

Inhaltsverzeichnis

1	Energiemanagement der Stadt Stuttgart, Stuttgarter Energiekontrollsystem (S-E-K-S)	2
1.1	Aufgaben und Ziele	2
1.2	Wann ist eine SEKS-Station (Datenlogger) vorzusehen?.....	2
1.3	Grundsätzlicher Umfang an Energiezählern.....	3
2	Mindestanforderung an Zähler und Erfassungstechnik	5
2.1	Grundanforderung	5
2.1.1	Stromzähler.....	5
2.1.2	Gaszähler.....	6
2.1.3	Wärmemengenzähler und Kältemengenzähler (WMZ und KMZ).....	6
2.1.4	Wasserzähler	6
2.2	SEKS-Station Typenauswahl	7
2.2.1	FP7 Planung/Technische Grundvoraussetzungen.....	7
2.2.2	FP-Web / FP-I4C Planung/Technische Grundvoraussetzungen	16
3	Bilder.....	18

1 Energiemanagement der Stadt Stuttgart, Stuttgarter Energiekontrollsystem (S-E-K-S)

1.1 Aufgaben und Ziele

Für das Energiemanagement der Stadtverwaltung werden die Energieverbräuche aller städtischen Liegenschaften erfasst. Um die jährlichen Energieverbräuche zu bilanzieren, werden die Abrechnungen des Energieversorgers automatisiert ausgewertet. Dazu besteht ein elektronischer Datenaustausch mit dem Energieversorger. Um Fehlentwicklungen rechtzeitig korrigieren zu können, sind zeitnahe Verbrauchsdaten erforderlich.

Bei großen Liegenschaften werden die Daten täglich abgerufen. Die automatisierte Abfrage erfolgt elektronisch und wird mit dem Stuttgarter Energiekontrollsystem - SEKS weiterverarbeitet.

SEKS stellt eine Eigenentwicklung der Stadt Stuttgart dar, die sich seit vielen Jahren bewährt hat und mittlerweile auch in vielen anderen Kommunen eingesetzt wird. Es wurde entwickelt, da bei einem umfangreichen Gebäudebestand die manuelle Ablesung der Energiezähler und die Datenverarbeitung mit einem einfachen Tabellenkalkulationsprogramm nicht mehr ausreichen.

Das Softwarewerkzeug setzt die Heizenergiedaten ins Verhältnis zu Witterungseinflüssen und der Gebäudenutzfläche. So werden die Verbräuche über mehrere Jahre und innerhalb einer Klasse Gebäude gleicher Nutzung vergleichbar. Daneben bietet SEKS die Erstellung von Energieausweisen und Schnittstellen zu Standardprogrammen. Auch die Anzeige von Wasserrohrbrüchen ist möglich. Damit ist SEKS eine grundlegende Stütze im Energiemanagement.

1.2 Wann ist eine SEKS-Station (Datenlogger) vorzusehen?

Die Energierichtlinie (www.stuttgart.de/...) ist für alle Gebäude der Landeshauptstadt Stuttgart, ihre Eigenbetriebe und das Klinikum Stuttgart verbindlich. Darin wird festgelegt, dass in Neubauten die Voraussetzungen für den Einbau eines automatischen Zählerstanderfassungssystems vorzusehen ist, das auf das (SEKS) Stuttgarter-Energie-Kontroll-System aufgeschaltet wird.

Unter folgenden Voraussetzungen **muss** in Neubauten eine SEKS-Station geplant und installiert werden:

- Beim Einsatz von erneuerbaren Energien wie z.B. PV-Anlage, Holzheizungen, Wärmepumpen usw.
- KWK-Anlagen (BHKW)
- Heizleistung ab 100 kW
- Kälteleistung ab 100 kW

Mit Beginn eines Projekts ist eine Abstimmung mit dem Amt für Umweltschutz (AfU) erforderlich, welche Verbraucher und Erzeuger erfasst werden sollen. Hierzu sind Schemapläne und Leistungsbilanzen erforderlich.

Die Aufwendungen für Zähler und Leitungsnetz bis zum Datenlogger des SEKS sind in die Gesamtkosten einzukalkulieren. Den Datenlogger selbst stellt das Amt für Umweltschutz auf eigene Kosten zur Verfügung.

1.3 Grundsätzlicher Umfang an Energiezählern

Im Wesentlichen handelt es sich um die Bereitstellung von Zählern mit einer M-Bus Schnittstelle für:

- Energiebezug (z.B. Elektrisch, Gas, Wasser, Fernwärme)
- Energieeinspeisung (z.B. Überschüsse aus Eigenerzeugungsanlagen),
- Energieerzeugungsanlagen (z.B. BHKW, Biomasse, Wärmepumpe, Kältemaschinen, Solaranlagen etc.),
- Wesentliche Verbraucher (Heizung, Lüftung, Klimaanlage etc.)
- In sich geschlossene Nutzungseinheiten (Mensa, Küche, Gebäudeteile, etc.)

Wurde ein Zählerkonzept in Abstimmung mit dem AfU erarbeitet, so sind nach diesem Konzept die einzelnen Verbraucher und Erzeuger zu erfassen. Andernfalls ist nach **Tabelle 1** zu bestimmen, welcher Mindestumfang an zu messenden Medien, entsprechend der zum Einsatz kommenden Komponenten der Energieerzeugung, gilt.

