

Technische Richtlinie

TR-ZFA

Zähler- und Fernauslesung

Ausgabe 08/2017

WIEN ENERGIE GmbH
Forschung & Innovation

Thomas-Klestil-Platz 14
1030 Wien

Vorwort

Eine grafische Darstellung des Geltungsbereichs finden Sie im Leitfaden *TR-LAB*.

Die vorliegende Richtlinie enthält Vorgaben für Dimensionierung, Gestaltung und hydraulische Schaltungen, nicht jedoch konkrete Angaben zu Produkten.

Sofern in diesem Dokument nicht explizit zwischen TR-Klasse A und B unterschieden wird, gelten die Anforderungen unabhängig davon, in welchem Umfang Anlagenteile durch WIEN ENERGIE betreut werden.

Produkte

Die Verpflichtung für den Einsatz von freigegebenen Produkten richtet sich nach der Betreuung durch WIEN ENERGIE. Dies spiegelt sich in den TR Klassen A und B wieder. Eine Übersicht über die Produktgruppen mit den genauen Spezifikationen finden Sie in den **Produktgruppenbeschreibungen** (*TR-PG*), die freigegebenen Fabrikate in der **Freigabeliste** (*PF*).

Zusätzlich zu diesem Modul der TR sind immer auch die allgemein gültigen Bestimmungen der *TR-LAB* zu berücksichtigen.

Versionshistorie

Ausgabe	Änderung	Datum	Name
06/2007	Technische Richtlinien ATR, TRAL, TRHA, ZTWE, TRZFA	bis 2007	Utz
12/2009	Neufassung und Neugliederung der TR	01.12.2009	Ondra, Höller, Utz
08/2017	Aktualisierung	10.08.2017	Ondra

Änderungen gegenüber Ausgabe 12/2009:

- Anpassung der Abteilungsbezeichnungen
- Aktualisierung der Normen
- Aktualisierung der Links

Inhaltsverzeichnis

1. Anwendungsbereich	5
2. Begriffsbestimmungen.....	5
2.1. M-Bus.....	5
2.2. Messpunkt	5
2.3. Warm- und Kaltwasserzähler	5
2.4. Kleinwärmezähler	5
2.5. M-Bus-Steigleitung	5
2.6. Rangierverteiler.....	5
2.7. M-Bus-Verteilleitung	6
2.8. Datenkonzentrator – DCON.....	6
2.9. Pegelwandler.....	6
2.10. Minizentrale.....	6
2.11. Objektzähler.....	6
2.12. Topologie	6
3. Beschreibung.....	8
3.1. Ablauf und Termine	8
3.1.1. Planung und Freigabe.....	8
3.1.2. Ausführung der Verkabelung und Zählereinbauten	8
3.1.3. Abnahme	8
3.1.4. Parametrierung und Anschluss	9
3.1.5. Endgültige Abnahme.....	9
3.1.6. Betrieb	9
4. Planung	9
4.1. Allgemeine Planungsgrundlagen.....	9
4.2. Planungsunterlagen.....	10
4.2.1. Lageplan.....	11
4.2.2. Bauzeitenplan	11
4.2.3. Ausführungsplan – Installationsplan.....	11
4.2.4. Projektübersicht / Stiegenschema.....	11
4.2.5. Stromlaufplan der M-Bus-Leitung (Klemmenplan).....	11
4.2.6. Aufbau der Rangierverteiler	11
4.2.7. Zählerliste	11
4.2.8. Korrespondierende Kabelliste	11
4.2.9. Stücklisten mit Materialangaben	12
4.2.10. Kabel – Adern – Farbcode.....	12
4.3. Freigabe.....	12
5. Ausführung	13
5.1. Zählereinbau	13
5.1.1. Einbauvorschrift für Kleinwärmezähler im Wohnungsbereich (q_p 1,5) und Lokalbereich (q_p 3,0)	13
5.1.2. Zeichnungen.....	13
5.2. M-Bus-Verkabelung	15
5.2.1. Warmwasser-/ Kaltwasserzähler.....	15
5.2.2. Kleinwärmezähler	15
5.2.3. M-Bus-Steigleitung / M-Bus-Verteilleitung	16
5.2.4. Objektzähler.....	16

5.2.5.	Zwischen Gebäuden (im Kabelschutzrohr erdverlegt)	16
5.2.6.	Einbauvorschrift für Rangierverteiler	16
6.	Abnahme und Dokumentation	17
6.1.	Dokumentation.....	17
6.2.	Vorläufige Abnahme	17
6.3.	Inbetriebnahme, Probetrieb und endgültige Abnahme	17
7.	Zugelassene Fabrikate, Dimensionierungen	18
7.1.	Dimensionen der von WIEN ENERGIE beigestellten Zähler:	18
7.2.	Platzbedarf von Einbauten	18
7.3.	Leerverrohrung	18
7.4.	Bus-Leitung als Installationskabel für Fernmeldeanlagen nach ÖVE-K35	19
7.5.	Rangierverteiler.....	19
7.6.	LSA - Leisten.....	19
7.7.	Einzeladerverbinder.....	20
8.	Anhang: Berechnungen, Schemata und Listen	21
8.1.	Berechnungen für einen Pegelwandler (Beispiel)	21
8.2.	Musterschemata und Musterlisten	22
9.	Zitierte Normen und Regelwerke	25
10.	Anhang	25
10.1.	Abbildungsverzeichnis	25
10.2.	Tabellenverzeichnis	25

1. Anwendungsbereich

Die Technische Richtlinie *Zähler- und Fernauslesung TR-ZFA* sind bindend für Anlagen, in denen Zähler durch WIEN ENERGIE gewartet und betreut werden, sowie in Anlagen, in welchen WIEN ENERGIE eine Zählerfernauslesung durchführt.

Die Abteilung „**EDM – Energiemessung und Messtechnik**“ wird im Folgenden mit „**Abt. EDM**“ abgekürzt.

2. Begriffsbestimmungen

2.1. M-Bus

Dies ist die Bezeichnung des Kommunikationsprotokolls zwischen Zähler und Ausleseeinheit (Pegelwandler). Die Übergabestelle der Daten am Gerät auf das M-Bus-Modul ist in der *ÖNORM EN 1434-3* definiert.

2.2. Messpunkt

Dies ist die Bezeichnung für den Einbauort eines Zählers.
Er gilt aber auch für Passstücke, da an diesem Punkt einmal gemessen werden könnte.

2.3. Warm- und Kaltwasserzähler

Dies sind die Messgeräte zur Erfassung des Warm- bzw. Kaltwasserverbrauchs (Siehe *TR-ZFA.Abbildung 1*). Sie bestehen aus einem mit dem Rechenwerk kombinierten Volumenmessteil und einem M-Bus-Modul für die Zählerfernauslesung.

2.4. Kleinwärmezähler

Dies ist das Messgerät zur Erfassung des direkten Heizungsverbrauchs (Siehe *TR-ZFA.Abbildung 1*). Es besteht aus dem Volumenmessteil, den Temperaturfühlern im Vor- und Rücklauf des Heizkreislaufs und dem Rechenwerk. Aus Durchfluss und Temperaturspreizung wird die Leistung errechnet. Diese Daten werden über das M-Bus-Modul übertragen.

2.5. M-Bus-Steigleitung

Sie ist ein Teil der Datenleitung (Siehe *TR-ZFA.Abbildung 1*). Es sind mehrere Adernpaare notwendig, um mehrere Segmente auf einem gemeinsamen Kabel übertragen zu können.

2.6. Rangierverteiler

Dabei handelt es sich um in einem Kasten angebrachte Verbindungselemente zur gasdichten elektrischen Verbindung von Kabelabschnitten. Sie befinden sich in der Regel in der Elektro-Nische (Siehe *TR-ZFA.Abbildung 1*).

2.7. M-Bus-Verteilleitung

So wird das Kabel bezeichnet, das den Rangierverteiler mit den fernauslesbaren Zählern verbindet (Siehe *TR-ZFA.Abbildung 1*).

2.8. Datenkonzentrator – DCON

Er ist eine aus Hardware (PC und Pegelwandler) und Software bestehende Einheit, die in periodischen Abständen die Zähler abfragt und die Daten „konzentriert“ (filtert und speichert) (Siehe *TR-ZFA.Abbildung 1*). Der Datenkonzentrator besteht aus einem Industrierechner mit allen zur Erfüllung der spezifizierten Funktionen erforderlichen Bausteinen wie Rechner, Arbeits- und externer Speicher, Betriebssystem sowie Pegelwandler zur Ansteuerung der angegebenen Anzahl von Segmenten.

