

# Halbindirekte Messungen

# 53

nach VDE-AR-N 4100

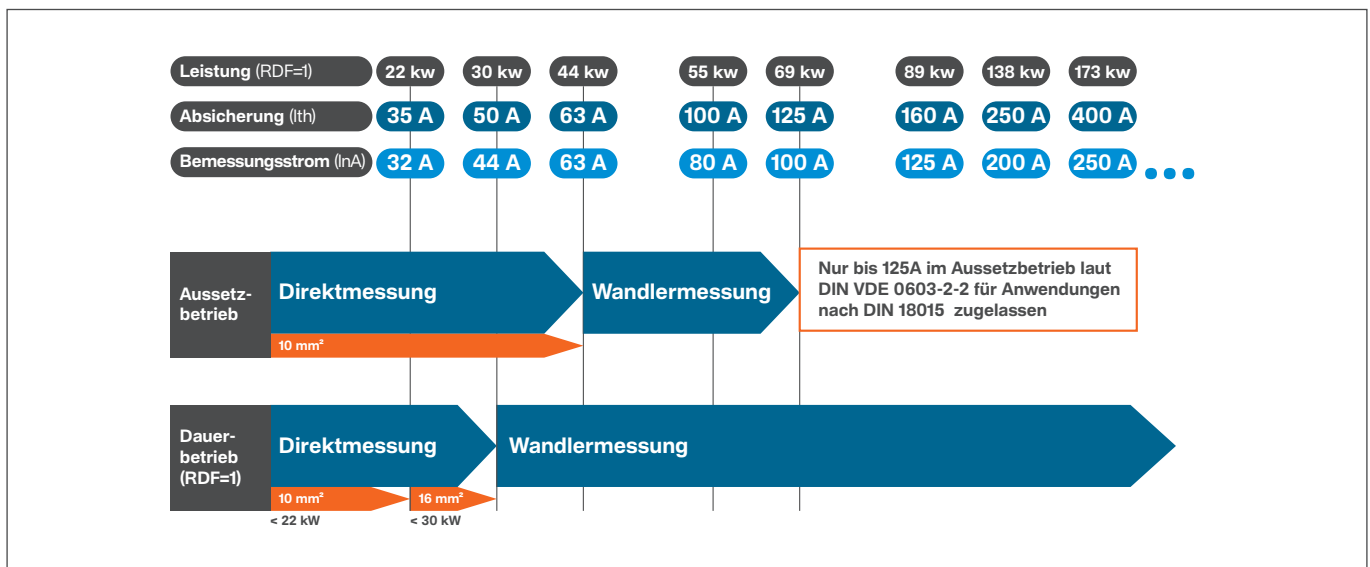
Steigende Anforderungen und Bedürfnisse im Wohnbau, Zweckbau und der Industrie erfordern standardisierte Wandleranlagen nach Norm.



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 modernen Ein- und Mehrfamilienhäusern. Damit verschwimmen die bisherigen Grenzen zwischen gewerblicher und privater Anwendung zunehmend.

Denn bereits ab 44 A Dauerstrom-Betriebsanwendungen oder Standardbetriebsströme über 63 A im Aussetzbetrieb sind nach VDE-AR-N 4100 halbindirekte Messungen vorgeschrieben.



## 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.

Mit der Veröffentlichung der VDE-AR-N 4100:2026-04 wurden erstmals bundesweit einheitliche und verbindliche Anforderungen für den Aufbau und die Ausführung von Wandleranlagen definiert. Ziel ist es, Planung, Genehmigung und Inbetriebnahme deutlich zu vereinfachen und

die bislang netzbetreiberspezifischen Unterschiede zu reduzieren. Die Anwendungsregel schafft damit eine klare Grundlage für standardisierte Wandleranlagen und trägt dem stark wachsenden Einsatzspektrum Rechnung. Auch das Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (FNN) unterstützt diesen Ansatz und hatte bereits im Hinweis 06/22 auf die Notwendigkeit einer Harmonisierung bei Zählerplätzen mit halbindirekten Messungen bis 1.000 A hingewiesen. Die in der VDE-AR-N 4100 umgesetzte Vereinheitlichung bildet nun die Voraussetzung für eine deutlich vereinfachte und sichere Handhabung von Wandlermessungen in der Praxis.