Tabelle 1: Wann Zähler erforderlich sind

Nr.	Anlagen	Strom	Gas / Öl	Wärme	Kälte	Wasser
	1	2	3	4	5	6
Energie-/Medienbereitstellung und Erzeugungseinrichtungen						
1	EVU	X ²⁾	X ²⁾	X ²⁾	X ²⁾	X ²⁾
2	Kesselanlage, ein Kessel bis 100 kW		X ³⁾			
3	Mehrere Kesselanlagen oder ein Kessel über 100 kW		X ³⁾	X ³⁾		
4	BHKW Anzahl 1 bis n		X			
	Je BHKW	X		X		
5	Wärmepumpen über 5 kW therm.	X		X		
6	Kälteerzeugung über 20kW elektr.	X			X	
7	Absorptionskältemaschine			X	X	
8	Solarthermische Anlagen			X		
9	PV-Anlagen	X				
10	Reserve					
11	Reserve					
12	Reserve					
13	Reserve					

- 1) Nach Absprache mit dem AfU
 2) Es muss vorrangig der EVU-Zähler gegenüber einem Zwischenzähler verwendet werden.
 3) Heizwasser- und Dampfkessel

Nr.	Anlagen	Strom	Gas / Öl	Wärme	Kälte	Wasser
	1	2	3	4	5	6
Energieverteilung und Verbraucher						
1	Mehr als zwei Heizkreise über 10kW			X	X	
2	Zentrale Warmwasserbereitung			X		X
3	Dezentrale Warmwasserbereitung mit Frischwassermodulen			X ²⁾		X ²⁾
4	Zentrale Lüftungsanlagen über 1,0m ³ /s, je Anlage	X		X	X	
5	Strom für Hilfsaggregate wie Pumpen, Regelung etc.	X ¹⁾				
6	Reserve					
7	Reserve					
8	Reserve					
9	Reserve					

- 1) Nach Absprache mit dem Amt für Umweltschutz
 2) Wenn es für Abrechnungszwecke erforderlich ist (Nebenkostenabrechnung)

2 Mindestanforderung an Zähler und Erfassungstechnik

2.1 Grundanforderung

- Kommunikationsschnittstelle von/zu den Zählern ist standardmäßig als M-Bus auszuführen. Sind nur Impulse verfügbar so muss ein Wandler von Impuls auf M-Bus installiert werden (vgl. Kapitel 2.1.1/2.1.2/2.1.4). Ggf. sind die Wandler direkt beim EVU zu beantragen.
- Alle weiteren Anbindungen z.B. über ModBus TCP/IP, BACNet, OPC DA/UA usw. ist in Absprache mit dem AfU zu entscheiden.
- Bei einer Anbindung der Zähler an zwei Systeme (z.B. an eine GLT sowie an eine SEKS-Station) ist dies zuerst mit dem AfU abzustimmen.
- Energie- und Medienzähler sollten vorzugsweise aus einer Zählerfamilie stammen und zumindest einheitliche Kommunikationsschnittstellen, Bedienungs- und Parametrierkonzepte aufweisen.

2.1.1 Stromzähler

Wird in der Liegenschaft ein EVU-Stromzähler aus **Tabelle 2** verwendet, so muss ein Ausleseadapter von Typ [Device-DvMBIR](#) erworben und bereitgestellt werden. Zum Aufrufen weiterführender Informationen, den Link ([farblich gekennzeichnet](#)) mit gedrückter Strg-Taste und der linken Maustaste anklicken.

Tabelle 2: Ausleseadapter von Typ [Device-DvMBIR](#) für diese EVU-Stromzähler

Hersteller	Zählertyp
AEM	(AEM-eHZ)
Easymeter	(Easymeter-Q3A EDL V1.2)
eBZ	(eBZ-DD3)
EMH	(EMH-eHZ) , (EMH-EDL300) , (EMH-EDL100) , (EMH-mMe4) , (EMH-eBZD)
Elster	(Elster-AS1440) , (Elster-A1500)
Hager	(Hager-EHZ363)
Iskra	(Iskra-MT174, MT175) , (Iskra-MT681, MT691)
Itron	(Itron-OpenWay 3.HZ)
Landis & Gyr	(Landis & Gyr-E650)
Sagemcom (Dr.Neuhaus)	(Sagemcom Smarty ix_130)

Für alle anderen EVU-Stromzähler muss bei der Stuttgart Netze mit Hilfe des Antrags „[Auftrag für Zähler-/Gerätewechsel](#)“ eine Impulsweitergabe („Steuerimpulse“) beantragt werden. Anschließend muss noch durch einen Elektriker ein Impuls-M-Bus Wandler neben den Steuerimpulsen installiert werden. (siehe Bild: [\(EVU-Impulsbereitstellung + Imp./M-Bus Wandler\)](#))

2.1.2 Gaszähler

Bei Gaszähler vom Energieversorger muss eine M-Bus-Bereitstellung beantragt werden. Findet vor Ort eine Mengenumwandlung (Normierung des Gasvolumens) statt, bezieht sich die Beantragung auf den Normgaszähler. Kontaktieren Sie bitte hierfür [Herrn Seel](#) vom AfU.

