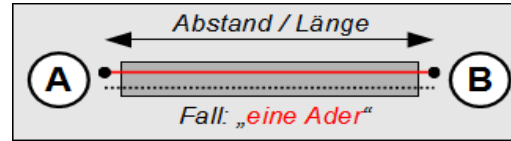
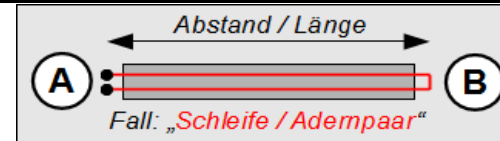


Grundlagen CAT5...7



CAT [AWG]	Durchmesser [mm]	Querschn. [qmm]	Ohm/km	m/Ohm
23	0,57	0,258	66,798	14,975
24	0,51	0,205	84,219	11,875

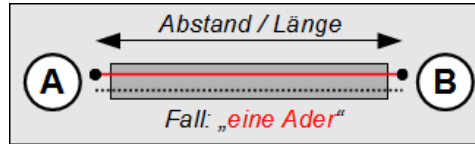
Länge [m]	AWG23 [Ohm]	AWG24 [Ohm]
10	0,67	0,84
15	1,00	1,26
20	1,34	1,68
25	1,67	2,11
30	2,00	2,53
35	2,34	2,95
40	2,67	3,37
45	3,01	3,79
50	3,34	4,21
60	4,01	5,05
70	4,68	5,90
80	5,34	6,74
90	6,01	7,58
100	6,68	8,42
120	8,02	10,11
140	9,35	11,79
160	10,69	13,48
180	12,02	15,16
200	13,36	16,84



Ohm/km	m/Ohm
133,596	7,488
168,438	5,938

Länge [m]	AWG23 [Ohm]	AWG24 [Ohm]
10	1,34	1,68
15	2,00	2,53
20	2,67	3,37
25	3,34	4,21
30	4,01	5,05
35	4,68	5,90
40	5,34	6,74
45	6,01	7,58
50	6,68	8,42
60	8,02	10,11
70	9,35	11,79
80	10,69	13,48
90	12,02	15,16
100	13,36	16,84
120	16,03	20,21
140	18,70	23,58
160	21,38	26,95
180	24,05	30,32
200	26,72	33,69

Grundlagen JY(St)Y



JY(St)Y
[Typ]

Durchmesser
[mm] Querschn.
[qmm]

Ohm/km

m/Ohm

0,6

0,6

0,283

61,222

16,334

0,8

0,8

0,503

34,438

29,038

Länge [m]

JY(St)Y 0,6 [Ohm]

JY(St)Y 0,8 [Ohm]

10

0,61

0,34

15

0,92

0,52

20

1,22

0,69

25

1,53

0,86

30

1,84

1,03

35

2,14

1,21

40

2,45

1,38

45

2,76

1,55

50

3,06

1,72

60

3,67

2,07

70

4,29

2,41

80

4,90

2,76

90

5,51

3,10

100

6,12

3,44

150

9,18

5,17

200

12,24

6,89

250

15,31

8,61

300

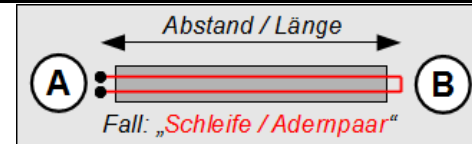
18,37

10,33

350

21,43

12,05



Ohm/km

m/Ohm

122,44444

8,167

68,875

14,519

Länge [m]

JY(St)Y 0,6 [Ohm]

JY(St)Y 0,8 [Ohm]

