

KBOB

Koordination der Bau- und Liegenschaftsorgane des Bundes
Coordination des services fédéraux de la construction et de l'immobilier
Coordinamento degli organi della costruzione e degli immobili della Confederazione
Coordination of the Federal Construction and Properties Services

EMPFEHLUNG

Ausgabe 1 / Jan. 2000

Energie-Messkonzept



Impressum

Ausgabe 1 / Jan. 2000

Stellenwert der KBOB-Empfehlungen

KBOB-Empfehlungen legen auf dem betreffenden Fachgebiet den generellen Standard fest. Abweichungen davon sind zu begründen.

Übersicht

Die KBOB hat bisher folgende Empfehlungen für das Immobilienmanagement erarbeitet und publiziert:

- Haustechnik-Anlagen
- MSRL-Technik
- Universelle Kommunikationsverkabelung
- Energie-Messkonzept
- Nachhaltiges Bauen
- Umweltmanagement von Hochbauprojekten
- Laborbauten
- Erfrischungsräume
- Wirtschaftlichkeitsrechnung

Bezugsquelle

Die Empfehlungen werden von der KBOB herausgegeben und nachgeführt. Hinweise für Korrekturen und Ergänzungen werden entgegen genommen durch das

KBOB-Sekretariat
Holzikofenweg 36
3003 Bern
Tel. 031 325 50 63
Fax. 031 325 50 68
E-mail: KBOB@bbl.admin.ch

Vertrieb: BBL/EDMZ, 3003 Bern
Fax 031/325 50 58
Internet www.admin.ch/edmz
Art.-Nr. 314.020.d

Inhalt	Seite
1. EINLEITUNG	1
2. KONZEPT 3	
3. ANORDNUNG DER MESSSTELLEN	4
4. DEFINITION DER MESSEINRICHTUNGEN	10
5. AUSFÜHRUNG	14
6. ABLESUNG UND AUSWERTUNG	15
ANHANG A: Prinzip Datenerfassung und Speicherung bei Haustechnik-Anlagen mit Leitsystem	17
ANHANG B: Struktur der Datenfiles	18

1. Einleitung

Ziele	<p>Das Dokument legt für alle Haustechnik-Anlagen das generelle Energie-Messkonzept fest. Projektbezogene Anforderungen werden im Projektpflichtenheft definiert:</p> <p>Das Energie-Messkonzept dient folgenden Zielen:</p> <ul style="list-style-type: none">• dem Energiesparen• dem Überprüfen von Garantiewerten bei den Abnahmen• der Betriebsoptimierung und Erfolgskontrolle <p>Das Energie-Messkonzept dient als Werkzeug:</p> <ul style="list-style-type: none">• für die Energiestatistik• für das Überwachen von Haustechnik-Anlagen, Aggregaten und Prozessen
Geltungsbereich	<p>Das vorliegende Energie-Messkonzept gilt für Neubauten. Es kann auch bei bestehenden Objekten anlässlich von Sanierungen, Umbauten und Erweiterungen ganz oder teilweise angewendet werden. Der Umfang ist mit dem zuständigen Bau- und Liegenschaftsorgan (BLO) abzusprechen.</p>
Zuständigkeiten	<p>Für die Projektierung, Ausführungsplanung und Betriebsoptimierung der Energie- und Leistungsmessungen ist ein Messverantwortlicher aus dem Kreis HLKS-Planungsteam/MSR-Ingenieur zu bestimmen.</p>
Honorierung	<p>Die beschriebenen Leistungen sind - mit Ausnahme der Betriebsoptimierung - in den Grundleistungen des Planungsteams enthalten. Die Honorierung des Messverantwortlichen ist - in Analogie zur Fachkoordination - innerhalb des Planungsteams zu lösen. Die Betriebsoptimierung wird zwischen dem Auftraggeber und dem beauftragten Messverantwortlichen vertraglich geregelt.</p>
Grundlagen	<p>Als Grundlage dieser Empfehlungen Energie-Messkonzept für haustechnische Anlagen dienen die Empfehlungen der KBOB über die Haustechnik-Anlagen.</p> <p>Geltende gesetzliche Vorschriften (wie z. B. die verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung (VHKA), Vorschriften gemäss kantonalen Energiegesetzen, Vorschriften bei Wärmeentnahmen etc.) sind ebenfalls einzuhalten, auch wenn diese im vorliegenden Energie-Messkonzept nicht behandelt werden.</p>
Begriffserklärung	<p>Per Definition werden in diesem Dokument Gebäude als Objekte bezeichnet. Objekte auf einem zusammenhängenden Areal werden Anlagen genannt. Anlagen können aus einem oder mehreren Objekten bestehen. Damit keine Begriffsverwirrung entsteht, wird im vorliegenden Dokument immer explizit von Haustechnik-Anlagen gesprochen, wenn Elektro-, Heizungs-, Lüftungs- oder Sanitäreanlagen gemeint sind.</p>

Adressaten

Die Empfehlungen richten sich in erster Linie an die beauftragten Haus-
technik-Ingenieure, aber auch an den Gesamtleiter und die übrigen Mitglie-
der des Planungsteams.

2. Konzept

Aufbau

Das Messkonzept ist dreistufig aufgebaut.

Energie-Input pro Anlage

Der Energiefluss über die Systemabgrenzung hinweg - das heisst, der Endenergiebezug pro Anlage - soll erfasst werden können.

Energieverbrauch pro Objekt

Der Energieverbrauch innerhalb der Systemabgrenzung soll pro Objekt erfasst werden können.