Herr Seel holt bei der Netze BW ein Angebot ein und leitet es an Sie zurück. Anschließend können Sie direkt die Netze BW mit diesem Angebot beauftragen. Folgende Informationen werden hierfür benötigt:

- Die Anschrift von der Liegenschaft/dem Gebäude
- Ansprechpartner vor Ort (für den Zugang zum Zähler)
- Zählernummer (am besten ein Foto mitschicken)
- Zähler Typ (am besten ein Foto mitschicken)

2.1.3 Wärmemengenzähler und Kältemengenzähler (WMZ und KMZ)

- Bei einem WMZ oder KMZ vom Energieversorger (EVU) müssen vorab folgende Punkte berücksichtigt werden.:
 - Es sind neben dem WMZ/KMZ zwei Abzweigdosens zu installieren, davon eine für 230 V AC und eine separate für den M-Bus-Anschluss.
 - Ein Batteriebetrieb sowie eine Spannungsversorgung über die Busspannung ist für WMZ nicht zulässig.
 - Es muss die M-Bus Bereitstellung beantragt werden. Hierfür kontaktieren Sie bitte [Herrn Seel](#) vom AfU, sobald die oberen zwei Punkt ausgeführt wurden. Es werden noch zusätzliche Informationen, die nachfolgen aufgelistet sind, benötigt.
 - Die Anschrift von der Liegenschaft/dem Gebäude
 - Ansprechpartner vor Ort (für den Zugang zum Zähler)
 - Zählernummer (am besten ein Foto mitschicken)
 - Zähler Typ (am besten ein Foto mitschicken)
- Bei WMZ/KMZ die nicht vom Energieversorger kommen sind folgende Punkte zu berücksichtigen
 - Es sind neben dem WMZ/KMZ zwei Abzweigdosens zu installieren, davon eine für 230 V AC und eine separate für den M-Bus-Anschluss.
 - Ein Batteriebetrieb sowie eine Spannungsversorgung über die Busspannung ist für WMZ/KMZ nicht zulässig. Nur in besonderen Ausnahmen und in Abstimmung mit dem AfU kann auf einen Batteriebetrieb gewechselt werden. Als Beispiel dient hierfür z.B. die Firma Minol, die geeichten Zähler (für die Heizkostenabrechnung) verbaut. Hier ist dann keine zusätzliche Spannungsversorgung vorzusehen.

2.1.4 Wasserzähler

Bei Wasserzählern vom Energieversorger muss eine M-Bus Bereitstellung beantragt werden. Kontaktieren Sie bitte hierfür [Herrn Seel](#) vom AfU. Herr Seel holt bei der Netze BW ein Angebot ein und leitet es an Sie zurück. Anschließend können Sie

direkt die Netze BW mit diesem Angebot beauftragen. Folgende Informationen werden hierfür benötigt:

- Die Anschrift von der Liegenschaft/dem Gebäude
- Ansprechpartner vor Ort (für den Zugang zum Zähler)
- Zählernummer (am besten ein Foto mitschicken)
- Zähler Typ (am besten ein Foto mitschicken)

2.2 SEKS-Station Typenauswahl

Die SEKS-Station wird vom AfU gestellt. Zur Übergabe ist ein Termin mit [Herrn Seel](#) zu vereinbaren.

- Bei kleinen Liegenschaften wie z.B. Kitas, Kindergärten, Grundschulen, kleinere Verwaltungsgebäude, bei denen maximal 10 Zähler zu übertragen sind und ein weiterer Ausbau nicht absehbar ist, ist der Einbau einer „kleinen“ SEKS-Station „FP-Web“ bzw. „FP-I4C“ einzuplanen.
- Bei größeren Liegenschaften mit mehr als 10 Zählern und/oder komplexeren Anlagentechnik wie z. B. mehrere BHKWs, mehrere Kessel, RLT-Anlage usw. ist der Einbau einer SEKS-Station von Typ „FP7“ einzuplanen.
- Bei Sonderlösungen wie z.B. Modbus TCP/IP, OPC, Profinet usw. ist der Einbau einer Station vom Typ „FP7“ erforderlich
- Sollen die Zählerdaten nicht nur der SEKS-Station, sondern auch z.B. der GLT zur Verfügung gestellt werden, so muss dies zu Beginn mit dem AfU abgeklärt werden. Als Planungsgrundlage sind hierfür untenstehend mehrere Möglichkeiten aufgeführt.

2.2.1 FP7 Planung/Technische Grundvoraussetzungen

Für alle Stationen des Typs FP7 gelten folgende Voraussetzungen.

- Die SEKS-Unterstation wird zur Montage vom AfU eigestellt
- Schaltschrankmaße incl. Kabeleinführung betragen: B x H x T 380 mm x 450 mm x 220 mm
- Montageort ist so zu wählen, dass die SEKS-Unterstation für die Dateneingabe- und Ablesung am Touchscreen frei zugänglich ist
- Montagehöhe soll ab Boden ca. 140 cm bis Unterkante Schaltschrank betragen
- Netzanschluss: 230 VAC / 50Hz (fest, keine Steckdose)
- Datenanbindung: Datenanschlussdose für Ethernetanbindung (min. CAT 5)
 - Es ist neben der SEKS-Station eine Netzwerk Doppeldose zu setzen.
 - Beide Anschlüsse müssen an das LHS-Netz gepatcht werden
- Zähler-, Geber- oder Busanbindung: Kabelbündelung für max. 3 Kabeleinführungen an der SEKS-Unterstation (mehr sind nach Absprache mit AfU möglich)