10

1,22

0,69

15

1,84

1,03

20

2,45

1,38

25

3,06

1,72

30

3,67

2,07

35

4,29

2,41

40

4,90

2,76

45

5,51

3,10

50

6,12

3,44

60

7,35

4,13

70

8,57

4,82

80

9,80

5,51

90

11,02

6,20

100

12,24

6,89

150

18,37

10,33

200

24,49

13,78

250

30,61

17,22

300

36,73

20,66

350

42,86

24,11

Grundlagen BCM Leser

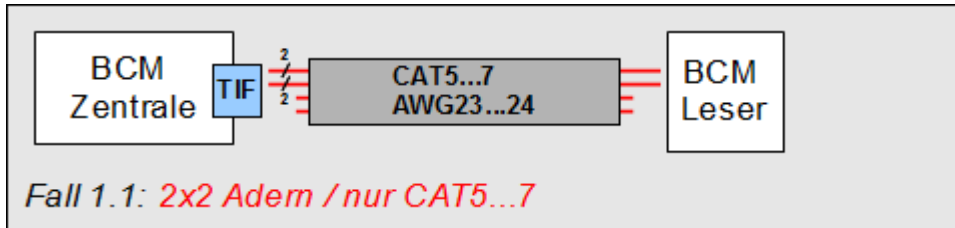
Kennwerte (worst case)

U max. [V]	14,4
U min. [V]	9,0
I max. [A]	0,2

R max [Ohm]

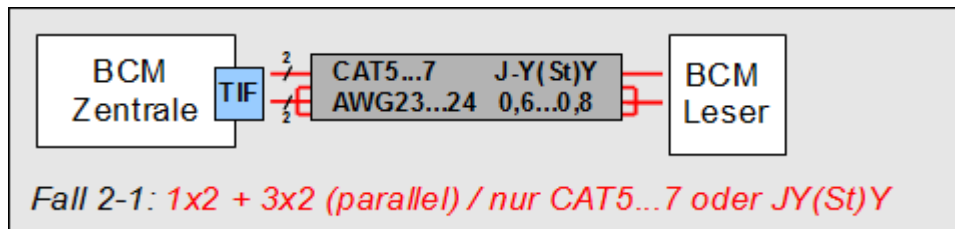
Schleife / Adernpaar
für die Versorgungs
adern + / -

27



maximale Reichweite nach Kabelart für Fall 1.1

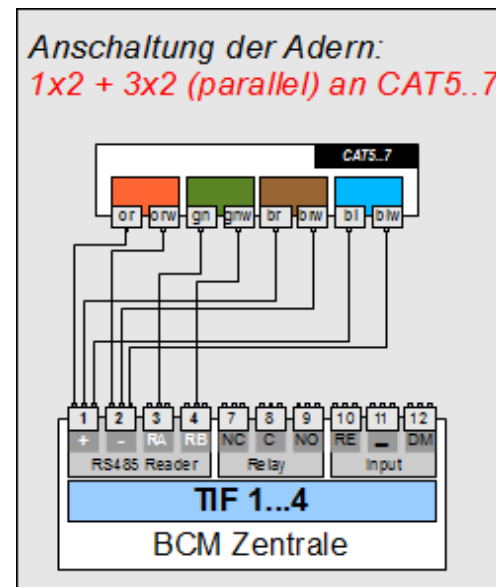
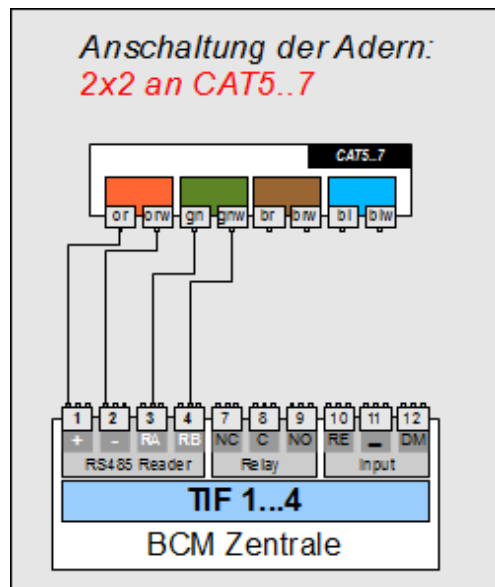
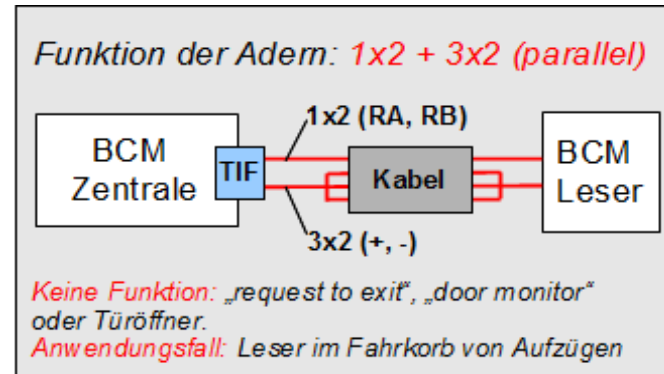
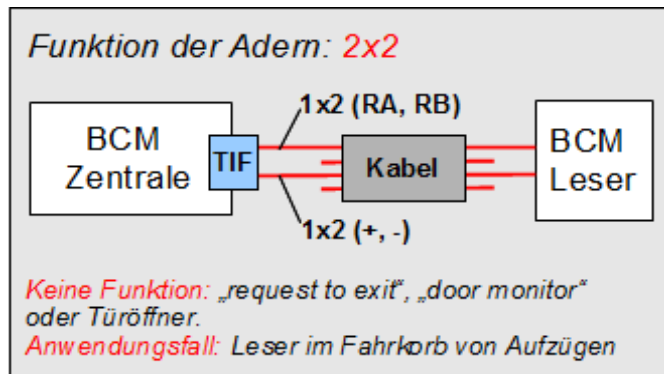
AWG23	AWG24	JY(St)Y 0,6	JY(St)Y 0,8
max. [m]	max. [m]	max. [m]	max. [m]
202	160	221	392