Energieaufteilung innerhalb eines Objektes

- auf die einzelnen Verbrauchergruppen (Elektro, Heizung, Lüftung, Sanitär)
- separate Erfassung von grossen Prozessenergieverbrauchern
- Überprüfen von Garantiewerten (Wärmepumpen etc.)
- Hilfe zum Erstellen von Energiebilanzen

Planungshinweise

Die Systemabgrenzung für ein Energie-Messkonzept ist klar festzulegen. Sie umfasst normalerweise die beheizten Objekte einer Anlage und ist für Wärme und für Elektrizität identisch. Trinkwasser, als wichtige Ressource, wird im Energie-Messkonzept wie ein Energieträger behandelt.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass unvollständige Energie-Messkonzepte nicht befriedigen. In der Regel sind deshalb zumindest die Teile "Energie-Input pro Anlage" und "Energieverbrauch pro Objekt" komplett zu realisieren. Damit können sonst notwendige "Differenzrechnungen" vermieden werden. In Ausnahmefällen dürfen mehrere "kleine" Objekte oder ein "kleines" und ein "grosses" Objekt zu einer Messung zusammengefasst werden. Hierzu ist jedoch die Zustimmung des Auftraggebers notwendig. Der Einbau von Messeinrichtungen ausserhalb des vorliegenden Energie-Messkonzeptes ist nur gestattet, wenn sie zum Erreichen der Ziele unbedingt notwendig sind. Deren Umfang ist mit dem Auftraggeber abzusprechen. Dabei müssen die Kosten der Messeinrichtung in einem vernünftigen Verhältnis zum jeweils gemessenen Energieverbrauch stehen. Als Richtwert gilt:

Investitionskosten der Messeinrichtung < 1/3 der Kosten des prognostizierten Energiebedarfs pro Jahr

3. Anordnung der Messstellen

Energie-Input pro Anlage

Planungshinweise

Dazu müssen normalerweise keine zusätzlichen Messungen eingebaut werden, da der Endenergiebezug über die festinstallierten Verrechnungsmesseinrichtungen der Energielieferanten erfasst wird. Einzig bei lagerbaren Energieträgern kann evtl. eine zusätzliche Messeinrichtung zum exakten Bestimmen der Lagermenge erforderlich sein.

Neben dem Energie-Input muss unter Umständen auch der Energie-Output erfasst werden können (z. B. Lieferung von eigenerzeugter Energie über die Systemabgrenzung hinweg).

Eventuell müssen auch einzelne Objekte ausserhalb der Systemabgrenzung gemessen werden, damit diese von der Gesamtmessung abgezogen werden können.

Lagerbare Energieträger (z. B. Oel, Flüssiggas, Holz)

Erfassung

Der Verbrauch dieser Energieträger wird in der Regel durch Messen der Lagervorräte zu Beginn und am Ende der Erfassungsperiode und der Beschaffungsmengen bestimmt.

Bei mehreren Lagertanks wird empfohlen, Heizöl- und Flüssiggasverbräuche durch in den Versorgungsleitungen fest installierte Oel-, resp. Gaszähler zu erfassen.

Leitungsgebundene Energieträger (z. B. Erd- und Stadtgas, Wasser, öffentliche Fernwärme, Elektrizität)

Erfassung

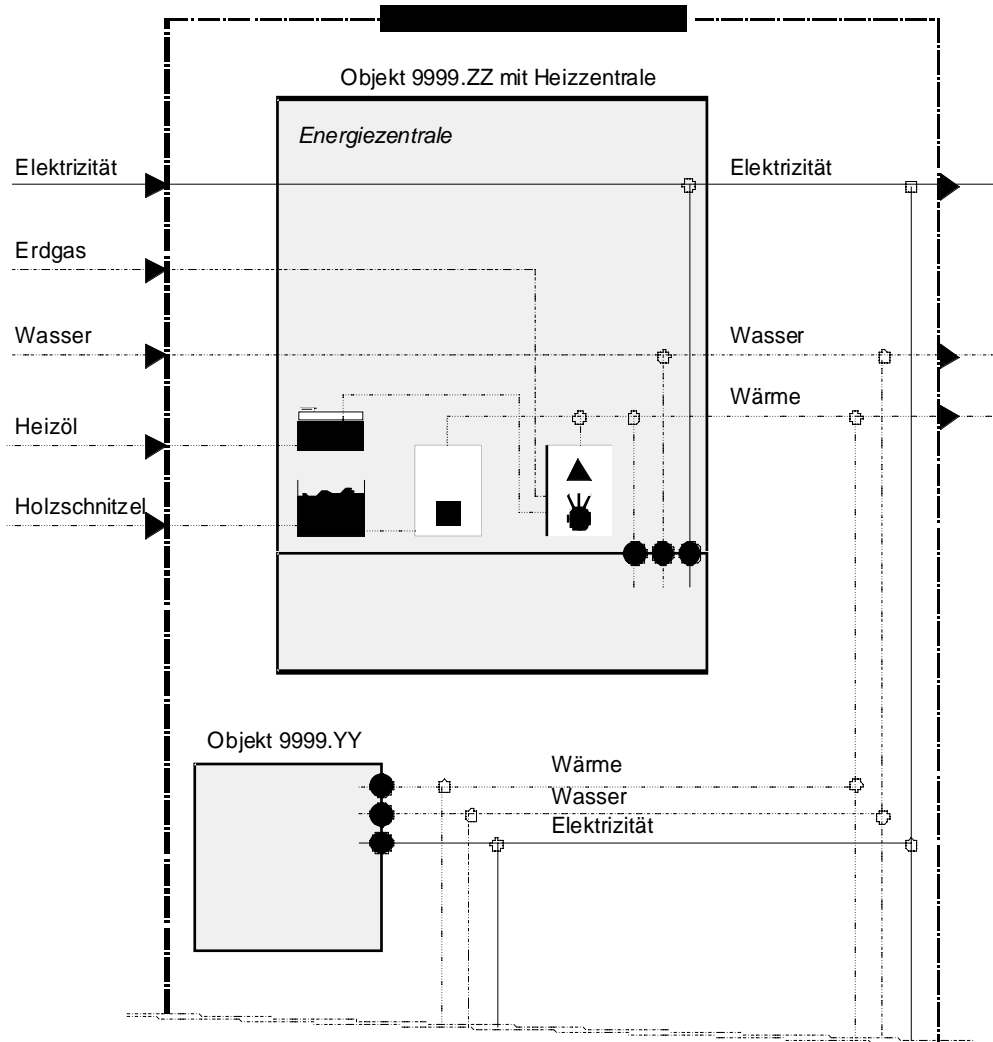
Der Verbrauch dieser Energieträger wird anhand der einzelnen Abrechnungen der Energielieferanten bestimmt.