- Dokumentation: Kabelzugplan bis zur SEKS-Unterstation, Anschlussbelegung Geber incl. Betriebsmittelkennzeichnung.
- Die Inbetriebnahme der SEKS-Unterstation erfolgt durch das AfU

2.2.1.1 FP7 mit M-Bus (Standardausführung)

Abbildung 1 Dient zu Veranschaulichung für die ausführende Firma vor Ort

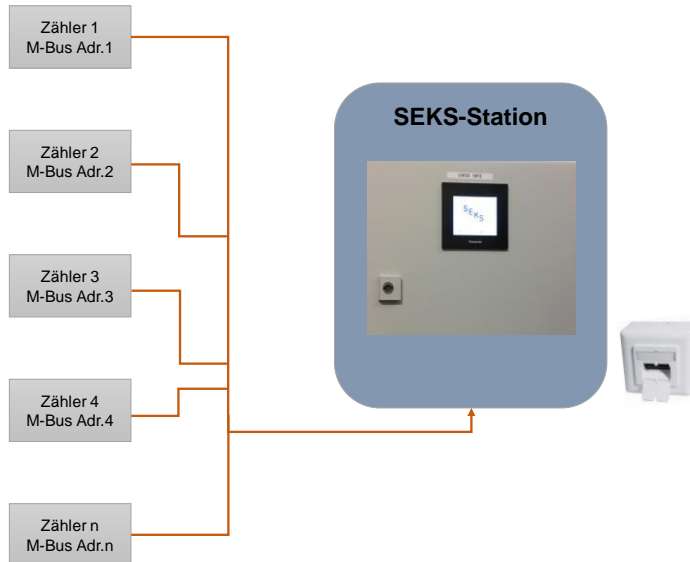


Abbildung 1 (FP7 mit M-Bus)

Alle Punkte unter [Kapitel 2.2.1](#) sind als Grundvoraussetzung für alle SEKS-Stationen (FP7) vorzusehen

2.2.1.2 FP7 mit Modbus TCP/IP (Sonderausführung)

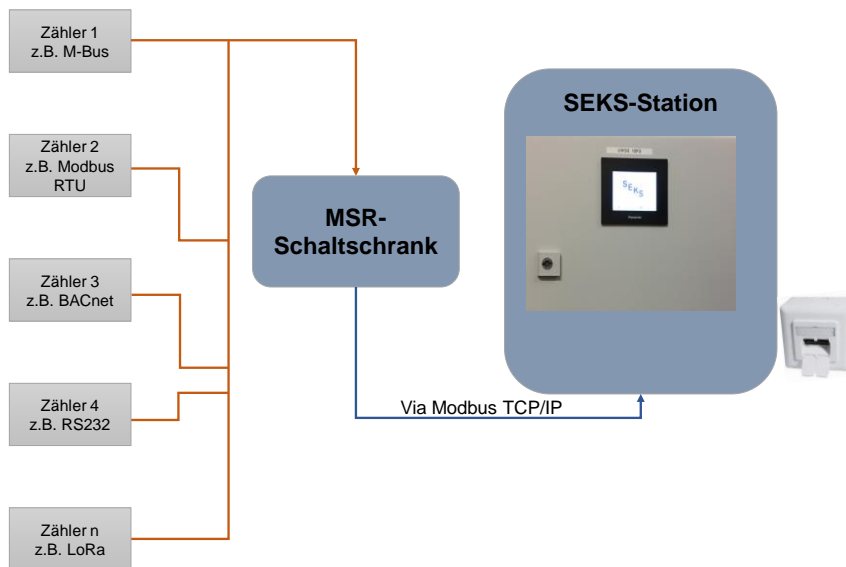


Abbildung 2 (FP7 mit Modbus TCP/IP)

Alle Punkte unter [Kapitel 2.2.1](#) sind als Grundvoraussetzung für alle SEKS-Stationen (FP7) vorzusehen. Zudem sind bei dieser Ausführungsvariante folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Zusätzliche Netzwerkleitung legen (mit Stecker oder auf Dose, nicht offen), für die Kommunikation zwischen dem MSR-Schrank und der SEKS-Station.
- Liste mit allen Datenpunkten. Darin müssen die IP-Adressen und die einzelnen Registeradressen von allen Zählern enthalten sein.
- Datenpunkte müssen mit dem Amt für Umweltschutz besprochen werden
- Inbetriebnahme (ca. 1 Tag) erfolgt in Zusammenarbeit mit dem verantwortlichen Programmierer der MSR-Firma und dem Programmierer vom Amt für Umweltschutz.

