

Die Norm EN60364-8

Die EN 60364-8 definiert die Anforderungen bei der Planung von energieeffizienten Niederspannungsanlagen



Die Norm EN 60364-8 definiert erstmals unter dem Aspekt der Energieeffizienz umfassende Anforderungen und Empfehlungen für die Planung und Errichtung von elektrischen Anlagen im Wohn-, Gewerbe- und Zweckbau. Vorrangiges Ziel der Norm ist es, die Verwendung elektrischer Energie zu optimieren.

Daraus leiten sich für Planer und Elektrotechniker viele neue Anforderungen an die Planung von neuen Anlagen und die Modifizierung bestehender Anlagen ab. Der vorliegende Hager-Tipp stellt nicht nur die wesentlichen Inhalte der Norm vor, sondern dient dem Planer zugleich als Hilfestellung bei der Umsetzung.

Normative Einordnung und Anwendungsbereiche der EN 60364-8

Die Entwicklung der Energieeffizienz Normen war ein langer Prozess. 2011 erschien die ISO Norm 50001 welche die Anforderungen an ein systematisches Energiemanagement definiert. 2012 wurde die Norm SN EN 15232 publiziert, dieser Standard definiert die Effizienzklassen für Gebäudeautomatisierungssysteme. Die EN 15232 wurde in die SIA 386.110 übernommen. Die EN 60364-8 von 2015 umfasst die normativen Vorgaben zur Planung und Errichtung von Niederspannungsanlagen sowie neue Anforderungen, Massnahmen und Empfehlungen hinsichtlich der Energieeffizienz

und der technischen „Intelligenz“ von Niederspannungsanlagen. Sie unterstützt den Planer und Errichter einer elektrischen Anlage, den geforderten Energiebedarf in puncto Versorgung und Sicherheit mit möglichst niedrigem Energieverbrauch zu erreichen. Dementsprechend heisst es sinngemäss in der Norm, dass die Optimierung des Einsatzes von elektrischer Energie durch eine geeignete Planung und die Beachtung von Errichtungsanforderungen unterstützt werden kann.

Der Anwendungsbereich der Norm erstreckt sich auf vier Sektoren:

- 1. Wohngebäude** wie Ein- und Mehrfamilienhäuser, Reihenhäuser und Mietwohnungen
- 2. Gewerbliche Gebäude** wie Büros, Shopping-Center, Museen, Krankenhäuser und Hotels
- 3. Industriegebäude** wie Werkstätten, Produktionen und Fertigungen
- 4. Infrastruktur-Einrichtungen** wie Bahnhöfe, Tunnel und Flughäfen

Systematische Vorgehensweise zur Erzielung der optimalen Energieeffizienz

Um eine bestmögliche Nutzung der elektrischen Energie zu erreichen, empfiehlt die EN 60364-8 sechs Aspekte bei der Planung von Anlagen zu berücksichtigen:

1. Zur **Erstellung des Lastprofils** müssen die Lasten (in kVA) zusammen mit ihrer Betriebsdauer bzw. dem geschätzten jährlichen Verbrauch ermittelt und aufgelistet werden.
2. Die **lokale Energieerzeugung** in Form von Photovoltaik, Windkraft oder durch Generatoren ist einzubeziehen.
3. Die **Energieverluste in der elektrischen Anlage** sind möglichst gering zu halten: zum einen durch die Minimierung der Kabel- und Leitungsverluste. Geeignete Massnahmen hierfür sind die Verringerung des Spannungsfalls, Blindleistungskompensationen, Vergrösserung der Leitungsquerschnitte oder auch die Reduktion von Oberschwingungen z. B. durch Filter oder grössere Querschnitte. Zum anderen empfiehlt die Norm eine optimale Wahl des Transformator- und Schaltanlagenstandortes durch das Barycenter-Verfahren (s. Seite 3).
4. Die **Anordnung der Stromkreise** unter Berücksichtigung der Energieeffizienz durch Aufteilung in Anwendung, Zone und Masche (Begriffserläuterung s. Kriterien B.5 und B.10).
5. Der **Einsatz der Energie** ist am Kundenbedarf auszurichten.
6. Ausserdem ist die **Tarifstruktur des Energieversorgers** zu beachten.

Das Kernelement der Norm: die Klassifizierung von elektrischen Anlagen

Das zentrale Element der Norm ist die Einordnung von Gebäuden in eine von insgesamt fünf Energieeffizienzklassen (EIEC0–4). Wichtig: Dabei geht es ausschliesslich um die Energieeffizienz der elektrischen Anlage, nicht um die des gesamten Gebäudes!

Um in eine hohe Energieeffizienzklasse EIEC eingeordnet zu werden, gilt es, innerhalb von 16 vorgegebenen Bewertungskriterien jeweils eine möglichst grosse Punktzahl zu erreichen. Die Bewertungskriterien teilen sich auf in 13 Effizienzmassnahmen (EM) und drei Energieeffizienz-Performance-Level (EEPL). Je nach Effizienz der Installation und Messmethode können pro Kriterium maximal vier Punkte und somit eine Gesamtpunktzahl von 64 Punkten erreicht werden. Die Summe der Punkte ergibt die Effizienzklasse der Anlage.

In der nachstehenden Tabelle 1 werden in der Spalte „Anforderung“ die 13 Bewertungskriterien in der „Rubrik“ Effizienzmassnahmen ersichtlich. Beispielhaft sind die erzielten Punkte für eine exemplarische Niederspannungsanlage eingefügt. In Tabelle 2 sind die drei Energieeffizienz-Performance-Level nach dem gleichen Prinzip aufgelistet.

Für diese exemplarische Anlage ergäbe sich durch Addition von EM und EEPL eine erzielte Gesamtpunktzahl von 35 und damit eine Einordnung in die Energieeffizienzklasse EIEC2, wie sich aus Tabelle 3 ergibt.