2.9. Pegelwandler

Dies ist der Teil des Auslesesystems, der mit den Zählern direkt kommuniziert und die Zählerdaten an den PC liefert.

2.10. Minizentrale

Wohnhausanlagen mit weniger als 150 Messpunkten werden mit einer Minizentrale ausgestattet (Siehe *TR-ZFA.Abbildung 1*). Dabei handelt es sich um einen Pegelwandler mit Zusatzfunktionen, wodurch die Minizentrale als eigenständige Ausleseeinheit fungiert. Über eine Telefonverbindung wird sie in den Datenkonzentrator eines anderen Nutzungsobjekts eingebunden.

2.11. Objektzähler

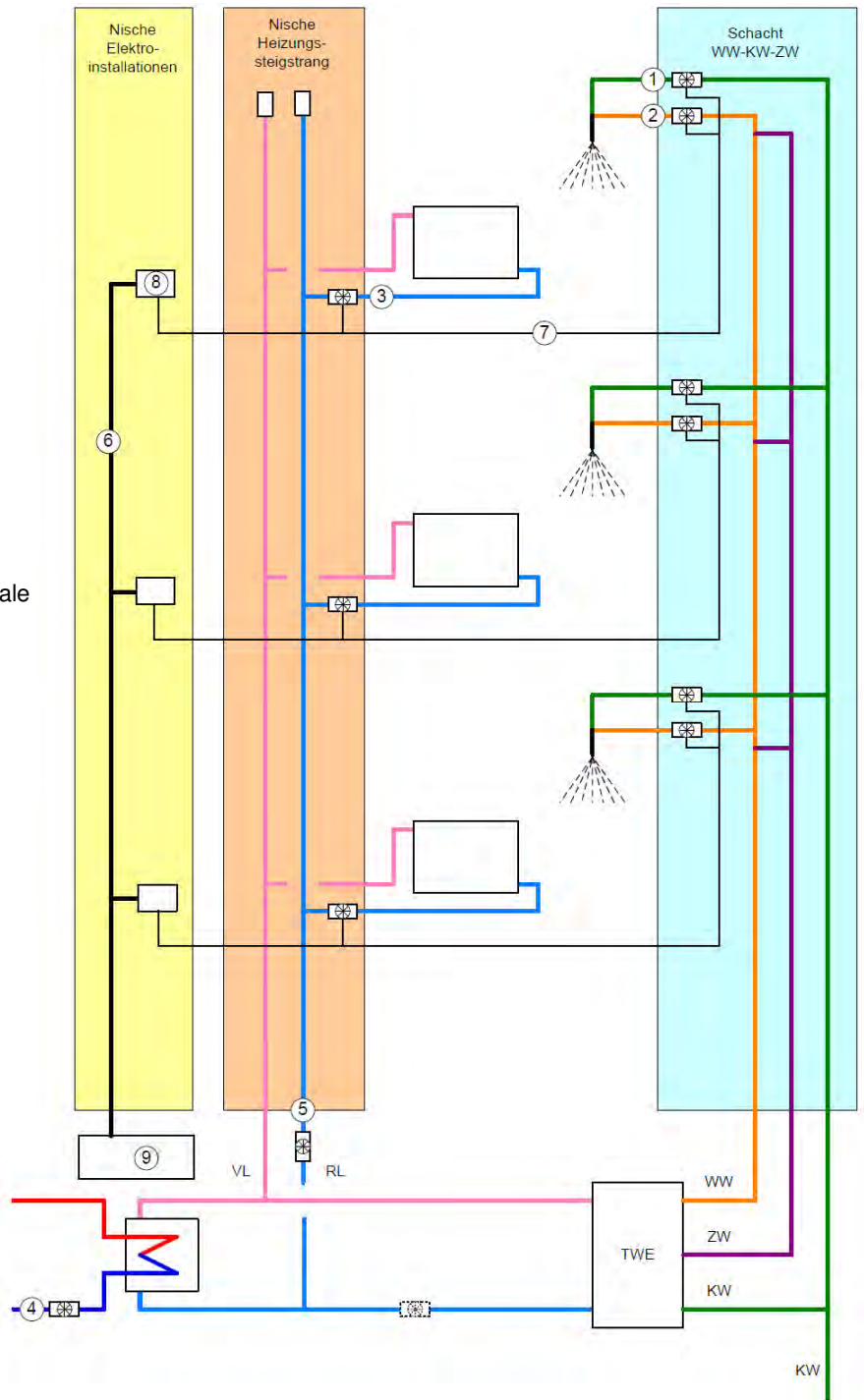
Diese sind ähnlich den Kleinwärmezählern ausgeführt, unterscheiden sich aber meistens in der Dimensionierung, da sie an der Wurzel der Abzweingleitung zum Objekt sitzen und daher größer ausgeführt werden (Siehe *TR-ZFA.Abbildung 1*).

2.12. Topologie

Dabei handelt es sich um die Netzstruktur der Verkabelung. Sie ergibt sich durch die Zusammenfassung von M-Bus-Verteilleitungen und M-Bus-Steigleitungen in Rangierverteilern zu Segmenten (= Gruppen).

- 1 Kaltwasserzähler
- 2 Warmwasserzähler
- 3 Kleinwärmezähler
- 4 Objektzähler
- 5 Wärmezähler Heizung gesamt
- 6 M-Bus-Steigleitung
- 7 M-Bus-Verteilung
- 8 Rangierverteiler
- 9 Datenkonzentrator oder Minizentrale

- VL Heizungsvorlauf
- RL Heizungsrücklauf
- KW Kaltwasser
- WW Warmwasser
- ZW Zirkulationswasser
- TWE Trinkwassererwärmer



TR-ZFA.Abbildung 1: Vereinfachte Darstellung der Zählerfernauslesung in einem Gebäude

3. Beschreibung

Das Ziel der Zählerfernauslesung ist es, alle Kaltwasser-, Warmwasser-, Heizungs-, und Objektzähler an einen Datenkonzentrator bzw. eine Minizentrale anzuschließen, um Zählerdaten permanent auszulesen und die Daten der Verrechnung zuzuführen.

Der Großkunde bzw. die ausführenden Firmen übernehmen die Planung, Ausführung und Dokumentation der Verkabelung und der Zählung. Die Zähler werden von WIEN ENERGIE samt Dichtungen und Verschraubungen beigestellt.

Der Großkunde und damit die ausführenden (bzw. planenden) Firmen sind zur Einhaltung der Technische Richtlinie Zähler- und Fernauslesung TR-ZFA verpflichtet.

Für Fragen und zur Hilfestellung steht *Abt. EDM* gerne zur Verfügung. *Abt. EDM* stellt bei der ersten Baubesprechung den Kontakt mit dem seitens WIEN ENERGIE für das Projekt zuständigen Mitarbeiter her.

Für die Abwicklung eines Projektes ist WIEN ENERGIE schriftlich spätestens bei Projektbeginn ein Projektleiter zu nennen, mit dem die direkte Abstimmung erfolgt. Der Projektleiter vertritt den Großkunden im erforderlichen Ausmaß in allen Belangen der Ausführung der Zählerfernauslesung während der gesamten Projektphase. Änderungen der Personen sind *Abt. EDM* umgehend bekannt zu geben.

Der Projektleiter ist an der Baustelle tätig und ist für die ordnungs- und termingemäße Abwicklung der gesamten Arbeitsleistungen zuständig. Außerdem hat der Projektleiter für die Einhaltung der TR Sorge zu tragen.

3.1. Ablauf und Termine

3.1.1. Planung und Freigabe

Die fertigen Planungsunterlagen haben spätestens 2 Wochen vor dem Baubeginn für die Leerverrohrung zur Freigabe vorgelegt zu werden.

3.1.2. Ausführung der Verkabelung und Zählereinbauten

Die Termine für die Fertigstellung von Teilabschnitten werden *WIEN ENERGIE* spätestens fünf Werktage vorher mitgeteilt. Stichproben werden abhängig von Fertigstellungsterminen für Teilabschnitte durchgeführt.