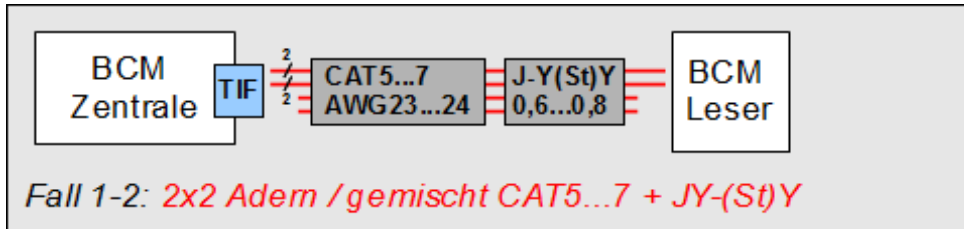


maximale Reichweite nach Kabelart für Fall 2.1

AWG23	AWG24	JY(St)Y 0,6	JY(St)Y 0,8
max. [m]	max. [m]	max. [m]	max. [m]
607	481	662	1176

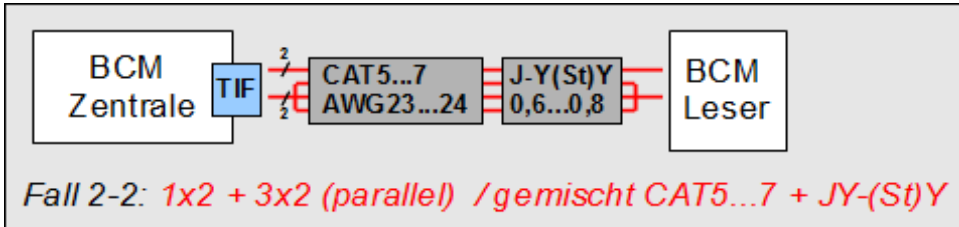
Details zur Funktion der Adern und der Anschaltung an der BCM Zentrale





maximale Reichweite bei gemischten Kabeln, 2 x Adernpaaren und kombinierten Längen.

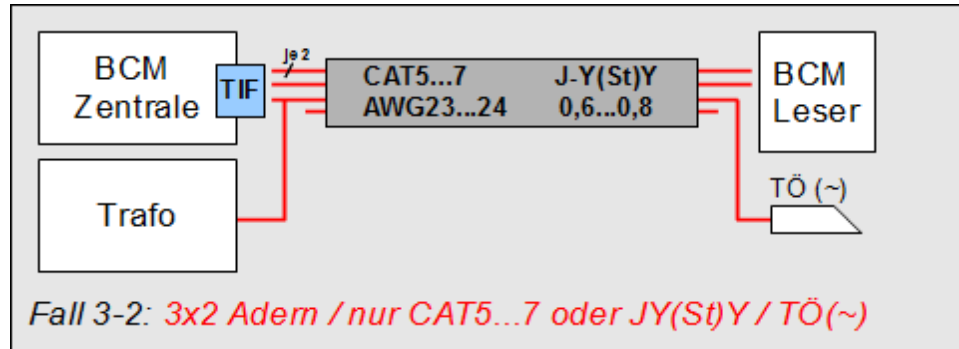
AWG23	JY(St)Y 0,6	AWG23	JY(St)Y 0,8	AWG24	JY(St)Y 0,6	AWG24	JY(St)Y 0,8
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
25	193	25	344	25	186	25	331
50	166	50	295	50	152	50	270
75	139	75	247	75	117	75	209
100	111	100	198	100	83	100	147
125	84	125	150	125	49	125	86
150	57	150	101	150	14	150	25
175	30	175	53				
200	2	200	4				