Im Überblick: die Bewertungskriterien im Detail

In den folgenden Tabellen sind alle 16 Bewertungskriterien im Detail aufgelistet. Es wird ersichtlich, welche Anforderungen in den jeweiligen Rubriken Effizienzmassnahme (EM) und Energieeffizienz-Performance-Level (EEPL) zur Erzielung einer bestimmten Punktzahl erfüllt werden müssen. Wo erforderlich, sind Erklärungen zu den verwendeten Begrifflichkeiten der Norm ergänzt sowie Massnahmen aufgeführt, mit denen die gestellten Anforderungen erfüllt werden können:

Tabelle 1: Energieeffizienzprofile – Effizienzmassnahmen

Tabelle	Anforderung	EM0	EM1	EM2	EM3	EM4	Punkte
B.1	Bestimmung des Lastprofils in kWh						3
B.2	Anordnung der Haupteinspeisung						3
B.3	Optimierungsanalyse für Motoren						3
B.4	Optimierungsanalyse für Beleuchtung						3
B.5	Optimierungsanalyse für HVAC Heizung, Lüftung, Klima,						2
B.6	Optimierungsanalyse für Transformatoren						1
B.7	Optimierungsanalyse für Kabel und Leitungen						1
B.8	Blindleistungskompensation						2
B.9	Messung des Leistungsfaktors						2
B.10	Energie- und Leistungsmessung						3
B.11	Spannungsmessung						0
B.12	Messung der Oberschwingung						2
B.13	Erneuerbare Energiequellen						4
Gesamt-EM							29

Tabelle 2: Beispiele von Effizienzprofilen – Energieeffizienz-Performance-Level

Tabelle	Anforderung	EEPL0	EEPL1	EEPL2	EEPL3	EEPL4	Punkte
B.14	Verteilung des Jahresverbrauchs						2
B.15	Leistungsfaktor						1
B.16	Effizienz von Transformatoren						3
Gesamt-EEPL							6

Tabelle 3: Effizienzklassen der elektrischen Anlagen

Gesamt für Wohnungen	Gesamt ausser für Wohnungen	Effizienzklassen der elektrischen Anlagen (EIEC)
< 20	< 16	EIEC0
< 28	< 26	EIEC1
< 36	< 36	EIEC2
< 44	< 48	EIEC3
< 50	< 58	EIEC4

Kriterium B.1: Bestimmung des Lastprofils in kWh

Die von der Norm verwendete Formulierung „permanente Protokollierung“ zur Erzielung von **EM4** (entsprechend vier Bewertungspunkten) bezieht sich auf die gesamte Lebensdauer der Anlage.

Anwendungsbereich	EM0	EM1	EM2	EM3	EM4
Wohngebäude, Gewerbe, Industrie und Infrastruktur	Keine Betrachtung	Lastprofil des Anlagenverbrauchs an einem Tag	Lastprofil des Anlagenverbrauchs an jedem Tag in einer Woche	Lastprofil des Anlagenverbrauchs an jedem Tag in einem Jahr	Permanente Protokollierung des Lastprofils des Anlagenverbrauchs



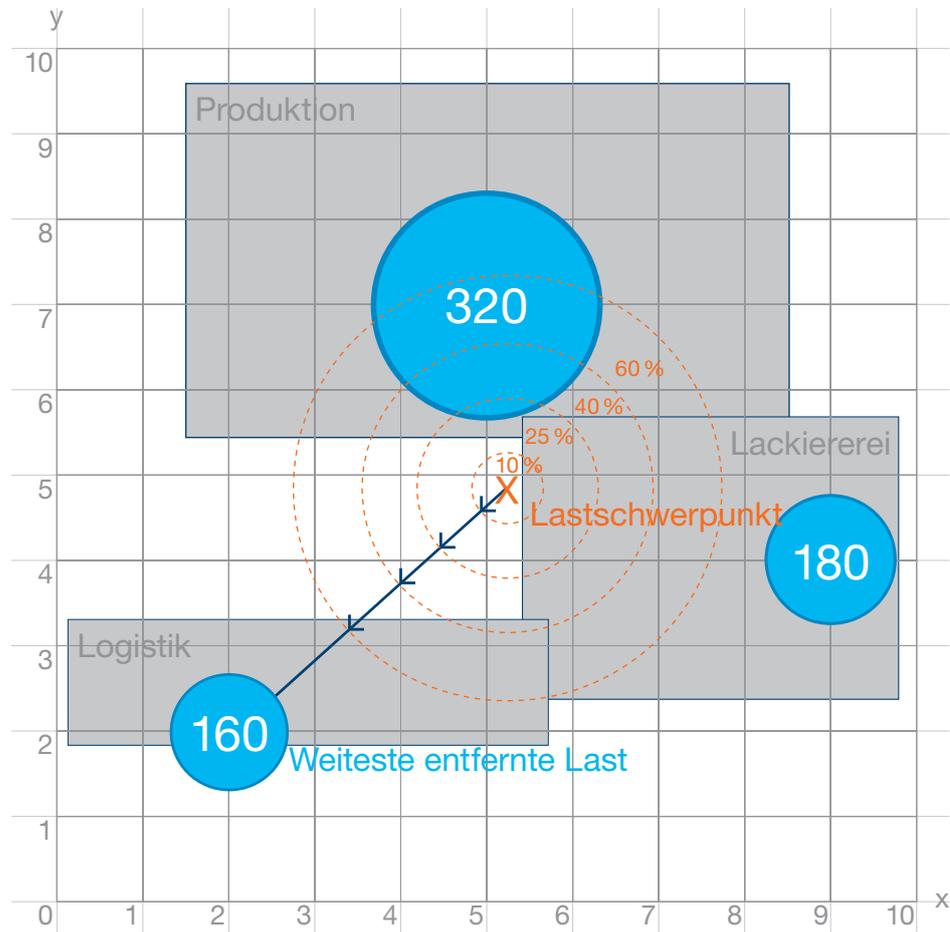
Diese Anforderung lässt sich mit dem Energiemonitoring-Server HTG411H erfüllen.

Kriterium B.2: Anordnung der Haupteinspeisung

Die optimale Position der Haupteinspeisung wird nach dem **Barycenter-Verfahren** errechnet. Dabei handelt es sich um eine einfache rechnerische Hilfestellung, mit der sich die optimale Position des Transformators oder der Hauptverteilung innerhalb der gesamten elektrischen Anlage ermitteln lässt.

Beispiel:

Exemplarisch sei ein Werksgelände in einem dimensionslosen Koordinatensystem dargestellt, bei dem sich die Lastverteilung auf drei Schwerpunkte reduzieren lässt.



