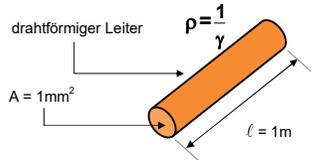


**2 WIDERSTAND** (SPEZ. WIDERSTAND  $\rho$  / SPEZ. LEITFÄHIGKEIT  $\gamma$ )



drahtförmiger Leiter  $\rho = \frac{1}{\gamma}$   
 $A = 1\text{mm}^2$   
 $l = 1\text{m}$   
 Temperatur  $+20^\circ\text{C}$

$\rho$  von Kupfer =  $0.0175 \frac{\Omega\text{mm}^2}{\text{m}}$   
 $\rho$  von Aluminium =  $0.03 \frac{\Omega\text{mm}^2}{\text{m}}$

Bild 2.1 spezifischer Widerstand  $\rho$  (Rho)

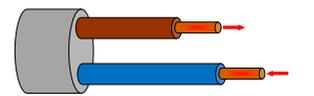
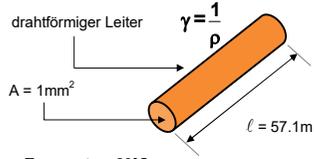


Bild 2.2 Leitung mit Hin- und Rückleiter



drahtförmiger Leiter  $\gamma = \frac{1}{\rho}$   
 $A = 1\text{mm}^2$   
 $l = 57.1\text{m}$   
 Temperatur  $+20^\circ\text{C}$

$\gamma$  von Kupfer =  $57.1 \frac{\text{m}}{\Omega\text{mm}^2}$   
 $\gamma$  von Aluminium =  $33.33 \frac{\text{m}}{\Omega\text{mm}^2}$

Bild 2.3 spezifische Leitfähigkeit  $\gamma$  (Gamma)

$\rho$  = spez. Widerstand in  $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$   
 $\gamma$  = spez. Leitfähigkeit in  $\text{m}/\Omega\text{mm}^2$   
 $R$  = Widerstand in  $\Omega$   
 $l$  = Länge in m (Drahtlänge / Kabellänge)  
 $A$  = Querschnitt (Fläche) in  $\text{mm}^2$

**Widerstand eines Drahtes** (mit  $\rho$ ; Rho)

$R = \frac{\rho \cdot l}{A}$        $A = \frac{\rho \cdot l}{R}$

$\rho = \frac{R \cdot A}{l}$        $l = \frac{R \cdot A}{\rho}$

**Widerstand eines Kabels** (mit  $\rho$ ; Rho)

$R = \frac{\rho \cdot l \cdot 2}{A}$        $A = \frac{\rho \cdot l \cdot 2}{R}$

$\rho = \frac{R \cdot A}{l \cdot 2}$        $l = \frac{R \cdot A}{\rho \cdot 2}$

**Widerstand eines Drahtes** (mit  $\gamma$ ; Gamma)

$R = \frac{l}{A \cdot \gamma}$        $A = \frac{l}{R \cdot \gamma}$

$\gamma = \frac{l}{R \cdot A}$        $l = R \cdot A \cdot \gamma$

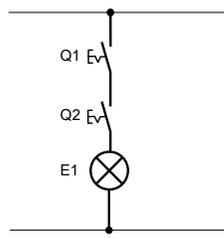
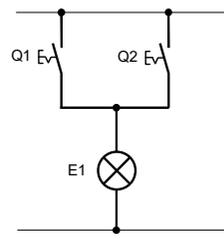
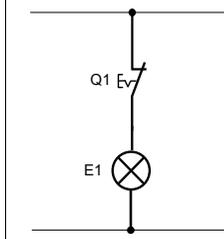
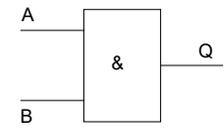
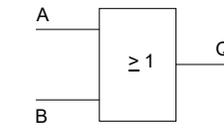
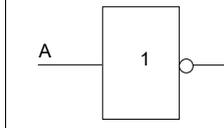
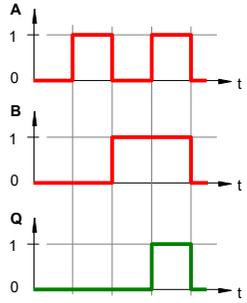
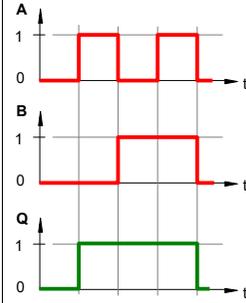
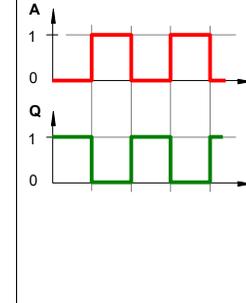
**Widerstand eines Kabels** (mit  $\gamma$ ; Gamma)