Die Installation der Messgeräte hat im selben Kalenderjahr wie die Übergabe der Objekte an die Nutzer, längstens jedoch binnen zwei Monaten nach Abholung zu erfolgen, um eine ordnungsgemäße Funktionsweise der Zähler zu gewährleisten und um die Nacheichfrist gemäß Maß- und Eichgesetz auszuschöpfen. Der erfolgte Einbau ist sofort an WIEN ENERGIE zu melden.

3.1.3. Abnahme

Die vorläufige Abnahmeprüfung der Verkabelungsarbeiten und Zählereinbauten erfolgt nach Beendigung dieser Arbeiten und nach Übergabe der vollständigen Dokumentation nach Absprache mit *WIEN ENERGIE*. Die terminliche Situierung der Abnahmeprüfung hat so zu erfolgen, dass die Behebung von eventuell auftretenden Mängeln noch möglich ist und die mangelfreie vorläufige Abnahme spätestens 6 Wochen vor Schlüsselübergabe an die Nutzer durchgeführt wird.

3.1.4. Parametrierung und Anschluss

WIEN ENERGIE bzw. eine von WIEN ENERGIE beauftragte Firma setzt am Zähler Parameter wie M-Bus-Adresse oder Baudrate und schließt den Zähler an das vorbereitete Kabel an.

Die Parametrierung und Aufschaltung der Zähler erfolgt durch WIEN ENERGIE auf der Grundlage der Dokumentation der ausführenden Firmen. Die verursachten Kosten aufgrund falscher oder fehlender Daten in der Dokumentation gehen zu Lasten der ausführenden Firma.

Die Anbindung der Verkabelung an den Datenkonzentrator oder die Minizentrale in der Fernwärme-Hausstation wird von WIEN ENERGIE ausgeführt.

3.1.5. Endgültige Abnahme

Es haben alle Vorleistungen der Fachfirmen so geplant zu werden, dass die endgültige Abnahme durch WIEN ENERGIE spätestens eine Woche vor der Schlüsselübergabe an die Mieter erfolgen kann.

3.1.6. Betrieb

Die Zählerfernauslesung wird nach der letzten Abnahme durch WIEN ENERGIE in den regulären Betrieb übernommen.

4. Planung

Planung und Ausführung sind unter Beachtung der jeweils gültigen Ausgaben der geltenden Gesetze, Verordnungen und Vorschriften sowie der „Technischen Richtlinien“ von WIEN ENERGIE durchzuführen und müssen dem Stand der Technik entsprechen.

4.1. Allgemeine Planungsgrundlagen

Die Leerverrohrung und Verkabelung ist von jedem Zähler und jedem Passstück bis zum Datenkonzentrator vom Großkunden bzw. von durch ihn beauftragten Firmen zu planen und auszuführen. Der Datenkonzentrator wird von WIEN ENERGIE an einer geeigneten Stelle, vorzugsweise in der Hausstation, aufgestellt. Von dort ist die Verkabelung jeder Stiege über Steigleitungen zu Rangierverteilern in den Elektro-Nischen der Stockwerke zu planen. Vom Rangierverteiler aus werden die Messpunkte (Zähler und Passstücke) über M-Bus-Verteilleitungen angeschlossen.

Es ist der Platz für einen weiteren Rangierverteiler für eine Busleitung in jedem Rangierverteilerfeld für eventuell zu einem späteren Zeitpunkt anzuschließende Messgeräte (z. B. E-Zähler) freizuhalten.

Es sind die Zähler in einer funktionellen Art und Weise zu Segmenten (Gruppen) zusammenzufassen. Zum Beispiel: Alle Zähler einer Stiege bilden ein Segment. Je Segment dürfen maximal 160 Messpunkte angeschlossen werden. Bei der Planung der Topologie ist darauf zu achten, dass möglichst wenige Segmente benötigt werden und die Messpunkte auf alle Segmente gleichmäßig aufgeteilt werden.

Die folgenden Informationen finden Sie aktualisiert unter <http://www.m-bus.com/mbusdoc/default.php> im Kapitel 4.2 „Specifications for Bus Installations“.

Resistive Kabellänge

(Es wird der rechnerisch ungünstigste Fall dargestellt).

Der Kabelweg zwischen jedem Zähler und dem Pegelwandler darf bei 9600 baud und 250 Messpunkten (alle am Ende eines Segments) 350 m nicht übersteigen. Diese Länge entspricht einem Kabelwiderstand von bis zu 29 Ω . Der Kabelweg kann durch die Auslesung geringerer Gerätezahlen erhöht werden, wobei aber die Busspannung **an keinem Punkt unter 24 Volt** (kommunikationsloser Zustand und alle Geräte bereits am Segment angeschlossen) fallen darf!

Kapazitive Kabellänge

Die Kapazität der Buskabel führt zur Verzerrung der Signale. Die Netzkapazität wird dabei durch die Ausdehnung des Netzes, d. h. durch die Summe aller angeschlossenen Kabellängen bestimmt.

Baudrate	9600 baud	2400 baud	300 baud
Max. Netzausdehnung (bei 150nF/km)	1 km	4 km	10 km

TR-ZFA.Tabelle 1: Maximale Netzausdehnung in Abhängigkeit von der Baudrate

Vorsicht:

Bei Zählerfernauslesungsanlagen von WIEN ENERGIE werden maximal 2400 baud parametrierbar und 160 Messpunkte angehängt – die entsprechenden Kabellängen sind nach der Berechnung lt. Punkt 8.1 zu ermitteln.

4.2. Planungsunterlagen

Die Planungsunterlagen sind WIEN ENERGIE in dreifacher Ausfertigung auf Papier und in einfacher Ausfertigung auf einem Datenträger (CD) zur Freigabe vorzulegen. Die elektronischen Planungsunterlagen sind auf CAD-System AUTOCAD 2004 zu liefern, Listen sind in Excel-Format auszuführen.

Alle Planungsunterlagen sind in deutscher Sprache im Normpapierformat gefaltet auszuführen, mit einem normgerechten Schriftkopf zu versehen und in A4-Ringordnern, mit Inhaltsverzeichnis und Trennblättern abgereiht, WIEN ENERGIE zu übergeben.

Pläne:

- Lageplan
- Bauzeitenplan
- Ausführungsplan – Installationspläne
- Projektübersicht / Stiegenschema der Topologie
- Stromlaufplan der M-Bus-Leitung (Klemmenplan)
- Aufbau der Rangierverteiler

Tabellarische Auflistung:

- Zählerliste
- Korrespondierende Kabelliste
- Stücklisten mit Materialangaben
- Kabeladern-Farbcode

4.2.1. Lageplan

Plan im Maßstab M 1:100 bis M 1:1000, aus dem die Lage, Art und Form des Gesamtobjektes zu ersehen ist.

4.2.2. Bauzeitenplan

Darstellung des zeitlichen Ablaufs des gesamten Bauprojektes, inklusive der Besiedelungstermine, vorzugsweise als MS-Projekt-Datei. Es müssen Termine für Verkabelungsarbeiten und Zählereinbau sowie alle für die Zählerfernauslesung relevanten Termine ersichtlich sein (z. B. Zeitpunkt der Estrichverlegung, wenn sich Zählerfernauslesungskabel im Estrich befinden).

4.2.3. Ausführungsplan – Installationsplan

Aus dem Installationsplan im Maßstab M 1:50 sind die Leitungsführung der Heizungs-, Warmwasser- und Kaltwasserinstallationen, die Kabelanschlusspunkte, gekennzeichnet mit der Kabelnummer, die Leitungsführung für die Verkabelung sowie die Montageorte für Zähler und Rangierverteiler je Geschoß ersichtlich. Gegebenenfalls sind Montagehinweise und Details anzugeben.

4.2.4. Projektübersicht / Stiegenschema

Sie beinhaltet eine stiegenweise Darstellung der Rangierverteiler und der am Verteiler angeschlossenen Zähler mit Topbezeichnung je Geschoßebene und die Kabeltypenbezeichnung (Muster siehe *TR-ZFA.Abbildung 4*). Als Deckblatt ist der Bezeichnungsschlüssel (Muster siehe *TR-ZFA.Abbildung 3*) anzugeben.

4.2.5. Stromlaufplan der M-Bus-Leitung (Klemmenplan)

Es handelt sich dabei um die schematische Darstellung der M-Bus-Leitungen unter Verwendung von Normsymbolen je Rangierverteiler (Muster siehe *TR-ZFA.Abbildung 5*).

