

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

Zu diesem Handbuch	01/05 AW82528-1508D
<b>Gerätebezeichnung</b>	<p>Im Handbuch werden für die Gerätetypen folgende Kurzbezeichnungen genommen, sofern die Beschreibung auf alle diese Typen zutrifft:</p> <p>easy412 für alle EASY412-...-... Geräte</p> <p>EASY512-...-..., EASY7...-...-...</p> <p>Typbezeichnung des Steuerrelais, der Punkt steht als Platzhalter für alle verwendeten Zeichen</p> <p>easy500 für EASY512-AB..., EASY512-AC..., EASY512-DA... und EASY512-DC...</p> <p>easy600 für alle EASY61.-AC-RC(X), EASY62.-DC-TC(X)</p> <p>easy700 für EASY719-AB..., EASY719-AC..., EASY719-DA..., EASY719-DC... und EASY721-DC...</p> <p>easy-AB für EASY512-AB... EASY719-AB...</p> <p>easy-AC für EASY512-AC... EASY618-AC-RE und EASY719-AC...</p> <p>easy-DA für EASY512-DA... EASY719-DA...</p> <p>easy-DC für EASY512-DC... EASY6...-DC..., EASY719-DC... und EASY721-DC...</p> <p>easy-E für EASY2..., EASY618-AC-RE, EASY618-DC-RE und EASY620-DC-TE</p>
10	





M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

01/05 AWB2528-1508D Lesekonventionen

---

**Lesekonventionen** In diesem Handbuch werden Symbole eingesetzt, die folgende Bedeutung haben:

- ▶ zeigt Handlungsanweisungen an.

	<b>Achtung!</b> warnt vor leichten Sachschäden.
	<b>Vorsicht!</b> warnt vor schweren Sachschäden und leichten Verletzungen.
	<b>Warnung!</b> warnt vor schweren Sachschäden und schweren Verletzungen oder Tod.
	macht Sie aufmerksam auf interessante Tipps und Zusatzinformationen

Für eine gute Übersichtlichkeit finden Sie auf den linken Seiten im Kopf die Kapitelüberschrift und auf den rechten Seiten den aktuellen Abschnitt. Ausnahmen sind Kapitelanfangseiten und leere Seiten am Kapitelende.

11

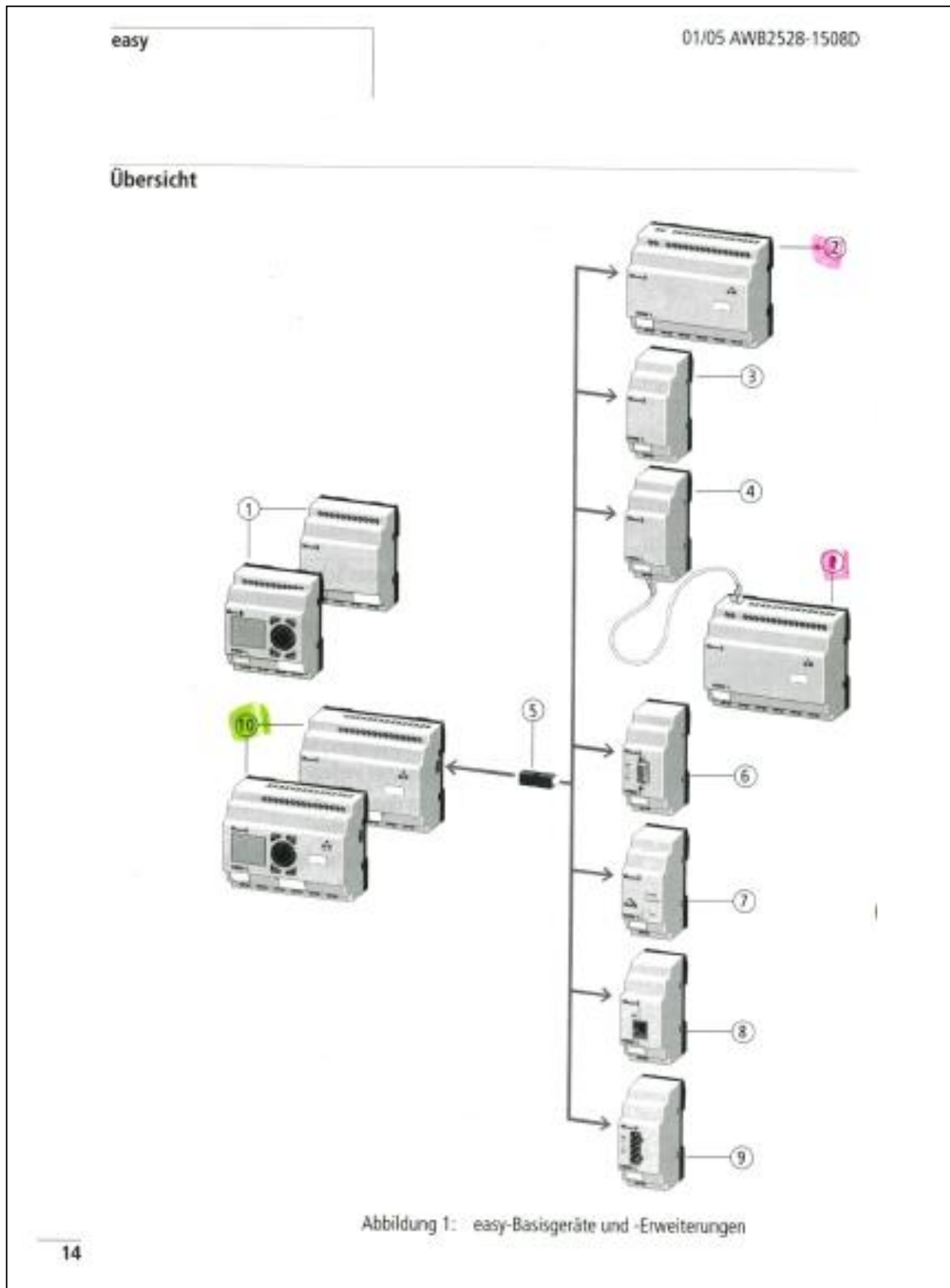
M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

Seite 12 des Möllers Handbuches blieb leer

01/05 AWB2528-1508D	
<b>1 easy</b>	
<b>Zielgruppe</b>	<p>easy darf nur von einer Elektrofachkraft oder einer Person, die mit elektrotechnischer Installation vertraut ist, montiert und angeschlossen werden.</p> <p>Für die Inbetriebnahme und Schaltplanerstellung werden elektrotechnische Fachkenntnisse vorausgesetzt. Werden aktive Komponenten wie Motoren oder Druckzylinder angesteuert, können Anlagenteile beschädigt und Personen gefährdet werden, wenn easy falsch angeschlossen oder fehlerhaft programmiert ist.</p>
<b>Bestimmungsgemäßer Einsatz</b>	<p>easy ist ein programmierbares Schalt- und Steuergerät und wird als Ersatz für Relais- und Schützsteuerungen eingesetzt. easy darf nur betrieben werden, wenn es sachgerecht installiert ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• easy ist ein Einbaugerät und muss in ein Gehäuse, einen Schaltschrank oder einen Installationsverteiler eingebaut werden. Spannungsversorgung und Signalanschlüsse müssen berührungssicher verlegt und abgedeckt werden.</li> <li>• Die Installation muss den Regeln der elektromagnetischen Verträglichkeit EMV entsprechen.</li> <li>• Wird easy eingeschaltet, dürfen keine Gefahren durch angesteuerte Geräte wie z. B. unvorhergesehener Motoranlauf oder unerwartetes Umschalten von Spannungen entstehen.</li> </ul> <p><b>Sachwidriger Einsatz</b></p> <p>easy darf nicht eingesetzt werden als Ersatz für sicherheitsrelevante Steuerungen wie zum Beispiel Brenner-, Kran-, NOT-AUS- oder Zweihand-Sicherheitssteuerungen.</p>
13	



M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015



M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

01/05 AWB2528-1508D

## Übersicht

Legende für Abbildung 1:

- ① Basisgerät easy500
- ② Ein-/Ausgangserweiterung easy600
- ③ Ausgangserweiterung EASY202-RE
- ④ Koppelgerät EASY200-EASY
- ⑤ Datenstecker EASY-LINK-DS
- ⑥ PROFIBUS-DP-Slave-Anschaltung EASY204-DP
- ⑦ AS-Interface-Slave-Anschaltung EASY205-ASI
- ⑧ CANopen-Anschaltung EASY221-CO
- ⑨ DeviceNet-Anschaltung EASY222-DN
- ⑩ Basisgerät easy700

easy ist ein elektronisches Steuerrelais mit Logikfunktionen, Zeit- und Zählfunktionen und Schaltuhrfunktion. easy ist Steuer- und Eingabegerät in einem. Mit easy lösen Sie Aufgaben der Haustechnik und des Maschinen- und Apparatebaus.

Einen Schaltplan verdrahten Sie in Kontaktplan-Technik. Den Schaltplan geben Sie dabei direkt in der easy-Anzeige ein. Sie können

- Schließer und Öffner in Reihe und parallel verdrahten,
- Ausgangsrelais und Hilfsrelais schalten,
- Ausgänge als Spule, Stromstoßschalter oder als Relais mit Selbsthaltefunktion verwenden,
- Multifunktions-Zeitrelais mit unterschiedlichen Funktionen benutzen,
- Vor- und rückwärts zählen,
- Schnelle Zählimpulse zählen
- Frequenzen messen
- Analoge Eingänge verarbeiten, easy-AB, easy-DA, easy-DC, (EASY512...: zwei Analog-Eingänge, easy700: vier Analog-Eingänge)
- beliebige Texte mit Variablen anzeigen und Werte eingeben
- Jahres-Zeitschaltuhren, Wochen-Zeitschaltuhren, EASY...-...C(X) verwenden,

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

**easy**
01/05 AWB2528-1508D

- Betriebsstunden zählen (vier remanente Betriebsstundenzähler integriert)
- den Stromfluss im Schaltplan verfolgen,
- einen Schaltplan laden, speichern und mit Passwort sichern.

Möchten Sie **easy** über Ihren PC verdrahten, verwenden Sie **EASY-SOFT-BASIC**. Mit **EASY-SOFT-BASIC** erstellen und testen Sie Ihren Schaltplan am PC. **EASY-SOFT-BASIC** druckt Ihren Schaltplan nach DIN, ANSI oder im **easy**-Format aus.

