

## Erläuterungen der ENRW zur VDE-Anwendungsregel AR-N 4110

(Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz)

### Adresse

ENRW Energieversorgung Rottweil GmbH & Co. KG  
In der Au 5  
78628 Rottweil

### Postfachanschrift

Postfach 17 64  
78617 Rottweil

### Kommunikationseinrichtungen

Telefon: 0741 472 222  
Telefax: 0741 472 100  
Internet: www.enrw.de

AR-N 4110	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Erläuterungen zu Kapitel:				X	X	X	X	X		X		

## Inhaltsverzeichnis

Ergänzungen zu nachfolgenden Kapiteln der TAB BW 2019

	<b>Vorwort</b>	02
zu Kapitel 4	<b>Allgemeine Grundsätze</b>	
	4.1 Bestimmungen und Vorschriften	03
	4.2 Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen	03
zu Kapitel 5	<b>Netzanschluss</b>	
	5.1 Grundsätze	03
	5.4 Netzurückwirkungen	03
zu Kapitel 6	<b>Übergabestation</b>	
	6.1 Baulicher Teil	03
	6.2 Elektrischer Teil	04
zu Kapitel 7	<b>Abrechnungsmessung</b>	
	7.1 Allgemeines	06
	7.2 Zählerplatz	07
	7.4 Messeinrichtung	07
	7.5 Messwandler	07
	7.7 Spannungsebene der Abrechnungsmessung	08
zu Kapitel 8	<b>Betrieb der Kundenanlage</b>	
	8.9 Notstromaggregate	08
zu Kapitel 10	<b>Erzeugungsanlagen</b>	
	10.2 Verhalten der Erzeugungsanlagen am Netz	08

## Vorwort

Die vorliegenden „Erläuterungen der ENRW zur VDE-Anwendungsregel AR-N 4110“ ergänzen nach Bedarf die Vorgaben der Norm. Sofern zu den dort getroffenen Vorgaben keine Anmerkungen, Ergänzungen, zusätzliche Festlegungen notwendig sind, wird kein gesonderter Hinweis gegeben.

Offene Fragen sind vom Anlagen Errichter bei Planungsbeginn mit der ENRW direkt abzustimmen.

## 4. Allgemeine Grundsätze

### 4.1 Bestimmungen und Vorschriften

Die Anmeldung einer Neuanlage oder Änderungen an einer Bestandsanlage sind durch den Kunden bzw. dem Anlagen Errichter gemäß den Vorgaben nach Absatz 4.2.1 an die ENRW zu melden. Spannungsebene und Netzanschlusspunkt werden durch die ENRW mittels Netzberechnung ermittelt und dem Kunden mitgeteilt.

### 4.2 Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen

Reine Bezugsanlagen sind mit den Formularen E.1 und E.2 inklusive der dort aufgeführten Anlagen anzumelden.

Anlagen, die auch der Erzeugung dienen, sind mit den Formularen E.1, E.8, E.13 und E.14 inklusive der dort aufgeführten Anlagen anzumelden.

## 5. Netzanschluss

### 5.1 Grundsätze

Kundeneigene Umspannstationen werden in der Regel durch Einschleifung an das 20kV-Netz der ENRW angeschlossen.

Im Leistungsumfang der ENRW enthalten ist die Herstellung eines 20kV-Netzanschlusses (Material, Montage, ggf. Tiefbau). Der Kunde kann die erforderliche Umspannstation am freien Markt erwerben. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Umspannstation die im Folgenden genannten Anforderungen der ENRW erfüllt.

Die Eigentumsgrenze zwischen ENRW Netz und Kundenanlage ist im Netzanschlussvertrag definiert und wird dort im Schaltbild dargestellt.

Die Einbindung von Erzeugungsanlagen in das Stromnetz der ENRW erfolgt gemäß den Bestimmungen aus §8 EEG. Im Umkreis von maximal 25m um den ermittelten technisch und wirtschaftlich günstigsten Netzverknüpfungspunkt ist eine Übergabestation durch den Anschlussnehmer zu errichten. Der Netzanschluss der Übergabestation erfolgt durch die ENRW. Die Anbindung der Erzeugungsanlage(n) an die Übergabestation erfolgt durch den Anschlussnehmer.