maximale Reichweite bei gemischten Kabeln, parallelen Adernpaaren und kombinierten Längen.

AWG23	JY(St)Y 0,6	AWG23	JY(St)Y 0,8	AWG24	JY(St)Y 0,6	AWG24	JY(St)Y 0,8
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
25	634	25	1128	25	627	25	1115
50	607	50	1079	50	593	50	1054
75	580	75	1031	75	558	75	993
100	552	100	982	100	524	100	931
125	525	125	934	125	490	125	870
150	498	150	885	150	455	150	809
175	471	175	837	175	421	175	748
200	443	200	788	200	386	200	687
225	416	225	740	225	352	225	626
250	389	250	691	250	318	250	565
275	361	275	643	275	283	275	504
300	334	300	594	300	249	300	442
325	307	325	546	325	214	325	381
350	280	350	497	350	180	350	320
375	252	375	449	375	146	375	259
400	225	400	400	400	111	400	198

Wechselspannungs Türöffner



Beispiel Datenblatt effeff / ASSA ABLOY Katalog --> Typ 1 und Typ 2

Elektrische Daten	6-12 V AC/DC	8-16 V AC/DC	24 V
Nennwiderstand	9,1 Ω	22 Ω	74 Ω
AC-Stromaufnahme	550 mA (6V) 1100 mA (12V)	310 mA (8V) 470 mA (12V)	400 mA
DC-Stromaufnahme (stabilisiert)	660 mA (6V) 1300 mA (12V)	360 mA (8V) 550 mA (12V)	550 mA
Max. Fallenvorlast AC	80 N (6V) 150 N (12V)	60 N (8V) 150 N (12V)	-
Max. Fallenvorlast	10 N (6V)	10 N	-

Ausgangssituation:

- > die technischen Eigenschaften des TÖ sind bekannt (Datenblatt)
- > die technischen Eigenschaften des Trafo sind bekannt (Datenblatt)

Festlegung der Bauteile:

- > als erstes wird der TÖ ausgewählt. Je höher der Nennwiderstand gewählt werden kann, umso höher kann auch der Schleifenwiderstand der Leitung zwischen BCM Zentrale und TÖ sein.
- > der Trafo muss so ausgewählt werden, dass die Nennstromabgabe größer ist als die AC-Stromaufnahme des TÖ.
- > der Schleifenwiderstand des Adernpaares zur Anschaltung des TÖ an die BCM Zentrale muss bekannt sein. Sie resultiert aus der Art der Leitung und der Leitungslänge. Sie in einer Anlage mehrere TÖ angeschaltet und die Schleifenwiderstände der Anschlussleitungen weichen stark von einander ab, dann muss mit mehreren Trafos gearbeitet werden.

Bestandsanlagen:

- > unbedingt Trafo unter Last messen oder gleich ersetzen !
- > Schleifenwiderstände der Leitung messen !
- > TÖ Innenwiderstand messen oder gleich ersetzen !

Dimensionierung

- > Aus dem Verhältnis der TÖ Nennwiderstandes zum Schleifenwiderstandes des Adernpaares ergibt sich die notwendige **Ausgangsspannung** für den Trafo **unter Belastung**.
- > es ist also anzustreben, den Schleifenwiderstand nicht größer als den Nennwiderstand des TÖ zu haben. Das kann u.U. nur durch Parallelschaltung von Adernpaaren erreicht werden. Im Fall das der Nennwiderstand = Schleifenwiderstand ist, muss die Ausgangsspannung des Trafos doppelt so groß sein, wie die wie die kleinste zulässige Spannung am TÖ.