Bei abweichenden Erfassungsperioden sind die Verbräuche durch örtliches Ablesen der Verrechnungszähler zusätzlich zu erfassen. Bei Haustechnik-Anlagen mit Leitsystem ist auch das Aufschalten der Zählerausgangssignale auf das Leitsystem möglich. Dies ist jedoch mit dem Auftraggeber abzusprechen.

Energieverbrauch pro Objekt

Planungshinweise	<p>Der Energieverbrauch pro Objekt kann sich aus Endenergie (z. B. Erdgas, und Elektrizität) und aus Nutzenergie (z. B. Wärme, Kälte, Dampf und Druckluft) zusammensetzen.</p> <p>Der Energieverbrauch ist mittels Zählern pro Objektanschluss zu erfassen. Diese Zähler unterliegen keiner Eichpflicht.</p>
Erfassung	<p>Erdgas: Gaszähler</p> <p>Elektrizität: Wirkenergiezähler für beheizte Bauten und Aussenanlagen (z. B. Aussenbeleuchtungen) von Bedeutung Wirkenergiezähler mit Maximumzählwerk für Fabrikations- und Grossbetriebe, deren Leistungsmessung von Bedeutung ist (z. B. Bezüger mit Arbeits- und Leistungstarifen)</p> <p>Wärme/Kälte: Wärmezähler</p> <p>Dampf: Dampfmengenzähler (Druck- und Temperaturkorrekturereinheiten nur bei Dampfnetzen mit nicht vernachlässigbaren Druck- und Temperaturschwankungen erforderlich)</p> <p>Wasser: Flügelrad- oder Woltmanzähler</p> <p>Druckluft: Durchflussmesseinrichtung mit Oszillationsmessgeber oder Wirkdruckmessgeber erforderlich. Messung nur bei Objekten mit grossem Verbrauch vorsehen (Wirtschaftlichkeitsnachweis erforderlich!)</p>

Graphische Darstellung „Energie-Input pro Anlage“ und „Energieverbrauch pro Objekt“



- ▶ Messungen Energie-Input
- Messungen Energieverbrauch pro Gebäude

Energieaufteilung innerhalb eines Objektes

Planungshinweise

Die Anzahl dieser Messstellen ist aus Kostengründen klein zu halten. Die Tabelle auf den drei folgenden Seiten dient als Richtschnur. Sie soll zeigen, an welchen Stellen und ab welcher Leistung, respektive ab welchem Jahresenergieverbrauch, der Einbau von Untermessungen sinnvoll erscheint.

Messstellen für nicht aufgeführte Energieerzeuger oder Energieverbraucher sind mit dem Auftraggeber abzusprechen.