2.2.1.3 FP7 mit OPC/UA (Sonderausführung)

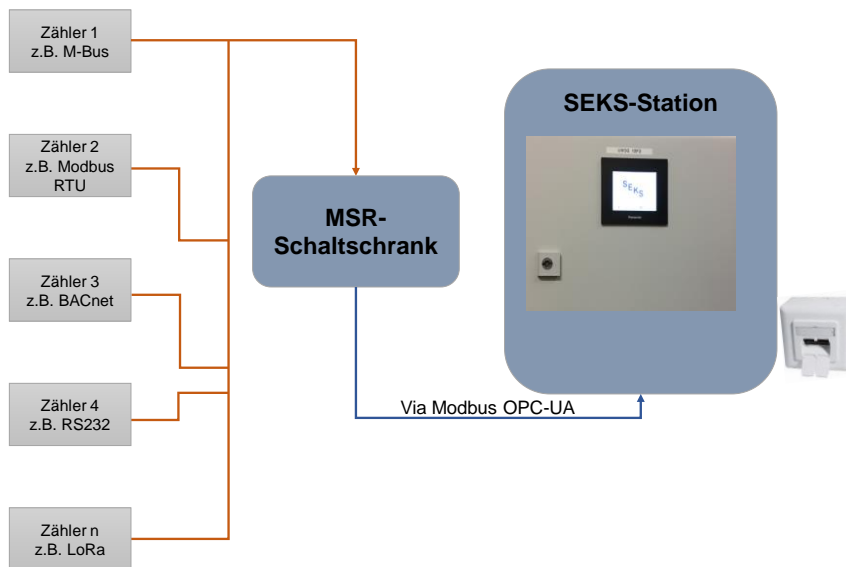


Abbildung 3 (FP7 mit OPC DA/UA)

Alle Punkte unter [Kapitel 2.2.1](#) sind als Grundvoraussetzung für alle SEKS-Stationen (FP7) vorzusehen. Zudem sind bei dieser Ausführungsvariante folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Zusätzliche Netzwerkleitung legen (mit Stecker oder auf Dose, nicht offen), für die Kommunikation zwischen dem MSR-Schrank und der SEKS-Station.
- Liste mit allen Datenpunkten, darin muss die URL vom OPC-UA Server und die einzelnen Prozessvariablen Infos (Name, Einheit, enthalten sein).
- Datenpunkte müssen mit dem Amt für Umweltschutz besprochen werden
- Inbetriebnahme (ca. 1 Tag) erfolgt in Zusammenarbeit mit dem verantwortlichen Programmierer der MSR-Firma und dem Programmierer vom Amt für Umweltschutz.

2.2.1.4 FP7 mit BACnet IP (Sonderausführung)

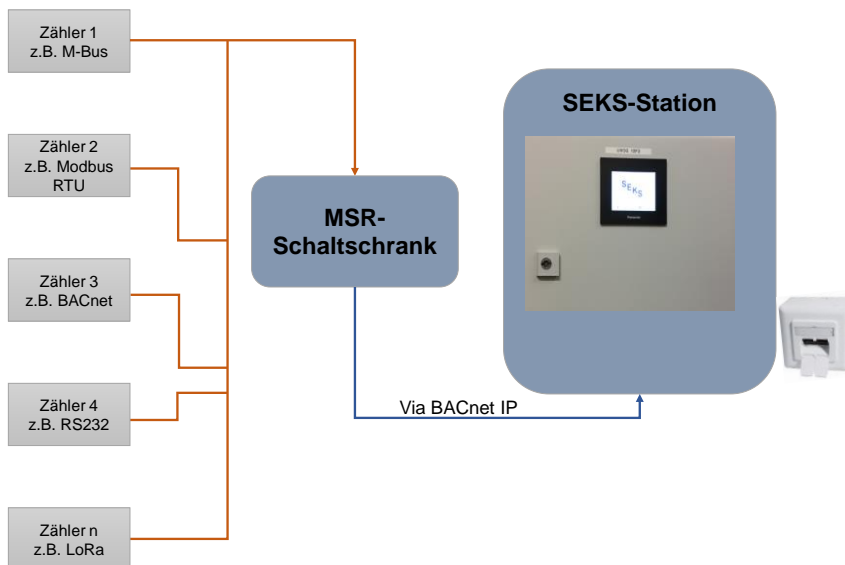


Abbildung 4 (FP7 mit BACnet IP)

Alle Punkte unter [Kapitel 2.2.1](#) sind als Grundvoraussetzung für alle SEKS-Stationen (FP7) vorzusehen, desweiteren sind bei dieser Ausführungsvariante folgende Punkte zu berücksichtigen

- Zusätzliche Netzwerkleitung legen (mit Stecker oder auf Dose, nicht offen), für die Kommunikation zwischen dem MSR-Schrank und der SEKS-Station.
- Liste mit allen Datenpunkten, darin muss die BACnet IP-Adresse, ObjectIdentifier, ObjectName, Einheit und weiter Infos zu den einzelnen Prozessvariablen/Datenpunkten enthalten sein.
- Datenpunkte müssen mit dem Amt für Umweltschutz besprochen werden.
- Inbetriebnahme (ca. 1 Tag) erfolgt in Zusammenarbeit mit dem verantwortlichen Programmierer der MSR-Firma und dem Programmierer vom Amt für Umweltschutz.