$R = \frac{l \cdot 2}{A \cdot \gamma}$        $A = \frac{l \cdot 2}{R \cdot \gamma}$

$\gamma = \frac{l \cdot 2}{R \cdot A}$        $l = \frac{R \cdot A \cdot \gamma}{2}$

eigene Notizen:

**17 LOGISCHE VERKNÜPFUNGEN: GRUNDFUNKTIONEN**

UND (AND) – Verknüpfung	ODER (OR) – Verknüpfung	NICHT (NOT) – Verknüpfung																																				
																																						
<p><u>Schaltzeichen:</u></p> 	<p><u>Schaltzeichen:</u></p> 	<p><u>Schaltzeichen:</u></p> 																																				
<p><u>Wertetabelle:</u></p> <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr><th>B</th><th>A</th><th>Q</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	B	A	Q	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	<p><u>Wertetabelle:</u></p> <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr><th>B</th><th>A</th><th>Q</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	B	A	Q	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	<p><u>Wertetabelle:</u></p> <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr><th>A</th><th>Q</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	Q	0	1	1	0
B	A	Q																																				
0	0	0																																				
0	1	0																																				
1	0	0																																				
1	1	1																																				
B	A	Q																																				
0	0	0																																				
0	1	1																																				
1	0	1																																				
1	1	1																																				
A	Q																																					
0	1																																					
1	0																																					
<p><u>Signal – Zeit – Plan:</u></p> 	<p><u>Signal – Zeit – Plan:</u></p> 	<p><u>Signal – Zeit – Plan:</u></p> 																																				
<p><u>Schaltfunktion:</u></p> $Q = A \wedge B$ oder $(Q = A \cdot B)$	<p><u>Schaltfunktion:</u></p> $Q = A \vee B$ oder $(Q = A + B)$	<p><u>Schaltfunktion:</u></p> $Q = \bar{A}$																																				
<u>eigene Notizen:</u>																																						

**13 KINEMATIK (BEWEGUNGSLEHRE) GESCHWINDIGKEIT UND BESCHLEUNIGUNG**

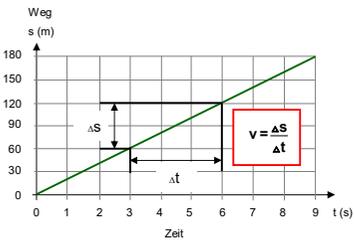
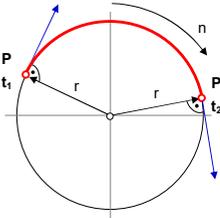


Bild 13.1 Weg – Zeit – Diagramm



Der Punkt P bewegt sich gleichförmig und gleichmässig auf dem Kreisumfang!

Bild 13.2 kreisförmige konstante Bewegung

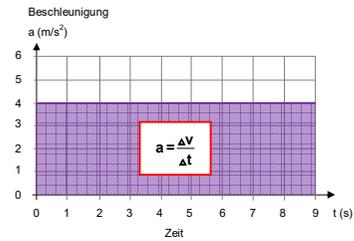


Bild 13.3 Beschleunigung – Zeit – Diagramm

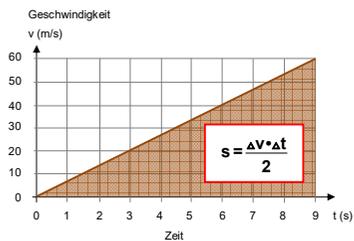


Bild 13.4 Geschwindigkeit – Zeit – Diagramm

**geradlinige konstante Geschwindigkeit**

$v = \frac{s}{t}$	$t = \frac{s}{v}$	$s = v \cdot t$
-------------------	-------------------	-----------------

v = Geschwindigkeit in m/s  
s = Weg in m  
t = Zeit in s

**Strömungsgeschwindigkeit**

$v = \frac{V}{A \cdot t}$	$A = \frac{V}{v \cdot t}$	$t = \frac{V}{A \cdot v}$
---------------------------	---------------------------	---------------------------

V = Volumen in m<sup>3</sup>  
A = wirksamer Strömungsquerschnitt in m<sup>2</sup>

**kreisförmige konstante Bewegung**

$v = \frac{2 \cdot r \cdot \pi \cdot n}{60}$	$r = \frac{v \cdot 60}{2 \cdot \pi \cdot n}$	$n = \frac{v \cdot 60}{2 \cdot r \cdot \pi}$
--	--	--

r = Radius in m  
n = Drehzahl in 1/min. siehe auch Kapitel 7

**konstante Beschleunigung / Verzögerung**

$a = \frac{v}{t}$	$t = \frac{v}{a}$	$v = a \cdot t$
-------------------	-------------------	-----------------

a = Beschleunigung / Verzögerung in m/s<sup>2</sup>  
Δv = Geschwindigkeitsänderung in m/s  
Δt = Zeitänderung in s