Erfassung

siehe nachfolgende Tabellen

POSITION	MESSUNGEN
----------	-----------

(Haustechnik-) Anlage	Betriebsstunden		Startimpulse		Garantiewerte	andere Messgrößen	Bemerkungen
	Total h	pro Stufe h	Total Imp.	pro Stufe Imp.	Kontroll-Instrumentierung		
						Diverses	
						-	
1 Technische Zentralen							
Heizzentralen						Gesamtwirkenergieverbrauch	nur in Zentralen mit eigenen Schaltschränken; Unterstationen gelten nicht als Zentralen
Lüftungs- und Klimazentralen						Gesamtwirkenergieverbrauch	nur bei Zentralen mit eigenem Schaltschrank
Kältezentralen						Gesamtwirkenergieverbrauch Kälteabgabe	nur bei Zentralen mit eigenem Schaltschrank ab 100 kW Kälteleistung
Sanitärzentralen						Gesamtwirkenergieverbrauch	nur bei Zentralen mit eigenem Schaltschrank
Druckluftzentralen						Gesamtwirkenergieverbrauch Gesamtdruckluftmenge	bei Zentralen ab 25 kW elektrischer Anschlussleistung bei Zentralen ab 100 kW elektrischer Anschlussleistung
2 Elektrizitätserzeugung							
Netzersatzanlage	[X]	X	[X]	X			-
Photovoltaik/Solarzellen					X	produzierte Wirkenergie	-
3 Wärmeerzeugung							
Ölkessel ein- und mehrstufig	[X]	X	[X]	X			-
Ölkessel stufenlos	X					Ölverbrauch	-
Gaskessel ein- und mehrstufig	[X]	X	[X]	X			-
Gaskessel stufenlos	X					Gasverbrauch	-
Holzkessel							keine Zusatzmessungen
Mehrkesselanlagen						Gesamtöl- und/oder Gesamtgasverbrauch	-
Elektromotor-Wärmepumpen	[X]	X	[X]	X	X	Grund- oder Oberflächenwasserverbrauch bei Wasser-Wasser-Anlagen Wirkenergieverbrauch Wärmeabgabe ans Heizwasser	- - bei Anlagen ab 25 kW Antriebsleistung bei Anlagen ab 75 kW Heizleistung
Wärmeerkoppelung/ Blockheizkraftwerke	[X]	X	[X]	X	X	Wirkenergieabgabe Öl- und/oder Gasverbrauch Wärmeabgabe ans Heizwasser	- - bei Anlagen ab 75 kW Brennstoffverbrauch bei Anlagen ab 50 kW Heizleistung
Sonnenkollektoren	X					Wärmeabgabe	Umwälzpumpe im Solarkreis -
POSITION MESSUNGEN							
(Haustechnik-) Anlage	Betriebsstunden		Startimpulse		Garantiewerte	andere Messgrößen	Bemerkungen
	Total h	pro Stufe h	Total Imp.	pro Stufe Imp.	Kontroll-Instrumentierung		
						Diverses	
						-	
4 Lüftungs- und Klimaanlage							

Anlagen mit Zu- und Abluft	[X]	X						-
5 Kälteerzeugung								
Kältemaschinen	[X]	X	[X]	X	X	Wirkenergieverbrauch		- bei Maschinen ab 25 kW Antriebsleistung
						Kälteabgabe		bei Maschinen ab 100 kW Kälteleistung
Rückkühlung	[X]	X	[X]	X				-
Free-Cooling	[X]	X				Kälteabgabe		- bei Anlagen ab 100 kW Free-Cooling- Kälteleistung
6 Trinkwassererwärmung								
Heizwasser-Wassererwärmer						Kaltwassermenge am Eintritt		-
Wassererwärmer mit elektrischer <i>und</i> heizwasserseitiger Erwärmung	X					Kaltwassermenge am Eintritt		bei einer elektr. Anschlussleistung über 3 kW und weniger als 1'000 l Inhalt
						Wirkenergieverbrauch		- ab 1'000 l Inhalt
Elektro-Wassererwärmer	X					Wirkenergieverbrauch		bei einer elektr. Anschlussleistung über 3 kW und weniger als 1'000 l Inhalt
						Kaltwassermenge am Eintritt		ab 1'000 l Inhalt
Gasbefeuerte Wassererwärmer						Kaltwassermenge am Eintritt		-
						Gasverbrauch		ab 25 kW Heizleistung
7 Druckluftherzeugung								
Kompressor/Verdichter	[X]	X	[X]	X	X			-
8 Wärmerückgewinnung								
Nutzung im selben Objekt						Passstücke einbauen und vorbereiten für spätere Messungen		ab 50 kW Wärmeleistung
Nutzung in andern Objekten						Wärmeabgabe		-

POSITION (Haustechnik-) Anlage	MESSUNGEN						Bemerkungen
	Betriebsstunden		Startimpulse		Garantiewerte	andere Messgrößen	
	Total	pro Stufe	Total	pro Stufe	Kontroll-Instrumentierung	Diverses	
h	h	Imp.	Imp.	-	-		
9 Elektrizitätsverbraucher							
Prozesse						Wirkenergieverbrauch	ab 50'000 kWh/a
Motoren, Apparate, Anlagen	[X]	X					ab 3 kW Anschlussleistung

Elektro-Widerstandsheizung	[X]	X						-
Licht								keine Zusatzmessungen
Rolltreppen	X							-
Personen- und Warenlifte							Fahrtenzähler	-
Zentrale Elektronische Datenverarbeitung (EDV)							Wirkenergieverbrauch	ab 50'000 kWh/a
Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)								keine Zusatzmessungen
Anlagen mit betriebsstundenabhängiger Wartung	X							-
Zusammenhängende technische Betriebsanlagen	X							-
Motoren von Anlagen mit besonderer Bedeutung	X							
Küchen mit gewerblicher Nutzung							Wirkenergieverbrauch	ab 50'000 kWh/a
10 Wärmeverbraucher								
Raumheizung								keine Zusatzmessungen
Lüftung/Klima							Wärmeverbrauch	ab 100'000 kWh/a
Prozesse							Wärmeverbrauch	ab 100'000 kWh/a
11 Kälteverbraucher								
Lüftung/Klima								keine Zusatzmessungen
Elektronische Datenverarbeitung (EDV)								keine Zusatzmessungen
Prozesse								keine Zusatzmessungen
12 Fremdmieten								
Elektrizität							Wirkenergieverbrauch	-
Gas							Gasverbrauch	-
Wärme							Wärmeverbrauch	nur wenn VHKA-pflichtig
Kälte							Kälteverbrauch	nur wenn VHKA-pflichtig
Kaltwasser							Kaltwasserverbrauch	-
Warmwasser							Warmwasserverbrauch	nur wenn VHKA-pflichtig

	keine Messeinrichtungen einbauen
X	Messeinrichtungen einbauen
[X]	Messeinrichtungen nur einbauen, wenn die totalen Betriebsstunden bzw. die totale Anzahl Startimpulse nicht aus der Summe pro Stufe berechnet werden können

4. Definition der Messeinrichtungen

Allgemeines

Alle Energiemessstellen sind mit örtlichen Subsystemen (Rechenwerke, Zähler) auszurüsten. Die Rechenwerke und Zähler müssen über eine örtliche Anzeige der Zählwerte verfügen.