Abschätzung der Funktionsreichweite, Leser mit Wechselfspannungs Türöffner

notwendige Trafo Ausgangsspannung U_{Tr}

TÖ Werte

Typ 1

Nennwiderstand [Ohm]	9,2
Minimale Spannung [V DC]	6

Typ 2

Nennwiderstand [Ohm]	22
Minimale Spannung [V DC]	8

Typ 2

Nennwiderstand [Ohm]	74
Minimale Spannung [V DC]	24

Berechnungsgrundlage für Tabelle:

$$U_{Tr} = U_{TÖ \min} * \frac{R_s + R_{TÖ}}{R_{TÖ}}$$

Länge [m]	Schleifenwiderstände (1xPaar)		AWG23 [Volt]			AWG24 [Volt]		
	AWG23 [Ohm]	AWG24 [Ohm]	Typ 1	Typ 2	Typ 3	Typ 1	Typ 2	Typ 3
10	1,34	1,68	6,87	8,49	24,43	7,10	8,61	24,55
15	2,00	2,53	7,31	8,73	24,65	7,65	8,92	24,82
20	2,67	3,37	7,74	8,97	24,87	8,20	9,23	25,09
25	3,34	4,21	8,18	9,21	25,08	8,75	9,53	25,37
30	4,01	5,05	8,61	9,46	25,30	9,30	9,84	25,64
35	4,68	5,90	9,05	9,70	25,52	9,84	10,14	25,91
40	5,34	6,74	9,49	9,94	25,73	10,39	10,45	26,19
45	6,01	7,58	9,92	10,19	25,95	10,94	10,76	26,46
50	6,68	8,42	10,36	10,43	26,17	11,49	11,06	26,73
60	8,02	10,11	11,23	10,91	26,60	12,59	11,68	27,28
70	9,35	11,79	12,10	11,40	27,03	13,69	12,29	27,82
80	10,69	13,48	12,97	11,89	27,47	14,79	12,90	28,37
90	12,02	15,16	13,84	12,37	27,90	15,89	13,51	28,92
100	13,36	16,84	14,71	12,86	28,33	16,99	14,13	29,46
120	16,03	20,21	16,46	13,83	29,20	19,18	15,35	30,56
140	18,70	23,58	18,20	14,80	30,07	21,38	16,58	31,65
160	21,38	26,95	19,94	15,77	30,93	23,58	17,80	32,74
180	24,05	30,32	21,68	16,74	31,80	25,77	19,03	33,83
200	26,72	33,69	23,43	17,72	32,67	27,97	20,25	34,93

Beispiel:

- > die zulässigen Funktionsreichweiten sind am rechten Rand markiert
- > der Maximalwert ist eingerahmt

Abschätzung der Funktionsreichweite, Leser mit Wechselspannungs Türöffner

notwendige Trafo Ausgangsspannung U_{Tr}

TÖ Werte

Typ 1

Nennwiderstand [Ohm]	9,2
Minimale Spannung [V DC]	6

Typ 2

Nennwiderstand [Ohm]	22
Minimale Spannung [V DC]	8

Typ 2

Nennwiderstand [Ohm]	74
Minimale Spannung [V DC]	24

Berechnungsgrundlage für Tabelle:

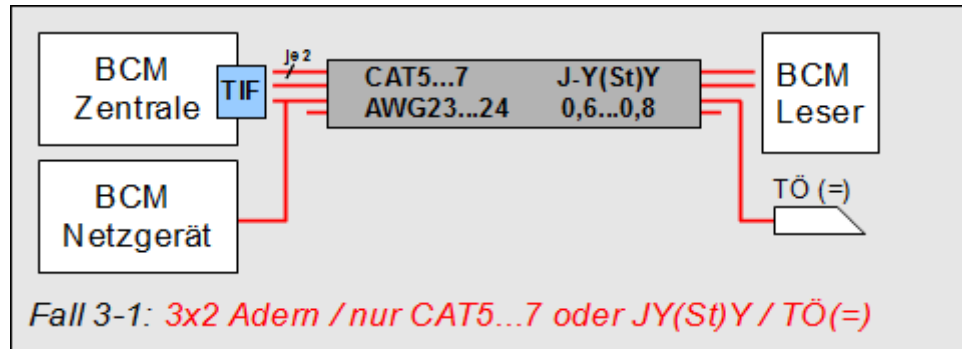
$$U_{Tr} = U_{TÖ \min} * \frac{R_s + R_{TÖ}}{R_{TÖ}}$$