Werden mehrere Anlagen in engem zeitlichen und räumlichen Zusammenhang von einem Anlagen Errichter erstellt, so werden diese über einen gemeinsamen Netzanschluss an das Stromnetz der ENRW angebunden.

### 5.4 Netzurückwirkungen

#### 5.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung

Die ENRW betreibt kein Tonfrequenz-Rundsteuersystem.

## 6. Übergabestation

### 6.1 Baulicher Teil

Fabrikfertige Stationsgebäude sind gemäß DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202) zu errichten (Werte nach IAC AB 16kA / 1s; Gehäuseklasse).

Der Bauantrag für die Umspannstation ist durch den Kunden zu stellen.

Die Vorgaben gemäß 26.BimschV sind einzuhalten. Der Nachweis hierfür ist mit der Anlagendokumentation vor Inbetriebnahme der Anlage an den Bauherren / Eigentümer zu übergeben.

#### 6.1.2.2 Zugang und Türen

Die Türen zu den elektrischen Betriebsräumen sind in die Erdungsanlage mit einzubinden. Die Tür zur Übergabestation sowie zu Räumen, zu denen der Netzbetreiber Zutritt haben muss, sind mit Schlössern für jeweils zwei Schließzylinder auszustatten.

Wie die ständige Zugänglichkeit zur Umspannstation bei z.B. eingezäunten Grundstücken gewährleistet wird, ist mit der ENRW abzustimmen.

#### 6.1.2.4 Klimabeanspruchung, Belüftung und Druckentlastung

Alternative Systeme zur Verminderung oder Vermeidung der Druckentwicklung sind prinzipiell zulässig, bedürfen jedoch der Absprache mit der ENRW.

Zur Freigabe einer nicht typgeprüften Station nach DIN EN 62271-202 ist eine Druckberechnung vom Anlagen Errichter vorzulegen, welche nachweist, dass der Schutz der allgemeinen Öffentlichkeit und des Bedienpersonals sichergestellt ist.

#### 6.1.2.7 Trassenführung der Netzanschlusskabel

Zur Einführung der 20 kV Netzkabel in einen geschlossenen Baukörper sind gas- und druckwasserdichte Einführungen zu verwenden. Details hierzu sind mit der ENRW abzustimmen.

Bei ebenerdigen Kabeleinführungen ist auf eine ausreichende Überdeckung zu achten.

#### 6.1.2.9 Fundamenterder

Der Ausbreitungswiderstand darf außerhalb eines globalen Erdungssystems maximal 2,6 Ohm betragen. Die Erdungs- und Potentialausgleichschiene ist gut zugänglich anzubringen. Eine Trennlasche zwecks Messung der Außenerde muss vorhanden sein.

Befindet sich die Trafostation nachweislich im globalen Erdungssystem (geschlossene Bebauung) kann auch ein Wert  $>2,6$  Ohm ausreichend sein

Das Protokoll E.6 mit Zeichnung über die Lage der Erder ist an die ENRW vor Inbetriebnahme der Trafostation zu übergeben.

## 6.2 Elektrischer Teil

#### 6.2.1.2 Kurzschlussfestigkeit

Elektrische Anlagen sind auf eine Kurzschlussfestigkeit von mindestens 16kA (1s) auszulegen.

#### 6.2.1.3 Schutz gegen Störlichtbogen

Der Schutz des Bedienpersonals vor auftretendem Störlichtbogen ist sicher zu stellen.

Bei Wandaufstellung der Schaltanlage ist die Störlichtbogenklassifizierung IAC A FL 16kA/1s erforderlich.

Bei freier Aufstellung im Raum ist die Störlichtbogenklassifizierung IAC A FLR 16kA/1s erforderlich.

#### 6.2.2.1 Schaltung und Aufbau

In der Regel werden Schaltanlagen mit zwei Ringkabelfeldern, einem Übergabefeld, einem Messfeld und einem oder mehreren Abgangsfeldern für Umspanner errichtet.

