

# Halbindirekte Messungen (Wandleranlagen)

# 53



Steigende Anforderungen und Bedürfnisse im Wohnbau, Zweckbau und der Industrie erfordern standardisierte Wandleranlagen nach Norm.

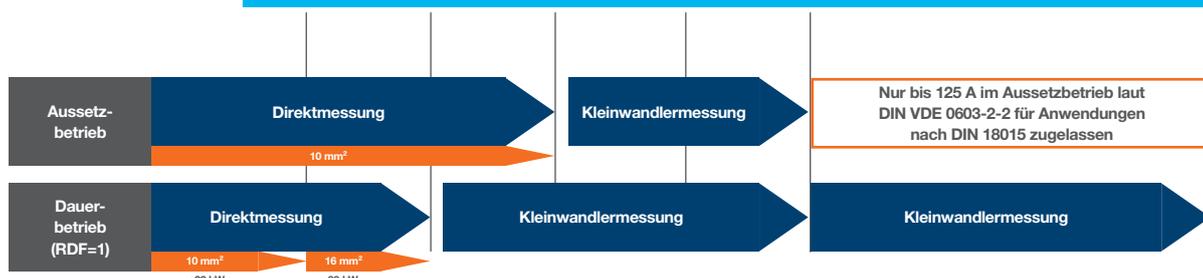
Die Formel „Wandlermessung im Gewerbe – Direktmessung im Wohnbau“ geht immer weniger auf. Der entscheidende Grund hierfür ist die Energiewende: Denn die wachsende Zahl der installierten PV-Anlagen, Wärmepumpen oder auch Wallboxen und Ladesäulen mit hohen Dauerströmen bringt

die klassische Direktmessung ganz schnell an ihre Grenzen. In der Folge weitet sich der Einsatzbereich von Wandlermessungen immer mehr aus – von klassischen Anwendungen wie Werkstätten, Supermärkten, Bäckereien, Gastronomiebetrieben oder der Industrie hin zu Ein- und Mehrfamilienhäusern.

Denn bereits ab 44 A Dauerstrom-Betriebsanwendungen oder Standardbetriebsströme über 63 A im Aussetzbetrieb schreiben die Netzbetreiber nach VDE-AR-N 4100 halbindirekte Messungen vor, da diese hohen Ströme mit üblichen Haushaltszählern nicht direkt messbar sind.



	22 kW	30 kW	44 kW	55 kW	69 kW	86 kW	138 kW	173 kW
Absicherung	35 A	50 A	63 A	100 A	125 A	160 A	250 A	400 A
Bemessungsstrom	32 A	44 A	63 A	80 A	100 A	125 A	200 A	250 A



Im Aussetzbetrieb sind ab einem Bemessungsstrom von 63 A halbindirekte Wandlermessungen vorgeschrieben, bei Dauerstrom-Betriebsanwendungen bereits ab 44 A.

## Funktionsweise einer Wandleranlage

Bei einer Messwandler-Zählung wird der Stromfluss nicht direkt vom Zähler erfasst, sondern über externe Strom- bzw. Messwandler. Diese funktionieren als Transformatoren und übersetzen den Primärstrom in einen kleineren Sekundärstrom. Der Zähler erfasst den Sekundärstrom.

Der Aufbau von Halbindirekten Messungen bis 1.000 A wird in der DIN VDE 0603-2-2 beschrieben. Auf Basis dieser Norm werden bereits heute viele Wandleranlagen eingesetzt. Aktuell gibt es am Markt eine Vielzahl an Lösungen für die jeweiligen Versorgungsgebiete der Netzbetreiber. Diese Vielfalt stellt das Elektrowerk oft vor große Herausforderungen in der Planungs- und Projektierungsphase. Um im Bereich der Wandleranlagen für eine Vereinheit-

lichung und damit für eine Vereinfachung bei Planung, Freigabe und Inbetriebnahme zu sorgen, legen führende Anbieter wie Hager den Fokus verstärkt auf die Bereitstellung standardisierter Anlagen. Die technische Grundlage hierfür bildet die DIN VDE 0603-2-2 in Absprache mit den NB. Dieses Bemühen um eine Standardisierung ist vor dem Hintergrund steigender Anwendungen dringend geboten. Diesem Ziel hat sich auch das Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE FNN Hinweis 06/22 zu Zählerplätzen mit halbindirekten Messungen bis 1.000 A gewidmet. Denn das FNN sieht in der Standardisierung ebenfalls eine wichtige Voraussetzung für die notwendige Vereinfachung der bisherigen Handhabung von Wandlermessungen.

