

Zulässige Verlustleistung der Verteiler

Zulässige Verlustleistung $P_{zul.}$ für Installationskleinverteiler nach DIN 43 871 in Watt
 Zulässige Verlustleistung $P_{zul.}$ für allseitig geschlossene Installationsverteiler ohne innere waagrechte Trennwände bei etwa gleichmäßiger Verteilung der Wärmelast. Die Übertemperatur der Luft im Gehäuse ΔT ist in 75 % der Gehäusehöhe angegeben.
 Nach Angaben Unielektro
<http://www.unielektro.de/protecclass/download/Datenblaetter/Elektromaterial/PROTEC%20Verteiler.pdf>

Tabelle 1

für Wandaufbau					
Übertemperatur ΔT	10 K	15 K	20 K	25 K	30 K
$P_{zul.}$ (W) für 1-reihig	5,5	9,0	12,5	16,5	21,0
$P_{zul.}$ (W) für 2-reihig	6,5	11,0	15,0	20,0	25,0
$P_{zul.}$ (W) für 3-reihig	7,0	12,0	17,0	22,0	28,0
$P_{zul.}$ (W) für 4-reihig	8,5	14,4	20,5	27,5	34,0

Tabelle 2

für Wandeinbau					
Übertemperatur ΔT	10 K	15 K	20 K	25 K	30 K
$P_{zul.}$ (W) für 1-reihig	4,0	7,0	10,0	13,0	16,0
$P_{zul.}$ (W) für 2-reihig	5,0	8,0	11,5	15,0	19,0
$P_{zul.}$ (W) für 3-reihig	6,0	10,0	14,5	19,0	24,0
$P_{zul.}$ (W) für 4-reihig	7,0	11,5	16,5	21,5	27,0

Verlustleistung der Einbaugeräte

Tabelle 3

Stromwärmeverlustleistung Leitungsschutzschalter Typ B/C bei I_n pro Pol Typ DLS5 Firma Doepke	
6 A	1,60 W
10 A	1,90 W
13 A	1,95 W
16 A	2,00 W
20 A	2,40 W
25 A	2,75 W
32 A	2,85 W

Tabelle 4

Stromwärmeverlustleistung RCD Firma Doepke		
40 A RCD DFS4 4Pol. 0,03 A – 0,5 A		4,00 W
63 A RCD DFS4 4Pol. 0,03 A – 0,5 A		8,50 W
16 A RCD DFS2 2Pol. 0,03 A – 0,5 A		0,50 W
25 A RCD DFS2 2Pol. 0,03 A – 0,5 A		1,00 W

Leiterwiderstände

Tabelle 5

Klasse 1 = Eindräftige Leiter für ein- und mehradrige Leitungen Klasse 2 = Mehrdräftige Leiter für ein- und mehradrige Leitungen. Cu-Leiter blank(Ohm/km) Nach Angaben der Firma Helukabel http://www.helukabel.de/pdf/german/technik/X_016_Leiterwiderstaende.pdf Für weitere Querschnitte und auch für Flexible Leiter siehe Link oben.		
	(Ohm/km)	Ohm je Meter berechnet
1,5 mm ²	12,1	0,0121
2,5 mm ²	7,41	0,00741
4 mm ²	4,61	0,00461
6 mm ²	3,08	0,00308
10 mm ²	1,83	0,00183
16 mm ²	1,15	0,00115

Beispiel Rechnung Verteiler

Verlustleistung der Leitungen $P = I * I * R$

Bei Kleinverteilern gehe ich von der Länge bei Drehstrom von 3 * 0,30 m und bei Wechselstrom (L+N) von 0,40 m aus, um die Leitungsschutzschalter anzuschließen.