Es sind generell Energiezähler mit mindestens einem potentialfreien Impulskontakt-Ausgang einzubauen, damit das Umschalten auf ein beliebiges Leitsystem nach konventioneller Art möglich ist.

Werden mehrere Energiezähler an ein Leitsystem angeschlossen, können diese, sofern sie über eine standardisierte Datenbus-Schnittstelle (z.B. M-BUS) verfügen und die Kosten für die gesamte Messwerterfassung, Übertragung und Registrierung inkl. Softwareaufwand beim Leitsystem gleich oder niedriger sind als bei der konventionellen Impulsaufschaltung, über den Zählerdatenbus und eine entsprechende Schnittstelle zum Leitsystem (MSR-Station) angeschlossen werden. Die Zählwerte werden bei dieser Anschlussart von der MSR-Station über serielle Abfragen abgeholt.

Bei Leitsystemen werden die Betriebsstunden- und Impulszähler nur noch "softwaremässig" realisiert. Wärmezähler, die zum Überprüfen von Garantiewerten dienen, müssen in der Lage sein, die folgenden Momentanwerte direkt am örtlichen Zähler anzuzeigen:

- Wärme- bzw. Kälteleistung
- Durchflussmenge
- Vor- und Rücklauftemperatur

Verrechnungsmessstellen der Energielieferanten

Der Messverantwortliche sorgt dafür, dass die Auflagen bezüglich Messverfahren, Fehlergrenzen und Messwertübertragung sowie das Vorgehen und die Kostenaufteilung bezüglich Lieferung, Installation, Wartung, Unterhalt und Nacheichung von Messeinrichtungen mit den entsprechenden Energielieferanten schriftlich vereinbart werden.

Eichung und Kalibrierung

Die Fehlergrenzen der Verrechnungszähler und der Zähler zum Prüfen von Garantiewerten haben dem Stand der Technik und mindestens den Anforderungen in den Verordnungen und Richtlinien des "Eidgenössischen Amtes für Messwesen" (EAM) zu entsprechen. Die Zähler müssen von einer amtlich zugelassenen Prüfstelle geeicht und zertifiziert werden.

Alle übrigen Zähler unterliegen keiner amtlichen Eichpflicht. Es dürfen deshalb auch Messgeräte (Messverfahren) eingesetzt werden, die nicht zur Eichung zugelassen sind. Für Wärme, Kälte, Gas und Dampf sind jedoch eichfähige Messgeräte mit werkseitiger (nicht eichamtlicher) Kalibrierung zu verwenden.

Übertragungssignale

Standardwerte	<p>Als Standardwert für die Messwertübertragung (Momentanwerte) ab Messgeber/Messumformer gilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4 - 20 mA, Bürde (Lastwiderstand) min. 500 Ω. (Die Notwendigkeit der galvanischen Trennung des Ausgangssignals ist zu prüfen.) • In Ausnahmefällen kann 0 - 10 V angewendet werden.
Impuls-Übertragung der Zählwerte	<p>Die Speisung erfolgt mit einer positiven Kleinspannung (max. 48 V DC) durch die MSR-Station. Es sollen maximal 20 Impulse pro Minute übertragen werden; der Zielwert liegt zwischen 5 - 10. Standardwertigkeiten sind 1, 2, 5 sowie dekadische Teile und Mehrfache davon (0,1 / 0,2 / 0,5 resp. 10 / 20 / 50 usw.). Die Impulsdauer und die Impulspause der Zählereingänge haben je mind. 50 ms zu betragen. Bei mechanischen Relaiskontakten darf die Prellzeit 10 ms nicht übersteigen.</p>
Analoge Eingänge von Messgebern	<p>Für die Grundverarbeitung und Spezifikation ist die Norm IEC 1131 massgebend. Die Speisung der Messgeber erfolgt durch die MSR-Station. Das rückfliessende Signal der Geber hat den Standardbereich 4 - 20 mA (evtl. 2 - 10 V).</p> <p>Die Abtastrate für Analogwerte soll im Bereich 1 - 60 Sekunden (systembedingt) liegen. Schnellere Abtastraten sind nur in begründeten Ausnahmefällen (Regelfunktionen) anzuwenden. Die Messwerte/Daten sind nur bei Änderungen $\geq 1\%$ zu übertragen.</p>

Fabrikat/Typ/Fehlergrenzen/Service-Abonnement

Wärmezähler	Fabrikat:		handelsübliche
	Typ:		elektronische Wärmezähler mit Netzanschluss (ohne Batterien)
	Fehlergrenzen:	- Verrechnungszähler und Zähler zum Prüfen von Garantiewerten	Klasse 4 nach OIML
		- Übrige Zähler	Klasse 5 nach OIML
Service-Abonnement:		nein	
Dampfmengenzähler	Fabrikat:		handelsübliche
	Typ:		elektronische Dampfmengenzähler mit Netzanschluss (ohne Batterien)
	Fehlergrenzen:		Klasse 4 nach OIML
	Service-Abonnement:		nein
Wasserzähler	Fabrikat:		handelsübliche
	Typ:		Flügelrad, Woltman