## Basis der Standardisierung: die DIN VDE 0603-2-2

Die DIN VDE 0603-2-2 ist seit 2017 die Grundlage für standardisierte, halbindirekte Messungen bis 1.000 A in der Niederspannung. Sie gilt in Verbindung mit der DIN VDE 0603-1 „Zählerplätze – Allgemeine Anforderungen“.

Die DIN VDE 0603-2-2 unterscheidet dabei Anlagen mit Bemessungsströmen bis 250 A und Anlagen mit Bemessungsströmen von 250 A bis 1.000 A:

Bemessungsstrom Wandleranlage in A		Bemessungsbetriebsstrom der netz- und anlageseitigen Trennvorrichtung in A
Haushaltsübliches Lastverhalten (DIN 18015-1)	Dauerbetrieb	
80	63	80
125	100	125
Nicht vorgesehen	200	250
Nicht vorgesehen	250	400
Nicht vorgesehen	1000	Nach Bedarf

## Wandleranlagen bis 250 A (RDF = 1)

Bei Anlagen bis 250 A legt die Norm fest, welche Funktionsflächen (s. u.) benötigt werden, wie sie anzuordnen sind und welche Größe sie haben müssen. Beim Aufbau der Anlagen orientiert sich die Norm am Rastersystem direktmessender Zählerplätze mit einer Breite von 250 Millimetern und einer Höhe von 150 Millimetern und einem Vielfachen davon.

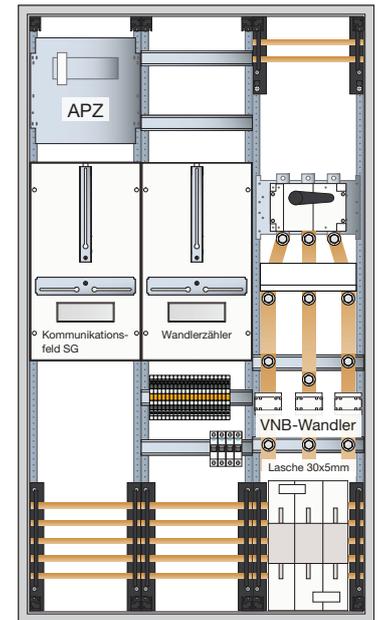


Abb: Anlage mit 200 A Bemessungsstrom

## Wandleranlagen von 250 A bis 1.000 A

Bei Anlagen von 250 A bis 1.000 A hingegen sind in der Norm keine Anforderungen hinsichtlich der Anordnung der Funktionsflächen definiert. Lediglich die Mindestausstattung an Funktionsflächen ist hier vorgegeben: Demnach ist ein Raum für die netzseitige sowie eine weiterer für die anlagenseitige Trennvorrichtung vorzusehen, darüber hinaus ein Wanderraum, mindestens ein Zählerfeld und ein Raum für den APZ.

Des Weiteren schreibt die Norm hier die Durchführung einer Erwärmungsprüfung nach DIN 61439 vor, die Anwendung des Berechnungsverfahrens ist nicht zugelassen. Anders bei kleineren Anlagen: Hier sind Erwärmungsprüfungen für ausgewählte Felder ausreichend. Die Werte der übrigen Felder werden von den dabei ermittelten Werten abgeleitet.