## Basis der Standardisierung: Normative Grundlagen

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 novellierten VDE-AR-N 4100:2026. Sie unterscheiden dabei Anlagen mit Bemessungsströmen bis 200 A und Anlagen mit Bemessungsströmen von 200 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	1000	Nach Bedarf

## Wandleranlagen bis 200 A (RDF = 1)

Bei Anlagen bis 200 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.

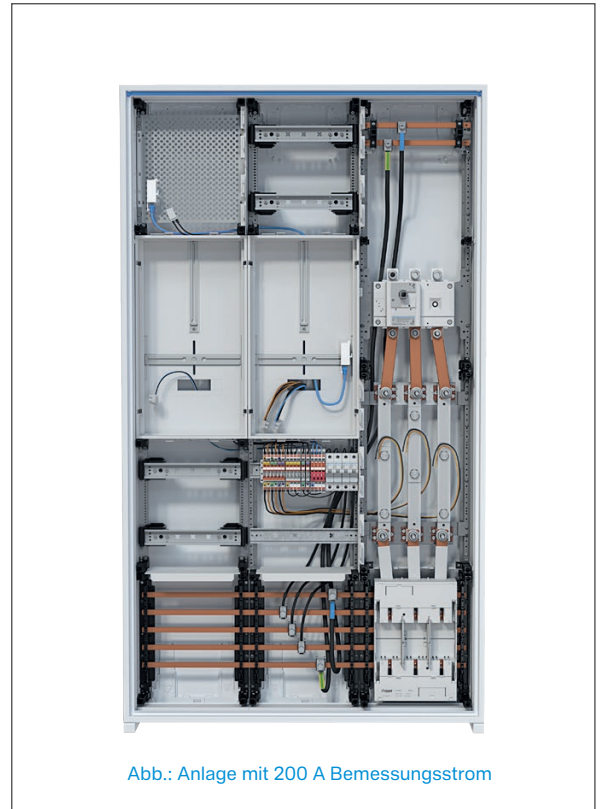


Abb.: Anlage mit 200 A Bemessungsstrom

## Wandleranlagen von 200 A bis 1.000 A (RDF = 1)

Auch Anlagen von 200 A bis 1.000 A werden erstmals in ein bundesweit einheitliches Regelwerk eingebunden. Die Anwendungsregel definiert hierfür verbindliche Mindestanforderungen an die erforderlichen Funktionsflächen. Vorgesehen sind Funktionsräume für die netz- und anlagenseitige Trennvorrichtung, ein Wandlerraum, mindestens ein Zählerfeld sowie ein Bereich für den APZ.

Darüber hinaus werden durch die VDE-AR-N 4100 zentrale Komponenten wie Prüfklemme und Spannungspfad harmonisiert und normativ festgelegt, um eine einheitliche Umsetzung unabhängig vom Netzbetreiber zu ermöglichen.

Hinsichtlich der thermischen Auslegung bleibt bei Wandleranlagen mit hohen Bemessungsströmen die Durchführung einer Erwärmungsprüfung nach DIN EN 61439 maßgeblich. Für kleinere Anlagen sind weiterhin vereinfachte Nachweise möglich, bei denen die Ergebnisse geprüfter Felder auf weitere, vergleichbare Felder übertragen werden können.



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 Gleichzeitigs-

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. Die Vielzahl von unterschiedlichen Prüfklemmen wurde nun durch die Anwendungsregel VDE-AR-N 4100 standardisiert und erleichtert somit den Einsatz norm- und vorgabenkonformer Wandleranlagen deutlich. Ebenfalls harmonisiert wurde die Spannungspfadabsicherung bis 200 A: LS 10 A 3-polig 25 k A und darüber LS oder D01, 1-polig, 50 kA.