4.2.6. Aufbau der Rangierverteiler

Er besteht aus der schematischen Darstellung jeder Type der verwendeten Rangierverteiler inklusive Einbauten, einer Auflistung der eingesetzten Rangierverteiler des betreffenden Typs und der Auflistung der Rangierverteiler der jeweiligen Bauart (Muster siehe *TR-ZFA.Abbildung 6* und *TR-ZFA.Tabelle 6*).

4.2.7. Zählerliste

Sie ist die tabellarische Auflistung aller einzubauenden Zähler mit Einbauinformationen und Zählerinformationen (Muster siehe *TR-ZFA.Tabelle 2*).

4.2.8. Korrespondierende Kabelliste

Die Kabelliste ist eine Tabelle mit Kabelnummer, -weg, -typ, -länge und -bezeichnung (Muster siehe *TR-ZFA.Tabelle 3*).

4.2.9. Stücklisten mit Materialangaben

Diese Listen enthalten in Form von Tabellen Informationen über die einzelnen Bauteile der Zählerfernauslesung (z. B. Kabel, Rangierverteiler; Muster siehe *TR-ZFA.Tabelle 4*).

4.2.10. Kabel – Adern – Farbcode

Es sind die Farbcodes für die Verkabelung in der in *TR-ZFA.Tabelle 5* angegebenen Reihenfolge zu verwenden.

4.3. Freigabe

WIEN ENERGIE steht bei Bedarf bei der Planung beratend zur Seite. Die Pläne werden vom verantwortlichen Sachbearbeiter von *Abt. EDM* geprüft und freigegeben.

Die Errichtung der Zählerfernauslesung darf nur aufgrund vollständiger, von WIEN ENERGIE genehmigter und mit dem Freigabevermerk versehener Planungsunterlagen durch eine zum Bau solcher Anlagen befugte Fachfirma unter Verwendung freigegebener Materialien (siehe Produktfreigabeliste *PF*) begonnen werden.

Von der *TR-ZFA* abweichende Ausführungen sowie die Verwendung anderer Materialien sind nur in Sonderfällen und nur nach Absprache mit *Abt. EDM* mit einer nur für den Einzelfall gültigen schriftlichen Ausnahmegenehmigung seitens WIEN ENERGIE statthaft.

Mit der Freigabe wird die Übereinstimmung der geplanten Ausführung mit der *TR-ZFA* bestätigt. Durch die Planfreigabe übernimmt WIEN ENERGIE keinerlei Haftung oder Verantwortung für die Kundenanlage bzw. deren Funktionsweise.

5. Ausführung

5.1. Zählereinbau

Die von WIEN ENERGIE beigestellten Zähler (Warmwasser-, Kaltwasser-, Heizungs- und Objektzähler) werden entsprechend den Einbauvorschriften von der Fachfirma des Großkunden eingebaut.

Es sind alle Wasserzapfstellen und alle Heizungsanbindungen in den Nutzungsobjekten mit Zählern zu versehen. In Allgemeinräumen ist allerdings nur die Bestückung mit Warmwasserzählern notwendig, die Kaltwassermessstelle und die Heizungsmessstelle sind jeweils mit einem Passtück zu versehen. An jedem Wohnungsvorlauf und -rücklauf ist ein Schild mit der Türnummer des versorgten Nutzungsobjekts anzubringen. Weiters ist darauf zu achten, dass die Kalt- und Warmwasserzähler im jeweiligen Leitungsstrang und an einem gemeinsamen Montageort montiert werden und der Anschluss der Wasserzähler mit den Anschlussverschraubungen erfolgt.

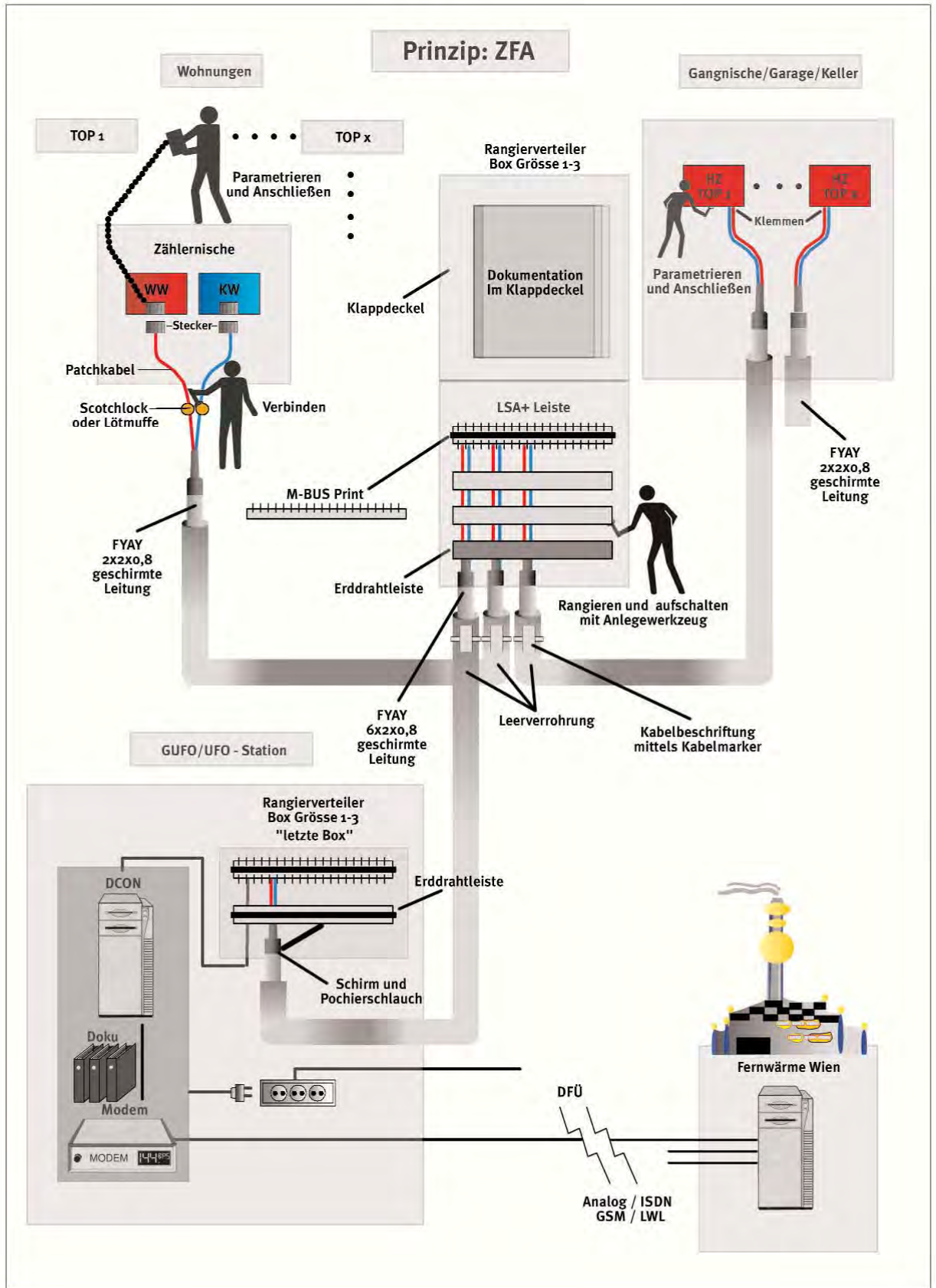
5.1.1. Einbauvorschrift für Kleinwärmezähler im Wohnungsbereich (q_p 1,5) und Lokalbereich (q_p 3,0)

Anwendungsbereich: Nutzungsobjekte, die mit von beigestellten Kleinwärmezählern ausgestattet werden und bei denen die Heizkostenabrechnung mit jedem einzelnen Nutzer direkt erfolgt.