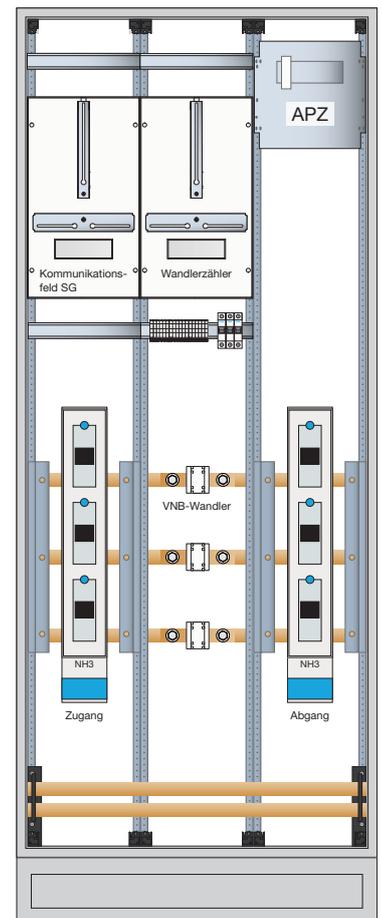


Abb.: Anlage mit 480 A Bemessungsstrom

## Belastung einer Wandleranlage

Da man bei Wandleranlagen größer 100 A von keinem haushaltsüblichen Lastverhalten ausgehen kann, ist bei diesen Anlagen nur ein Dauerbetrieb definiert. Dazu wird in der Norm ein Bemessungsbelastungsfaktor RDF (Rated Diversity Factor) von 1 festgelegt. Dieser Gleichzeitigkeits-

oder auch Bemessungsbelastungsfaktor ist der vom Hersteller der Wandleranlage angegebene Faktor des Bemessungsstromes, mit dem die Abgänge einer Wandleranlage dauernd und gleichzeitig unter Berücksichtigung der gegenseitigen thermischen Einflüsse belastet werden können.



## Exkurs Prüfklemme

Die Prüfklemme ist ein wesentlicher Bestandteil einer Wandleranlage. Sie besteht aus Strom-, Spannungs- und Steuerklemmen. Die Strom- und Spannungsklemmen dienen der Zuführung des Messstroms und der Messspannung zur Messeinrichtung sowie der sicheren Trennung der Messeinrichtung. Außerdem werden sie zur Überprüfung der Messschaltung benötigt. Steuerklemmen stellen die Spannungsversorgung der Betriebsmittel im APZ sicher, sowie die des Smart Meter-Gateway, der Steuerbox und darüber hinaus auch der Anwendungen des Netzbetreibers. Der Spannungspfad ist über geeignete Überstrom-Schutz-einrichtungen abzusichern.

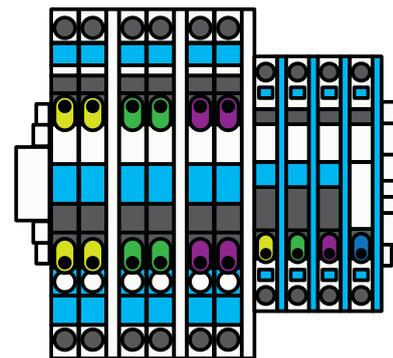


Abb.: Beispiel einer Prüfklemme: Für eine halbindirekte Messung werden mindestens 10 Klemmen benötigt.

## Die Funktionsflächen einer Wandleranlage

In der DIN VDE 0603-2-2 sind folgende Funktionsflächen von Wandleranlagen als erforderlich aufgeführt:

- Eine netzseitige Trennvorrichtung zwischen Wandler und dem vorgelagerten Netz. Sie dient der Freischaltung des Wandlers und dem Kurzschluss- und Überlastschutz der Wandleranlage. Bei Anlagen bis 250 A ist ein Kurzschlussausschaltvermögen von mindestens 25 kA sicherzustellen, bei Anlagen über 250 A bis 1.000 A müssen mindestens 50 kA erreicht werden. Die Bedienung der netzseitigen Trennvorrichtung durch nicht autorisierte Personen ist mit geeigneten Maßnahmen wie einer Plombierung auszuschließen.