Anhand des Koordinatensystems lassen sich folgende Werte ermitteln:

			Lageplan-Koordinaten	
Lasten:		Energieverbrauch (jährlich) W_a [kWh]	x_a	y_a
Nr. 1	Logistik	160	2	2
Nr. 2	Produktion	320	5	7
Nr. 3	Lackiererei	180	9	4
Koordinaten für den Lastschwerpunkt:			5,36	4,97

Unter Anwendung der Summenformel und der ermittelten Werte lässt sich der Lastschwerpunkt der gesamten elektrischen Anlage ermitteln. Er entspricht der optimalen Position der Hauptverteilung.

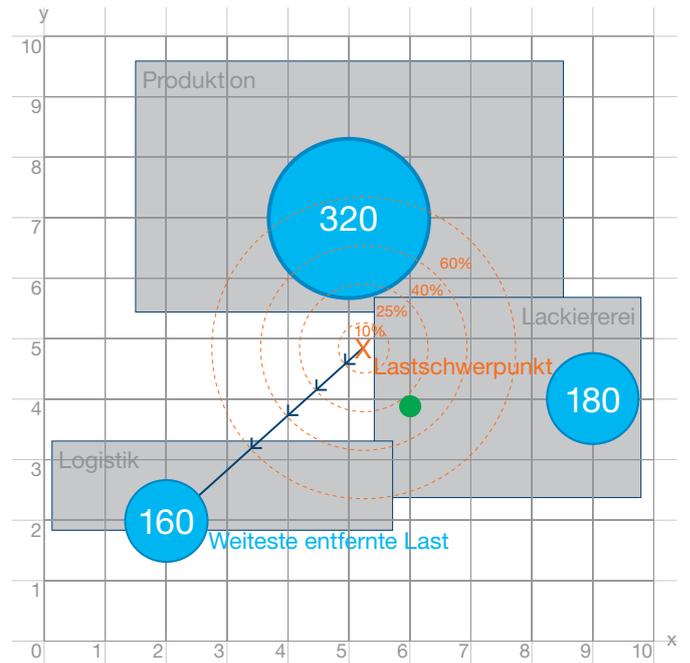
$$(x_b, y_b) = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} (x_i, y_i) \times EAC_i}{\sum_{i=1}^{i=n} EAC_i}$$

$$x_b = \frac{[(x_1 \cdot W_1) + (x_2 \cdot W_2) + (x_3 \cdot W_3)]}{(W_1 + W_2 + W_3)}$$

$$x_b = \frac{[(2 \cdot 160 \text{ kWh}) + (5 \cdot 320 \text{ kWh}) + (9 \cdot 180 \text{ kWh})]}{(160 + 320 + 180) \text{ kWh}} = 5,36$$

$$y_b = \frac{[(y_1 \cdot W_1) + (y_2 \cdot W_2) + (y_3 \cdot W_3)]}{(W_1 + W_2 + W_3)}$$

$$y_b = \frac{[(2 \cdot 160 \text{ kWh}) + (7 \cdot 320 \text{ kWh}) + (4 \cdot 180 \text{ kWh})]}{(160 + 320 + 180) \text{ kWh}} = 4,97$$



Erkenntnis: Die vom Lastschwerpunkt am weitesten entfernte Last ist die „Logistik“. Ihre Entfernung zum Lastschwerpunkt entspricht 100 %.

Aus baulich bedingten Gründen ist die Hauptverteilung an dem Koordinatenpunkt (6/4) angesiedelt (**grüner Punkt im Schaubild**). Sie befindet sich damit im Bereich zwischen 25 und 40 %.

Anhand der folgenden Tabelle lässt sich die Qualität der Position der Hauptverteilung festlegen:

Anwendungsbereich	EM0	EM1	EM2	EM3	EM4
Wohngebäude, Gewerbe, Industrie und Infrastruktur	Keine Betrachtung	Die Position der Haupteinspeisung liegt unter			
		60 %	40 %	25 %	10 %
		entfernt von der optimalen Position zur am weitesten entfernten Last			

Sie entspricht im gezeigten Beispiel **EM2**.

Kriterium B.3: Optimierungsanalyse für Motoren

Anwendungsbereich	EM0	EM1	EM2	EM3	EM4
Wohngebäude	Keine Betrachtung	Analyse und Optimierung der Effizienzklasse der Motoren oder Antriebe für			
		30 %	50 %	70 %	
		der installierten Motor-/Antriebsleistung			
Gewerbe, Industrie und Infrastruktur	Keine Betrachtung	Analyse und Optimierung der Motor-Effizienzklasse oder der Antriebe für			
		< 50 %	50 % (Industrie > 50 %)	70 %	90 %
		der installierten Motor-/Antriebsleistung			

Um eine höhere Energieeffizienz zu erreichen, sollten bei Bestandsanlagen Aspekte wie „Reduzierung des Energieverbrauchs“, „Optimierung der Nennleistung“ und „Reduzierung des Anlaufstromes“ betrachtet werden.

Für Neuanlagen gibt es weniger Optimierungsbedarf, da nach EU-Verordnung 640/2009 nur noch Motoren mit bestimmtem Effizienzniveau in Verkehr und in Betrieb genommen werden dürfen. Das Effizienzniveau ist unterteilt in drei Klassen (IE1 bis IE3). Seit 2015 dürfen nur noch Motoren mit Klasse IE3 und IE2 mit Drehzahlregelung in Betrieb genommen werden. Dies bezieht sich auf Motoren 2- bis 6-polig für Dauerbetrieb, mit Nennspannung bis 1000 V und einer Nennausgangsleistung zwischen 7,5 kW und 375 kW. Ab 01.01.2017 wird der Bereich der Nennausgangsleistung auf 0,75 kW bis 375 kW erweitert. Beispiel: Entsprechen 60% der installierten Motorleistung in einer Industrieanlage „Klasse IE2 mit Drehzahlregelung“ oder IE3, so ist die Gesamtanlage in Bezug auf das Kriterium B.3 mit **EM3** zu bewerten. Die Schweiz hat die EU-Verordnung übernommen und in Kraft gesetzt.

Hinweis:

Bei Wohngebäuden ist es möglich, der Anlage auch ohne Betrachtung einen Bewertungspunkt (EM1) zuzuweisen.