1. Bei der Verwendung von Kleinwärmezählern ist bereits bei der Gebäudeplanung darauf zu achten, dass sie leicht zugänglich in die Wohnungszuleitung eingebaut werden. Für Fragen steht Ihnen Ihr Kundenberater oder *Abt. EDM*, gerne zur Verfügung.
2. Bei Kleinwärmezählern ist die hydraulische Heizungsregelung so auszulegen, dass eine Temperaturdifferenz von $T < 5$ K zwischen Vor- und Rücklauf ausgeschlossen ist.
3. Vor Beginn der Installationsarbeiten sollte das ausführende Installationsunternehmen unbedingt mit *Abt. EDM* Kontakt aufnehmen. Einbau- und Ausführungsfehler lassen sich dadurch leicht vermeiden.
4. Die Einbaulänge des Kleinwärmezählers im Wohnungsbereich beträgt 110 mm und im Lokalbereich 190 mm.
ACHTUNG: Die Einbauvorschriften des Wärmezählerherstellers sind unbedingt zu beachten.
5. Vor dem Einbau der Kleinwärmezähler sind die Leitungen unbedingt zu spülen.
6. Die Zähler, die von WIEN ENERGIE beigestellt werden, werden von der Fachfirma 2 Monate vor der Abholung vom WIEN ENERGIE-Magazin in *Abt. EDM* bestellt. Sämtliche Kosten der Wärmezählermontage trägt der Großkunde.
7. Sobald die Zähler eingebaut sind (spätestens 6 Wochen vor Übergabe der Wohnungen), informiert die ausführende Fachfirma *Abt. EDM* und übergibt dabei eine elektronische Zählerliste (z. B. Excel) mit den Seriennummern der Zähler und der Zuordnung der Zähler zu Wohnung und Einbauort (siehe *TR-ZFA.Tabelle 2*).

5.1.2. Zeichnungen

Zeichnungen betreffend Zählereinbau finden Sie in den *TR-SZT*.



TR-ZFA.Abbildung 2: Prinzip der Zählerfernauslesung

5.2. M-Bus-Verkabelung

(siehe TR-ZFA.Abbildung 2)

Es ist bei der normgerechten und vorschriftsmäßigen Verlegung der Kabel in Leerrohren oder Kabeltassen auf ausreichende Zugentlastung zu achten. Bei jedem Zählereinbauort ist eine Kabelüberlänge von 0,5 m einzuplanen und mit einer einfachen Schleife zum Zähler zu bringen!

Alle Kabelenden sind mit bedruckten Kunststoffkabelmarkern (korrespondierend zur Dokumentation) unverlierbar zu beschriften.

5.2.1. Warmwasser-/ Kaltwasserzähler

Die Verkabelung erfolgt von jedem Warmwasser-/Kaltwasserzählereinbauort zum nächsten Rangierverteiler. Das Datenübertragungs-Patchkabel (0,5 m lang, 0,6 mm, blaue Farbe für Kalt-, rote Farbe für Warmwasserzähler) ist zur Übertragung von mind. 2 Mbits/Sek. geeignet. Das Patchkabel hat auf einer Seite einen vorgefertigten Stecker RJ 11 6/4 zum Anschluss an die Schnittstellenbuchse des Zählers oder wird von *Abt. EDM* in Abhängigkeit vom eingesetzten Zähler beigestellt. Das Kabelende ist mittels Gummitülle zu verschließen.

Die zweite Seite des Patchkabels ist mit 2 Adern vom Kabelende F-YAY 2 x 2 x 0,8 mm paarig verseilt mittels Einzeladerverbindern mit dem zugehörigen Spezialwerkzeug wasserdicht und dauerhaft zu verbinden.

Leerrohr 1 x 25 mm + Kabel F-YAY 2 x 2 x 0,8 mm paarig verseilt – Installationskabel für Fernmeldeanlagen nach ÖVE-K35 als Busleitung.

5.2.2. Kleinwärmezähler

Die Verkabelung erfolgt von jeder Heizungsniße zum nächsten Rangierverteiler. Der Anschluss an die Kleinwärmezähler (**ausschließlich durch WIEN ENERGIE!**) erfolgt direkt auf das freie Ende des F-YAY-Kabels.

Die Rangierverteiler werden mit einer Leitung (je nach Zählerlast) bis zum "letzten" Rangierverteiler durchgeschliffen.

Leerrohr 1 x 25 mm + Kabel F-YAY 2 x 2 x 0,8 mm paarig verseilt – Installationskabel für Fernmeldeanlagen nach ÖVE-K35 als Busleitung

Leerrohr 1 x 40 mm mit Vorspann für eventuelle Spannungsversorgung

5.2.3. M-Bus-Steigleitung / M-Bus-Verteilleitung

Die M-Bus-Steigleitung geht über alle Geschoße in die Elektro-Nische und ist für jedes anzuschließende Segment in Flucht mit den Rangierverteilern auszuführen.

Leerrohr 1 x 32 mm + Kabel F-YAY 6 x 2 x 0,8 mm paarig verseilt – Installationskabel für Fernmeldeanlagen nach ÖVE-K35 als Busleitung
Leerrohr 1 x 40 mm mit Vorspann für eventuelle Spannungsversorgung

Die Verkabelung führt vom "letzten" Rangierverteiler zum Datenkonzentrator und in weiterer Folge zum jeweiligen Pegelwandler des Segments.

Leerrohr 1 x 25 mm + Kabel F-YAY 6 x 2 x 0,8 mm paarig verseilt – Installationskabel für Fernmeldeanlagen nach ÖVE-K35 als Busleitung – und Leerrohr 1 x 40 mm für eventuelle Spannungsversorgung oder Platz im Kabelkanal vorsehen.

5.2.4. Objektzähler

Verkabelung von jedem Objektzähler zum Datenkonzentrator, der Anschluss an den Zähler (**ausschließlich durch WIEN ENERGIE!**) erfolgt direkt auf das freie Ende am F-YAY-Kabel: Leerrohr 1 x 25 mm + Kabel F-YAY 2 x 2 x 0,8 mm paarig verseilt – Installationskabel für Fernmeldeanlagen nach ÖVE-K35 als Busleitung.

5.2.5. Zwischen Gebäuden (im Kabelschutzrohr erdverlegt)

F-2YA2Y 10 x 2 x 0,8 mm paarig verseiltes kunststoffisoliertes Fernmeldekabel für Erdverlegung geeignet. Es dient der Verbindung zwischen den Rangierverteilern der Gebäude.

5.2.6. Einbauvorschrift für Rangierverteiler

Die Kabel sind über Kleinrangierverteiler bauteilabhängig z.B. in den Elektro-Nischen zusammenzufassen.

Das Leergehäuse muss plombierbar sein und hat an vorgegebener Stelle in der Elektro-Nische ordnungsgemäß montiert zu werden. Korrespondierend zur Dokumentation ist es unverlierbar mittels Resopalschildern zu beschriften. Auf der Innenseite der Leergehäuse ist eine schematische Darstellung der Klemmenleistenbeschaltung mit den zugehörigen Abnehmern auf Klebefolie anzubringen.

Das M-Bus-Kabel ist in den Rangierverteiler ordnungsgemäß von unten einzuführen und abzuisolieren und darf nur mittels Spezialwerkzeug (siehe Freigabelisten PF) an die jeweilige Leiste korrespondierend zur Dokumentation aufgelegt werden.

Wenn die Ausführung korrekt erfolgt, kommt es zu einer gasdichten Verbindung der Kabel.

Das Kabelende ist mit einem bedruckten Kunststoffkabelmarker unverlierbar und UV-beständig korrespondierend zur Kabelliste zu beschriften.

Die Schirmleitung muss mittels Poschierschlauch isoliert geführt werden und ist an die Erddrahtleiste aufzuschalten. Das Kabelende ist mittels Gummitülle zu verschließen.

Die Schirmbeidrähte sind über alle Steigleitungen dem alleinigen, zentralen Erdungspunkt im Datenkonzentratorschrank zuzuführen und dürfen nur an dieser Stelle gegen Erdpotential abgeführt werden.

Zur Herstellung der Busverbindung in den Trennleisten ist ausschließlich der WIEN ENERGIE-M-Bus Print, Type 0798/Ver. 02 zu verwenden. Der Print wird von WIEN ENERGIE beigestellt und ist einzubauen.

6. Abnahme und Dokumentation

6.1. Dokumentation

Für die Dokumentation gelten dieselben Grundsätze wie für die Planung.

Ohne Übergabe der vollständigen Dokumentation der Zählereinbauten und der Verkabelung erfolgt keine Abnahme.

6.2. Vorläufige Abnahme

WIEN ENERGIE bestätigt die fachgerechte Ausführung der Verkabelung und der Zählereinbauten zum Zeitpunkt der vorläufigen Abnahme.

Die vorläufige Abnahme besteht aus:

- Den optischen Stichprobenkontrollen während des Baufortschritts;
- Einer vorläufigen Abnahmeprüfung.