---

**16**

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

01/05 AW82528-1508D

Übersicht

### Geräteübersicht

easy-Basisgeräte auf einen Blick

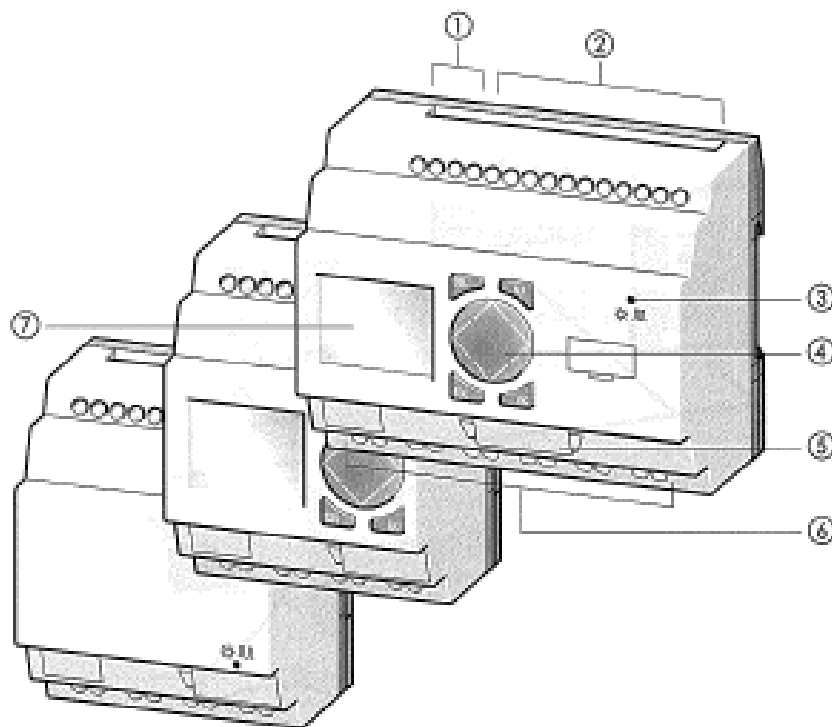
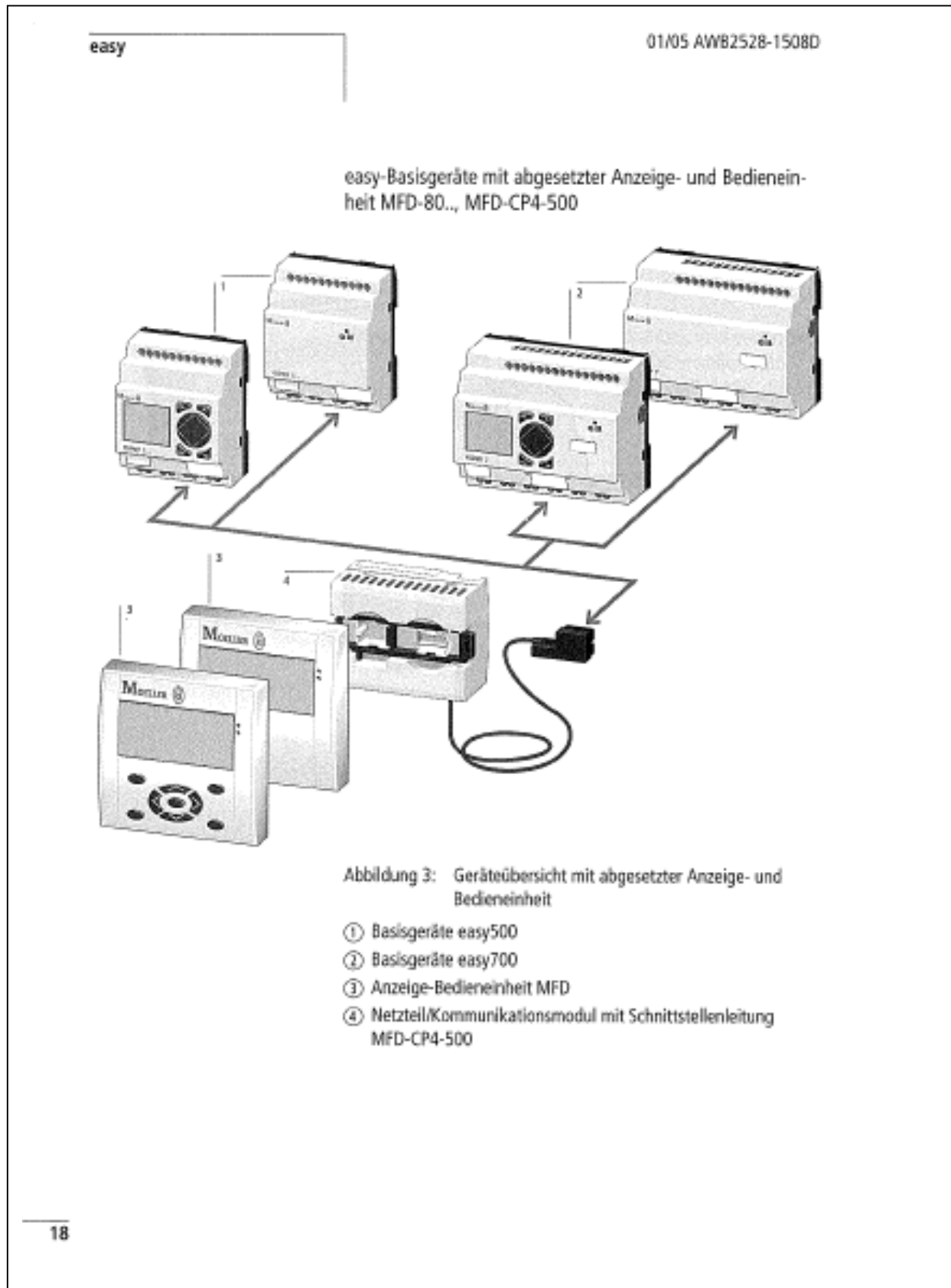


Abbildung 2: Geräteübersicht

- ① Versorgungsspannung
- ② Eingänge
- ③ Betriebszustands-LED
- ④ Tastenfeld
- ⑤ Schnittstelle für Speicherkarte oder PC-Anschluss
- ⑥ Ausgänge
- ⑦ Anzeige



M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

01/05 AWB2528-1508D

Übersicht

### Typenschlüssel

**EASY - x x x - x x - x x x**

LC-Display: X = kein Display

Zeitschaltuhr: C = vorhanden; E = Erweiterung

Ausgangsart:

R = Relais (maximal 8 A)

T = Transistor (0,5 A, parallelschaltbar bis 2 A)

Versorgungsspannung, Gerät und Eingänge

AB = 24 V AC (2, (4) Eingänge auch analog 0 bis 10 V nutzbar)

AC = 100, 120, 230, 240 V AC

DC = 24 V DC (2, (4) Eingänge auch analog 0 bis 10 V nutzbar)

DA = 12 V DC (2, (4) Eingänge auch analog 0 bis 10 V nutzbar)

Anzahl der Ein-/Ausgänge (+ Erweiterung)

12 = 8 E/4 A

18 = 12 E/6 A

19 = 12 E/6 A + Erweiterung

20 = 12 E/8 A

21 = 12 E/8 A + Erweiterung

Leistungsklasse (LK) bzw. Teilungseinheit (TE)

2 = 35,5 mm (TE)

4, 5 = 71,5 mm (4 TE), LK = 4 oder 5

6, 7 = 107,5 mm (6 TE), LK = 6 oder 7

Steuerrelais easy

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

easy 01/05 AWB2528-1508D

Tabelle 1: Übersicht der Vergleichstypen easy400 zu easy500 und easy600 zu easy700

easy400, easy600	easy500, easy700
-	EASY512-AB-RC
-	EASY512-AB-RCX
EASY412-AC-R	EASY512-AC-R
EASY412-AC-RC	EASY512-AC-RC
EASY412-AC-RCX	EASY512-AC-RCX
EASY412-DA-RC	EASY512-DA-RC
EASY412-DA-RCX	EASY512-DA-RCX
EASY412-DC-R	EASY512-DC-R
EASY412-DC-RC	EASY512-DC-RC
EASY412-DC-RCX	EASY512-DC-RCX
EASY412-DC-TC	EASY512-DC-TC
EASY412-DC-TCX	EASY512-DC-TCX
-	EASY719-AB-RC
-	EASY719-AB-RCX
EASY619-AC-RC	EASY719-AC-RC
EASY619-AC-RCX	EASY719-AC-RCX
-	EASY719-DA-RC
-	EASY719-DA-RCX
EASY619-DC-RC	EASY719-DC-RC
EASY619-DC-RCX	EASY719-DC-RCX
EASY621-DC-TC	EASY721-DC-TC
EASY621-DC-TCX	EASY721-DC-TCX

20




M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

01/05 AWB2528-1508D Übersicht

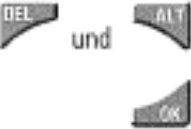
---

**easy-Bediensystematik** **Tastenfeld**




**DEL:** Löschen im Schaltplan  
**ALT:** Sonderfunktionen im Schaltplan, Statusanzeige  
**Cursor-Tasten** < > ^ v:  
 Cursor bewegen  
 Menüpunkte wählen  
 Zahlen, Kontakte und Werte einstellen  
**OK:** Weiterschalten, Speichern  
**ESC:** Zurück wechseln, Abbrechen

**Menüführung und Eingabe von Werten**




Sondermenü aufrufen

Zur nächsten Menüebene wechseln  
 Menüpunkt aufrufen  
 Eingaben aktivieren, ändern, speichern



Zur vorherigen Menüebene wechseln  
 Eingaben ab letztem **OK** zurücknehmen



^ v Menüpunkt wechseln  
 Wert ändern  
 < > Stelle wechseln  
**P-Tasten-Funktion:**  
 < Eingang P1,            ^ Eingang P2  
 > Eingang P3,            v Eingang P4

2

21

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

<p>easy intern</p>	<p>01/05 AWB2528-1508D</p>
<p><b>Speicherkarte</b></p>	<p>Die Karte ist als Zubehör EASY-M-32K für easy500 und easy700 erhältlich.</p> <p><b>Kompatibilität der Speicherkarten EASY-M-8K, EASY-M-16K</b></p> <p>Schaltpläne mit allen Daten können von der Speicherkarte EASY-M-8K (easy412) bzw. EASY-M16K (easy600) nach easy500 und easy700 übertragen werden. Die umgekehrte Richtung ist gesperrt.</p> <p>Jede Speicherkarte speichert <b>einen</b> easy-Schaltplan.</p> <p>Alle Informationen auf der Speicherkarte bleiben im spannungslosen Zustand erhalten, so dass Sie die Karte zum Archivieren, zum Transport und zum Kopieren von Schaltplänen einsetzen können.</p> <p>Auf der Speicherkarte sichern Sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Schaltplan</li> <li>• alle Parametersätze der Funktionsrelais</li> <li>• alle Anzeigetexte mit Funktionen</li> <li>• die Systemeinstellungen <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eingangsverzögerung</li> <li>– P-Tasten</li> <li>– Passwort</li> <li>– Remanenz ein/aus</li> </ul> </li> <li>• Anlauf Karte</li> <li>• Einstellung der Zeitumstellung Start/Ende der Sommerzeit</li> </ul> <p>► Stecken Sie die Speicherkarte in die geöffnete Schnittstelle.</p>
<p>250</p>	

M.Fabry BKTD13	Handbuch  Immenstaader Turmuhr	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015		Version: 1.0. Datum:13.04.2015

01/05 AWB2528-1508D

Speicherkarte

easy500 (EASY-M-32K):

easy700 (EASY-M-32K):

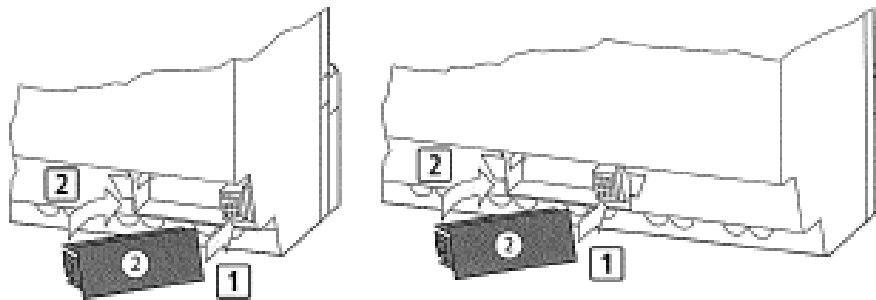


Abbildung 90: Speicherkarte stecken



Bei easy können Sie die Speicherkarte ohne Datenverlust auch bei eingeschalteter Versorgungsspannung ein- und ausstecken.