Kriterium B.4: Optimierungsanalyse für die Beleuchtung

Anwendungsbereich	EM0	EM1	EM2	EM3	EM4
Wohngebäude, Gewerbe, Industrie und Infrastruktur	Keine Betrachtung	Betrachtung des Lampentyps und der Position	Betrachtung des Lampentyps und der Position mit natürlichem Licht	Steuerung entsprechend der natürlichen Lichtquelle oder den Gebäudeanwendungen oder dem Lampentyp	Steuerung entsprechend der natürlichen Lichtquelle, den Gebäudeanwendungen und dem Lampentyp

Hinweis:

Leuchtmittel sollten so ausgewählt werden, dass sie für Energiemanagement-Massnahmen geeignet sind. Die Erreichung von vier Punkten kann beispielsweise durch eine automatische Abdimmung eines optimalen Lampentyps bei genügend Tageslicht erzielt werden. Andererseits kann es je nach Technologie auch sinnvoll sein, spezielle Lampentypen Tag und Nacht eingeschaltet zu lassen, um deren Lebensdauer zu erhöhen und einen häufigen Austausch zu vermeiden.

Kriterium B.5: Optimierungsanalyse für HVAC (Heizung, Lüftung, Klima)

Anwendungsbereich	EM0	EM1	EM2	EM3	EM4
Wohngebäude	Keine Betrachtung	Keine Betrachtung	Temperaturregelung	Temperaturregelung auf Zonen-Niveau	Zeit- und Temperaturregelung in den Zonen
Gewerbe, Industrie und Infrastruktur	Keine Betrachtung	Temperaturregelung	Temperaturregelung auf Zonen-Niveau	Zeit- und Temperaturregelung in den Zonen	Zeit- und vollständige Sensorenregelung je Zone

Beispiele:

- für - Temperaturregelung: Ein Temperaturwert wird ermittelt. Nur mit diesem Wert wird die Regelung vorgenommen.
- Temperaturregelung auf Zonen-Niveau: Einzelraumregelung
- Zeit- und Temperaturregelung in den Zonen: zeitgesteuerte Einzelraumregelung
- Zeit- und vollständige Sensorenregelung je Zone: zeitgesteuerte Einzelraumregelung unter Berücksichtigung von Luftfeuchtigkeit, CO₂-Gehalt und Tageslicht

Hinweis:

Unter dem Begriff „Zone“ versteht die Norm eine in Quadratmetern angegebene Fläche oder einen Ort (z. B. Gebäudeabschnitt), an dem Elektrizität verwendet wird. Das kann beispielsweise ein Stockwerk, ein Raum oder ein fensternaher Bereich sein.

Kriterium B.6: Optimierungsanalyse für Transformatoren

Anwendungsbereich	EM0	EM1	EM2	EM3	EM4
Wohngebäude	Keine Betrachtung		Auswahl aller Transformatoren entsprechend den Kosten über die Lebensdauer mit der Abschätzung der magnetischen und der Kupferverluste oder der Arbeitspunktverluste		Auswahl aller Transformatoren entsprechend den Kosten über die Lebensdauer mit der Abschätzung der magnetischen und der Kupferverluste oder der Arbeitspunktverluste
Gewerbe Industrie und Infrastruktur			Auswahl aller Transformatoren entsprechend der Abschätzung der magnetischen und der Kupferverluste oder der Arbeitspunktverluste		Auswahl aller Transformatoren entsprechend der Abschätzung der magnetischen und der Kupferverluste oder der Arbeitspunktverluste

Hinweis:

Der höchste Wirkungsgrad (Arbeitspunkt) eines Transformators wird erreicht, wenn die Eisen- und Kupferverluste gleich gross sind. Normalerweise liegt die maximale Effizienz eines Transformators bei etwa 25 bis 50% der Nennleistung. Die Wahl einer hohen Energieeffizienzklasse führt zwar zunächst zu erhöhten Anschaffungskosten; stellt man dem jedoch die durchschnittliche Lebensdauer eines Transformators von mehr als 25 Jahren gegenüber, können sich die höheren Anschaffungskosten bereits in wenigen Jahren amortisieren. Der Grund: Ein höher dimensionierter Transformator, der weniger Abwärme produziert, erfordert keine Raumklimatisierung und ist damit langfristig die energieeffizientere Lösung.

Kriterium B.6 erlaubt es, Anlagen in allen Anwendungsbereichen auch ohne Betrachtung einen Bewertungspunkt (EM1) zuzuweisen.

Kriterium B.7: Optimierungsanalyse für das Kabel- und Leitungssystem

Anwendungsbereich	EM0	EM1	EM2	EM3	EM4
Wohngebäude, Gewerbe, Industrie und Infrastruktur	Keine Betrachtung	Das Kabel- und Leitungssystem wurde durch			
		die Lastschwerpunkt- methode oder Berücksichtigung der Übertragungsverluste	die Lastschwer- punkt- methode und Berücksichtigung der Übertragungsverluste	Einzelversorgung der Maschen	die Lastschwerpunkt- methode, Berücksichti- gung der Übertragungs- verluste und Einzelversorgung der Maschen
		optimiert			

Hinweis: Mit der Lastschwerpunkt-
methode wird die räumlich optimale Anordnung von Transformatoren und Hauptverteilungen zu den Hauptlasten ermittelt. Dabei ist die Entfernung zwischen Hauptverteilung und Hauptlasten so gering wie möglich zu halten. Generell gilt, dass Kabel- und Leiterquerschnitte entsprechend der elektrischen Belastung ausgewählt werden müssen. Bei der Wahl der Querschnitte sind die Übertragungsverluste unter Berücksichtigung des maximalen Spannungsfalls laut NIN 2015 zu beachten. Die Einzelversorgung der Maschen bezieht sich auf die funktionsabhängige Gruppierung von elektrischen Verbrauchern in einer Zone. Diese können dann separat versorgt und durch eine entsprechende Energiemessung individuell optimiert werden.

Kriterium B.8: Optimierungsanalyse für die Blindleistungskompensation

Anwendungsbereich	EM0	EM1	EM2	EM3	EM4
Wohngebäude	Keine Betrachtung		Maximaler Blindleistungswert ist definiert	Kompensation von grossen Motoren in allgemeinen Bereichen (falls vorhanden)	
Gewerbe und Infrastruktur	Keine Betrachtung	Maximaler Blindleistungswert ist definiert	Zentrale Kompensation	Zentrale Kompensation im Kleingewerbe oder Kompensation in den Zonen mit Automatisierung im Grossgewerbe	Kompensation je Zone mit Automatisierung und individueller Kompensation
Industrie				Kompensation je Zone oder Verwendung (mit Automatisierung)	

Blindleistung wird durch induktive und kapazitive Lasten im Stromnetz verursacht. Durch die Reduzierung entfällt für den Nutzer der Bezug von Blindleistung ganz oder zumindest teilweise, so dass sich seine Strombezugskosten reduzieren.