Wechselstrom: 16 A; 1,5 mm² (L+N) à 0,40 m Leitung Lichtstrom, Schlafzimmer ...
 $0,0121 \text{ Ohm} * 0,40 \text{ m} * (16 \text{ A})^2 = 1,23 \text{ W}$

Wechselstrom: 16 A; 2,5 mm² (L+N) à 0,40 m Geräte wie Spülmaschine oder Waschmaschine.
 $0,00741 \text{ Ohm} * 0,40 \text{ m} * (16 \text{ A})^2 = 0,76 \text{ W}$

Drehstrom : 3 * 16 A; 2,5 mm² à 3 * 0,30 m Herd
 $0,00741 \text{ Ohm} * 0,90 \text{ m} * (16 \text{ A})^2 = 1,7 \text{ W}$

Zuleitung und Brücken mit 3 * 40cm
 Drehstrom 63A 16mm 63A Zuleitung
 $0,00115 \text{ Ohm} * 1,2 \text{ m} * (63 \text{ A})^2 = 5,48 \text{ W}$

Max. Werte Verlustleistung nach Sicherungsstrom im Verteilerschrank

Tabelle 6

Stromkreis	Gerät Leistung in W	Leitung Leistung in W	Ges. Stromkreis Leistung in W
Herd	2,0 *3	1,70	7,70
Spülmaschine	2,0	0,76	2,76
Waschmaschine	2,0	0,76	2,76
Wäschetrockner	2,0	0,76	2,76
Wohnzimmer	2,0	1,23	3,23
Schlafzimmer, Kinderzimmer	2,0	1,23	3,23
Flur, Bad, Küche	2,0	1,23	3,23
RCD 2 Stück 40A Zuleitung	4,0*2	5,48	13,48
Verlustleistung Verteiler			39,15
Gesamt mit Gleichzeitigkeitsfaktor 0,5			19,575

Gleichzeitigkeitsfaktor geschätzt

Für die Auswahl des richtigen Verteilers ist die Umgebungstemperatur des Verteilers und die max. zulässige Temperatur im Verteiler zu bestimmen. Außerdem sind die nötigen Platzeinheiten zu bestimmen.

Der Hersteller gibt für den RCD und die LS eine max. Temperatur im Verteiler von 55 Grad Celsius an.

Umgebungstemperatur rechne ich in diesem Beispiel mit 25 Grad Celsius.

Bleibt 30 K (bzw. 30 Grad Celsius) Differenz für die Einbaugeräte und Leitungen.

Alle Geräte zusammen benötigen 17 Teilungseinheiten.

Nach Tabelle 1 reicht ein 2-reihiger Aufputzverteiler.
Dieser hat 24 Teilungseinheiten.

Bei Unterputz nach Tabelle 2 ist die Verlustleistung für einen 2-reihigen Verteiler knapp überschritten.

Weitere Möglichkeiten die Verteiler besser auszunutzen wurde in der Fachzeitschrift Elektropaktiker in einer Ausgabe von 1999 aufgeführt.

Danach kann zum Beispiel für einen Lichtstromkreis mit Steckdosen wie im Schlafzimmer mit der installierten Leistung gerechnet werden.

Zum Beispiel 920 W also 4,0 A anstelle von 16 A für den LS.

Rechnen wir jetzt diese Leitung und den LS noch mal durch.

Leitung

Wechselstrom: 16 A LS; 1,5 mm² (L+N) \Rightarrow 0,40 m Leitung Lichtstrom, Schlafzimmer
 $0,0121 \text{ Ohm} * 0,40 \text{ m} * (4,0 \text{ A})^2 = 0,07744 \text{ W}$

LS

$2 \text{ W} / (16 \text{ A})^2 = 0,0078125 \text{ Ohm}$
 $0,0078125 \text{ Ohm} * (4,0 \text{ A})^2 = 0,125 \text{ W}$

Also um den Faktor 16 weniger Verlustleistung in diesem Stromkreis
Das bringt eine erhebliche Einsparung.

Diese Rechnung hängt jedoch sehr von dem Verhalten der Nutzer ab.
Das kann sich beim nächsten Mieter ändern, wenn zum Beispiel ein 2000 W Heizlüfter verwendet wird.

Stromkreise wie Spülmaschine sollten jedoch mit ca. 3000 W gerechnet werden.

Auch eine reduzierte Umgebungstemperatur ist zum Beispiel in einem Flur möglich.

Auch die Angabe zu Tabellen 1 und 2 ist zu berücksichtigen

„Die Übertemperatur der Luft im Gehäuse ΔT ist in 75 % der Gehäusehöhe angegeben.“

Somit sollte besser die obere Schiene frei bleiben, da oben eine höhere Temperatur als zulässig erreicht werden kann. Auch die N- und PE-Klemmen sind so besser zugänglich. Eine Nutzung der oberen Schiene für Reihenklemmen ist sinnvoll, dann kommen jedoch auch für diese Verlustleistungen dazu.