Bei Schaltanlagen für Erzeugungsanlagen mit einer Erzeugungsleistung größer 1 MW sind die Ringkabelfelder mit einem motorisch betriebenen Lasttrennschalter auszustatten.

#### 6.2.2.2 Ausführung

Es ist an jedem Schaltfeld im Verfügungsbereich der ENRW eine Möglichkeit für das Anbringen von Vorhängeschlössern vorzusehen, damit ein unbeabsichtigtes Schalten durch den Anschlussnehmer unterbunden werden kann.

Jedes Schaltfeld der 20kV Anlage ist mit einem Spannungsanzeiger Capdis S1+ bzw. S2+ der Fa. Kries auszustatten. Für die Erd- und Kurzschlussortung ist in einem der beiden Ringkabelfelder ein IKI-50\_1F R2 Art-Nr.: 2502352 der Fa. Kries einzubauen und über eine Y-Leitung mit dem Capdis Spannungsanzeiger zu verbinden. Für die Strommessung des IKI-50 sind ein Satz (drei Stück) Leiterumbau-Wandler gerichtet z.B. IKI-LUM\_d92 (Artikel-Nr.: 2512106\_H001) mit zugehöriger Anschlussleitung einzubauen. Bei Erzeugungsanlagen mit einer Erzeugungsleistung größer 1 MW sind in allen Ringkabelfeldern und im Übergabefeld jeweils ein IKI-50\_1F R2 Art-Nr.: 2502352 der Fa. Kries einzubauen. Die Spannungsversorgung des Kurzschlussanzeigers ist über die Niederspannungsanlage bereit zu stellen. Wandlerstromversorgte Kurzschlussanzeiger sind nicht zulässig.