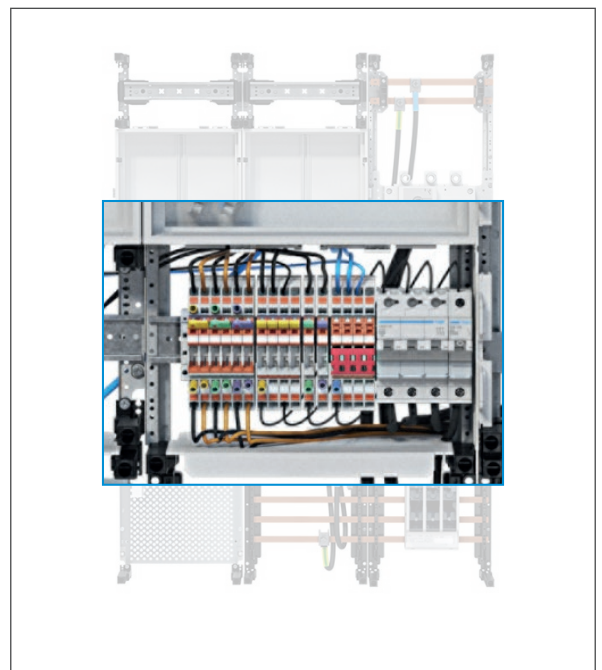


Abb.: Aufbau der Wandlerprüfklemme und des Spannungspfadorgans nach 4100:2026.

## Die Funktionsflächen einer Wandleranlage

Folgende Funktionsflächen von Wandleranlagen sind nach DIN VDE-0603-2-2 und nach VDE-AR-N 4100 erforderlich:

- 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 200 A ist ein Kurzschlussausschaltvermögen von mindestens 25 kA sicherzustellen, bei Anlagen über 200 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 200 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 werden. Dies ist beispielsweise durch eine Plombierung oder Anbringung eines Schildes sicherzustellen.
- Ein Wandlerraum zur Montage des Wandlers sowie ein Wandlerzusatzraum zur Aufnahme von Prüfklemmen und Spannungspadsicherungen. Die Prüfklemmen legt der zuständige Netzbetreiber fest – er bestimmt unter anderem Klemmentyp, Anzahl der Klemmen und auch die Klemmenbezeichnung.