2.2.1.5 FP7 mit Profinet (Sonderausführung)

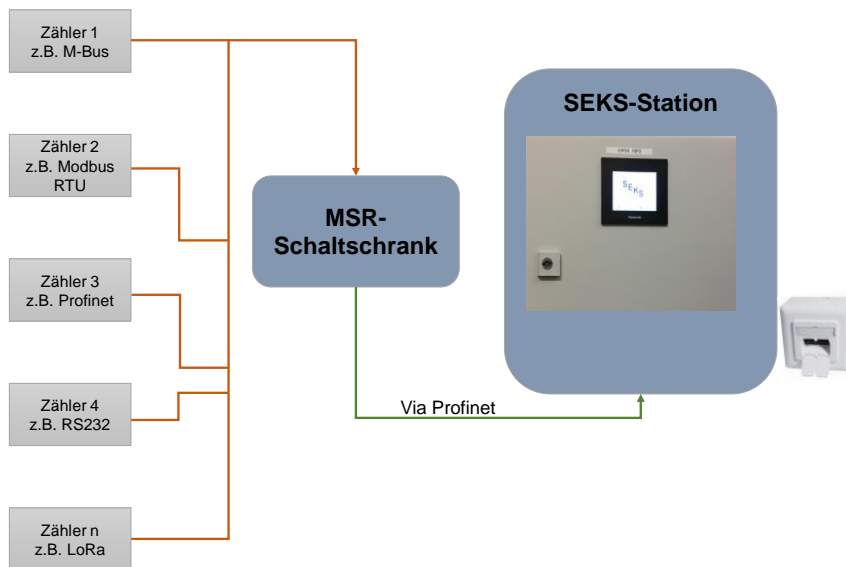


Abbildung 5 (FP7 mit Profibus)

Alle Punkte unter [Kapitel 2.2.1](#) sind als Grundvoraussetzung für alle SEKS-Stationen (FP7) vorzusehen, desweiteren sind bei dieser Ausführungsvariante folgende Punkte zu berücksichtigen

- Zusätzliche Profibusleitung legen (mit Stecker oder auf Dose, nicht offen), für die Kommunikation zwischen dem MSR-Schrank und der SEKS-Station.
- Datenpunkte müssen vorab mit dem Amt für Umweltschutz besprochen werden.
- Aktuell können max. 63 DWord von der SEKS-Station verarbeitet werden
- Inbetriebnahme (ca. 1 Tag) erfolgt in Zusammenarbeit mit dem verantwortlichen Programmierer der MSR-Firma und dem Programmierer vom Amt für Umweltschutz.

2.2.1.6 FP7 mit Profibus (Sonderausführung)

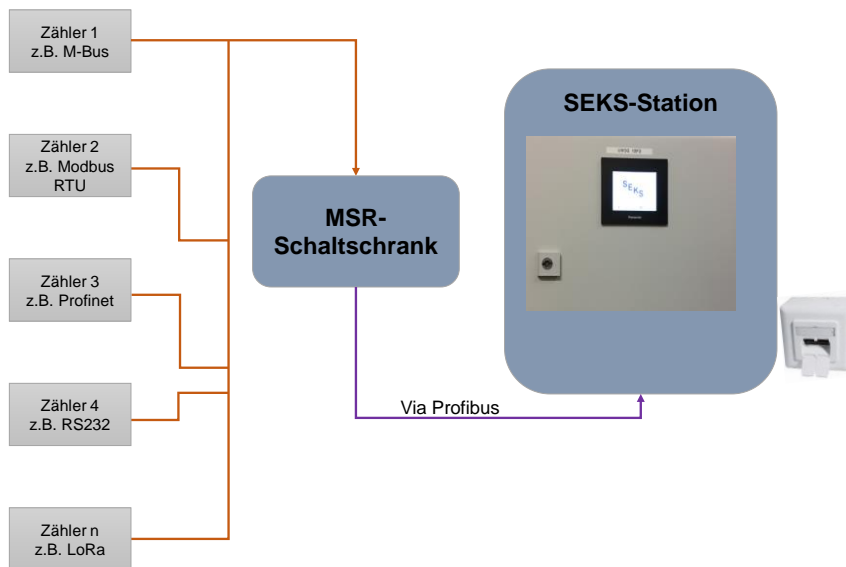


Abbildung 6 (FP7 mit Profinet)

Alle unter [Kapitel 2.2.1](#) sind als Grundvoraussetzung für alle SEKS-Stationen (FP7) vorzusehen, desweiteren sind bei dieser Ausführungsvariante folgende Punkte zu berücksichtigen

- Zusätzliche Profibusleitung legen (mit Stecker, nicht offen), für die Kommunikation zwischen dem MSR-Schrank und der SEKS-Station.
- Datenpunkte müssen vorab mit dem Amt für Umweltschutz besprochen werden.
- Aktuelle können max. 63DWord von der SEKS-Station verarbeitet werden
- Max. Busleitungslänge bis zu SEKS-Station beachten und mit den Planern abklären.
- Inbetriebnahme (ca. 1Tag) erfolgt in Zusammenarbeit mit dem verantwortlichen Programmierer der MSR-Firma und dem Programmierer vom Amt für Umweltschutz.