Bild 1 Ausführung Umspannungstation mit Sicherungslasttrennschalter

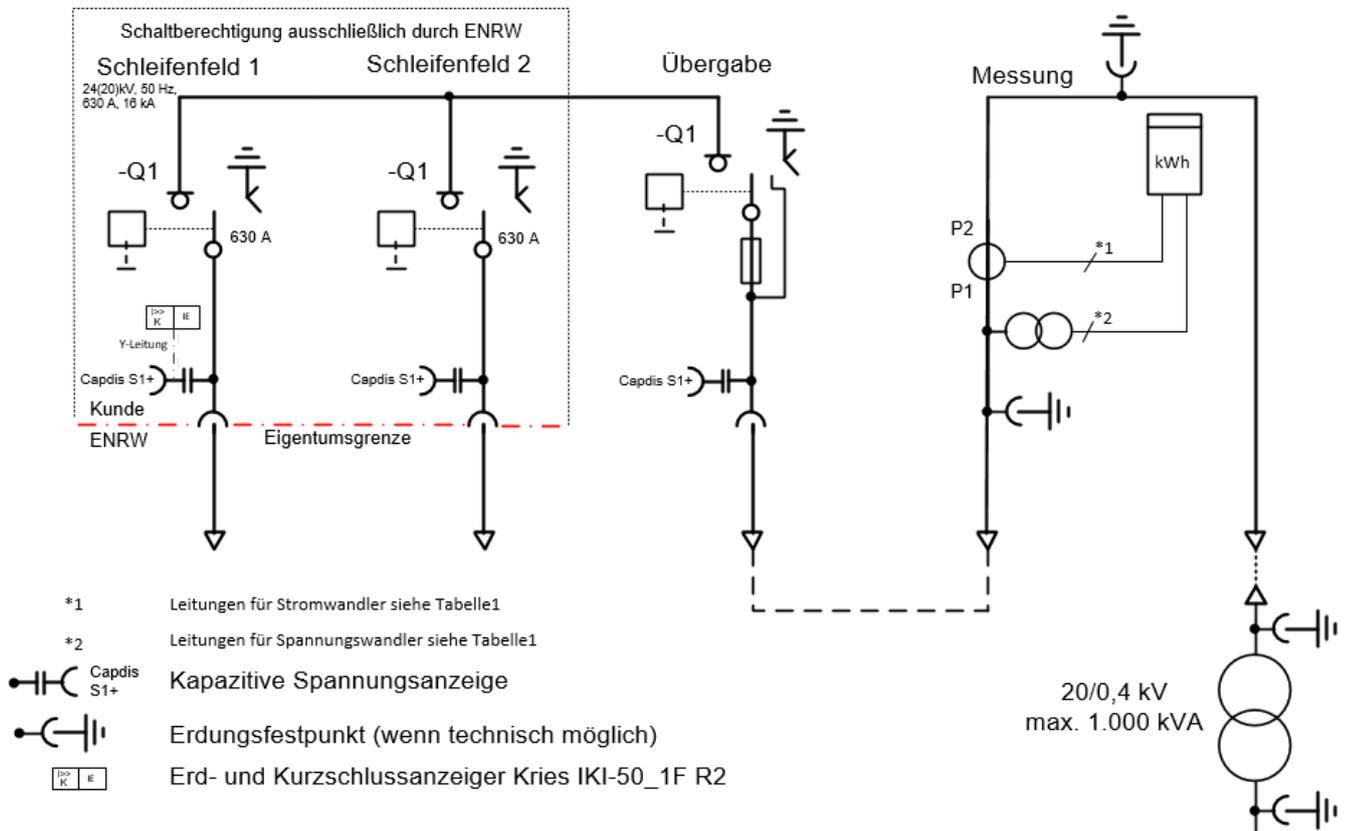


Bild 2 Ausführung Umspannungstation mit Übergabe Leistungsschalter

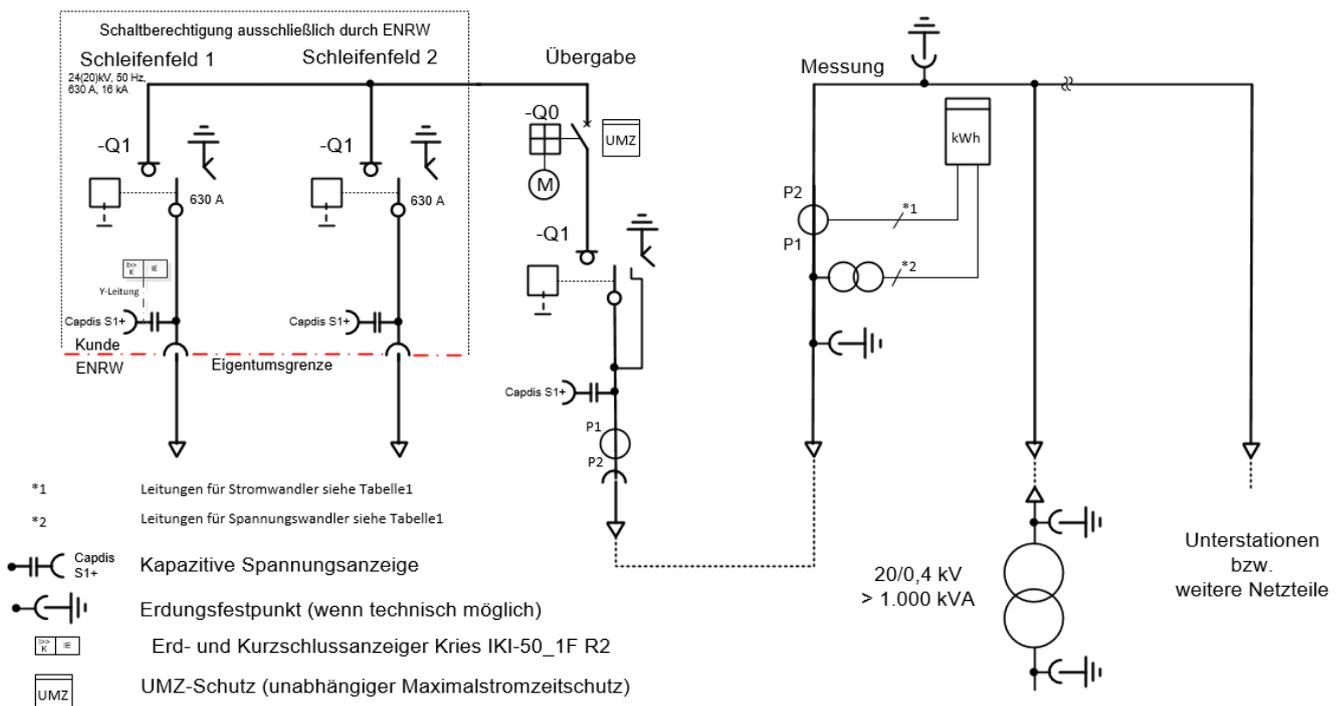
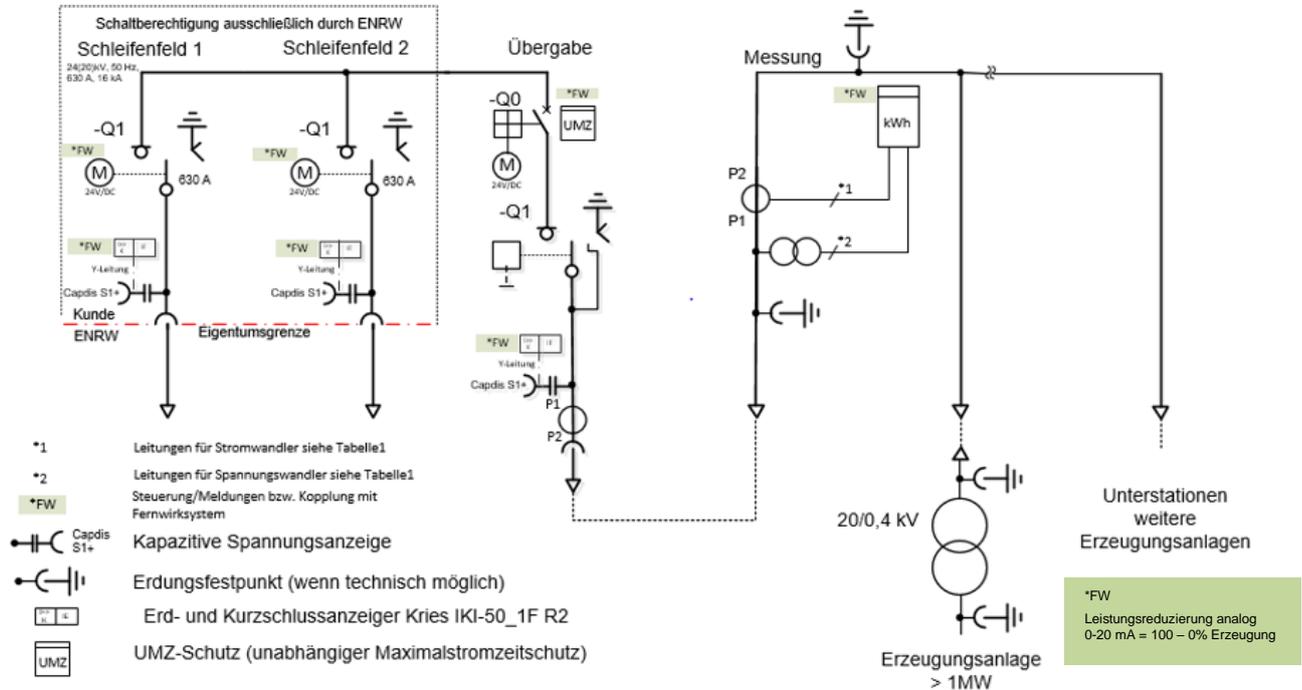


Bild 3 Ausführung Umspannstation für Erzeugungsanlagen mit einer Erzeugungsleistung größer 1 MW



Die Hilfsspannungsversorgung 24V/DC für den Motorantrieb (80VA) der Lasttrennschalter sowie das Fernwerkssystem (ca. 40VA) ist Bauseits vorzusehen und instand zu halten.