Der Zählereinbau wird von *Abt. EDM* nach Übergabe der Zählerliste durch die Installationsfirma geprüft. WIEN ENERGIE prüft selbstständig innerhalb einer angemessenen Zeit die Zähler und bestätigt den Einbau der Zähler gemäß den Einbauvorschriften.

Die Verkabelung wird von *Abt. EDM* geprüft. Die Ergebnisse der vorläufigen Abnahmeprüfung werden vom anwesenden Projektleiter protokolliert und von WIEN ENERGIE bestätigt.

Bei der vorläufigen Abnahme aufgedeckte Mängel sind von der Fachfirma innerhalb einer angemessenen Frist zu beheben.

6.3. Inbetriebnahme, Probetrieb und endgültige Abnahme

Nach erfolgter vorläufiger Abnahme parametrisiert WIEN ENERGIE die Zähler, schließt die Verkabelung an, stellt den Datenkonzentrator bzw. eine Minizentrale auf und beginnt mit dem Probetrieb der Zählerfernauslesung.

Beim Probetrieb auftretende Mängel sind von den Fachfirmen raschest zu beheben.

Ist die Zählerfernauslesungsanlage im Probetrieb mindestens 4 Wochen fehlerfrei, wird die endgültige Abnahme durchgeführt und der reguläre Betrieb aufgenommen.

Weder die vorläufige Abnahme noch die endgültige Abnahme führen zu einem Eigentumsübergang der Verkabelung an WIEN ENERGIE. Die Gewährleistungspflichten der ausführenden Firmen werden nicht berührt.

7. Zugelassene Fabrikate, Dimensionierungen

Eine Auflistung der freigegebenen Produkte finden Sie in den Freigabelisten *PF*

7.1. Dimensionen der von WIEN ENERGIE beigestellten Zähler:

Wasserzähler	DN15, 130 mm Baulänge 3/4" Anschlussgewinde (außen) DN20, 130 mm Baulänge 1" Anschlussgewinde (außen)
Kleinwärmezähler (Wohnungen)	DN15, 110 mm Baulänge (Standard $q_p \leq 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$) 3/4" Anschlussgewinde (außen) DN20, 190 mm Baulänge ($q_p > 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$) 1" Anschlussgewinde (außen)
Kleinwärmezähler (Lokale)	DN20, 190 mm Baulänge 1" Anschlussgewinde (außen)
Großwärmezähler (Nutzungsobjekt)	Je nach Auslegungsbedingungen unterschiedlich

7.2. Platzbedarf von Einbauten

Revisionsöffnungen Wasserzähler	300 x 300 mm
Heizungsnische für 4 Kleinwärmezähler	1060 x 1000 x 300 mm (B x H x T)
Für jeden weiteren Kleinwärmezähler	200 mm
Rangierverteiler (Elektro-Nische)	210 x 150 x 150 mm

7.3. Leerverrohrung

Wahlweise zu verwenden:	Isolierrohr glatt VR 20 IEC bzw. 40 IEC Kabelschutzrohr KSR 110 FX-Isoplexrohr 25-40 IEC
Vom Wasserzähler (z.B. Müllraum)	1 x Ø 20 mm oder Kabeltasse
Vom Kleinwärmezähler	1 x Ø 40 mm oder Kabeltasse
Vom Objektzähler zum Datenkonzentrator	1 x Ø 25 mm oder Kabeltasse
M-Bus-Steigleitung im Schacht	1 x Ø 40 mm über alle Geschosse
M-Bus-Verteilleitung	1 x Ø 25 mm von allen Stiegen zum Datenkonzentrator oder Kabeltasse

Oder in Kabeltassen getrennt von Mittel- oder Hochspannung führenden Leitungszügen. In jedes verlegte Leerrohr ohne Kabel ist ein Vorspann einzubringen.

7.4. Bus-Leitung als Installationskabel für Fernmeldeanlagen nach ÖVE-K35

Von allen Zählern zur Elektro-Nische	F-YAY 2 x 2 x 0,8 mm paarig verseilt
Von Warmwasserzählern zum Bus-Kabel	rotes Patchkabel 0,5 m lang, 0,6 mm mit vorgefertigtem Stecker RJ 11 6 / 4 oder von FW, Abt. Wärmemessung beige gestellt
Von Kaltwasserzählern zum Bus-Kabel	blaues Patchkabel 0,5 m lang, 0,6 mm mit vorgefertigtem Stecker RJ 11 6 / 4 oder von FW, Abt. Wärmemessung beige gestellt
M-Bus-Steigleitungen und M-Bus-Verteilleitungen	F-YAY 6 x 2 x 0,8 mm paarig verseilt
Zwischen Gebäuden	F-2YA2Y 10 x 2 x 0,8 mm paarig verseiltes, kunststoffisoliertes Fernmeldekabel.

7.5. Rangierverteiler

Wahlweise zu verwenden:

Kleinverteiler mit Montagewanne für LSA - Leisten

Material: Kunststoff (ABS), schlagfest und UV-beständig

Farbe: hellgrau

Montage: Aufputz

Deckel: nach oben klappbar, mit Fixierung im offenen Zustand

Absperrung: Deckelverschraubung mittels System Swisscom oder Schlüssel, plombierbar

Anschlüsse: max. 3-10 LSA - Leisten 2 / 10

Kabeleinführung: 2-3 Elastomer Konus-Tüllen 0-27mm, von unten

Wasserdichtheit: IP-54

Beschriftung: Schild

in 3 verschiedenen Größen:

- Größe 1 („1er Box“): Abmessungen: BxHxT: 130x210x85 mm
- Größe 2 („2er Box“): Abmessungen: BxHxT: 185x210x85 mm
- Größe 1 („3er Box“): Abmessungen: BxHxT: 185x370x110 mm

7.6. LSA - Leisten

Wahlweise zu verwenden:

Trennleiste 2 / 10

Erddrahtleiste 2 / 38 rot

Anschlussleiste 2 / 10 (Datenring)

Das Auflegen der Kabel auf die LSA-Leisten erfolgt ausschließlich mit dem speziellen LSA-Anlegewerkzeug.

7.7. Einzeladerverbinder

Die Einzeladerverbindungen sind mittels einmaligen Schneidvorgangs als feste, erschütterungssichere und dauerhafte Verbindung herzustellen.

Verbinder für 2 Adern
Aderdurchmesser: 0,4 – 0,9 mm
Außendurchmesser: max. 2,08 mm
Dichtmittel: Fettfüllung (Korrosionsschutz)

8. Anhang: Berechnungen, Schemata und Listen

8.1. Berechnungen für einen Pegelwandler (Beispiel)

Die Ausgangsspannung des Pegelwandlers beträgt 42 V und der Innenwiderstand 10 Ohm.

Da die minimal notwendige Spannung (ohne Kommunikation und alle Geräte bereits am Segment angeschlossen) am Zähler 24 V beträgt, ergibt sich ein **erlaubter gesamter Spannungsabfall (Pegelwandler und Kabel) von 18 V**.

$$\text{Spannungsabfall [V]} = (\text{AZ} \times 0,0015 \text{ A} + 0,02) \times 10$$

Gleichung 1: Spannungsabfall im Pegelwandler

AZ ... Anzahl Zähler (je 1,5 mA Ruhestrom, dies entspricht einer Standard-M-Bus-Last)

ACHTUNG: Die eingesetzten Kleinwärmehähler haben die 1,5fache Standardlast. Das muss in der Gerätezahl berücksichtigt werden.

$$\text{Spannungsabfall [V]} = \text{RL} \times 0,5 \times (\text{AZ} + 30) \times 0,0015 \text{ A}$$

Gleichung 2: Abschätzung des Spannungsabfalls auf Busleitung (Zähler gleich verteilt)

RL ... Widerstand der Busleitung

Beispielrechnung für 250 Geräte mit Standard-M-Bus-Last, gleich verteilt am Segment.

Eingesetzt in Gleichung 1 ergibt sich ein Spannungsabfall des Pegelwandlers von 3,95 V.
 $(250 \times 0,0015 \text{ A} + 0,02 \text{ A}) \times 10 \Omega = 3,95 \text{ V}$

Daraus resultiert ein maximal erlaubter Spannungsabfall durch die Busleitung von 14,05 V.
 $18 \text{ V} - 3,95 \text{ V} = 14,05 \text{ V}$

Die Umwandlung der Gleichung 2 zur Berechnung des bei voller Netzausdehnung maximalen Widerstands der Busleitung ergibt $\text{RL} = 66,9 \Omega$.