Länge [m]	Schleifenwiderstände (1xPaar)		JY(St)Y 0,6			JY(St)Y 0,8		
	JY(St)Y 0,6 [Ohm]	JY(St)Y 0,8 [Ohm]	Typ 1	Typ 2	Typ 3	Typ 1	Typ 2	Typ 3
10	1,22	0,69	6,80	8,45	24,40	6,45	8,25	24,22
15	1,84	1,03	7,20	8,67	24,60	6,67	8,38	24,34
20	2,45	1,38	7,60	8,89	24,79	6,90	8,50	24,45
25	3,06	1,72	8,00	9,11	24,99	7,12	8,63	24,56
30	3,67	2,07	8,40	9,34	25,19	7,35	8,75	24,67
35	4,29	2,41	8,79	9,56	25,39	7,57	8,88	24,78
40	4,90	2,76	9,19	9,78	25,59	7,80	9,00	24,89
45	5,51	3,10	9,59	10,00	25,79	8,02	9,13	25,01
50	6,12	3,44	9,99	10,23	25,99	8,25	9,25	25,12
60	7,35	4,13	10,79	10,67	26,38	8,70	9,50	25,34
70	8,57	4,82	11,59	11,12	26,78	9,14	9,75	25,56
80	9,80	5,51	12,39	11,56	27,18	9,59	10,00	25,79
90	11,02	6,20	13,19	12,01	27,57	10,04	10,25	26,01
100	12,24	6,89	13,99	12,45	27,97	10,49	10,50	26,23
150	18,37	10,33	17,98	14,68	29,96	12,74	11,76	27,35
200	24,49	13,78	21,97	16,91	31,94	14,98	13,01	28,47
250	30,61	17,22	25,96	19,13	33,93	17,23	14,26	29,58
300	36,73	20,66	29,96	21,36	35,91	19,48	15,51	30,70
350	42,86	24,11	33,95	23,58	37,90	21,72	16,77	31,82

Beispiel:

- > die zulässigen Funktionsreichweiten sind am rechten Rand markiert
- > der Maximalwert ist eingerahmt

Gleichspannungs Türöffner (Impulsbetrieb)



Beispiel Datenblatt effeff / ASSA ABLOY Katalog --> Typ 2

Elektrische Daten	6-12 V AC/DC	8-16 V AC/DC	24 V
Nennwiderstand	9,1 Ω	22 Ω	74 Ω
AC-Stromaufnahme	550 mA (6V) 1100 mA (12V)	310 mA (8V) 470 mA (12V)	400 mA
DC-Stromaufnahme (stabilisiert)	660 mA (6V) 1300 mA (12V)	360 mA (8V) 550 mA (12V)	550 mA
Max. Fallenvorlast AC	80 N (6V) 150 N (12V)	60 N (8V) 150 N (12V)	-
Max. Fallenvorlast	10 N (6V)	10 N	-

Ausgangssituation:

- > die technischen Eigenschaften des TÖ sind bekannt (Datenblatt)
- > die technischen Eigenschaften des Netzgerät (NGT) sind bekannt **14,4VDC**

Festlegung der Bauteile:

- > als erstes wird der TÖ ausgewählt. Je höher der Nennwiderstand gewählt werden kann, umso höher kann auch der Schleifenwiderstand der Leitung zwischen BCM Zentrale und TÖ sein.
- > das NGT hat eine max. Nennstromabgabe. Die Summe aller gleichzeitig aktiven TÖ darf diesen Wert zu max. 80% erreichen. **NGT Überlastung vermeiden !**
- > der Schleifenwiderstand des Adernpaares zur Anschaltung des TÖ an die BCM Zentrale muss bekannt sein. Sie resultiert aus der Art der Leitung und der Leitungslänge.
- > TÖ Spannung an NGT Spannung anpassen. **TÖ Überlastung vermeiden !**