#### 6.2.2.4 Schaltgeräte

Ein Leistungsschalter oder Leistungtrennschalter ist als Übergabeschalter erforderlich sofern eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Die Transformatorbemessungsleistung ist >1 MVA.
- Die Übergabestation versorgt ein nachgelagertes kundeneigenes MS-Netz oder eine Unterstation.
- Die Übergabestation verfügt über mehr als ein mittelspannungsseitiges Abgangsfeld.

In diesen Anlagen ist ein UMZ Schutz einzubauen. Mit dem Formular E.9 übermittelt die ENRW notwendige Netzdaten für den Schutz der Erzeugungsanlagen.

Schutzwerte für reine Bezugsanlagen sind vom Kunden zu ermitteln. Die ENRW liefert die dafür notwendigen Netzdaten formlos.

#### 6.2.2.6 Transformatoren

Die ENRW empfiehlt aus Umweltschutzgründen den Einsatz von Öltransformatoren mit biologisch abbaubarer Esterfüllung statt Mineralöl.

Aus Wartungsgründen wird empfohlen, die Anschlüsse der Transformatoren berührungssicher auszuführen. Dies ist mittels Steckendverschlüssen auf der Oberspannungsseite und Isolierkappen auf der Unterspannungsseite möglich.

#### 6.2.3 Sternpunktbehandlung

Das 20kV-Netz der ENRW wird als gelöschtes Netz betrieben.

## 7 Abrechnungsmessung

### 7.1 Allgemeines

Es ist darauf zu achten, dass die Plombierung mit vorgefertigten Plomben Drähten mit einer Länge von ca. 150 mm möglich ist.

## 7.2 Zählerplatz

Bei der ENRW sind nur Zählerfelder mit Dreipunkt-Befestigung nach DIN VDE 0603-1 Punkt 9.1.2.1 zugelassen.

Zählerschränke in Mittelspannungsanlagen sind als „Vollkunststoff-Schränke“ oder „geerdete Metallschränke“ auszuführen (VDE 0101, Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV).

Zählerschränke aus Metall sind mit der Erdungseinrichtung der Schaltanlage zu verbinden. Eventuell ist eine separate Erdungsleitung erforderlich (Mindestquerschnitt 16 mm<sup>2</sup> Cu oder vergleichbar).

## 7.4 Messeinrichtung

Mittelspannung

Die von der ENRW gestellten Wandler sind in einem separaten, plombierbaren Messfeld zu montieren. Es werden grundsätzlich 4-Leiter-Messungen eingebaut.

Bei Neuanlagen und Ertüchtigungen werden drei 1-polige Spannungswandler montiert.

Für Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz, mit geforderter Q(U)-Regelung, können auf Nachfrage Spannungswandler mit einer zweiten Wicklung von der ENRW bestellt werden. Der benötigte Spannungswandlerschutzschalter ist in der Niederspannungsnische über dem, oder in einem separaten Gehäuse in der Nähe des Messfelds zu montieren.

Niederspannung

Die niederspannungsseitige Messung bei an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Anlagen, ist in begründeten Ausnahmefällen nach Rücksprache mit der ENRW zulässig.

Bei niederspannungsseitig gemessenen Anlagen ist ein leeres Mittelspannungsmessfeld vor zusehen.

## 7.5 Messwandler

Mittelspannung

Die Zahl der einzubauenden Strom- und Spannungswandler, deren technische Daten und die Einbauweise legt die ENRW fest. Bei den Wandlern für die Abrechnungsmessung sind die Spannungswandler, vom Versorgungsgebiet der ENRW ausgesehen, vor den Stromwandlern anzuschließen.

Sollte für den Anlagenschutz die Messwandler für Strom bzw. Spannung in Doppelkernausführung benötigt werden, können diese von Seiten der ENRW, gegen Erstattung der Mehrkosten beigelegt werden.

Die Sekundärleitungen sind in H05VVC4V5-K (NYSLYCYÖ-J) auszuführen, vom Anlagen Errichter zu verlegen und auf der Wandlerseite anzuschließen.