Hinweis: Mit dem umfassenden Sortiment an Blindleistungskompensations-Systemen von 10 bis 400 kvar von Hager lassen sich die Vorgaben der EN 60364-8 bis hin zu EM4 in allen Anwendungsbereichen erfüllen. Kriterium B.8 erlaubt es, Anlagen im Anwendungsbereich „Wohngebäude“ auch ohne Betrachtung einen Bewertungspunkt (EM1) zuzuweisen.

Kriterium B.9: Anforderungen für die Messung des Leistungsfaktors

Anwendungsbereich	EM0	EM1	EM2	EM3	EM4
Wohngebäude	Keine Betrachtung		Gelegentliche Messung		Permanente Messung im Hauptschaltschrank
Gewerbe, Industrie und Infrastruktur	Keine Betrachtung	Periodische Messung an der Hauptverteilung	Permanente Messung im Hauptschaltschrank	Permanente Messung im Hauptschaltschrank und im Verteilerschrank bzw. in Verteilerschränken	Permanente Messung im Hauptschaltschrank, in den Verteilerschränken und an den Hauptlasten

Hinweis: Die Formulierung „permanente Messung“ bezeichnet auch hier eine Messung über die gesamte Lebensdauer der Anlage. Durch Einbau und Betrieb von Hager-Messgeräten zur Leistungsfaktormessung in der Hauptverteilung, den Unterverteilungen und an den Hauptlasten kann in Kombination mit dem Energiemonitoring-Server HTG411H **EM4** erreicht werden. Bei Wohngebäuden kann auch hier ohne Betrachtung ein Bewertungspunkt (EM1) zugewiesen werden.

Kriterium B.10: Anforderung an die Messung der elektrischen Energie (kWh) und Leistung (kW)

Anwendungsbereich	EM0	EM1	EM2	EM3	EM4
Wohngebäude	Keine Betrachtung	Zentrale Messung bei grossen Betriebsmitteln (falls vorhanden)	Zentrale Messung bei grossen Betriebsmitteln (falls vorhanden) und Messung je Zone oder Anwendung		Zentrale Messung bei grossen Betriebsmitteln (falls vorhanden) und Messung je Zone, Anwendung und Masche
Gewerbe, Industrie und Infrastruktur		Messung bei grossen Betriebsmitteln	Messung bei grossen Betriebsmitteln und Messung je Zone oder Anwendung		Messung bei grossen Betriebsmitteln und Messung je Zone, Anwendung und Masche

Hinweis: Der Begriff „Zone“ ist im Hinweis unter Tabelle B.5 erläutert; mit „Anwendung“ ist die Verwendung eines bestimmten Stromkreises oder einer Zone gemeint – beispielsweise für den Betrieb von Heizungs-/Klima-/Lüftungsgeräten, Beleuchtungen oder Motoren. Eine Masche enthält eine oder mehrere Anwendungen sowie Zonen und besteht aus einem oder mehreren Stromkreisen. Eine Masche muss so aufgebaut sein, dass nicht nur die zugehörigen Anwendungen ermöglicht werden, sondern zugleich auch ein effektives Management des Energieverbrauchs.

Dies erfordert den Einsatz einer ausreichenden Anzahl an Messgeräten bei grossen Betriebsmitteln sowie in jeder Zone und für jede Anwendung. So kann beispielsweise durch die Kombination von Hager-Messgeräten mit dem Energiemonitoring-Server HTG411H und entsprechender Planung bis zu **EM4** erreicht werden.

Kriterium B.11: Anforderung an die Messung der Spannung (V)

Anwendungsbereich	EM0	EM1	EM2	EM3	EM4
Wohngebäude	Keine Betrachtung	Keine Betrachtung	Gelegentliche Messung		Permanente Messung im Hauptschaltschrank
Gewerbe, Industrie und Infrastruktur		Periodische Messung in der Hauptverteilung	Permanente Messung im Hauptschaltschrank	Permanente Messung im Hauptschaltschrank und im Verteilerschrank/ in den Verteilerschränken	Permanente Messung im Hauptschaltschrank, in den Verteilerschränken und bei den Hauptlasten

Hinweis: Auch hier bedeutet die Formulierung „permanente Messung“ im Sinne der Norm eine Messung über die gesamte Lebensdauer der Anlage.

Die verwendeten Messgeräte müssen generell der IEC 61557-12 entsprechen. Die maximale Punktzahl EM4 kann beispielsweise durch den Einsatz von Hager-Messgeräten an den vorgeschriebenen Stellen in Kombination mit dem Energiemonitoring-Server HTG411H erreicht werden.

Die Zuweisung eines Bewertungspunktes (EM1) ist bei Anwendungen im Wohnbereich ohne Betrachtung möglich.

Kriterium B.12: Anforderung an die Messung von Oberschwingungen

Anwendungsbereich	EM0	EM1	EM2	EM3	EM4
Wohngebäude	Keine Betrachtung	Keine Betrachtung			
Gewerbe		Keine besonderen Anforderungen	Gelegentliche THDu- und THDi-Messung am Beginn der Errichtung	Periodische THDu- und THDi-Messung und detailliertes Oberschwingungsspektrum am Beginn der Errichtung	Permanente THDu- und THDi-Messung und detailliertes Oberschwingungsspektrum am Beginn der Errichtung und an jeder Haupteinspeisung
Industrie und Infrastruktur		Gelegentliche THDu- und THDi-Messung am Beginn der Errichtung	Gelegentliche THDu- und THDi-Messung am Beginn der Errichtung und an jeder Haupteinspeisung	Periodische THDu- und THDi-Messung und detailliertes Oberschwingungsspektrum am Beginn der Errichtung (einschliesslich Zwischenschwingungen)	Permanente THDu- und THDi-Messung und detailliertes Oberschwingungsspektrum am Beginn der Errichtung und an jeder Haupteinspeisung (einschl. ZS)

Hinweis: Unter THDu bzw. THDi ist im Sinne der Norm die gesamte harmonische Verzerrung (Total Harmonic Distortion) der Spannung U bzw. des Stromes I zu verstehen. Umgangssprachlich wird hier von der Oberschwingungsbelastung gesprochen, die durch Schaltnetzteile beispielsweise von Frequenzumrichtern oder Schaltnetzteilen ausgelöst wird. Messungen von Ober- und Zwischenschwingungen müssen generell der IEC 61557-12 entsprechen.