$s = \frac{v \cdot t}{2}$	$v = \frac{s \cdot 2}{t}$	$t = \frac{s \cdot 2}{v}$
---------------------------	---------------------------	---------------------------

Wird die Geschwindigkeit mit der Beschleunigungsformel ersetzt gilt:

$s = \frac{a \cdot t^2}{2}$	$a = \frac{s \cdot 2}{t^2}$	$t = \sqrt{\frac{s \cdot 2}{a}}$
-----------------------------	-----------------------------	----------------------------------

Wird die Zeit mit der Beschleunigungsformel ersetzt gilt:

$s = \frac{v^2}{2 \cdot a}$	$a = \frac{v^2}{2 \cdot s}$	$v = \sqrt{2 \cdot a \cdot s}$
-----------------------------	-----------------------------	--------------------------------

Die Geschwindigkeit eines Körpers im freien Fall:  
 $v = g \cdot t \rightarrow v = 9.81 \text{ m/s}^2 \cdot t$

eigene Notizen:

**11 FLÄCHENBERECHNUNG (QUADRAT, RECHTECK, PARALLELOGRAMM, TRAPEZ)**

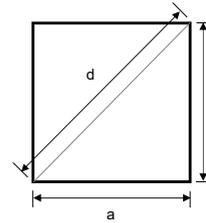


Bild 11.1 Quadrat

**Quadrat**

$U = 4 \cdot a$	$a = \frac{U}{4}$	$A = a^2$
$d = \sqrt{2} \cdot a$	$a = \frac{d}{\sqrt{2}}$	$a = \sqrt{A}$

U = Umfang in cm      a = Seitenlänge in cm  
d = Diagonale in cm      A = Fläche in cm<sup>2</sup>

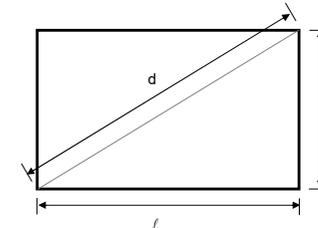


Bild 11.2 Rechteck

**Rechteck**

$U = 2(\ell + b)$	$\ell = \frac{U}{2} - b$	$b = \frac{U}{2} - \ell$
$A = \ell \cdot b$	$\ell = \frac{A}{b}$	$b = \frac{A}{\ell}$
$d = \sqrt{\ell^2 + b^2}$	$\ell = \sqrt{d^2 - b^2}$	$b = \sqrt{d^2 - \ell^2}$

ℓ = Länge in cm      b = Breite in cm

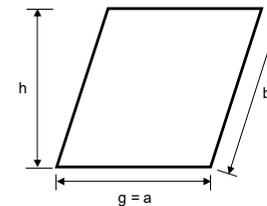


Bild 11.3 Parallelogramm

**Parallelogramm (Rhomboid)**

$U = 2(g + b)$	$g = \frac{U}{2} - b$	$b = \frac{U}{2} - g$
$A = g \cdot h$	$g = \frac{A}{h}$	$h = \frac{A}{g}$

h = Höhe in cm

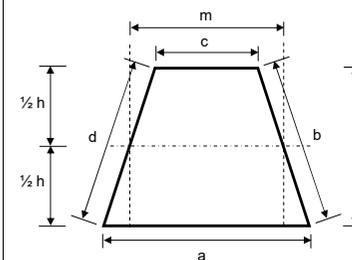


Bild 11.4 Trapez

**Trapez**

$U = a + b + c + d$		
$A = h \cdot m$	$h = \frac{A}{m}$	$m = \frac{A}{h}$
$m = \frac{(a+c)}{2}$	$a = 2m - c$	$c = 2m - a$

m = Mittellinie in cm

eigene Notizen:

**Griechisches Alphabet**

Grossbuchstaben	Kleinbuchstaben	Name
A	α	Alpha
B	β	Beta
Γ	γ	Gamma
Δ	δ	Delta
E	ε	Epsilon
Z	ζ	Zeta
H	η	Eta
Θ	θ	Theta
I	ι	Iota
K	κ	Kappa
Λ	λ	Lambda
M	μ	My

Grossbuchstaben	Kleinbuchstaben	Name
N	ν	Ny
Ξ	ξ	Xi
O	ο	Omikron
Π	π	Pi
P	ρ	Rho
Σ	σ	Sigma
T	τ	Tau
Υ	υ	Ypsilon
Φ	φ	Phi
X	χ	Chi
Ψ	ψ	Psi
Ω	ω	Omega