<b>1* Stromwandler-Sekundärleitung (7-adrig), Bemessung 10 Va H05VVC4V5-K (NYSLYCYÖ-J)</b>			
max. Leitungslänge in Meter	27	43	64
Querschnitt Cu (mm <sup>2</sup> )	2,5	4	6
<b>Kennzeichnung der Adern</b>			
Leiter	L1	L2	L3
Bezeichnung	1 oder 1S1 2 oder 1S2	3 oder 2S1 4 oder 2S2	5 oder 3S1 6 oder 3S2
<b>2* Spannungswandler-Sekundärleitung (5-adrig) H05VVC4V5-K (NYSLYCYÖ-J)</b>			
max. Leitungslänge in Meter	41	66	99
Querschnitt Cu (mm <sup>2</sup> )	2,5	4	6
<b>Kennzeichnung der Adern</b>			
Leiter	L1	L2	L3
Bezeichnung	braun oder L1	schwarz oder L2	garu oder L3

Tabelle 1

Bei größeren Leitungslängen ist der Querschnitt mit der ENRW abzustimmen.

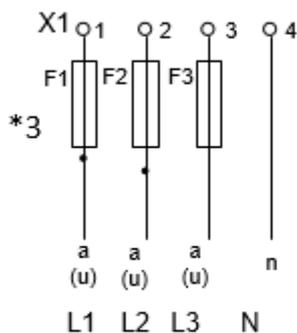
Für die Sekundärleitungen von Strom- und Spannungswandlern sind im Messfeld Verdrahtungskanäle zur Leitungsverlegung vorzusehen (Kabelschutzrohre sind unzulässig). Diese sind durchgängig von den Sekundärklemmbrettern der Wandler bis zum Zwischenboden unter dem Messfeld anzubringen.

Die Grundplatte der Mittelspannungswandler ist immer an der rückwärtigen Erdungsschraube zu erden.

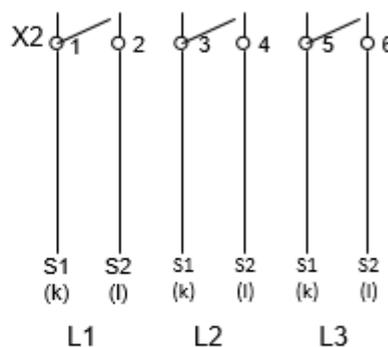
### Absicherung Messung

Die Sicherungen werden vom Anlagenerrichter zur Verfügung gestellt. Die Messeinrichtung wird über ein dreipoliges Sicherungselement NEOZED D01/6A oder drei einpolige LS-Schalter, Nennstrom 6 A, Kurzschlussfestigkeit 25 kA, Auslösecharakteristik B abgesichert.

#### Klemmleiste für Spannung



#### Klemmleiste für Strom (X2)



\*3 dreipoliges Sicherungselement NEOZED D01/6A  
oder drei einpolige LS-Schalter, Nennstrom 6 A,  
Kurzschlussfestigkeit 25 kA, Auslösecharakteristik B

Bild 3

## 7.7 Spannungsebene der Abrechnungsmessung

Die Messung in Übergabestationen erfolgt in der Regel in der Ebene der Anschlussspannung.

## 8. Betrieb der Kundenanlage

### 8.9 Notstromaggregate

#### 8.9.1 Allgemeines

Der Einsatz von Anlagen zur Ersatzstromerzeugung (Notstromaggregate) ist mit der ENRW abzustimmen.

Bei inselnetzfähigen Erzeugungsanlagen (die über ein Netzsicherheitsmanagement verfügen) ist der Errichter / Betreiber dafür verantwortlich, während des Inselbetriebs die Signale des Netzsicherheitsmanagements zu verriegeln.

## 10. Erzeugungsanlagen

### 10.2 Verhalten der Erzeugungsanlagen am Netz

#### 10.2.4.2 Netzsicherheitsmanagement

Es gilt die VDE-AR-N 4110 und ergänzend:

Den „Technischen Mindestanforderungen zur Umsetzung des Netzsicherheitsmanagements (inkl. Einspeisemanagement nach EEG § 9 „Technische Vorgaben“)“ für Erzeugungsanlagen im Verteilnetz Strom“ ist zu entsprechen.