2.2.1.7 FP7 mit Weitergabe der Zählerdaten an GLT (M-Bus Splitter)

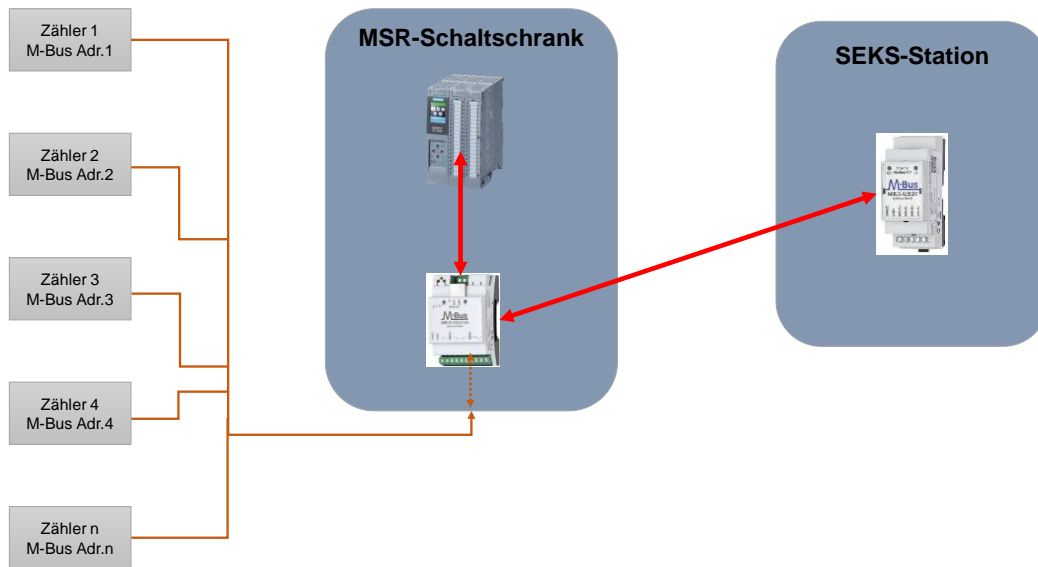


Abbildung 7 (FP7 mit M-Bus Splitter)

Alle unter [Kapitel 2.2.1](#) sind als Grundvoraussetzung für alle SEKS-Stationen (FP7) vorzusehen, desweiteren sind bei dieser Ausführungsvariante folgende Punkte zu berücksichtigen

- Der M-Bus Master „GSLE125“ befindet sich im MSR-Schaltschrank und wird durch die MSR-Firma bestellt und verbaut.
- Physikalische Verkabelung alle M-Bus Zähler bis zum ersten M-Bus Master (Solvimus GSLE125)
- Master1 „Solvimus GSLE125“ (physikalischer Master) im M-Bus System, stellt die Daten dem Master2(SPS) und über Modbus TCP/IP der SEKS-Station bereit
- Für die Verbindung vom GSLE125 zur SEKS-Station wird eine Netzwerkanbindung vom GSLE125 an das Netz der Stadt Stuttgart(LHS-Netzwerk) benötigt. GSLE125 bekommt eine städtische IP-Adresse zugewiesen, dies erfolgt durch Herrn Seel
- Inbetriebnahme (ca. 1Tag) erfolgt in Zusammenarbeit mit dem verantwortlichen Programmierer der MSR-Firma und dem Programmierer vom Amt für Umweltschutz.

2.2.2 FP-Web / FP-I4C Planung/Technische Grundvoraussetzungen

Bei einer Station des Typs „FP-Web“ bzw. „FP-I4C“ handelt es sich um eine kompaktere Anlage für Anwendungen mit maximal 10 Zählern, bei denen ausschließlich M-Bus zum Einsatz kommt. Für diese Anlagentypen gilt:

- Die SEKS-Unterstation wird zur Montage vom AfU beigestellt und nach Abschluss der Vorarbeiten installiert.
- Maße von der SEKS-Station betragen ca. B x H x T 100 mm x 100 mm x 130 mm
- Montageort ist beispielsweise der EVU-Zählerschrank, die NSHV oder ein anderer geeigneter Schaltschrank.
- Die SEKS-Station baut von der Hutschiene aus gemessen 130 mm auf. Bei Bedarf muss die Hutschiene entsprechend in der Tiefe versetzt werden, sodass die Schaltschrankabdeckung geschlossen werden kann.
- Folgende Anschlüsse müssen vorgesehen werden
 - eine 230 VAC-Spannungsversorgung,
 - M-Bus Leitung (max. zwei einzelne Leitungen) sowie
 - Neben der SEKS-Station im Schaltschrank sind zwei Netzwerkdosen (min. CAT 5) für Hutschienen Montage zu setzen und an das LHS-Netz anzuschließen.
- Dokumentation: Kabelzugplan bis zur SEKS-Unterstation, Anschlussbelegung Geber/Zähler inkl. Betriebsmittelkennzeichnung
- Die Inbetriebnahme der SEKS-Unterstation erfolgt durch Herrn Seel vom AfU
- Fertiges Beispiel vgl. Abbildung 8 und Abbildung 9

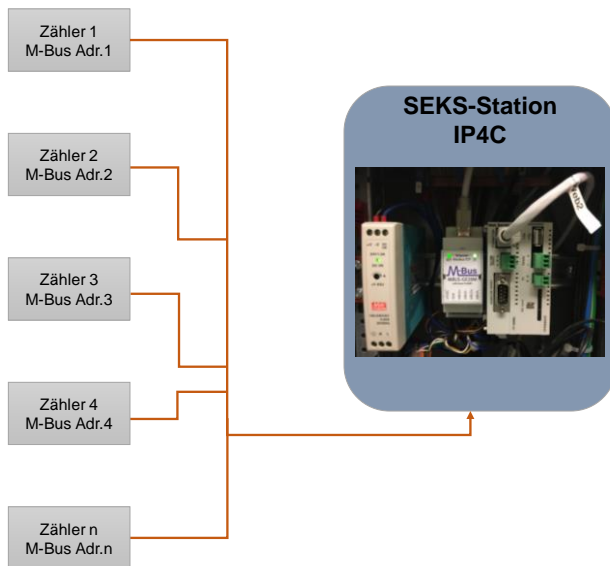
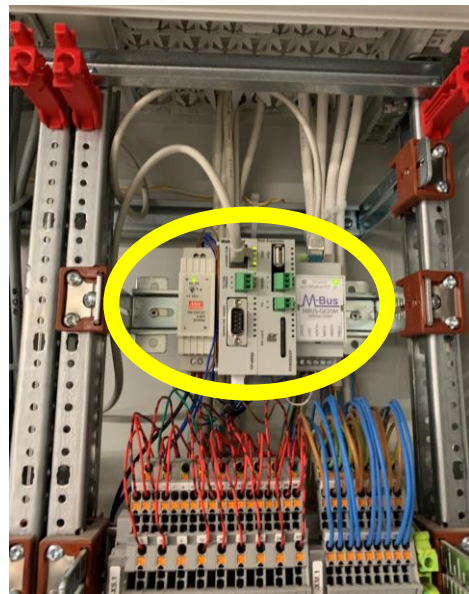