**Auszug einiger mathematischer Zeichen**

+	plus, und
-	minus, weniger
±	plus - minus
× / •	mal
: / -	geteilt durch
√	Wurzel aus
√ <sup>n</sup>	n-te Wurzel aus

x	Betrag von x
$\vec{x}$	x als vektorielle Grösse
( )	Klammern
[ ]	
%	Prozent
‰	Promille
Σ	Summe

=	gleich
≠	ungleich
~	proportional / ähnlich
≈	nahezu gleich
≡	entspricht
Δ	Differenz
	parallel

≤	kleiner gleich
<	kleiner als
≪	viel kleiner als
≥	grösser gleich
>	grösser als
≫	viel grösser als
∞	unendlich

**Symbole für Installationsplanzeichen (2. Teil)**

Schalter	
	allgemeines Symbol für UP – Installation
	allgemeines Symbol für AP – Installation
	Schalter Schema 0 (1 – polig)
	Schalter Schema 0 (2 – polig)
	Schalter Schema 0 (3 – polig)
	Schalter Schema 1
	Schalter Schema 2 (H – 0 – A / T – 0 – N)
	Schalter Schema 3
	Schalter Schema 6
	Drehschalter

	Drucktaster
	Drucktaster mit Signallampe
	Schlüsselschalter
	Lichtregler / Dimmer
	Storeschalter (Drucktaster mit zwei Tasten)
	Endschalter
	Zugschalter
	Zeitschalter (Nachlauf)
	PIR – Melder in Einlasskasten Gr. 1 (Präsenz – Infrarot – Melder)
	Rauchabzugtaster

Kombinationen	
	Kombination Gr.1 (KOMBI Gr. 1) Schalter Schema 0 / Steckdose
	Kombination Gr.1 (KOMBI Gr. 1) Schalter Schema 1 / Steckdose
	Kombination Gr.1 (KOMBI Gr. 1) Schalter Schema 3 / Steckdose
	Kombination Gr.1 (KOMBI Gr. 1) Taster / Steckdose

	Kombination Gr.1 – 1 (KOMBI Gr. 1-1) Schalter Schema 0 / Steckdose
	Kombination Gr.1 – 1 (KOMBI Gr. 1-1) Schalter Schema 1 / Steckdose
	Kombination Gr.1 – 1 (KOMBI Gr. 1-1) Schalter Schema 3 / Steckdose
	Kombination Gr.1 – 1 (KOMBI Gr. 1-1) Taster / Steckdose

	Kombination Gr.1 – 1 (KOMBI Gr. 1-1) Schalter Schema 1 / Schalter Schema 3
	Kombination Gr.1 – 1 (KOMBI Gr. 1-1) Schalter Schema 3 / Storeschalter

	Kombination Gr.1 – 1 (KOMBI Gr. 1-1) Dimmer / Storeschalter
	Kombination Gr.1 – 1 (KOMBI Gr. 1-1) Schlüsselschalter / Taster

Steckdosen	
	allgemeines Steckdosensymbol Steckdose ohne Schutzkontakt (ohne PE)
	allgemeines Steckdosensymbol Steckdose mit Schutzkontakt (mit PE)
	Steckdose 2 – fach
	Steckdose 3 – fach
	Steckdose 3 – fach, mit 1 mal getrennter Schaltmöglichkeit (*Gruppenzugehörigkeit)
	Allgemeines Symbol für Bodensteckdose

	Steckdose T15, 250V/400V, 10A
	Steckdose T23, 250V, 16A
	Steckdose T25, 250V/400V, 16A
	Steckdose CEE16 / 6h, 415V, 16A
	Steckdose CEE32 / 6h, 415V, 32A
	Steckdose CEE63 / 6h, 415V, 63A

## Flucht- und Rettungszeichen

⇒ Flucht- und Rettungszeichen				
				
Erste Hilfe	Notruftelefon	Arzt	Arzt	Krankentrage
				
Defibrillator	Augenspüleinrichtung	Notdusche	Fluchtleiter	Öffnen im Uhrzeigersinn
				
Sammelstelle	Rettungsweg / Notausgang nach links gehen	Rettungszeichen: Rettungsweg / Notausgang	Rettungsweg / Notausgang geradeaus gehen	Rettungsweg / Notausgang nach rechts gehen

## Feuer- und Brandschutzzeichen

⇒ Feuer- und Brandschutzzeichen				
				
Brandmeldezentrale	Brandmeldetelefon	Feuermelder	Feuerlöscher	Löschschlauch
				
Mittel und Geräte zur Brandbekämpfung	Einrichtungen zur Brandbekämpfung wie z.B. Feuerlöschdecke, Löschsand usw.	Feueraxt	Leiter	Feuerleiter