Fehlergrenzen:	- Kaltwasserzähler	≤ Klasse B nach ISO 4064-1
	- Warmwasserzähler	± 3 % zwischen Q_t und Q_{Nenn} ± 5 % zwischen Q_{min} und Q_t
Service-Abonnement:	nein	

Wirkenergie-, Blindenergie- und Maximumzähler für Leistung (15 Min.-Wert)

Fabrikat:	handelsübliche	
Typ:	3-phasig oder 1-phasig (je nach Projekt; mit Haustechnikberater absprechen!)	
Fehlergrenzen:	- Verrechnungszähler und Zähler zum Prüfen von Garantiewerten	
	_ Wirkenergiezähler ≤ 100 kVA	Klasse 1 nach OIML
	_ Wirkenergiezähler > 100 kVA	Klasse 0.5 nach OIML
	_ Blindenergiezähler	Klasse 3 nach OIML
	_ Maximumzähler	Klasse 1 nach OIML
	_ Messwandler ≤ 100 kVA	Klasse 0.5 nach OIML
	_ Messwandler > 100 kVA	Klasse 0.2 nach OIML
- Übrige Zähler	Klasse 1 bis 3 nach OIML	
Service-Abonnement:	nein	
Bemerkung:	Bei Anlagen mit Leitsystem sind für das Erfassen von elektrischer Energie nur noch statische (elektronische) Zähler gemäss den EAM-Weisungen vom 1.3.1993 zu verwenden.	

Amperemeter

Fabrikat:	handelsübliche
Typ:	Bimetall mit Schleppzeiger (8 oder 15 Minuten)
Service-Abonnement:	nein

Gaszähler

Fabrikat:	handelsübliche
Typ:	Balgengaszähler, Drehkolbengaszähler, Turbinenrad- und Wirbelgaszähler

Fehlergrenzen:	- Verrechnungszähler und Zähler zum Prüfen von Garantiewerten	
	_ Anschlussleistung ≤ 350 kW	± 2 % (Balgengaszähler)
	_ Anschlussleistung > 350 kW	± 1 % (Drehkolben-, Turbinenrad- und Wirbelgaszähler)
	- Übrige Zähler	± 3 %
Service-Abonnement:	nein	
Bemerkung:	Bei Gasbezügen von mehr als 3'500'000 kWh H ₂ /Jahr wird zusätzlich ein elektronischer oder mechanischer Mengenumwerter mit Druck- und Temperaturkompensation und potentialfreien Impulskontakten für Betriebs- und Bezugsvolumen (Normvolumen) verlangt. Wird bei Grossbezüglern das Gas hauptsächlich während dem Winterhalbjahr verbraucht (z. B. für Heizzwecke), ist zudem nach den gemittelten monatlichen Heizwerten des bezogenen Gases abzurechnen (Vereinbarung im Gaslieferungsvertrag erforderlich).	

Betriebsstundenzähler

Fabrikat:	handelsübliche
Zählbereich:	0-9'999,9 Stunden
Service-Abonnement:	nein
Bemerkung:	Bei Objekten mit Leitsystem werden die Betriebsstunden über hardwaremässige Rückmeldungen (z. B. ab Leistungsschutz) erfasst. Die eigentlichen Zähler werden jedoch softwaremässig im Leitsystem (MSR-Station) realisiert. Dadurch wird auch ein allfälliger Handbetrieb erfasst.

Fahrtenzähler oder Impulszähler

Fabrikat:	handelsübliche
Zählbereich:	mind. 5-stellig, 0-99'999
Service-Abonnement:	nein
Bemerkung:	Bei Objekten mit Leitsystem werden die Impulse über hardwaremässige Rückmeldungen (z. B. ab Leistungsschutz) erfasst. Die eigentlichen Zähler werden jedoch softwaremässig im Leitsystem (MSR-Station) realisiert. Dadurch wird auch ein allfälliger Handbetrieb erfasst.