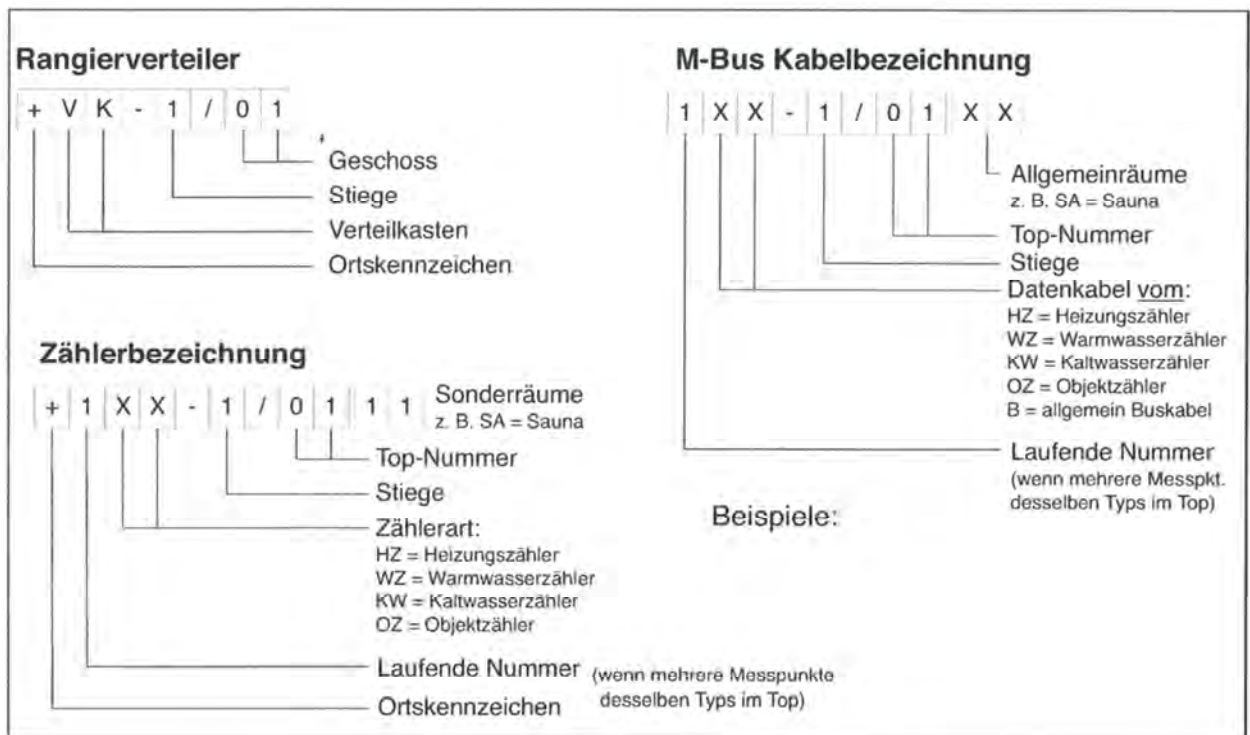
$$\frac{14,05 \text{ V}}{0,5 \times (250 + 30) \times 0,0015 \text{ A}} = 66,9 \Omega$$

Für ein Telefonkabel (JYSTY n x 2 x 0,8) wird der Widerstand vom Hersteller mit 75 Ω /km angegeben. Die maximal mögliche Kabellänge am Segment ergibt daher 892 m.

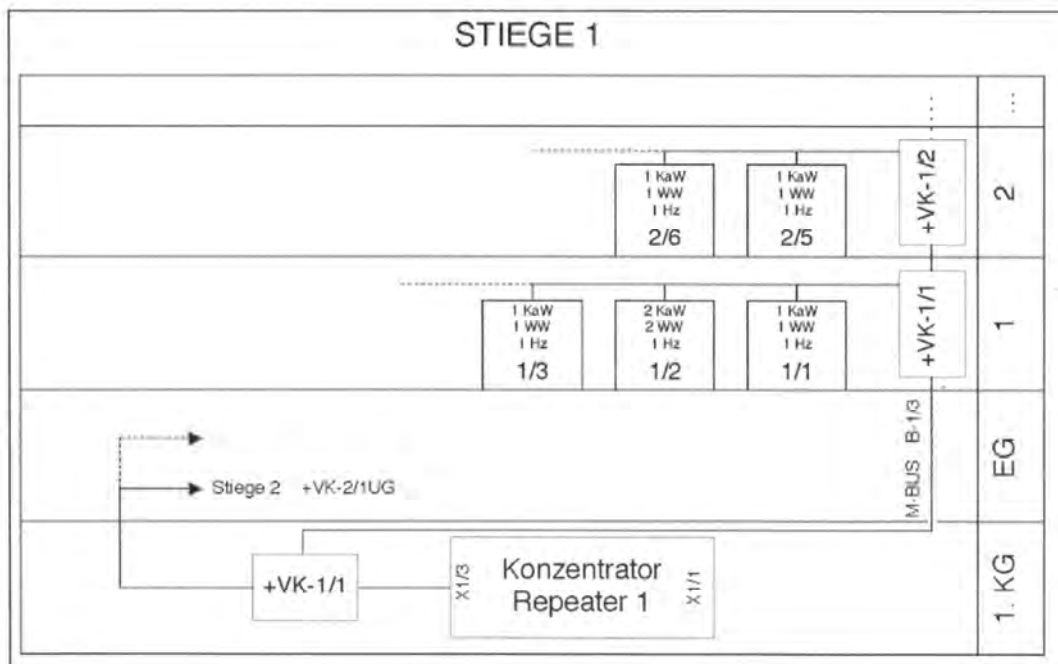
$$\frac{1000}{75 \Omega/\text{km}} \times 66,9 \Omega = 892 \text{ m}$$

Die Begrenzung der Segmentlänge auf Grund des kapazitiven Widerstandes für 2400 baud sind 4000 m (siehe *TR-ZFA.Tabelle 1*). diese Anforderung ist mit 892 m erfüllt.

8.2. Musterschemata und Musterlisten



TR-ZFA.Abbildung 3: Bezeichnungsschlüssel für Zähler, Verteiler und M-Bus-Kabel



TR-ZFA.Abbildung 4: Schema der Zählerfernauslesung nach Stiegen

1230 Wien, Musterstraße Nr. 8, Mustergenossenschaft

Stiege	Geschoß	Top-Nr.	Seriennummer der Zähler	Zählerart	Einbauort	m³	MWh
4	3	25	6109283	HZ	Gang	0	0
4	3	25	48493	WW	WC	0,543	
4	3	25	78902	KaW	WC	1,247	