Bestandsanlagen:

- > **NGT immer ersetzen !**
- > Schleifenwiderstände der Leitung messen !
- > **TÖ immer ersetzen !**

Dimensionierung

- > Aus dem Verhältnis der TÖ Nennwiderstandes zum Schleifenwiderstandes des Adernpaares ergibt sich die notwendige **Ausgangsspannung** für das NGT **unter Belastung**.
- > es ist also anzustreben, den Schleifenwiderstand nicht größer als den Nennwiderstand des TÖ zu haben. Das kann u.U. nur durch Parallelschaltung von Adernpaaren erreicht werden. Im Fall das der Nennwiderstand = Schleifenwiderstand ist, muss die Ausgangsspannung des NGT doppelt so groß sein, wie die wie die kleinste zulässige Spannung am TÖ.

Abschätzung der Funktionsreichweite, Leser mit Gleichspannungs Türöffner (Impulsbetrieb !)

notwendige NGT Ausgangsspannung U_{Tr}

TÖ Werte

Typ 1	
Nennwiderstand [Ohm]	51
Minimale Spannung [V DC]	12
Typ 2	
Nennwiderstand [Ohm]	43
Minimale Spannung [V DC]	11
Typ 2	
Nennwiderstand [Ohm]	22
Minimale Spannung [V DC]	8

Berechnungsgrundlage für Tabelle:

$$U_{Tr} = U_{TÖ \min} * \frac{R_s + R_{TÖ}}{R_{TÖ}}$$

Länge [m]	Schleifenwiderstände (1xPaar)		AWG23 [Volt]			AWG24 [Volt]		
	AWG23 [Ohm]	AWG24 [Ohm]	Typ 1	Typ 2	Typ 3	Typ 1	Typ 2	Typ 3
10	1,34	1,68	12,31	11,34	8,49	12,40	11,43	8,61
15	2,00	2,53	12,47	11,51	8,73	12,59	11,65	8,92
20	2,67	3,37	12,63	11,68	8,97	12,79	11,86	9,23
25	3,34	4,21	12,79	11,85	9,21	12,99	12,08	9,53
30	4,01	5,05	12,94	12,03	9,46	13,19	12,29	9,84
35	4,68	5,90	13,10	12,20	9,70	13,39	12,51	10,14
40	5,34	6,74	13,26	12,37	9,94	13,59	12,72	10,45
45	6,01	7,58	13,41	12,54	10,19	13,78	12,94	10,76
50	6,68	8,42	13,57	12,71	10,43	13,98	13,15	11,06
60	8,02	10,11	13,89	13,05	10,91	14,38	13,59	11,68
70	9,35	11,79	14,20	13,39	11,40	14,77	14,02	12,29
80	10,69	13,48	14,51	13,73	11,89	15,17	14,45	12,90
90	12,02	15,16	14,83	14,08	12,37	15,57	14,88	13,51
100	13,36	16,84	15,14	14,42	12,86	15,96	15,31	14,13
120	16,03	20,21	15,77	15,10	13,83	16,76	16,17	15,35
140	18,70	23,58	16,40	15,78	14,80	17,55	17,03	16,58
160	21,38	26,95	17,03	16,47	15,77	18,34	17,89	17,80
180	24,05	30,32	17,66	17,15	16,74	19,13	18,76	19,03
200	26,72	33,69	18,29	17,84	17,72	19,93	19,62	20,25

Beispiel:

- > die zulässigen Funktionsreichweiten sind am rechten Rand markiert
- > der Maximalwert ist eingerahmt

Abschätzung der Funktionsreichweite, Leser mit Gleichspannungs Türöffner (Impulsbetrieb !)