### Schaltplan laden oder speichern

Schaltpläne können Sie nur in der Betriebsart STOP übertragen.

#### Verhalten der easy-Geräte ohne Tastenfeld, Anzeige beim Laden von der Speicherkarte

Die easy-Varianten ohne Tastenfeld und LCD übertragen bei einer gesteckten Speicherkarte beim Einschalten der Spannung immer automatisch den Schaltplan von der Speicherkarte nach EASY...-...X. Ist ein ungültiger Schaltplan auf der Speicherkarte, bleibt der in easy befindliche Schaltplan erhalten.

#### Verhalten der easy-Geräte mit Tastenfeld, Anzeige bei gesteckter Speicherkarte

Enthält easy keinen Schaltplan, wird beim Einschalten automatisch der Schaltplan von der Speicherkarte geladen.

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

easy intern
01/05 AWB2528-1508D

→

Die Speicherkarte wird erkannt, wenn die Karte gesteckt ist und Sie vom Hauptmenü auf das Menü Programm wechseln.

Da von den Karten EASY-M-8K, EASY-M-16K und EASY-M-32K gelesen werden kann, darf die Karte nur in der Statusanzeige entfernt werden. Somit ist immer sicher gestellt, dass immer die richtige Karte erkannt wird.

Nur die Karte EASY-M-32K ist beschreibbar.

PROGRAMM  
LOESCHE PROG  
KARTE

- ▶ Wechseln Sie die Betriebsart auf STOP.
- ▶ Wählen Sie im Hauptmenü PROGRAMM...
- ▶ Wählen Sie den Menüpunkt KARTE...

Der Menüpunkt KARTE... wird nur angezeigt, wenn die Karte gesteckt und funktionsfähig ist.

GERAET-KARTE  
KARTE-GERAET  
LOESCHE KART

Sie können einen Schaltplan von easy zur Karte und von der Karte in den easy-Speicher übertragen oder den Inhalt auf der Karte löschen.

→

Wenn während der Kommunikation mit der Karte die Betriebsspannung ausfällt, wiederholen Sie den letzten Vorgang. Es kann sein, dass easy nicht alle Daten übertragen oder gelöscht hat.

Entnehmen Sie nach einer Übertragung die Speicherkarte und schließen Sie die Abdeckung.

**Schaltplan auf der Karte sichern**

- ▶ Wählen Sie GERAET-KARTE.
- ▶ Bestätigen Sie die Sicherheitsabfrage mit OK, um den Inhalt der Speicherkarte zu löschen und durch den easy-Schaltplan zu ersetzen.

ERSETZEN ↕

Mit ESC brechen Sie den Vorgang ab.

252

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

01/05 AWB2528-1508D

### Speicherkarte

GERAET-KARTE  
KARTE-GERAET  
LOESCHE KART

#### Schaltplan von der Karte laden

- ▶ Wählen Sie den Menüpunkt KARTE → GERAET.
- ▶ Bestätigen Sie die Sicherheitsabfrage mit **OK**, wenn Sie den easy-Speicher löschen und durch den Karteninhalt ersetzen möchten.

Mit **ESC** gehen Sie ein Menü zurück.



#### Achtung!

Wenn Sie den Ladevorgang KARTE → GERÄT gestartet haben, wird folgender Vorgang eingeleitet:

- Von der Karte wird in das RAM des Gerätes geladen.
- Der interne Programmspeicher wird gelöscht
- Es werden die Daten von der Karte in den internen, nullspannungssicheren Programmspeicher geschrieben.

Dies geschieht in Blöcken. Aus Platzgründen wird nicht ein komplettes Programm in das RAM geschrieben.

Falls ein ungültiges Programm oder eine Unterbrechung beim Lesen oder Schreiben des Programms auftritt, verliert easy500 oder easy700 das Programm im internen Programmspeicher.

#### Schaltplan auf der Karte löschen

- ▶ Wählen Sie den Menüpunkt LOESCHE KART.
- ▶ Bestätigen Sie die Sicherheitsabfrage mit **OK**, wenn Sie den Karteninhalt löschen möchten.

Mit **ESC** brechen Sie den Vorgang ab.

LOESCHE ?

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

01/05 AWB2528-1508D

## 7 Was ist, wenn...?

Es kann vorkommen, dass sich easy anders verhält als erwartet. Sehen Sie die folgenden Hinweise durch. Sie sollten Ihnen helfen, mögliche Probleme zu beheben.

easy bietet Ihnen mit der Stromflussanzeige die Möglichkeit, die logischen Verknüpfungen des easy-Schaltplans entsprechend der Schaltzustände von Kontakten und Relais zu prüfen.

Die Prüfung der easy-Spannungen im Betrieb darf nur von einer ausgebildeten Elektro-Fachkraft ausgeführt werden.

### Meldungen vom easy-System

Meldungen vom easy-System auf dem LCD-Display	Erklärung	Abhilfe
Keine Anzeige	Spannungsversorgung unterbrochen	Spannungsversorgung einschalten
	easy-LCD defekt	easy austauschen
Daueranzeige		
TEST: AC	Selbsttest abgebrochen	easy austauschen
TEST: EEPROM		
TEST: DISPLAY		
TEST: CLOCK		
ERROR: I2C	Speicherkarte vor dem Speichern entfernt oder nicht richtig gesteckt	Speicherkarte stecken
	Speicherkarte defekt	Speicherkarte tauschen
	easy defekt	easy austauschen
ERROR: EEPROM	Der Speicher zum Speichern der remanenten Werte ist defekt oder der easy-Schaltplanspeicher ist defekt.	easy austauschen

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

Was ist, wenn...?

01/05 AWB2528-1508D

Meldungen vom easy-System auf dem LCD-Display	Erklärung	Abhilfe
ERROR: CLOCK	Fehler der Uhr	easy austauschen
ERROR: LCD	LCD defekt	easy austauschen
ERROR: ACLOW	AC-Spannung nicht richtig easy defekt	Spannung testen easy austauschen

#### Situationen bei der Schaltplanerstellung

Situationen bei der Schaltplanerstellung	Erklärung	Abhilfe
Kontakt- oder Spuleneingabe im Schaltbild nicht möglich	easy läuft in der Betriebsart RUN	Betriebsart STOP wählen
Schaltuhr schaltet zu falschen Zeiten	Uhrzeit oder Schaltuhr-Parameter stehen nicht richtig	Uhrzeit und Parameter prüfen
Meldung bei Einsatz einer Speicherkarte: PROG UNGUELT	easy-Speicherkarte ohne Schaltplan Schaltplan auf der Speicherkarte benutzt Kontakte/Relais, die easy nicht kennt	easy-Typ wechseln oder Schaltplan in der Speicherkarte wechseln
Stromflussanzeige zeigt keine Änderung in den Strompfaden	easy ist in der Betriebsart STOP Verknüpfung/Verbindung nicht erfüllt Relais ohne Spulenansteuerung Parameterwerte/Uhrzeit stimmen nicht <ul style="list-style-type: none"> <li>Analogwert-Vergleich nicht richtig</li> <li>Zeitwert der Zeitrelais nicht richtig</li> <li>Funktion des Zeitrelais nicht richtig</li> </ul>	Betriebsart RUN wählen Schaltplan und Parametersätze prüfen und ändern
Relais Q oder M zieht nicht an	Relaisspule wurde mehrmals verdreht	Spulenfeld-Einträge prüfen



M.Fabry BKTD13	Handbuch  Immenstaader Turmuhr	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015		Version: 1.0. Datum:13.04.2015

01/05 AWB2528-1508D

**Situationen bei der  
Schaltplanerstellung**

Situationen bei der Schaltplanerstellung	Erklärung	Abhilfe
Eingang wird nicht erkannt	Klemmenkontakt locker	Installationshinweise beachten, externe Verdrahtung prüfen
	Schalter/Taster ohne Spannung	
	Drahtbruch	
	easy-Eingang defekt	easy austauschen
Relais-Ausgang Q schaltet nicht und steuert den Verbraucher nicht an	easy in Betriebsart STOP	Betriebsart RUN wählen
	Keine Spannung am Relaiskontakt	Installationshinweise beachten, externe Verdrahtung prüfen
	easy ohne Spannungsversorgung	
	easy-Schaltplan steuert Relais-Ausgang nicht an	
	Drahtbruch	
easy-Relais defekt	easy austauschen	