Geeignete Messgeräte bietet Hager. In Kombination mit dem Energiemonitoring-Server HTG411H kann durch eine permanente Messung der harmonischen Verzerrung an den vorgeschriebenen Stellen **EM4** erreicht werden.

Das Kriterium B.12 erlaubt die Zuweisung von Punkten für Anwendungen in Wohnbau bis EM4 und Gewerbe (EM1) ohne Betrachtung oder die Erfüllung besonderer Anforderungen.

Kriterium B.13: Anforderung an erneuerbare Energien

Anwendungsbereich	EM0	EM1	EM2	EM3	EM4
				Errichtung erneuerbarer Energiequellen, die mindestens	
Wohngebäude	Keine Betrachtung	Keine Betrachtung	Betrachtung erneuerbarer Energiequellen	4 %	6 %
Gewerbe		Betrachtung erneuerbarer Energiequellen	Errichtung erneuerbarer Energiequellen	5 %	10 %
Industrie				1 %	2 %
Infrastruktur				2 %	4 %
				der gesamten installierten Leistung liefern	

Hinweis: Die Bewertung bezieht hierbei erneuerbare Energiequellen im energetischen Gesamtkonzept ein. EM1 und EM2 bewerten die Betrachtung und Errichtung. Eine Betrachtung wäre gegeben, z. B. erneuerbare Energiequellen, die geplant, aber zu Beginn noch nicht umgesetzt werden. EM3 und EM4 bewerten den Anteil der Leistung aus erneuerbaren Energiequellen im Verhältnis zur gesamten installierten Leistung, wenn z. B. eine PV-Anlage installiert ist.

Auch hier ist im Wohnbereich die Zuweisung eines Punktes (EM1) ohne Betrachtung möglich.

Die folgenden Bewertungskriterien B.14 bis B.16 beziehen sich auf die Bewertung des Energieeffizienz-Performance-Levels (EEPL) einer Anlage:

Kriterium B.14: Minimalanforderung an die Verteilung des Jahresverbrauchs

Anwendungsbereich	EEPL0	EEPL1	EEPL2	EEPL3	EEPL4
Wohngebäude	Keine Betrachtung	Keine Betrachtung			
Gewerbe, Industrie und Infrastruktur		80 %	90 %	95 %	99 %
		des Jahresverbrauchs kann auf die Anwendungen aufgeteilt werden (Beleuchtung, HVAC, Prozesse usw.)			

Hinweis: Durch eine detaillierte messtechnische Erfassung aller Anwendungen wie Beleuchtung, HVAC oder Prozesse in der elektrischen Anlage lassen sich bis zu vier EEPL-Punkte erreichen. Möglich ist dies beispielsweise mit dem Hager-Energiemonitoring-System: Mit Hilfe des Energiemonitoring-Servers HTG411H können die entsprechenden Hager-Messgeräte eindeutig der jeweiligen Anwendung zugeordnet und somit EEPL4 erreicht werden.

In Wohnbauanwendungen lassen sich der Anlage vier EEPL-Punkte ohne Betrachtung zuweisen.

Kriterium B.15: Minimalanforderungen zur Reduzierung der Blindleistung

Anwendungsbereich	EEPL0	EEPL1	EEPL2	EEPL3	EEPL4
Wohngebäude	Keine Betrachtung	Keine Betrachtung			
Gewerbe, Industrie und Infrastruktur		> 0,85	> 0,90	> 0,93	> 0,95

Hinweis: Die Werte in der Tabelle geben den Leistungsfaktor $\cos \pi$ an. Durch den Einsatz einer Blindleistungskompensations-Anlage (BLK-Anlage), wie sie beispielsweise Hager anbietet, lässt sich der Leistungsfaktor optimieren und eine höhere EEPL-Punktzahl erreichen.

In Wohngebäuden werden üblicherweise keine Blindleistungskompensations-Anlagen benötigt. Hierdurch muss das entsprechende Kriterium B.15 bei Wohngebäuden keine Betrachtung finden, und es können automatisch vier Punkte erreicht werden.

Kriterium B.16: Mindestanforderung an die Effektivität von Transformatoren

Anwendungsbereich	EEPL0	EEPL1	EEPL2	EEPL3	EEPL4
Wohngebäude	Keine Betrachtung	Keine Betrachtung			
Gewerbe, Industrie und Infrastruktur		> 95 %	> 97 %	> 98 %	> 99 %

Hinweis: Die Werte laut Tabelle beziehen sich auf den Wirkungsgrad eines Transformators. Ein hoher Wirkungsgrad reduziert die laufenden Betriebskosten für Klimatisierung und Belüftung des Aufstellungsraums.

In Wohnbauanwendungen lassen sich der Anlage vier EEPL-Punkte ohne Betrachtung zuweisen.

Umsetzung der Anforderungen mit der Hager-Systemtechnik

Vor dem Hintergrund der aktuellen EN 60364-8 hat Hager das Energiemonitoring-System entwickelt, mit dem sich die Anforderungen der Norm besonders einfach umsetzen lassen. Zentrale Einheit des Systems ist der bereits mehrfach erwähnte Energiemonitoring-Server HTG411H, mit dem sich sechs der insgesamt 16 Bewertungskriterien positiv beeinflussen lassen. Die entsprechenden Anforderungen sind in den Tabellen grün markiert. Bereits durch den Einsatz dieses Gerätes erreichen Gebäude den Energieeffizienzlevel EIEC 1.

Durch den zusätzlichen Einsatz einer Blindleistungskompensation-Anlage von Hager lassen sich weitere Punkte und somit noch höhere Bewertungen erzielen. Im Folgenden werden die beiden Systeme kurz vorgestellt.