Abbildung 8 (FP-Web / FP-I4C mit M-Bus)



Beispiel: Eingebaute SEKS-Station im Zählerschrank



Beispiel: Eingebaute SEKS-Station in der NSHV

Abbildung 9 (SEKS-Station FP-Web / FP-I4C)

3 Bilder

Folgende Zähler können mit dem Ausleseadapter vom Typ [Device-DvMBIR](#) ausgelesen werden.

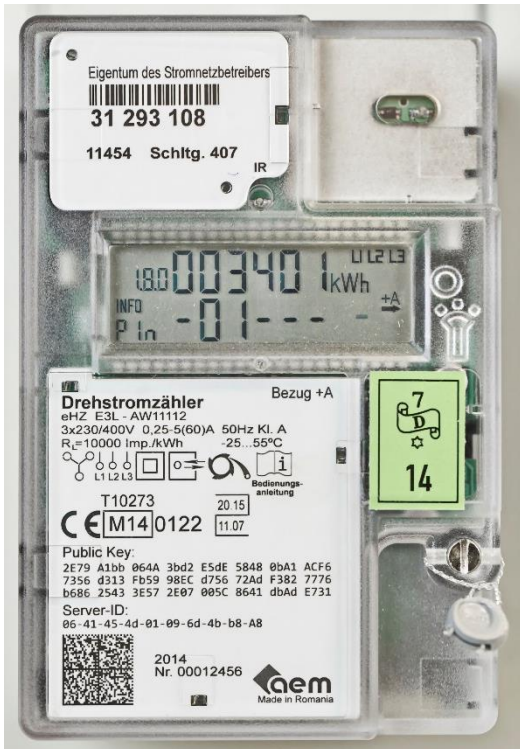


Abbildung 10 (AEM-eHZ)



Abbildung 11 (Easymeter-Q3A EDL V1.2)



Abbildung 12 (eBZ-DD3)



Abbildung 13 (EMH-eHZ)



Abbildung 14 (EMH-EDL300)



Abbildung 15 (EMH-EDL100)



Abbildung 16 (EMH-mMe4)



Abbildung 17 (EMH-eBZD)



Abbildung 18 (Elster-AS1440)



Abbildung 19 (Elster-A1500)



Abbildung 20 (Hager-EHZ363)



Abbildung 21 (Iskra-MT174, MT175)

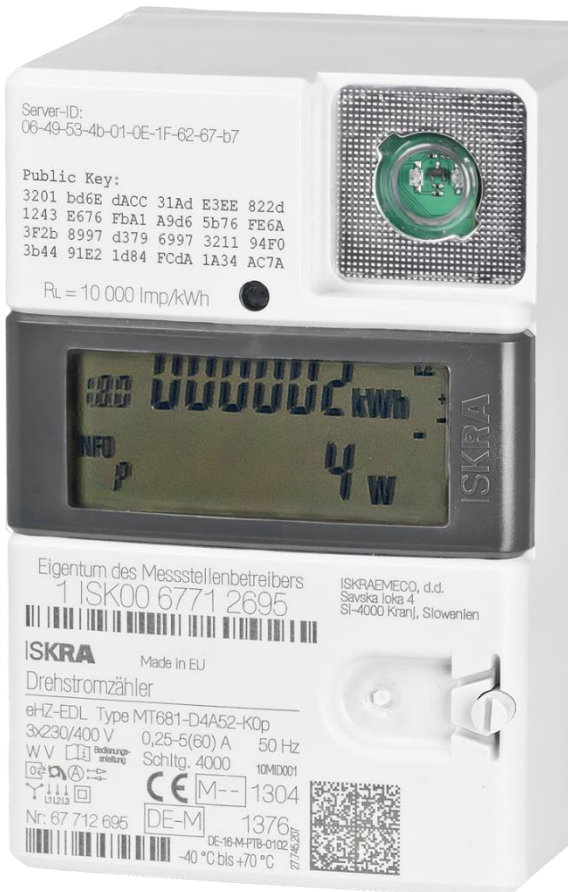


Abbildung 22 (Iskra-MT681, MT691)



Abbildung 23 (Itron-OpenWay 3.HZ)



Abbildung 24 (Landis & Gyr-E650)



Abbildung 25 (Sagemcom Smarty ix_130)



Abbildung 26 (EMH-SyM²)



Abbildung 27 (EVU-
Impulsbereitstellung + Imp./M-Bus
Wandler)