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

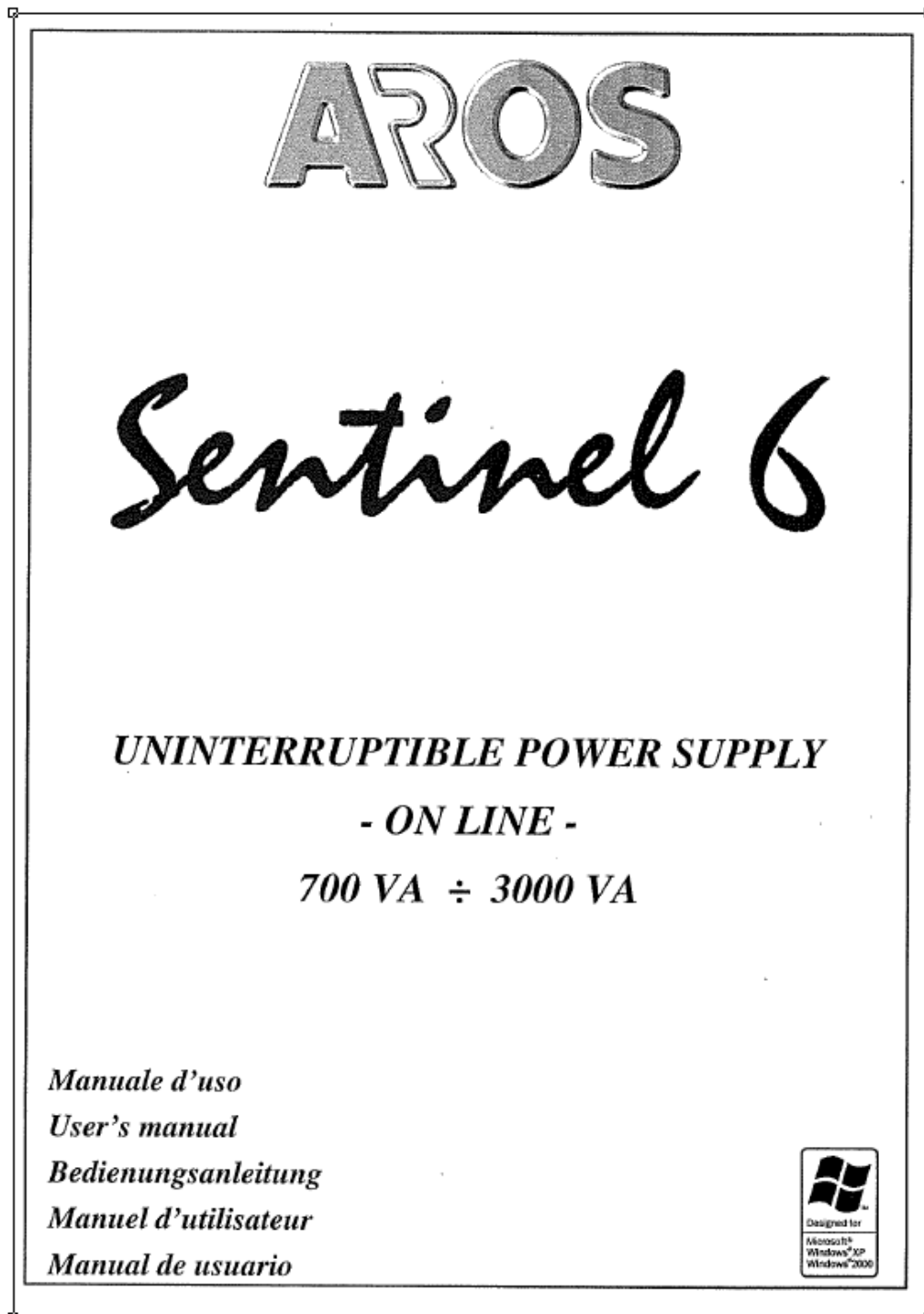
Was ist, wenn...?	01/05 AWB2528-1508D	
<b>Ereignis</b>		
<b>Ereignis</b>	<b>Erklärung</b>	<b>Abhilfe</b>
Die Istwerte werden nicht remanent gespeichert.	Die Remanenz ist nicht eingeschaltet.	Im Menü SYSTEM die Remanenz einschalten.
Das Menü REMANENZ... wird im Menü SYSTEM nicht angezeigt.	easy befindet sich in der Betriebsart RUN	Betriebsart STOP wählen
Das Menü SYSTEM wird nicht angezeigt.	Der easy-Typ besitzt dieses Menü nicht.	easy tauschen, wenn Remanenz erforderlich ist
easy startet nur in die Betriebsart STOP	Kein Schaltplan in easy Anlaufverhalten ist auf die Funktion „Anlauf in die Betriebsart STOP“ eingestellt.	Schaltplan laden, eingeben Im Menü SYSTEM das Anlaufverhalten einstellen.
Die LCD-Anzeige zeigt nichts an.	Keine Versorgungsspannung easy defekt	Versorgungsspannung einschalten Drücken Sie die OK-Taste. Erscheint daraufhin kein Menü, tauschen Sie easy aus.
GW blinkt in der Statusanzeige	Es wird ein Text mit lauter Leerzeichen angezeigt Buskoppler EASY200-EASY wird ohne E/A-Erweiterung erkannt.	Text eingeben oder nicht ansteuern E/A-Erweiterung an den externen EASY-LINK anschließen

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

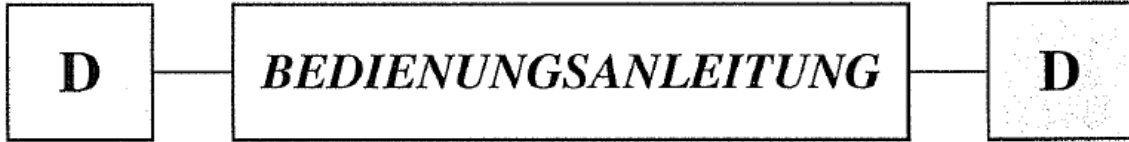
## 4.5 SENTINEL Unabhängige Spannversorgung (USV)

Quelle: Firma Sentinel

Da die Uhrensteuerung zu Anfang immer wieder ausfiel, welches den Stromschwankungen im 220V Netz zugeordnet werden konnte, wurde im Jahr 2009 eine unabhängige Stromversorgung (USV) der Fa. Sentinel nachgerüstet. Das Herstellerhandbuch wird auf den nachfolgenden Seiten wiedergegeben.



M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015



M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## **EINLEITUNG**

Wir danken Ihnen dafür, daß Sie unserem Produkt den Vorzug gegeben haben.

Die Herstellerfirma ist völlig auf die Entwicklung und Produktion von unterbrechungsfreien Stromversorgungen (UPS) spezialisiert. Die USV-Systeme aus dieser Serie sind Produkte von hochwertiger Qualität, die aufmerksam entworfen und gebaut wurden mit dem Ziel, die besten Leistungen zu gewährleisten.

Nach vorheriger **AUFMERSAMER UND SORGFÄLTIGER LEKTÜRE DES VORLIEGENDEN HANDBUCHS** kann dieses Gerät durch jedwede Person installiert werden

Dieses Handbuch enthält detaillierte Anweisungen zur Benutzung und Installation der USV.

**Um Informationen über die Benutzung und die besten Leistungen Ihres Geräts zu erzielen, muss dieses Handbuch mit Sorgfalt in der Nähe der USV aufbewahrt und VOR DEREN GEBRRAUCH ZU RATE GEZOGEN WERDEN.**

© Vorbehaltlich der Autorisierung durch die Herstellerfirma, ist die Reproduktion jedweden Teils des vorliegenden Handbuchs, auch partiell, ist verboten.  
Zum Zwecke der Verbesserung behält der Hersteller sich das Recht vor, das beschriebene Produkt jederzeit und ohne Vorwarnung abzuändern.

Microsoft, Windows und das Windows Logo sind Warenzeichen oder registrierte Warenzeichen der Microsoft Corporation in den Vereinigten Staaten und/oder anderen Ländern.

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## INHALTSVERZEICHNIS

<b><u>DARSTELLUNG</u></b>	<b><u>64</u></b>
ANSICHTEN DER USVs	65
Vorderansicht	65
Rückansichten	66
ANSICHT DER LED ANZEIGENKONSOLE	68
<b><u>INSTALLATION UND BETRIEB</u></b>	<b><u>69</u></b>
ÖFFNEN DER VERPACKUNG UND KONTROLLE DES INHALTS	69
SOFORT NACH ÖFFNEN DER VERPACKUNG DEN INHALT KONTROLLIEREN.	69
ANSCHLIEßEN UND ERSTMALIGES EINSCHALTEN	70
Anschluss an den geschützten Net/Tel Eingang	70
EINSCHALTEN BEI VORHANDENEM NETZSTROM	70
EINSCHALTEN MIT BATTERIESTROM	71
AUSSCHALTEN DER USV	71
LED ANZEIGEKONSOLE	72
ÜBERLASTUNGEN AUF DER USV	73
KOMMUNIKATIONSSCHNITTSTELLEN	74
Serielle RS232 Schnittstelle	74
Kommunikationssteckplatz	75
SOFTWARE	75
Überwachungs- und Steuerungs-Software	75
Konfigurations-Software	75
USV KONFIGURATIONEN	76
<b><u>ALARME UND ANZEIGEN</u></b>	<b><u>77</u></b>
TABELLE DER ANZEIGEN FÜR DIE USV ZUSTÄNDE	77
TABELLE DER ANZEIGEN DER USV STÖRUNGEN	78
<b><u>PROBLEMLÖSUNGEN</u></b>	<b><u>79</u></b>
<b><u>TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN</u></b>	<b><u>80</u></b>

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

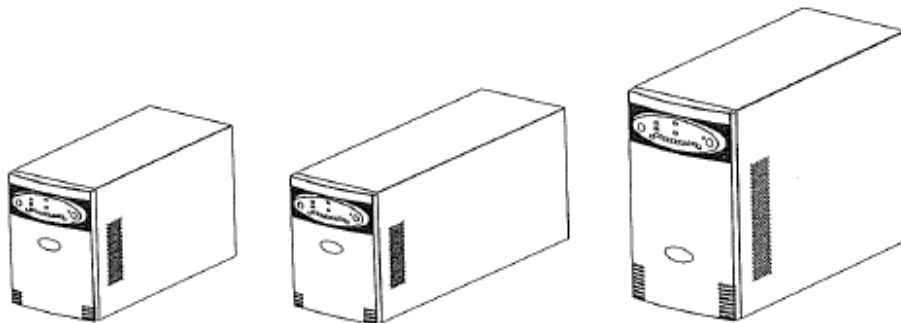
## DARSTELLUNG

Die Konstruktion der neuen *Sentinel 6* USV-Serie garantiert Vielseitigkeit und Zuverlässigkeit. Sie verwendet ONLINE Technologie, d.h. der Wechselstrom für die Verbraucher wird in Gleichstrom und dann wieder in Wechselstrom umgewandelt, um am Ausgang einen perfekten Sinusverlauf zu erhalten, dessen Frequenz und Spannung durch digitale Mikroprozessorsteuerung erreicht wird und unabhängig von der Güte der Eingangsquelle ist. Diese USV Serie hat eine automatische Umgehungseinrichtung (Bypass), die die Verbraucher bei Überspannungen oder anderen Versorgungsproblemen auf das Netz schaltet, um auch in kritischen Situationen kontinuierliche Versorgung zu gewährleisten.

Die USVs der Serie gibt es in zwei Versionen:

- **Standard:** mit den Batterien im Gehäuse der USV
- **POWER:** ohne Batterien im Gehäuse, aber mit einem leistungsstarken Batterielader (max. 8A). Diese Geräte müssen mit einer externen Batteriebox kombiniert werden und sind für lange Überbrückungszeiten angezeigt.