Das Hager Energiemonitoring-System

Zentrale Einheit dieses neuen Systems ist der Energiemonitoring-Server HTG411H mit separater 24-V-Spannungsversorgung. An dieses Modulargerät zur Hutschienenmontage können bis zu 31 Modbus-fähige Messgeräte beziehungsweise Geräte mit integrierter Messfunktion von Hager angeschlossen werden. Dazu zählen beispielsweise die offenen Leistungsschalter mit Modbus-Schnittstelle, neue Messeinrichtungen für NH-Sicherungslasttrennschalter oder auch die Multifunktionsmessgeräte zum Türereinbau beziehungsweise die Energiemessgeräte zur Hutschienenmontage. Damit lassen sich mit diesen Systemkomponenten an allen relevanten Stellen einer Niederspannungsverteilung Messwerte für ein umfassendes Monitoring abgreifen. Damit ermöglicht das System eine maximale Energietransparenz für eine Optimierung des Verbrauchs. Einer der entscheidenden Vorteile des Hager-Energiemonitoring-Systems ist seine einfache Konfiguration und Inbetriebnahme: Der Anschluss sämtlicher Messgeräte von Hager erfolgt im Plug-and-Play-Verfahren, da alle passenden Messgeräte im Server hinterlegt sind. Das gewünschte Produkt muss lediglich per Mausklick dem System hinzugefügt und eine Modbus-Adresse vergeben werden.

Der Zugriff auf die erfassten Messwerte und die Visualisierung im Server können mit jedem Internet-Browser erfolgen, beispielsweise am Computer oder an mobilen Endgeräten wie Tablets. Eine spezielle Visualisierungs-Software ist nicht erforderlich. Die Darstellung der Werte erfolgt in Anlehnung an die EN 60364-8.

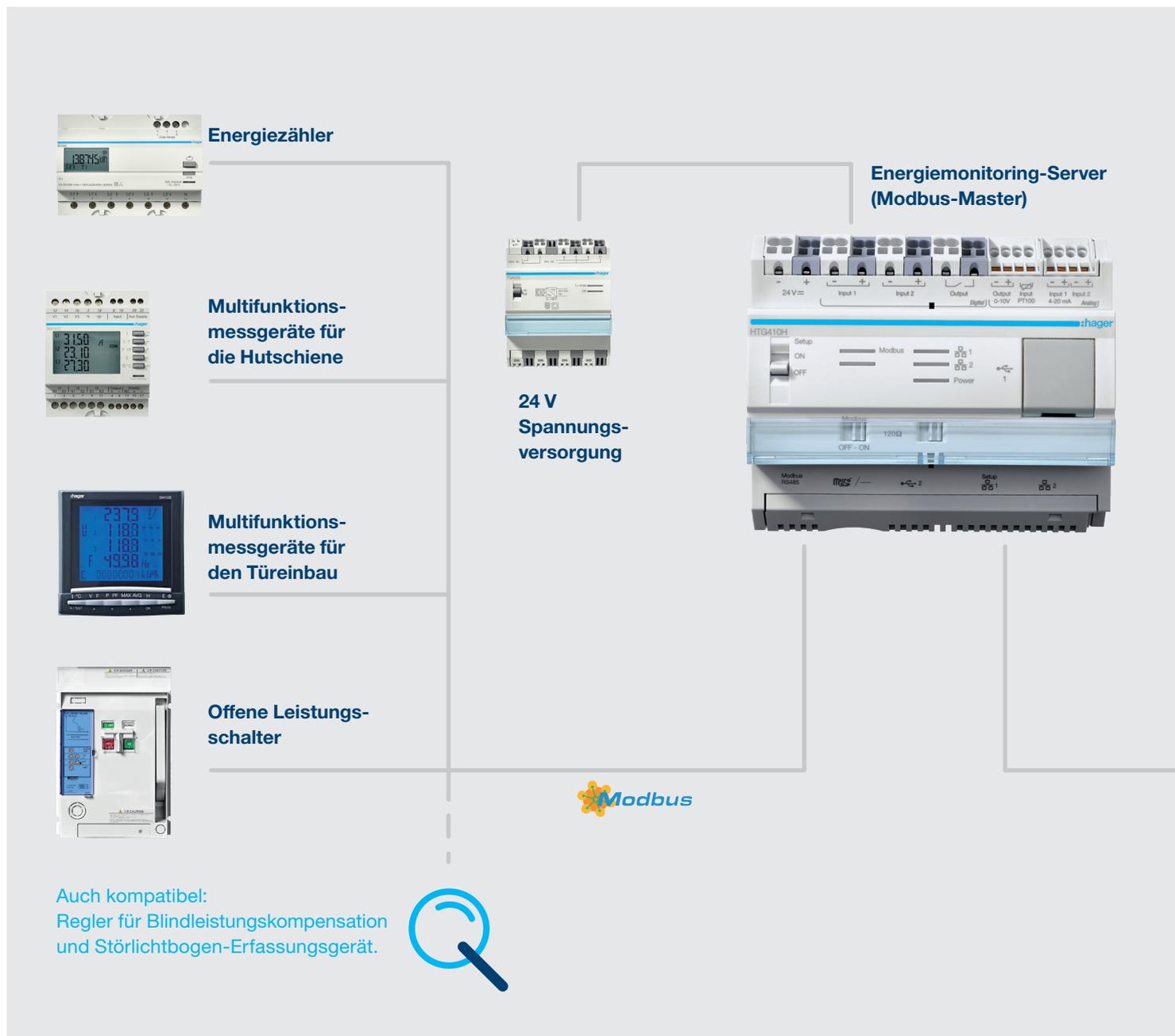
Neue Blindleistungskompensations-Systeme von Hager