notwendige NGT Ausgangsspannung U_{Tr}

TÖ Werte

Typ 1

Nennwiderstand [Ohm]	51
Minimale Spannung [V DC]	12

Typ 2

Nennwiderstand [Ohm]	43
Minimale Spannung [V DC]	11

Typ 2

Nennwiderstand [Ohm]	22
Minimale Spannung [V DC]	8

Berechnungsgrundlage für Tabelle:

$$U_{Tr} = U_{TÖ \min} * \frac{R_s + R_{Tö}}{R_{Tö}}$$

Länge [m]	Schleifenwiderstände (1xPaar)		JY(St)Y 0,6			JY(St)Y 0,8		
	JY(St)Y 0,6 [Ohm]	JY(St)Y 0,8 [Ohm]	Typ 1	Typ 2	Typ 3	Typ 1	Typ 2	Typ 3
10	1,22	0,69	12,29	11,31	8,45	12,16	11,18	8,25
15	1,84	1,03	12,43	11,47	8,67	12,24	11,26	8,38
20	2,45	1,38	12,58	11,63	8,89	12,32	11,35	8,50
25	3,06	1,72	12,72	11,78	9,11	12,41	11,44	8,63
30	3,67	2,07	12,86	11,94	9,34	12,49	11,53	8,75
35	4,29	2,41	13,01	12,10	9,56	12,57	11,62	8,88
40	4,90	2,76	13,15	12,25	9,78	12,65	11,70	9,00
45	5,51	3,10	13,30	12,41	10,00	12,73	11,79	9,13
50	6,12	3,44	13,44	12,57	10,23	12,81	11,88	9,25
60	7,35	4,13	13,73	12,88	10,67	12,97	12,06	9,50
70	8,57	4,82	14,02	13,19	11,12	13,13	12,23	9,75
80	9,80	5,51	14,30	13,51	11,56	13,30	12,41	10,00
90	11,02	6,20	14,59	13,82	12,01	13,46	12,59	10,25
100	12,24	6,89	14,88	14,13	12,45	13,62	12,76	10,50
150	18,37	10,33	16,32	15,70	14,68	14,43	13,64	11,76
200	24,49	13,78	17,76	17,26	16,91	15,24	14,52	13,01
250	30,61	17,22	19,20	18,83	19,13	16,05	15,40	14,26
300	36,73	20,66	20,64	20,40	21,36	16,86	16,29	15,51
350	42,86	24,11	22,08	21,96	23,58	17,67	17,17	16,77

Beispiel:

- > die zulässigen Funktionsreichweiten sind am rechten Rand markiert
- > der Maximalwert ist eingerahmt

Schlussfolgerungen

Funktionsreichweite - nur Leser

- > die Ergebnisse für die Funktionsreichweiten können so **nur für die Anwendung** bei Anlagen mit der Ankopplung des Fahrkodes an die BCM Zentrale verwendet werden
- > die Ergebnisse berücksichtigen nicht die Anforderungen eines Türöffners (TÖ) weil in dieser **keinen TÖ gibt**
- > Daher ergeben sich für diese Betrachtung immer die größten, möglichen Reichweiten für eine Anbindung des Lesers an die BCM Zentrale
- > die Reichweite bei der Verwendung von nur einen Adernpaar für die RS485 Verbindung, ist für die hier vorgestellten Kabeltypen immer sicher gegeben.

Funktionsreichweite - Leser mit TÖ

- > für Anlagen die über den Leser eine Tür freigeben, muss immer **auch die Funktions-Reichweite** reichweite **für den TÖ** berücksichtigt werden.
- > **in der Regel bestimmt die Funktionsreichweite des Türöffners, die gesamte Funktionsreichweite der Kombination. Die maximale Leser Funktionsreichweite kann zusammen mit einem TÖ nur dann erreicht werden, wenn diese für den TÖ durch die mehrfache Parallelschaltung von Adernpaaren unterstützt wird.**
- > ggf erfordert das zwei getrennte Leitungen oder die Verwendung von bis zu 6x2x0,8 JY(St)Y Leitungen. Hier werden dann z.B. 3x2x0,8 für den TÖ, 2x2x0,8 für die Leser Spannungsversorgung und 1x2x0,8 für die RS485 verwendet.
- > die Reichweite bei der Verwendung von nur einen Adernpaar für die RS485 Verbindung, ist für die hier vorgestellten Kabeltypen immer sicher gegeben.

Funktionsreichweite - Leser + RE oder DM Sensoren

- > die Funktion **RE = "request to exit"** wie auch die Funktion **DM = "door monitor"** funktioniert mit dem maximalen Schleifenwiderstand für die Versorgung des Lesers nicht. immer korrekt. Sie begrenzt damit die Funktionsreichweite nicht.