Die folgenden Abbildungen zeigen die verschiedenen Modelle der Serie:



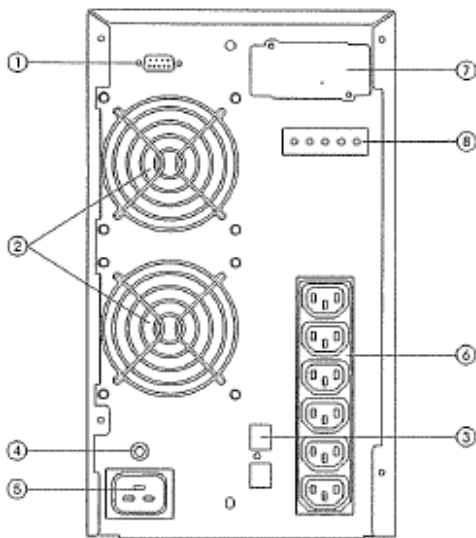
	<i>Sentinel 6 700</i>	<i>Sentinel 6 1000 / 1000 POWER</i>	<i>Sentinel 6 1500</i>	<i>Sentinel 6 2000 / 2000 POWER</i>	<i>Sentinel 6 3000 / 3000 POWER</i>
Nennleistung [VA]	700	1000	1500	2000	3000
Output Nennspannung [Vac]	220/230/240				
Abmessungen HxWxT [mm]	231x158x400	231x158x400	231x158x500	340x192x460	340x192x460
Gewicht [Kg]	12	14/8	19	34/14	35/14

X

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

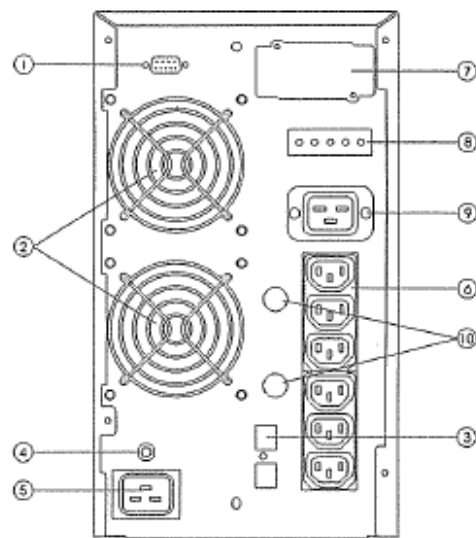
**DARSTELLUNG**

Sentinel 6 2000 POWER



1. serielle Kommunikationsschnittstelle RS232
2. Kühlventilatoren
3. Telefon-/Modemschutz
4. Thermosicherung Eingang
5. Eingangnetzstecker IEC

Sentinel 6 3000 / 3000 POWER



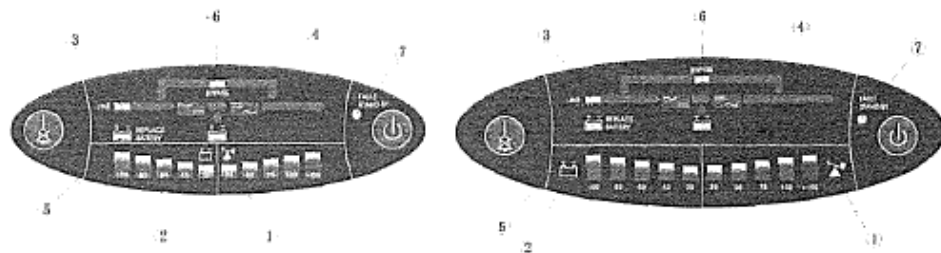
6. Ausgangssteckdose IEC (max. 10A)
7. Übertragung Erweiterung
8. Anschluss für Batterieerweiterung
9. Ausgangssteckdose IEC 16A
10. Sicherungen für Ausgangssteckdosen



M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## DARSTELLUNG

### ANSICHT DER LED ANZEIGENKONSOLE



- ① Lastanzeige
- ② Batterieladestandanzeige
- ③ Netzbetriebsanzeige
- ④ Batteriebetriebsanzeige / Anzeige für leere Batterie
- ⑤ Batteriedefektanzeige
- ⑥ Anzeige "Verbraucher über Bypass versorgt"
- ⑦ "Defekt/Standby" Anzeige

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

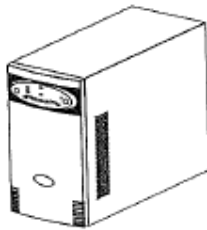
## INSTALLATION UND BETRIEB

### ÖFFNEN DER VERPACKUNG UND KONTROLLE DES INHALTS

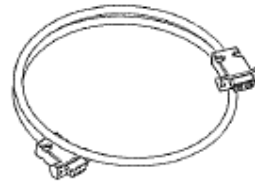
Sofort nach Öffnen der Verpackung den Inhalt kontrollieren.

Die Verpackung sollte folgendes enthalten:

□ USV



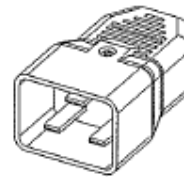
□ serielles RS232 Kabel



□ IEC 10A(oder 16A) Netzkabel



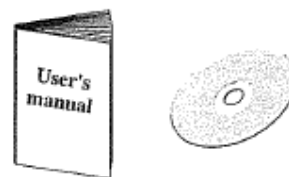
□ IEC 16A Netzkabel (nur für Modell 3000VA)



□ 2 IEC 10A Verbindungskabel



□ Handbuch + CD-ROM mit Software



M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## INSTALLATION UND BETRIEB

Dieses Kapitel beschreibt die Arbeiten zur Vorbereitung der USV.

**WARNUNG:** die folgenden Anweisungen müssen genau beachtet werden, um Ihre persönliche Sicherheit und die des Produkts zu garantieren.



**VOR BEGINN DER FOLGENDEN ARBEITSSCHRITTE SICHERSTELLEN, DASS DIE USV AUSGESCHALTET UND WEDER MIT DEM NETZ NOCH MIT VERBRAUCHERN VERBUNDEN IST.**



### ANSCHLIEßEN UND ERSTMALIGES EINSCHALTEN

- 1) Das mit der USV gelieferte Netzkabel in die IEC Eingangssteckdose stecken.
- 2) Das USV Netzkabel in die Netzsteckdose stecken.
- 3) Nach einigen Augenblicken aktiviert sich die USV; es ertönt ein Beep und die Anzeige "Störung/Bereitschaft" blinkt. Die USV ist im Bereitschaftszustand, was heißt, dass die USV in einem Status mit minimalem Energieverbrauch ist. Der Mikrokontroller ist versorgt und führt Überwachungen sowie Selbstdiagnosen durch. Die Batterien werden geladen, die Ausgänge sind abgehängt, die Kühlventilatoren laufen. Alles ist für den Start der USV vorbereitet.
- 4) Die zu versorgenden Verbraucher mit den mitgelieferten oder sonstigen Kabel mit einer max. Länge von 10 m anschließen.  
Hinweis: an die 10A IEC Steckdosen keine Verbraucher anschließen, die mehr als 10 A ziehen. Solche Lasten dürfen nur an die 16A IEC angeschlossen werden (falls vorhanden).

### Anschluss an den geschützten Net/Tel Eingang

Eine Telefon-/Modem-/Netzwerkleitung kann an die Stecker auf der Rückseite der USV zum Schutz gegen Überspannung angeschlossen werden. Die Stecker sind modulare RJ-45/RJ-11. Diese Verbindung braucht eine Verlängerung der Telefonleitung.

**HINWEIS:** Diese Verbindung ist nicht zwingend. Der Net/Tel Schutz funktioniert auch bei abgeschalteter USV und abgehängtem Netz.

**Wichtig:** Bei falscher Installation kann die Sicherung gegen Überspannung von der Telefonleitung nicht funktionieren. Sicherstellen, dass die von der Wandsteckdose kommende Telefonleitung in den mit IN bezeichneten Stecker und die zum zu schützenden Gerät (Telefon, Modem, Netzwerkkarte) ausgehende Leitung im Stecker OUT eingesteckt ist.

**Wichtig:** Die Schutzeinrichtung gegen Überspannung ist nur für Benutzung in Innenräumen vorgesehen. Anschluss der Telefonkabel nicht bei Gewitter anschließen.

**Hinweis:** Die Schutzeinrichtung begrenzt die Auswirkungen von Überspannungen, stellt aber keinen absoluten Schutz dar.

### EINSCHALTEN BEI VORHANDENEM NETZSTROM

- 1) Mindestens eine Sekunde lang (bis ein Beep ertönt) den ON Knopf drücken. Bei Loslassen gehen alle LEDs für eine Sekunde an und ein Beep ertönt. Die USV testet dann die Batteriespannung und den Netzstatus. Unter normalen Bedingungen bleiben nach dem Test nur die LEDs für Netzbetrieb, Lastpegel und Batterieladestand an. Falls weitere Licht- oder Tonsignale auftreten, die Tabelle im Kapitel "Alarmer und Anzeigen" zu Rate ziehen).
- 2) Die an der USV angeschlossenen Verbraucher einschalten.  
**Nur nach dem ersten Einschalten:** nach ungefähr 30 Sek. prüfen, ob die USV richtig funktioniert. Dazu:
  1. einen Netzausfall durch Ziehen des Netzkabels simulieren
  2. Die Verbraucher müssen weiterhin versorgt bleiben, die LED für Batteriebetrieb muss angehen und die die USV alle 4 Sek. einen Ton ausgeben.
  3. Das Netzkabel wieder einstecken. Es sollte wieder normaler Netzbetrieb bestehen.

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## INSTALLATION UND BETRIEB

### EINSCHALTEN MIT BATTERIESTROM

- 1) Wenn kein Netzstrom anliegt, den ON Knopf für ca. 1 Sek. drücken, bis ein Beep ertönt, und ihn dann loslassen. Die USV testet dann die Batteriespannung und, wenn alles normal ist, bleiben nur die LEDs für Batteriebetrieb, Lastpegel und Batterieladestand an. Außerdem ertönt das Signal für Netzausfall.
- 2) Alle an der USV angeschlossenen Verbraucher einschalten.

### AUSSCHALTEN DER USV

Wenn Netzstrom vorhanden ist, zum Ausschalten der USV den OFF Knopf für ca. 2 Sek. drücken, bis ein Beep ertönt, und dann loslassen. Die USV geht in den Standby Modus und nur die "Defekt/Standby" beginnt zu blinken.

Ist kein Netzstrom vorhanden und die Zeitfunktion für Abschalten läuft nicht, zum Ausschalten der USV den OFF Knopf für ca. 2 Sek. drücken, bis ein Beep ertönt, und dann loslassen. Der Summer ertönt für 1 Sek. und alle LEDs sind an, bis die Stromquelle völlig abgeschaltet ist.

Ist kein Netzstrom vorhanden und die Zeitfunktion für Abschalten läuft, zum Ausschalten der USV den OFF Knopf für ca. 5 Sek. drücken, bis ein zweiter Beep ertönt, und dann loslassen. Der Summer ertönt für 1 Sek. und alle LEDs sind an, bis die Stromquelle völlig abgeschaltet ist.

### WEITERE AN DER KONSOLE GESTEUERTE FUNKTIONEN

#### *USV in Standby Modus*

- Zum **Löschen eines Software-programmierten Abschaltens**<sup>(1)</sup> die ON Taste gedrückt halten, bis man ein **zweites Beep** hört, und dann sofort loslassen (ca. 5 Sek.) oder die OFF Taste gedrückt halten, bis man einen Beep hört, und sofort loslassen (ca. 2 Sek.).