5. Ausführung

Wahl und Einbau der Messgeräte	<p>Das Messverfahren und die Grösse der Messgeber/Messgeräte müssen unter Berücksichtigung der Betriebsverhältnisse, der verlangten Messqualität, des Plausibilitätsnachweises sowie der mit der Messung verbundenen Investitions- und Betriebskosten optimal ausgewählt werden. Die Messwerte sollen im oberen Bereich der jeweiligen Messspanne liegen.</p> <p>Der Einbauort (Mess- und Umgebungsbedingungen), die Einbaulage (Montageart) sowie die Anschlüsse für das zu messende Medium, für die Hilfsenergieversorgung und für die Messwertübertragung müssen den Vorschriften des Messgeräteherstellers entsprechen.</p>
Inbetriebnahme der Messeinrichtungen	<p>Die Werte sind bereits vor der Abnahme auf Plausibilität zu prüfen. Die Inbetriebsetzung der einzelnen Messstellen muss protokolliert werden. Die Abnahme erfolgt erst nach dem Plausibilitätsnachweis durch den Messverantwortlichen über die vollständige Messeinrichtung (vom Messwert über den Messgeber, die Datenübertragung, die Zwischenspeicherung bis hin zum letzten Ausgabe- resp. Anzeigeelement).</p>
Wartung und Bedienung (W+B) / Instruktion des W+B-Personals	<p>Die Arbeiten, welche durch das W+B-Personal erledigt werden müssen (z. B. Ablesung, Auswertung und Interpretation von Messwerten), sind in das W+B-Konzept aufzunehmen. Das W+B-Personal ist durch den Messverantwortlichen über das Messkonzept und die damit verbundenen Arbeiten genau zu instruieren.</p>
Revisions-Unterlagen	<p>Zu einem Energie-Messkonzept gehören ebenfalls eine vollständige Dokumentation und vorbereitete Ablesetabellen. Aus der Dokumentation müssen Wirkungsbereiche der einzelnen Messungen ersichtlich sein. Die vorbereiteten Ablesetabellen müssen mittels eines Numerierungssystems auf die Dokumentation Bezug nehmen. Die Dokumentation wird als separater Teil in die Revisionsunterlagen der übrigen haustechnischen Anlagen integriert.</p> <p>Eine Dokumentation umfasst im Detail:</p> <ul style="list-style-type: none">• Haustechnik-Anlageschemata mit eingezeichneten, numerierten Messstellen und Wirkbereich• Liste der Messgeräte (Messstellen-Nummer, gemessenes Medium oder gemessener Energieträger, Art des Messgrätes, Fabrikat und Typ, Einbaujahr, Messeinheit, Zählerfaktor)• Ableseformulare mit Bezug auf die Haustechnik-Anlageschemata (Messstellenummer)• Rechenanweisung für die Weiterverarbeitung der abgelesenen Messwerte (zum Beispiel in Form eines Berechnungs-Formulares), sofern die notwendigen Aussagen nicht unmittelbar aus den Ablesungen hervorgehen <p>Für die Kontrolle und die vollständige Lieferung der Revisionsunterlagen ist der Messverantwortliche zuständig.</p>

6. Ablesung und Auswertung

Erfassungsperiode

Die Erfassungsperiode des Energieverbrauchs für die Groberhebung dauert nach Möglichkeit vom 1. Juli bis zum 30. Juni des folgenden Jahres (Energiestatistik des Auftraggebers).

Ablesung der Messeinrichtungen und Auswertung der Messdaten bei Haustechnik-Anlagen ohne Leitsystem

Die Ablesung der Messeinrichtungen hat - sofern keine andere Weisung erfolgt - durch das Betriebspersonal monatlich zu erfolgen (jeweils am letzten Werktag).

Die Werte sind in die vorbereiteten Tabellen übersichtlich einzutragen und auf Plausibilität zu überprüfen. Die Unterlagen bleiben im Prinzip beim Betriebspersonal; sie sind dem zuständigen Bau- und Liegenschaftsorgan auf Verlangen zur Verfügung zu stellen.

Am Ende der Erfassungsperiode sind die Monatswerte zu Jahreswerten aufzuaddieren, gegebenenfalls gemäss Rechenschema zu verarbeiten und zusammen mit der üblichen Energieverbrauchsmeldung dem zuständigen Bau- und Liegenschaftsorgan zuzustellen.

Messwerterfassung und Auswertung bei Haustechnik-Anlagen mit Leitsystem

Ist ein Leitsystem vorhanden, so sind die Energieverbrauchswerte durch das Leitsystem zu erfassen und zu speichern. Eine graphische Weiterverarbeitung der Daten durch das örtliche Leitsystem (Diagramme etc.) ist nach Rücksprache mit dem Auftraggeber vorzusehen (Folgekosten!). Die örtlich unabhängige Datenauswertung mittels handelsüblichen Personal-Computern (PC) und entsprechenden Tabellenkalkulationsprogrammen (z. B. Excel für Windows) muss jedoch gewährleistet sein.

Datenaufbereitung (Zählwertverarbeitung)

Zu Statistikzwecken werden vom Leitsystem alle definierten Werte erfasst und aufbereitet. Diese Daten werden von der Leitebene und der Fachführung zur weiteren Bearbeitung "abgeholt".

Die kurzzeitige Ablage (Reports) vordefinierter Daten erfolgt im Leitsystem (Unterstation, Leitzentrale). Die Daten werden datenbankfähig (semikolon-delimited, Format CSV) und von einem handelsüblichen PC lesbar abgelegt.

Verlangt die Fachführung eines oder mehrere Files, so werden diese im ASCII-Format (Zeichensatz) durch den Leitreechner übertragen. Bei Übertragungen mittels Modem wird ein fehlererkennendes Protokoll verwendet (Beispiel Datenfiles siehe Anhang B).

Die Monatsfiles bleiben auf dem Leitrechner über eine frei definierbare Zeit bestehen.

Datenerfassung, Registrierung, Speicherung

Aufgezeichnet werden:

- Energiebezug und Energieabgabe (Tageswerte, Monatswerte und je nach Bedarf auch 15' Werte)
- Laufzeiten (Betriebsstunden)
- Startimpulse