- Eine anlagenseitige Trennvorrichtung zwischen Wandler und Kundenanlage. Bei Wandleranlagen bis 250 A ist die Trennvorrichtung so auszuwählen, dass sie in Übereinstimmung mit den entsprechenden Normen durch Laien bedient werden kann. Entspricht die Trennvorrichtung nicht den beschriebenen Normen, muss die Bedienung dieser Trennvorrichtung von einer elektrotechnisch unterwiesenen Person oder von einer Elektrofachkraft durchgeführt. Dies ist beispielsweise durch eine Plombierung oder Anbringung eines Schildes sicherzustellen.

- Ein Raum für den thermischen Ausgleich bei Anlagen bis 250 A und mindestens drei Feldern Breite, der die erforderliche Wärmeabfuhr sicherstellt. Wichtig: In diesem Raum dürfen keine Betriebsmittel installiert werden. Ein entsprechender Hinweis muss dauerhaft angebracht sein. Der Einbau einer Hutschiene ist hier nicht zulässig.

- Ein Wandlerraum zur Montage des Wandlers sowie ein Wandlerzusatzraum zur Aufnahme von Prüfklemmen und Spannungspfad Sicherungen. Die Prüfklemmen legt der zuständige NB fest – er bestimmt unter anderem Klemmentyp, Anzahl der Klemmen und auch die Klemmenbezeichnung.

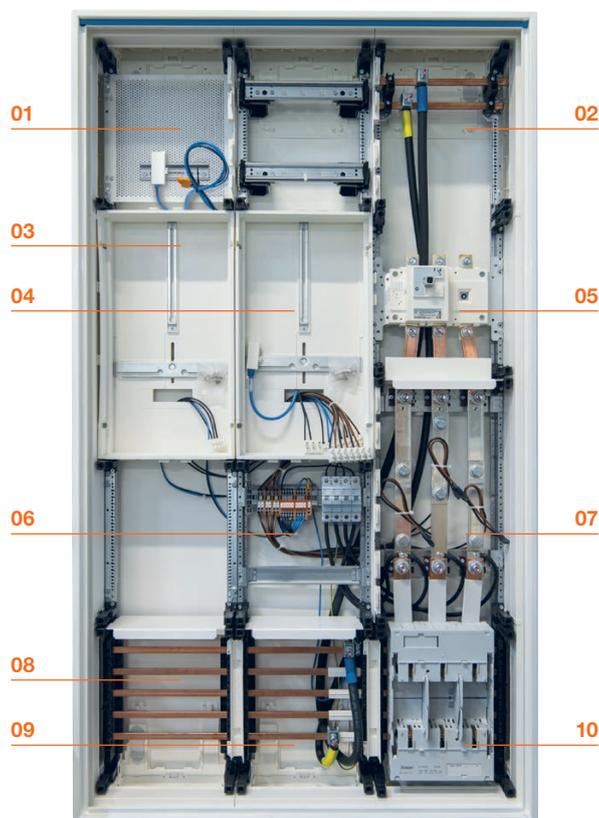


Abb.: Aufbau einer Wandleranlage nach DIN VDE 0603-2-2

### 01 APZ

inkl. Verkabelung der Spannungsversorgung und Patchleitung sowie RJ45-Buchsen

### 02 Anlagenseitiger Anschlussraum (AAR)

für Abgangsleitung

### 03 Zählerfeld

für Steuergerät

### 04 Zählerfeld

für Wandlerzähler

### 05 Anlagenseitige Trennvorrichtung

mit Lasttrennschalter 250 A

### 06 Wandlerzusatzraum

bestückt mit Wandlerprüfklemme und Absicherung Spannungspfad nach Vorgabe NB, in dieser Ausführung 4x Leitungsschutzschalter (25 kA, 10 A)

### 07 Wandlerraum

inkl. Primärschiene Stromwandler (nicht im Lieferumfang enthalten)

### 08 Einbau von Überspannungsschutzgerät

z.B. Hager SPA811Z

### 09 Sammelschienensystem 5-polig, 12 x 5 mm

für Einspeisung bis 50 mm<sup>2</sup> (bei größeren Querschnitten Anschlussgehäuse U84xx einsetzen)