#### *USV in Netzbetrieb*

- Zum **Abschalten des intermittierenden Alarms** während der letzten Phase eines über SW programmierten Abschaltens den ON Knopf für ca. 1 Sek. drücken, bis ein **erster Beep** ertönt, und dann loslassen.
- Zum **Löschen eines Software-programmierten Abschaltens**<sup>(1)</sup> die ON Taste gedrückt halten, bis man ein **zweites Beep** hört, und dann sofort loslassen (ca. 5 Sek.) oder die OFF Taste gedrückt halten, bis man einen Beep hört, und sofort loslassen (ca. 2 Sek.).
- Für einen **Batterietest** den ON Knopf für ca. 5 Sek. drücken, bis ein **dritter Beep** ertönt, und dann loslassen. Damit startet der Test. Die LEDs leuchten zyklisch auf der Displaykonsole auf. Wenn der Test am Ende ergibt, dass die Batterien in Ordnung sind, geht die USV wieder in den Normalbetrieb mit den üblichen Anzeigen. Sind die Batterien jedoch defekt oder entladen, geht die LED für Batteriedefekt an und es ertönt ein Beep. (die Tabelle im Kapitel "Alarmer und Anzeigen" zu Rate ziehen).
- Zum Anzeigen des ungefähren Werts der USV **Netzeingangsspannung** den ON Knopf für mindestens 10 Sek. drücken, bis ein **vierter Beep** ertönt. Den Knopf loslassen und die Batterie LED zeigt die normale Batteriespannung.

#### *USV in Batteriebetrieb*

- Zum **Abschalten des intermittierenden Alarms**, der während des Batteriebetriebs ertönt, den ON Knopf für ca. 1 Sek. drücken, bis ein **erster Beep** ertönt, und dann loslassen.  
**Hinweis:** der USV Alarm kann nicht abgeschaltet werden, wenn er anzeigt, dass die Batterien zuende gehen (1 Beep pro Sek.).
- Zum **Löschen eines über SW programmierten Abschaltens**<sup>(1)</sup> den ON Knopf für ca. 2 Sek. drücken, bis ein **zweiter Beep** ertönt, und dann loslassen.








<sup>(1)</sup> Weitere Einzelheiten über die per SW aktivierbaren Funktionen finden sich im SW-Handbuch auf der mitgelieferten CD-Rom.

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## INSTALLATION UND BETRIEB

### LED ANZEIGEKONSOLE

Dieses Kapitel enthält Einzelheiten zu allen LEDs auf der Konsole.

SYMBOL	STATUS	BESCHREIBUNG
	Rot / Dauernd	zeigt einen Defekt an
	Rot / Blinkend	USV ist in Standby
	Grün / Dauernd	Die USV ist in Netzbetrieb
	Grün / Blinkend	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die USV arbeitet vom Bypass</li> <li>Die Eingangsspannung ist außerhalb des zulässigen Bereichs</li> </ul>
	Grün / Dauernd	Die USV ist in Batteriebetrieb und gibt in regelmäßigen Abständen einen Ton aus
	Grün / Blinkend	Die von den Batterien betriebene USV zeigt unmittelbar bevorstehendes Abschalten wegen leerer Batterie an. In diesem Status gibt sie ein akustisches Signal (Beep) in Abständen von 1 Sek. ab (siehe Tabelle 1)
	Rot / Dauernd	Es gibt einen Batteriedefekt
	Gelb / Dauernd	Die an der USV angeschlossenen Verbraucher ist über den Bypass versorgt
	Grün / Aktiv	zeigt den geschätzten Prozentsatz der Batterieladung mit 5 LEDs an (siehe Tabelle 2)
		Den ON Knopf für mindestens 10 Sek. drücken, um den Wert der Eingangsspannung anzuzeigen (siehe Tabelle 3)
	Grün - Red / Aktiv	zeigt den an der USV anliegenden Last als Prozent des Nennwerts an Das letzte Symbol zeigt Überlastung an (siehe Tabelle 4)

Batteriestatus	LED "Batteriebetrieb"
Normal	•
Batterie leer	◆


- LED ständig an
- ◆ LED blinkend (einmal pro Sek.)

M.Fabry BKTD13	Handbuch  Immenstaader Turmuhr	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015		Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## INSTALLATION UND BETRIEB

Tabelle 2					
Batterieladestand	LED Balken für Batteriezustand				
	1	2	3	4	5
0%-20%	•				
20%-40%	•	•			
40%-60%	•	•	•		
60%-80%	•	•	•	•	
80%-100%	•	•	•	•	•

Tabelle 3					
Eingangsspannung	LED Balken für Batteriezustand				
	1	2	3	4	5
190V-200V	•				
200V-230V	•	•			
230V-250V	•	•	•		
250V-260V	•	•	•	•	
>260V	•	•	•	•	•

Tabelle 4					
Lastniveau	LED Balken für Ladung				
	25	50	75	100	
0-5%					
5-25%	•				
25%-50%	•	•			
50%-75%	•	•	•		
75%-102%	•	•	•	•	
>102%	•	•	•	•	•

- LED ständig an
- ♦ LED blinkend (einmal pro Sek.)

### ÜBERLASTUNGEN AUF DER USV

Die folgende Tabelle zeigt, wie die USV bei Überlastung von Netz und Batterien reagiert und wie lange die Verbraucher noch versorgt bleiben.

Überlastungsniveau	VERSORGUNGSZEIT DER LAST (bei Netzbetrieb)	VERSORGUNGSZEIT DER LAST (bei Batteriebetrieb)
102% < Last ≤ 109%	Umschalten auf Bypass nach 30 Min	Abschalten nach 30 Min (wenn die Batterieüberbrückungszeit dies erlaubt)
110% ≤ Last ≤ 130%	Umschalten auf Bypass nach 30 Sek	Abschalten nach 30 Sek
130% < Last ≤ 150%	Umschalten auf Bypass nach 10 Sek	Abschalten nach 10 Sek
Last > 150%	Umschalten auf Bypass nach 0,5 Sek	Abschalten nach 0,5 Sek
Kurzschluss	sofortiges Abschalten	sofortiges Abschalten

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## INSTALLATION UND BETRIEB

Nach Umschalten auf Bypass wegen Überlastung versorgt die USV die Verbraucher vom Netz und es ertönt ein ständiger Alarm. Reduzieren sich die Lasten auf unter 102%, so geht die USV wieder in Normalbetrieb.

Wenn die Überlastung zu groß ist, greift die Thermosicherung am Eingang ein und die USV schaltet sofort ab.

Zur Wiederaufnahme des Normalbetriebs die Last soweit reduzieren, dass sie unterhalb von 102% fällt und die Thermosicherung durch Drücken auf den entsprechenden Knopf auf der Rückseite wieder aufsetzen. Dann die USV wieder einschalten.

Zur Wiederaufnahme des Normalbetriebs nach Ausfall wegen Überlastung (ständiges Summen und Verbraucher nicht versorgt) die Last soweit reduzieren, dass sie unterhalb von 102% fällt. Den OFF Knopf drücken, bis der Alarmton stoppt, und dann loslassen. Warten bis die USV sich ganz abgeschaltet hat. Dann wieder einschalten.

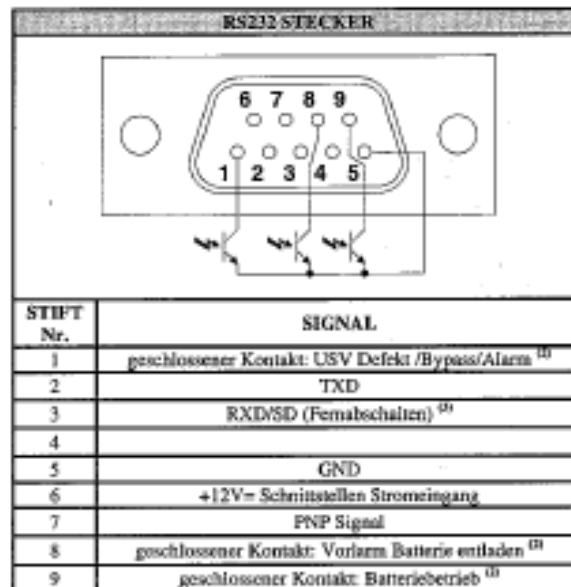
## KOMMUNIKATIONSSCHNITTSTELLEN

Die USV hat die folgenden Kommunikationsschnittstellen (siehe *USV-Anschlüsse*):

- serielle RS232 Schnittstelle
- COMMUNICATION SLOT: Erweiterungssteckplatz für zusätzliche Schnittstellenkarten

### Serielle RS232 Schnittstelle

An die serielle RS232 Schnittstelle kann ein PC (COM Port) mit dem mitgelieferten<sup>(1)</sup> Stift-zu-Stift-Kabel angeschlossen werden.



<sup>(1)</sup> Falls ein anderes Kabel verwendet wird, sollte es Stift-zu-Stift und nicht länger als 3 m sein.

<sup>(2)</sup> Opto-isolierter Kontakt, max. +35V<sub>DC</sub> / 15mA

<sup>(3)</sup> SD: in Batteriebetrieb führt die USV bei Anlegen einer Spannung von +5 - +15 V= zwischen den Stiften 3 und 5 für mindestens 20 Sek. komplettes Abschalten durch.

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## INSTALLATION UND BETRIEB

### Kommunikationssteckplatz

Alle USVs werden mit einem Erweiterungssteckplatz für optionale Kommunikationskarten geliefert, so dass die Einheit mit den wichtigsten Kommunikationsstandards kompatibel ist.

Einige Beispiele:

- Schnittstelle serieller Verdoppler
- Ethernet Network Agent mit TCP/IP, HTTP und SNMP Protokollen
- RS232 + RS485 Port mit JBUS / MODBUS Protokoll

Einzelheiten zu den verfügbaren Optionen finden sich auf der Web Site des Herstellers.

### SOFTWARE

Auf der mitgelieferten CD-ROM befinden sich zwei SW-Pakete, mit denen der Anwender die USV überwachen, steuern und konfigurieren kann.

### Überwachungs- und Steuerungs-Software

Die Watch & Save Software garantiert effektive und intuitive *USV Verwaltung mit Anzeige aller wichtigen Daten wie Eingangsspannung, aufgebrauchte Last und Batteriekapazität.*

Außerdem kann man automatisch programmiert ein- und ausschalten, das Betriebssystem abschalten sowie E-Mail, SMS und Netznachrichten senden, wenn besondere vom Anwender definierte Ereignisse auftreten

#### Installation:

- Die RS232 Kommunikationsschnittstelle mit dem COM Port eines PC über das mitgelieferte serielle Kabel verbinden.
- Die CD-ROM einlegen und das richtige Betriebssystem wählen.
- Die Installationsanweisungen ausführen. .
- Mehr Informationen über Installation und die Benutzung der Software finden sich im Ordner *Handbücher* auf der CD-ROM.