TR-ZFA.Tabelle 2: Zählerliste

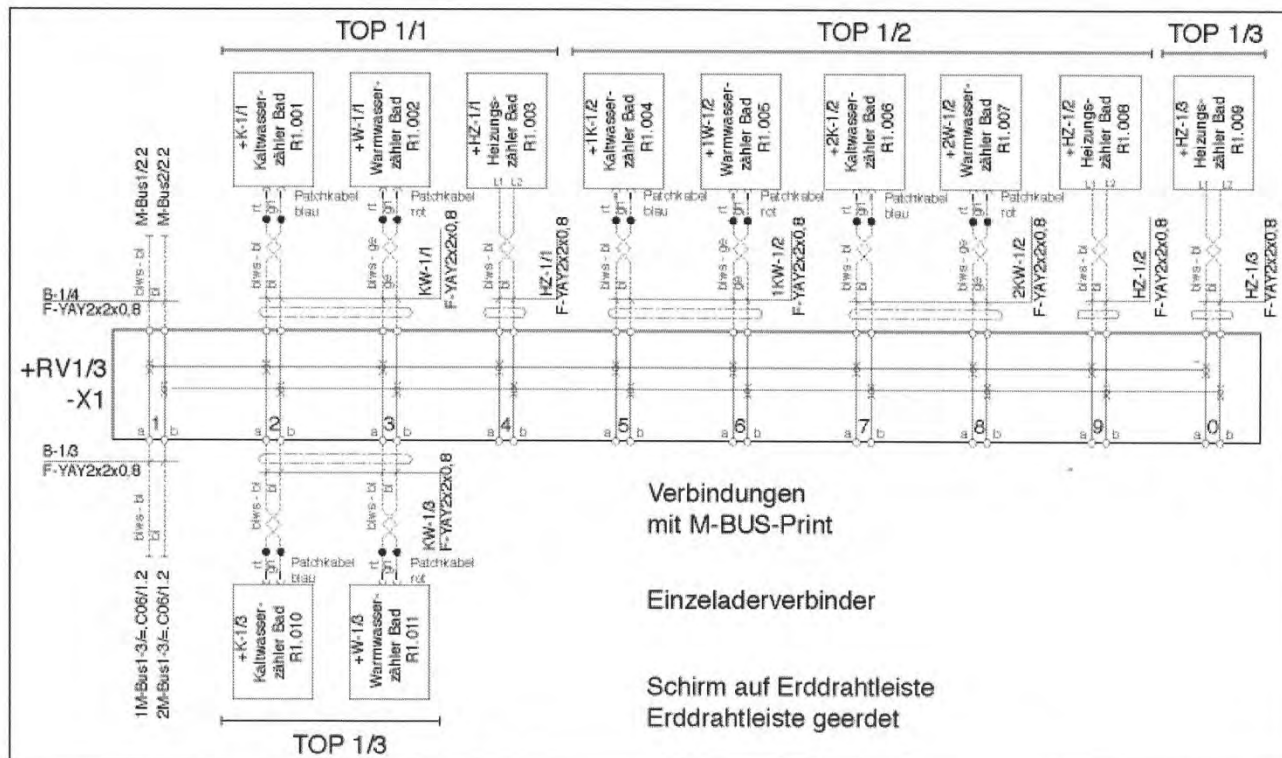
1230 Wien, Musterstraße Nr. 8, Mustergenossenschaft

Stiege 1						
Kabelnummer	von	nach	Kabeltyp	Länge (m)	Bezeichnung	
B-1/3	+VK-1/0	+VK-1/3	F-YAY 2x2x0,8	40	MBus Leitung	
1KW-1/1	+VK-1/3	+KW-1/1	F-YAY 2x2x0,8	18	M-Bus Leitung f. 1 KaW u. WW 1/1 WC	
B-1/3	+VK-1/3	+FW-1/1	F-YAY 2x2x0,8	4	M-Bus Leitung f. 1 HZ 1/1 Gang	

TR-ZFA.Tabelle 3: M-BUS-Kabelliste

Bezeichnung	Typ	Typennummer	Hersteller	Stück
Kronexionbox mit Vorreiber	Box II	6406 1 001-20	Krone	25
Terminator-Trennleiste	Weiß 3-polig	6461 5 215-00	Krone	25

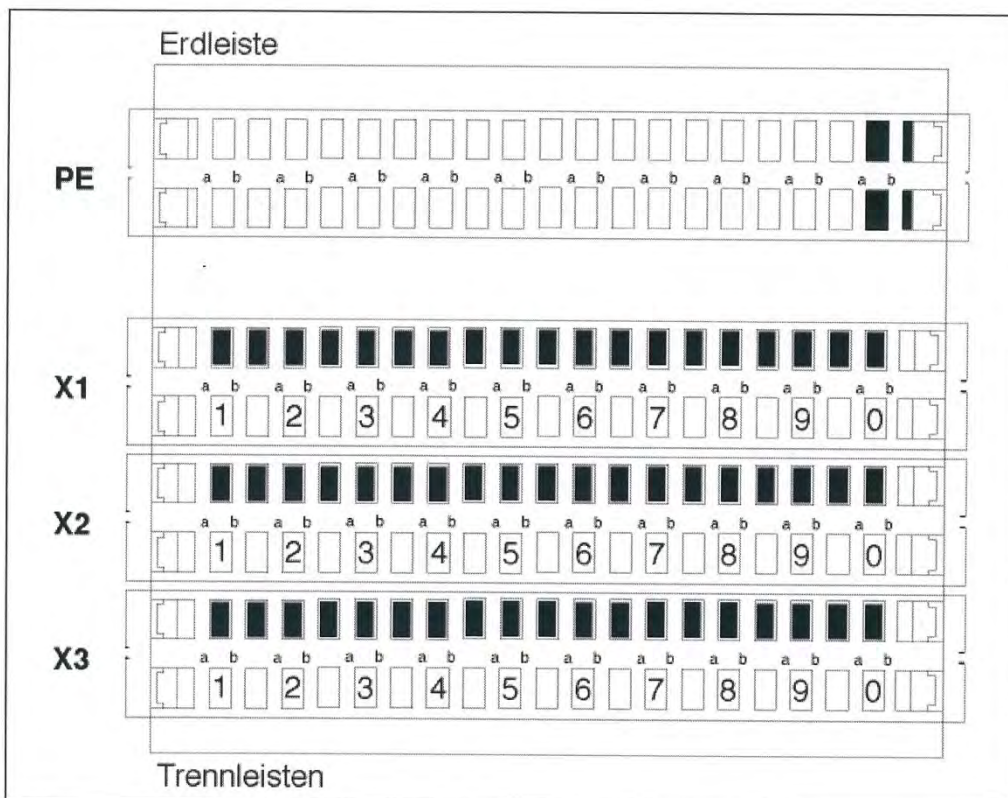
TR-ZFA.Tabelle 4: Materialliste mit Stückangaben



TR-ZFA.Abbildung 5: Stromlaufplan der M-Bus-Leitungen

1	bl/ws&bl	6	ge/ws&bl	11	gn/ws&bl	16	bn/ws&bl	21	sw/ws&bl
2	bl/ws&ge	7	ge/ws&ge	12	gn/ws&ge	17	bn/ws&ge	22	sw/ws&ge
3	bl/ws&gn	8	ge/ws&gn	13	gn/ws&gn	18	bn/ws&gn	23	sw/ws&gn
4	bl/ws&bn	9	ge/ws&bn	14	gn/ws&bn	19	bn/ws&bn	24	sw/ws&bn
5	bl/ws&sw	10	ge/ws&sw	15	gn/ws&sw	20	bn/ws&sw	25	sw/ws&sw

TR-ZFA.Tabelle 5: Adernfarbcode für paarige Verseilung – in dieser Reihenfolge zu verwenden!



TR-ZFA.Abbildung 6: Aufbau des Rangierverteilers

Kennzeichen	Stiege	Stock
+VK 1/1	1	1
+VK 1/4	1	4

TR-ZFA.Tabelle 6: Auflistung der Rangierverteiler der jeweiligen Bauart

9. Zitierte Normen und Regelwerke

Nachfolgend sind die zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Richtlinie gültigen Ausgaben von Gesetzen, Verordnungen und Normen angeführt. Für Planung, Genehmigung und Herstellung sind die zum jeweiligen Zeitpunkt gültigen Ausgaben heranzuziehen

ÖNORM EN 1434-3 Ausgabe: 2016-02-15
Wärmezähler Teil 3: Datenaustausch und Schnittstellen

10. Anhang

10.1. Abbildungsverzeichnis

TR-ZFA.Abbildung 1: Vereinfachte Darstellung der Zählerfernauslesung in einem Gebäude.....	7
TR-ZFA.Abbildung 2: Prinzip der Zählerfernauslesung	14
TR-ZFA.Abbildung 3: Bezeichnungsschlüssel für Zähler, Verteiler und M-Bus-Kabel	22
TR-ZFA.Abbildung 4: Schema der Zählerfernauslesung nach Stiegen.....	22
TR-ZFA.Abbildung 5: Stromlaufplan der M-Bus-Leitungen.....	23
TR-ZFA.Abbildung 6: Aufbau des Rangierverteilers	24

10.2. Tabellenverzeichnis

TR-ZFA.Tabelle 1: Maximale Netzausdehnung in Abhängigkeit von der Baudrate.....	10
TR-ZFA.Tabelle 2: Zählerliste	23
TR-ZFA.Tabelle 3: M-BUS-Kabelliste.....	23
TR-ZFA.Tabelle 4: Materialliste mit Stückangaben.....	23
TR-ZFA.Tabelle 5: Adernfarbcode für paarige Verseilung – in dieser Reihenfolge zu verwenden!	24
TR-ZFA.Tabelle 6: Auflistung der Rangierverteiler der jeweiligen Bauart	24