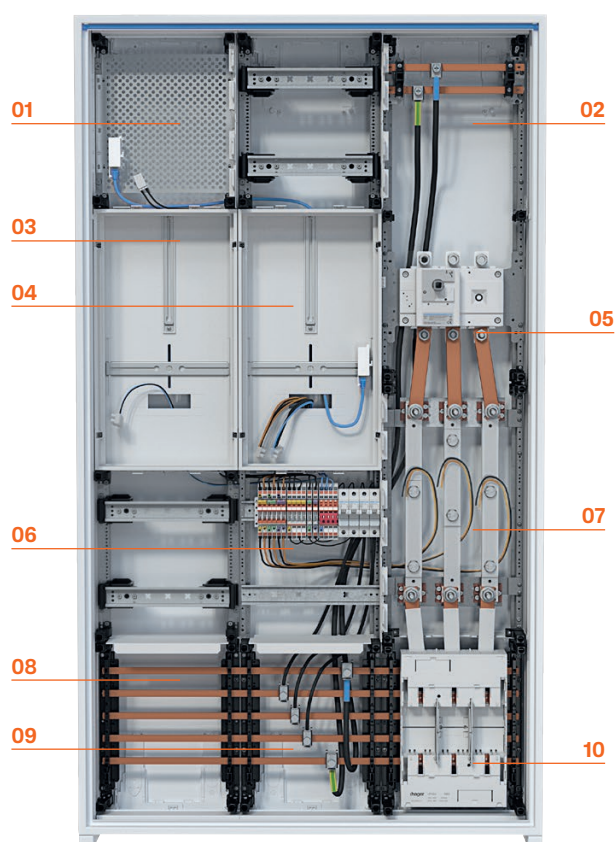


Abb.: Aufbau einer Wandleranlage nach VDE-AR-N 4100:2026

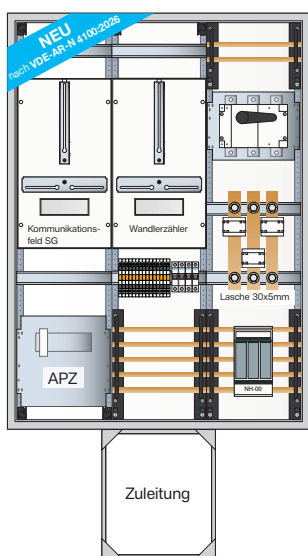
- 01 APZ**  
inkl. Verkabelung der Spannungsversorgung und Patchleitung sowie RJ45-Buchsen
- 02 Anlagenseitiger Anschlussraum (AAR)**  
für Abgangsleitung
- 03 Zählerfeld**  
für Steuergerät
- 04 Zählerfeld**  
für Wandlerzähler
- 05 Anlagenseitige Trennvorrichtung**  
mit Lasttrennschalter 250 A
- 06 Wandlerzusatzraum**  
bestückt mit Wandlerprüfklemme nach 4100:2026 - 1x 3-poliger Leitungsschutzschalter (25 kA, 10 A) für Absicherung Spannungspfad und 1-poliger Leitungsschutzschalter (25 kA, 10 A) für Spannungsversorgung RfZ und APZ
- 07 Wandlerraum**  
inkl. Primärschiene Stromwandler (nicht im Lieferumfang enthalten)
- 08 Einbau von Überspannungsschutzgerät**  
z. B. Hager SPA811Z
- 09 Sammelschienenensystem 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-AR-N 4100:2026

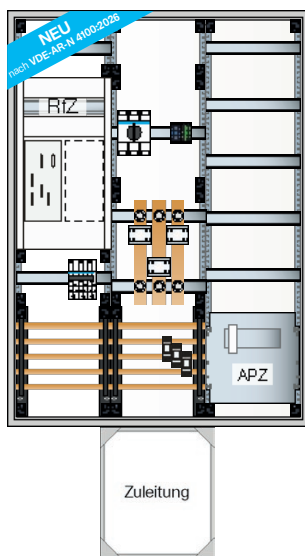
Hager bietet bereits eine Vielzahl standardisierter Wandleranlagen für 100 A und 200 A Messungen nach DIN VDE-AR-N 4100:2026 inklusive Aufbau- und Stromlaufplan an, die mit den Netzbetreibern abgestimmt sind. Sie bieten dem Elektrohandwerker damit eine besonders einfache, schnelle

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.

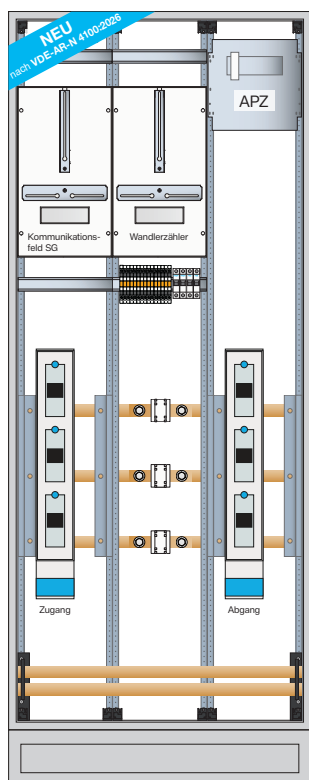
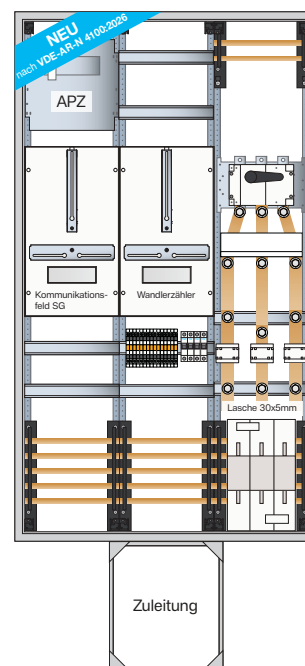
**100 A**  
RDF=1  
H 1.100 mm  
B 800 mm



**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.

Abb. links:  
Größere, nicht standardisierte Anlagen  
erfordern eine Einzelfallbetrachtung  
und unter anderem einen  
Grenztemperaturnachweis gemäß  
DIN EN 61439.



Mit dem Planungskonfigurator Hager ZPlan lassen sich Zähler- und Wandleranlagen für die Innen- und Außenanwendung in wenigen Schritten normkonform auswählen. Alternativ bieten sich die Hager Wandleranlagenlisten als Planungshilfe für jede Region Deutschlands an.