### 10 Netzseitige Trennvorrichtung

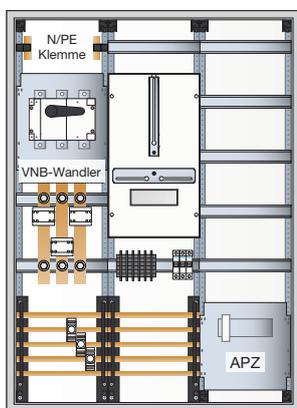
mit NH1-Unterteil 250 A

## Standardisierte Wandleranlagen nach DIN VDE 0603-2-2

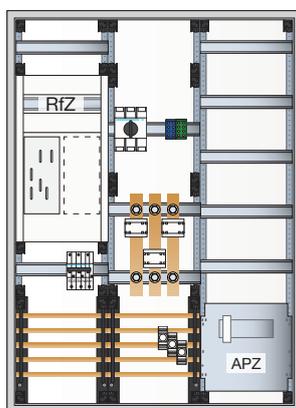
Hager bietet bereits eine Vielzahl standardisierter Wandleranlagen für 100 A und 200 A Messungen nach DIN VDE 0603-2-2 inklusive Aufbau- und Stromlaufplan an, die mit den Netzbetreibern abgestimmt sind. Sie bieten dem Elektrohandwerker damit eine besonders einfache, schnelle

und sichere Möglichkeit, Wandleranlagen zu installieren. Größere Anlagen ab 200 A bis 1.000 A hingegen werden zurzeit oftmals als Sonderanfertigungen aufgebaut und größtenteils als Unikate in einer Niederspannungshauptverteilung integriert.

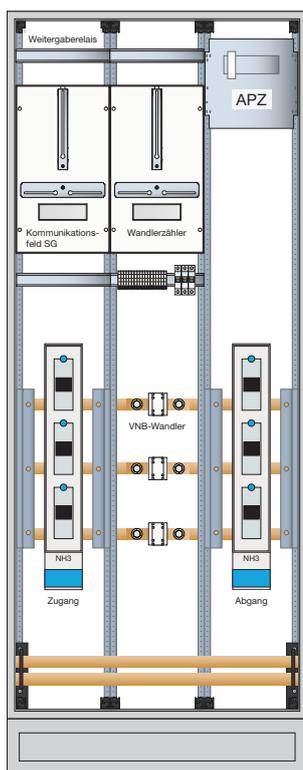
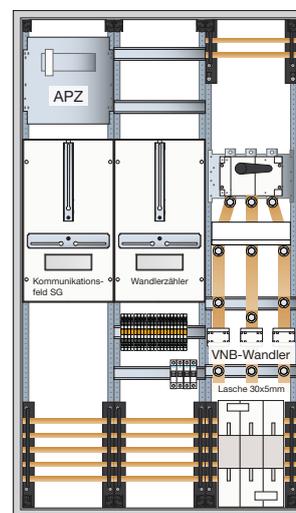
**100 A**  
RDF=1  
H 1.100 mm  
B 800 mm



**100 A**  
RDF=1  
H 1.100 mm  
B 800 mm



**200 A**  
RDF=1  
H 1.400 mm  
B 800 mm



**480 A**  
RDF=1  
H 2.050 mm  
B 800 mm

Abb. oben:  
Beispiele für standardisierte Aufbauten von Hager Wandleranlagen entsprechend DIN VDE 0603-2-2.

Abb. links:  
Größere, nicht standardisierte Anlagen erfordern eine Einzelfallbeurteilung und unter anderem einen Grenztemperaturnachweis gemäß.



Mit der Hager Planungs-Software ZPlan lassen sich Zähler- und Wandleranlagen für die Innen- und Außenanwendung in wenigen Schritten TAB-konform auswählen. Alternativ bieten sich die Hager Wandleranlagenlisten als Planungshilfe für jede Region Deutschlands an.