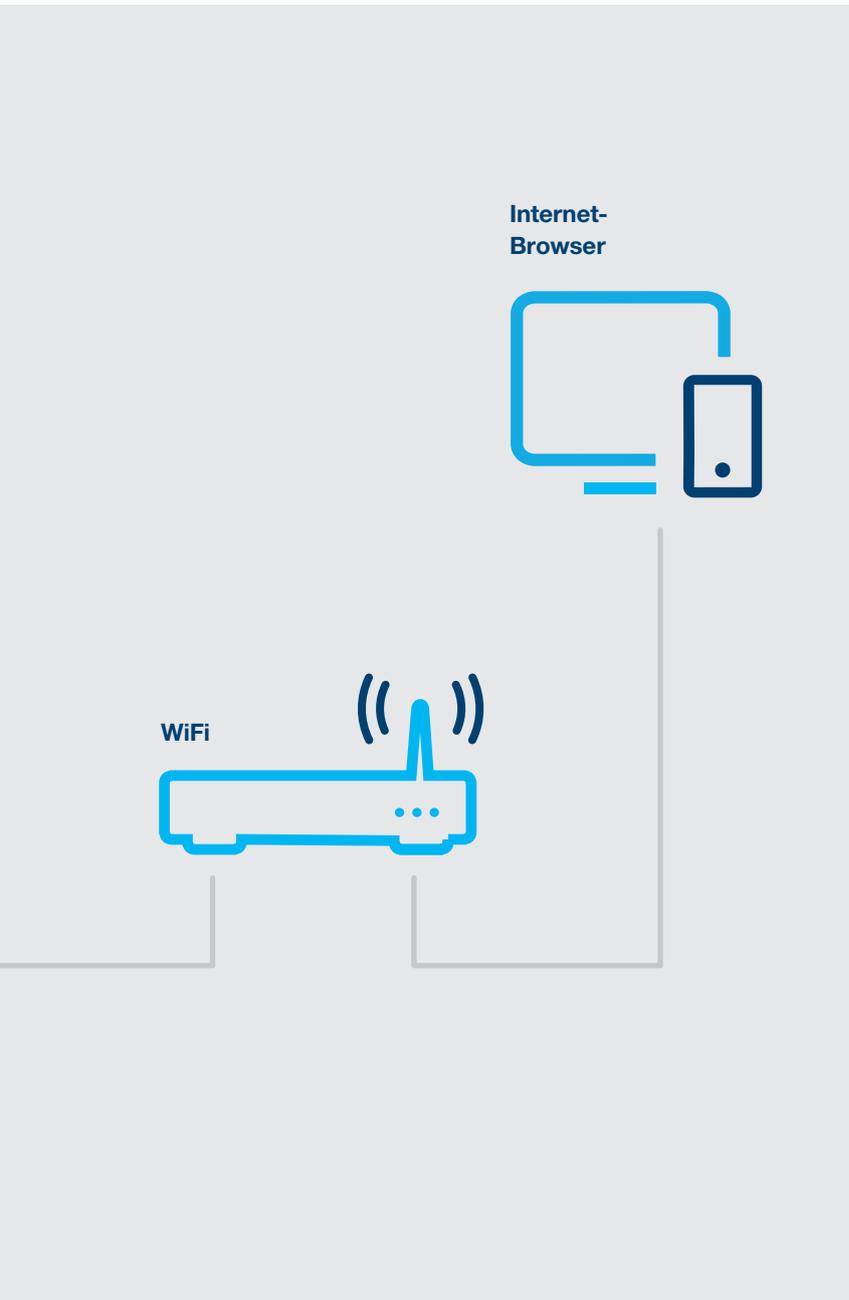
Das umfassende Sortiment an Blindleistungskompensations-Systemen von 10 bis 400 kvar von Hager kompensiert mit leistungsstarken Kondensatoren induktive Blindleistung, die durch Elektromotoren, Transformatoren oder Vorschaltgeräte in Drehstromnetzen entsteht. Durch die Reduzierung entfällt für den Nutzer der Bezug von Blindleistung ganz oder zumindest teilweise, so dass sich die Strombezugskosten reduzieren.

Das neue Hager-Produktportfolio besteht aus drei Lösungsangeboten zur Kompensation von Blindleistung zwischen 10 und 400 kvar: Der Bereich von 10 bis 80 kvar wird mit den kompakten Systemen „Kompakt“ (10-50 kvar) und „Kompaktplus“ (30-80 kvar) abgedeckt. Dabei handelt es sich um anschlussfertige und komplett verdrahtete Kompensationsanlagen in Wandschränken. Mit den Leistungsbereichen bis 50 kvar beziehungsweise 80 kvar lassen sich kleinere Kompensationsanforderungen beispielsweise in Supermärkten oder Bürogebäuden abdecken.

Für den Bereich von 75 bis 400 kvar hat Hager das modulare System „Power“ für grosse Kompensationsanforderungen in Industrie, IT-Netzwerken, komplexen Bürogebäuden oder elektrotechnischen Infrastrukturen, beispielsweise in Tunneln, entwickelt. Bei dieser Lösung handelt es sich um vorgefertigte Module in Schub-Einsatztechnik mit einer Leistung von 100 kvar. Die Moduleinheiten sind zum Einbau in Anreihstandverteiler des unimes H Systems von Hager geeignet. Alle neuen Produktlösungen sind bauartgeprüft nach EN 61921 und EN 61439-1/-2. Aufgrund dieses Bauartnachweises ist es möglich, die Kompensation direkt im Verbund mit der Niederspannung-Hauptverteilung aufzubauen. Dies ist derzeit einmalig auf dem Markt. Damit wird eine Lücke auf dem Energieverteilungsmarkt geschlossen.

Stück für Stück systematisch.





Der Energiemonitoring-Server agardio.manager

Passend: für bis zu 31 Modbus-Geräte von Hager – offene Leistungsschalter, Multifunktionsmessgeräte, Energiezähler und mehr.

Transparent: Verbrauchserfassung in Trendverlauf oder Echtzeit, zur Wiedergabe von Monatskurven oder Tagesspitzen bei PV-Nutzung. Anzeige der EIEC-Klasse. Visualisierung direkt im Browser.

Offen: Einbindung von Fremdgeräten wie Gas-, Wasser- oder Energiezählern durch zwei Impulseingänge. Alarmierung bei Grenzwertüberschreitung durch potenzialfreien Kontakt oder per E-Mail.

Praktisch: Speichern der Daten und Systemkonfiguration auf integrierter microSD-Karte. Einfacher Messwert-Export im CSV-Format zur Verarbeitung z. B. in Microsoft Excel.

Hauptsitz

Hager AG
Sedelstrasse 2
6020 Emmenbrücke

Tel. 041 269 90 00
Fax 041 269 94 00

Verkaufsniederlassungen

Hager AG
Glattalstrasse 521
8153 Rümlang

Tel. 044 817 71 71
Fax 044 817 71 75

Hager AG
Ey 25
3063 Ittigen-Bern

Tel. 031 925 30 00
Fax 031 925 30 05

Hager AG
Chemin du Petit-Flon 31
1052 Le Mont-sur-Lausanne

Tel. 021 644 37 00
Fax 021 644 37 05

hager.ch
infoch@hager.com