Besuchen Sie die Web Site des Herstellers, um zu sehen, ob es eine neuere Softwareversion gibt.

### Konfigurations-Software

Mit der **UPSTools** Software können Sie die USV konfigurieren und die Systemparameter und den Status über die RS232 Schnittstelle anzeigen lassen.

Im Absatz *USV Konfigurationen* findet sich eine Liste der möglichen Konfigurationen.

#### Installation

- Die RS232 Kommunikationsschnittstelle mit dem COM Port eines PC über das mitgelieferte serielle Kabel verbinden.
- Die Installationsanweisungen im Software-Handbuch im Ordner *UPSTools* auf der mitgelieferten CD-ROM ausführen.

Besuchen Sie die Web Site des Herstellers, um zu sehen, ob es eine neuere Softwareversion gibt.



M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## INSTALLATION UND BETRIEB

### USV KONFIGURATIONEN

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Konfigurationen, so dass die USV möglichst gut an die Anforderungen angepasst werden kann. Die Konfiguration kann mit der mitgelieferten Konfigurations-Software geändert werden (UPSTools).

FUNKTION	BESCHREIBUNG	VORRIN- STELLUNG	MÖGLICHE KONFIGURATIONEN
Automatischer Neustart	Automatischer Neustart bei Rückkehr der Netzspannung	aktiviert.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• deaktiviert</li> <li>• aktiviert</li> </ul>
Alarm bei fast leerer Batterie	Einstellen des Batterieladestands für diesen Alarm	3 Min.	1 - 99 in Schritten von 1 Minute
Ausgangsfrequenz	Wahl der Ausgangsfrequenz	50Hz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50Hz</li> <li>• 60Hz</li> <li>• Auto (in Funktion der USV Eingangsfrequenz arbeitet es auf 50 oder 60 Hz)</li> </ul>
Ausgangsspannung	Wahl der Ausgangsspannung	230 ~	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 220 ~</li> <li>• 230 ~</li> <li>• 240 ~</li> </ul>
Spannungsschwelle für Bypass	Wahl der Spannung für Umschalten auf Bypass	Tief: 180V Hoch: 264V	Tief: 180 ÷ 200 in Schritten von 1V Hoch: 250 ÷ 264 in Schritten von 1V
Batteriekapazität	Wahl der Batteriekapazität	Standard: 7.2Ah POWER: 65Ah	Der Anwender muss die Batteriekapazität einstellen, wenn diese anders als der Standardwert ist.

M.Fabry BKTD13	Handbuch  Immenstaader Turmuhr	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015		Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## ALARME UND ANZEIGEN

### TABELLE DER ANZEIGEN FÜR DIE USV ZUSTÄNDE

Die folgende Tabelle zeigt die Licht- und Tonsignale bei normalem USV Betrieb.

USV Status		Lastniveau					Batterieladestand					Netz LED	Batterie LED	Bypass LED	Batterie defekt LED	Defekt LED	Audio alarm	
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5							
Standby																	♦	
Bypass		Lastniveau					Batterieladestand					♦		*				
Netz		Lastniveau					Batterieladestand					*						
Batterie	Batterie normal	Lastniveau					Batterieladestand						*					1 Beep alle 4 Sek
	Batterie fast entladen	Lastniveau					Batterieladestand						♦					
Batterietest	Testphase											♦ (zyklisch)						
	Test vorbei: Wenn Batterie < Testspannung	Lastniveau					Batterieladestand					*			*			6 Beeps (2 pro Sek)
Während des Countdowns bis zum automatischen Neustart	Reguläres Hauptnetz											♦				♦		
	Fehlerhaftes Hauptnetz												♦			♦		
während Abschaltablauf	Netzbetrieb	Lastniveau					Batterieniveau					*	♦					1 Ton alle 4 Sek. (während der letzten Phase des Abschaltens)
	Batteriebetrieb	Lastniveau					Batterieniveau						♦					

- LED ständig an
- ♦ LED blinkend (einmal pro Sekunde)

M.Fabry BKTD13	Handbuch  Immenstaader Turmuhr	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015		Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## ALARME UND ANZEIGEN

### TABELLE DER ANZEIGEN DER USV STÖRUNGEN

Die folgende Tabelle zeigt die Licht- und Tonsignale zur Anzeige von Fehlern.

USV Status		Lastniveau					Batterieladestand					Netz LED	Batterie LED	Bypass LED	Batteriefekt LED	Defekt LED	Audialarm		
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5								
Netzüberlastung	Alarmphase						Batterieladestand					•						2 Beeps pro Sek.	
	Umschalten auf Bypass wegen Überlastung	•	•	•	•	•	Batterieladestand					♦		•			•		dauernde Beepen
Batterieüberlastung	Alarmphase	•	•	•	•	•	Batterieladestand						•						2 Beeps pro Sek.
	Störung																•		dauernde Beepen
Falsche Kondensatorbank-Spannung		Lastniveau							•								•	dauernde Beepen	
Kurzschluss im Ausgang		Lastniveau						•			•						•	dauernde Beepen	
Inverterdefekt		Lastniveau						•									•	dauernde Beepen	
Überhitzung		Lastniveau					•										•	dauernde Beepen	
Batterieüberlastung	Bypass	Lastniveau										♦		•			•	4 lange Beeps mit 1 Sek. Intervall	
	Netz	Lastniveau					♦	♦	♦	♦	♦	♦					•		
	Standby	Lastniveau															•		
Batterieladefehler	Bypass	Lastniveau										♦	♦	•			•	1 Beep pro Sek.	
	Netz	Lastniveau										•	♦				•		
	Standby	Lastniveau											♦				•		
Ventilatorfehler		Lastniveau					•				•						•	1 Beep pro Sek.	
Eingangrelais-Fehler		Lastniveau								•							•	Dauerndes Beepen	

- LED ständig an
- ♦ LED blinkend (einmal pro Sek.)

M.Fabry BKTD13	Handbuch  Immenstaader Turmuhr	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015		Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## PROBLEMLÖSUNGEN

Oft werden Fehlfunktionen der USV nicht von Defekten sondern von trivialen Problemen, Schwierigkeiten und Nachlässigkeit verursacht.

Die folgende Tabelle enthält wertvolle Informationen zum Beheben der häufigsten Probleme.

PROBLEM	MÖGLICHE URSACHE	LÖSUNG
DIE DISPLAYKONSOLE BLEIBT DUNKEL	DAS NETZKABEL IST NICHT ANGESCHLOSSEN	Prüfen, ob das Netzkabel richtig angeschlossen ist.
	NETZAUSFALL	Prüfen, ob an der Netzsteckdose, an die die USV angeschlossen ist, Spannung anliegt (z.B. mit einer Schreibtischlampe)
	THERMOSICHERUNG HAT EINGEGRIFFEN	Die Sicherung durch Drücken des Knopfs hinten auf der USV (CIRCUIT BREAKER) rücksetzen. <b>Hinweis:</b> Sicherstellen, dass die USV nicht im Ausgang überlastet ist.
DIE KONSOLE IST AN, ABER VERBRAUCHER WERDEN NICHT VERSORGT	USV IN STANDBY	Den ON Knopf auf der Frontkonsole zum Einschalten der Verbraucher drücken.
	DER VERBRAUCHER IST NICHT ANGESCHLOSSEN	Die Verbindung mit den Verbrauchern prüfen.
DIE USV IST IN BATTERIEBETRIEB, OBWOHL DAS NETZ VORHANDEN IST	THERMOSICHERUNG HAT EINGEGRIFFEN	Die Sicherung durch Drücken des Knopfs hinten auf der USV (CIRCUIT BREAKER) rücksetzen. <b>Hinweis:</b> Sicherstellen, dass die USV nicht im Ausgang überlastet ist.
	DIE EINGANGSSPANNUNG IST AUSSERHALB DES ZULÄSSIGEN BEREICHS FÜR NETZBETRIEB	Netzversorgungsproblem. Warten bis die Eingangsspannung wieder im akzeptablen Bereich ist. Die USV kehrt dann automatisch zum Netzbetrieb zurück.
DAUERNDES BEEPEN UND DIE LASTANZEIGE IST AN	DIE ANGESCHLOSSENE LAST IST ZU GROSS	Die Last reduzieren, so dass sie unter der Schwelle von 102% liegt.
AUF DEM DISPLAY ERSCHEINT "BATTERIEDEFECT"	DIE BATTERIEN MÜSSEN ERSETZT WERDEN	Den Technischen Kundendienst kontaktieren.
DAUERNDES BEEPEN UND EINE DER IN DER FEHLERTABELLE AUFGELEISTETE LED ANZEIGEN IST AN	AUF EINEM ODER MEHREREN VON DER USV VERSORGTEN VERBRAUCHER IST EIN FEHLER AUFGETRETEN	Alle Verbraucher abhängen und dann einen nach dem anderen wieder anschließen, um den defekten zu identifizieren.
	ES IST EINE FEHLFUNKTION AUFGETRETEN	Wenn möglich, die Verbraucher abhängen, die USV aus und wieder einschalten. Bleibt das Problem bestehen, den Technischen Kundendienst kontaktieren.

M.Fabry BKTD13	Handbuch  Immenstaader Turmuhr	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015		Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

MODELLE	Sentinel 6 700	Sentinel 6 1000	Sentinel 6 1000 POWER	
<b>BINGANG</b>				
Nennspannung	[-] 220 / 230 / 240			
Übertragungsspannungsbereich				
- niedrige Netzübertragung	[Last %] [-]	in Funktion der Lastprozent 100-80% = 160 ± 5 80-70% = 140 ± 5 70-60% = 120 ± 5 60-0% = 110 ± 5		
-niedriger Netzrückfluss	[-]	170 ± 5		
-hohe Netzübertragung	[-]	300 ± 5		
-hoher Netzrückfluss	[-]	285 ± 5		
Nennfrequenz	[Hz]	50 / 60		
Nennstrom	[A]	3.8	5	6.2
Leistungsfaktor		≥ 0.97		
Eingangssicherung		7A Thermosicherung		
<b>BYPASS</b>				
akzeptierter Spannungsbereich für Umschalten	[-]	180 - 264		
akzeptierter Frequenzbereich für Umschalten		gewählte Frequenz ± 5 %		
Umschaltzeit	[msec]	typisch: 2 - max.: 4		
<b>BATTERIEN</b>				
Anzahl von Batterien / V / Ah		2 / 12 / 7.2	3 / 12 / 7.2	--
Aufladezeit	[h]	4 Std. bis auf 80% der vollen Aufladung		--
<b>AUSGANG</b>				
Nennspannung	[-]	220 / 230 / 240		
Statische Variation (4)		1,5%		
Dynamische Variation (5)		≤ 5% in 20 msec		
Wellenform		Sinus		
Spannungsverzerrung @ linearer Last		≤ 3%		
Spannungsverzerrung @ verzerrender Last (3)		≤ 6%		
Frequenz (6)		50 ± 0,2Hz automatisch erkannt		
Synchronisierungsbereich		46-54Hz		
Spitzenstrom-Faktor		3 : 1		
Nennleistung (3)	[VA]	700	1000	
Nennleistung	[W]	490	700	
<b>ANDERE WERTE</b>				
Leckstrom zur Erde	[mA]	≤ 1.2		
Wechselstrom/Wechselstromeffizienz		86%	88%	
Umgebungstemperatur (7)	[°C]	0 - 40		
Luftfeuchtigkeit		< 90% nicht kondensierend		
Sicherungen		zu starke Batterieentladung - Überstrom - Kurzschluss - Überspannung - Unterspannung - Überhitzung		
Sicherheitszertifikate		EN62040-1-1 und EEC 73 / 23, 93/68 Richtlinien		
EMC Kompatibilität		EN 50091 - 2 cl. B und EEC 89/336, 92/31, 93/68 Richtlinien		
Geräuschemwicklung		< 45 dB(A) bei 1 m		
Abmessungen H x W x T	[mm]	231 x 158x 400		
Gewicht	[Kg]	12	14	8