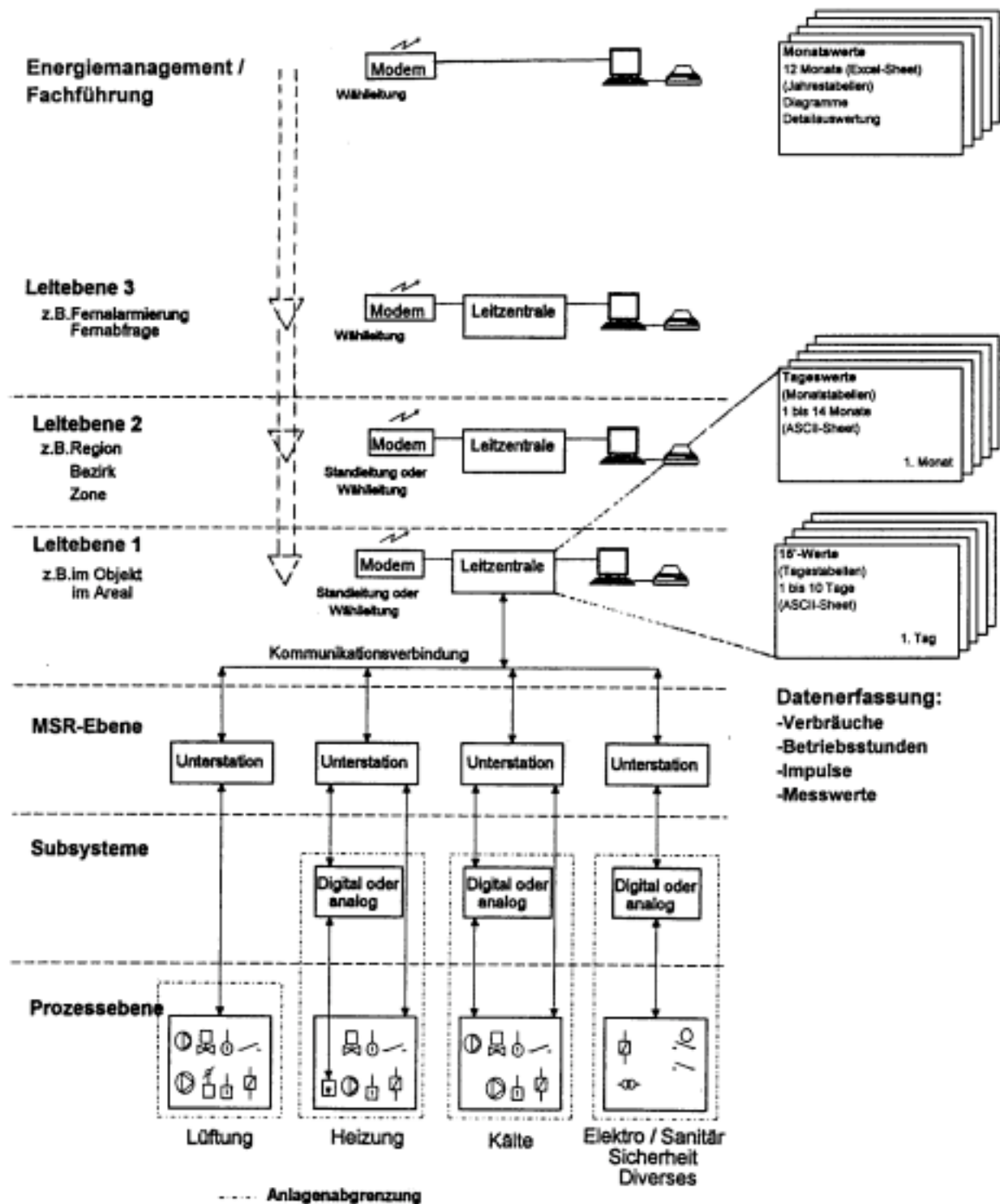
Die Tageswerte werden über minimal 35 Tage gespeichert, zu Monatswerten addiert und wiederum über 14 Monate gespeichert. Die Speicherung der Daten auf einen Datenträger erfolgt täglich automatisch um 00.30 Uhr.

Auswertung und Interpretation der Messdaten

Für das regelmässige "Abholen", Auswerten und Interpretieren der Messdaten im Betrieb ist ein Verantwortlicher zu bestimmen.

Durch die Messdatenauswertung sind mindestens die graphische Darstellung der Monatsverbräuche und der spezifische Wärme- resp. Kälteenergieverbrauch in Abhängigkeit der mittleren monatlichen Aussentemperatur sicherzustellen. Weitere anlagenspezifische Zuordnungen und Kennwertbildungen werden empfohlen, sofern diese zum Erreichen der unter Pkt. 1 genannten Ziele dienen.

ANHANG A: Prinzip Datenerfassung und Speicherung bei Haustechnik-Anlagen mit Leitsystem



ANHANG B: Struktur der Datenfiles

Die Struktur der Datenfiles richtet sich nach dem übergeordneten Energiemanagement. Zur Unterscheidung der einzelnen Einträge je Record werden zwischen den einzelnen Feldern Begrenzer (";" oder ".") eingeführt. Somit wird die Definition der Feldlänge für die Datenübertragung unnötig.

Jeder Mess- und Zählwert hat eine eindeutige MSR-Nummer.

Beispiel eines Files:

Datum, Zeit

MSR-Adresse 1)	Datum 1;	Datum 2;	Datum 3;	Datum ...;	Datum n;
1	Wert 1;	Wert 2;	Wert 3;	Wert ...;	Wert n;
2	Wert 1;	Wert 2;	Wert 3;	Wert ...;	Wert n;
3	Wert 1;	Wert 2;	Wert 3;	Wert ...;	Wert n;
...	Wert 1;	Wert 2;	Wert 3;	Wert ...;	Wert n;
n	Wert 1;	Wert 2;	Wert 3;	Wert ...;	Wert n;

1) Mit jedem File ist nach der MSR-Adresse ein Informationstext bestehend aus Messgrösse, Messstelle/Haustechnik-Anlagenbezeichnung und der Einheit des Mess-/Zählwertes aufzuführen. Als Variante können diese Angaben auch als Schlüssel zu den MSR-Adressen in einer separaten Datei abgelegt, resp. mit dem File übertragen werden.