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

MODELLE	Sentinel 6 1500	Sentinel 6 2000	Sentinel 6 2000 POWER	
<b>EINGANG</b>				
Nennspannung	[-] 230 / 230 / 240			
Übertragungsspannungsbereich				
-niedrige Netzübertragung	[Last %]	in Funktion der Lastprozent		
	[-]	100-80% = 160 ± 5		
		80-70% = 140 ± 5		
		70-60% = 130 ± 5		
		60-0% = 110 ± 5		
-niedriger Netzrückfluss	[-]	170 ± 5		
-hohe Netzübertragung	[-]	300 ± 5		
-hoher Netzrückfluss	[-]	285 ± 5		
Nennfrequenz	[Hz]	50 / 60		
Nennstrom	[A]	7.2	10	13.4
Leistungsfaktor		≥ 0.97		
Eingangssicherung		10A Thermosicherung	12A Thermosicherung	16A Thermosicherung
<b>BYPASS</b>				
akzeptierter Spannungsbereich für Umschalten	[-]	180 – 264		
akzeptierter Frequenzbereich für Umschalten		gewählte Frequenz ± 5 %		
Umschaltzeit	[msec]	typisch: 2 - max.:		
<b>BATTERIEN</b>				
Anzahl von Batterien / V / Ah		4 / 12 / 7.2	8 / 12 / 7.2	--
Aufladezeit	[h]	4 Std. bis auf 80% der vollen Aufladung		--
<b>AUSGANG</b>				
Nennspannung	[-]	220 / 230 / 240		
Statische Variation (4)		1,5%		
Dynamische Variation (5)		≤ 5% in 20 msec		
Wellenform		Sinus		
Spannungsverzerrung @ linearer Last		≤ 3%		
Spannungsverzerrung @ verzerrender Last (3)		≤ 6%		
Frequenz (6)		50 ± 0,2Hz automatisch erkannt		
Synchronisierungsbereich		46-54Hz		
Spitzenstrom-Faktor		3 : 1		
Nennleistung (3)	[VA]	1500	2000	
Nennleistung	[W]	1050	1400	
<b>ANDERE WERTE</b>				
Leckstrom zur Erde	[mA]	≤ 1.2		
Wechselstrom/Wechselstromeffizienz		88%		
Umgebungstemperatur (7)	[°C]	0 – 40		
Luftfeuchtigkeit		< 90% nicht kondensierend		
Sicherungen		zu starke Batterieentladung - Überstrom – Kurzschluss – Überspannung - Unterspannung - Überhitzung		
Sicherheitszertifikate		EN62040-1-1 und EEC 73 / 23, 93/68 Richtlinien		
EMC Kompatibilität		EN 50091 - 2 cl. B und EEC 89/336, 92/31, 93/68 Richtlinien		
Geräuschentwicklung		< 45 dB(A) bei 1 m.		
Abmessungen H x W x T	[mm]	231 x 158x 500	340 x 192 x 460	
Gewicht	[Kg]	19	34	14

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

MODELLE	Sentinel 6 3000	Sentinel 6 3000 POWER
<b>EINGANG</b>		
Netzspannung	[-]	
Übertragungsspannungsbereich	220 / 230 / 240	
-niedrige Netzübertragung	[Last %]	in Funktion der Lastprozent
	[-]	100-80% = 160 ± 5
		80-70% = 140 ± 5
		70-60% = 120 ± 5
		60-0% = 110 ± 5
- niedriger Netzrückfluss	[-]	170 ± 5
-hohe Netzübertragung	[-]	300 ± 5
-hoher Netzrückfluss	[-]	285 ± 5
Nennfrequenz	[Hz]	50 / 60
Nennstrom	[A]	14,4   16
Leistungsfaktor		≥ 0,97
Eingangssicherung		16A Thermosicherung
<b>BYPASS</b>		
akzeptierter Spannungsbereich für Umschalten	[-]	180 - 264
akzeptierter Frequenzbereich für Umschalten		gewählte Frequenz ± 5 %
Umschaltzeit	[msec]	typisch: 2 - max.: 4
<b>BATTERIEN</b>		
Anzahl von Batterien / V / Ah		8 / 12 / 7,2
Aufladzeit	[h]	4 Std. bis auf 80% der vollen Aufladung
<b>AUSGANG</b>		
Netzspannung	[-]	220 / 230 / 240
Statische Variation (4)		1,5%
Dynamische Variation (5)		≤ 5% in 20 ms
Wellenform		Sinus
Spannungsverzerrung @ linearer Last		≤ 3%
Spannungsverzerrung @ verzerrender Last (3)		≤ 6%
Frequenz (6)		50 ± 0,2Hz automatisch erkannt
Synchronisierungsbereich		46-54Hz
Spitzenstrom-Faktor		3 : 1
Nennleistung (3)	[VA]	3000
Nennleistung	[W]	2100
<b>ANDERE WERTE</b>		
Leckstrom zur Erde	[mA]	≤ 1,2
Wechselstrom/Wechselstromeffizienz		88%
Umgebungstemperatur (7)	[°C]	0 - 40
Luftfeuchtigkeit		< 90% nicht kondensierend
Sicherungen		zu starke Batterieentladung - Überstrom - Kurzschluss - Überspannung - Unterspannung - Überhitzung
Sicherheitszertifikate		EN 62040-1-1 und EEC 73 / 23, 93/68 Richtlinien
EMC Kompatibilität		EN 50091 - 2 cl. B und EEC 89/336, 92/31, 93/68 Richtlinien
Haltezeit	[msec]	≥ 40
Geräuschentwicklung		< 45 dB(A) at 1 M.
Abmessungen H x W x T	[mm]	340 x 192 x 460
Gewicht	[Kg]	35   14

M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

- <sup>(1)</sup> bei Nennlast, Minimalspannung 164 V~, bei Batterieladen
- <sup>(2)</sup> bei Nennlast, Minimalspannung 230 V~, bei Batterieladen
- <sup>(3)</sup> zweiter Anhang M5 der EN50091-1-1 Spezifikationen
- <sup>(4)</sup> Netz/Batterie bei Last: 0% -100%
- <sup>(5)</sup> bei Netz/Batterie/Netz mit Ohmscher Last: 0% / 100% / 0%
- <sup>(6)</sup> Wenn die Netzfrequenz innerhalb  $\pm 5\%$  des gewählten Werts liegt, wird die USV mit der Netzspannung synchronisiert. Liegt die Frequenz außerhalb der akzeptablen Werte oder wenn die USV in Batteriebetrieb ist, wird eine Frequenz von  $\pm 0,1\%$  des gewählten Werts erzeugt.
- <sup>(7)</sup> 20 - 25 °C, um lange Batterienutzungsdauer sicherzustellen.



M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## Watch & Save Software

**ASA6908  
KITSW082-005**





To install the software insert the PRTK code located on the rear part of the UPS. Systems requirements for PC Windows 95, 98, NT 4.0 or 2000; 5 MB of disk space required. For the other operating systems read the file "readme" for installation instructions.


Per installare il programma inserire il codice PRTK situato sul retro dell'UPS. Requisiti di installazione per PC Windows 95, 98, NT 4.0 o 2000; 5 MB di spazio libero sul disco. Per gli altri sistemi operativi leggere il file "readme" per le istruzioni di installazione.

Den für die Installation der Software notwendigen PRTK-Kennsatz, finden Sie auf der Rückseite der USV-Anlage. Systemanforderungen unter Windows 95, 98, NT 4.0 oder 2000; 5 MB Festplattenspeicher. Informationen für die Installation auf anderen Betriebssystemen finden Sie in der Datei "readme".

Pour installer le Software il faut utiliser la référence PRTK qui est notée sur l'étiquette à l'arrière de l'onduleur. Pour les PCs sous Windows 95, 98, NT 4.0 ou 2000; le soft a besoin d'un espace disponible de 5MB ou sur le disque. Consultez le fichier "readme" pour les instructions d'installation concernant les autres systèmes opérationnels.

Para instalar el software inserte el código PRTK (Pin number) situado en la parte posterior del SAI. Requisitos de instalación para PC Windows 95, 98, NT 4.0 o 2000; 5 MB de espacio libre en el disco duro. Para las instrucciones de instalación de otros sistemas operativos lea el fichero "readme".



AROS S.r.l. via Somalia, 20 - 20032 Cormano (MI) ITALY  
Tel. +39 02 66.32.71 - Fax +39 02 61.52.049 - www.aros.it  
Customer Service: Tel +39 02 66.327.386/313/263



M.Fabry BKTD13	Handbuch	Dok. Nr.:26194-117
Projektarbeit 2015	Immenstaader Turmuhr	Version: 1.0. Datum:13.04.2015

## 4.6 Firmenadressen

Nachfolgend finden Sie eine Auflistung der wesentlichen am Uhrenpavillon mitwirkenden Firmen.

<b>Name</b>	<b>Adresse</b>	<b>Fachgebiet</b>
Veeseer	Schulstrasse 26a 88090 Immenstaad	Architekt, Technische Zeichnungen
Ulrich Kopf	Dr.Zimmermannstraße 9 88090 Immenstaad	Elektroanlagen Elektroinstallation
Maier Bedachung	Eichenmühlenweg 3 88045 Friedrichhafen	Bedachung
Hörz GmbH	Am Priel 89297 Roggenburg Tel. 07300 922890	Wartung
Dipl.-Ing. Klaus Ferner	Am Pechgraben 5 01689 Niederau b. Meisen	Restauration von Uhrwerken
Axel Hinterseh GmbH	Schloßplatz 8 88709 Meersburg	Stahlbauarbeiten
Meschenmoser GmbH	Karl-Maybach-Str.8 88074 Meckenbeuren	Bauunternehmer
ADI Hummel GmbH	Zur Öhmdwiese 2 88633 Heiligenberg	Holzarbeiten