

Ingenieurbüro Baumann --- www.leobaumann.de --- Markt 6, 46282 Dorsten

Impedanz einer Vertikalantenne über der Länge bis zu  $4 \cdot \lambda$

$d$ =Drahtdurchmesser,  $h$ :=Antennenlänge,  $ZF_0$  - Feldwellenwiderstand Vakuums,  $\epsilon_r$  - Permittivität,  $\mu_r$  - Permeabilität

- `reset():digits:=16:d:=1/1000:lambda:=1:ZF0:=120*PI:ur:=1:er:=1:`

Mindestverhältnis  $l/\lambda$  für  $d$ ;  $l_{\min}=12.5 \cdot d$

- `kmin:=float(25*d/lambda);`

0.025

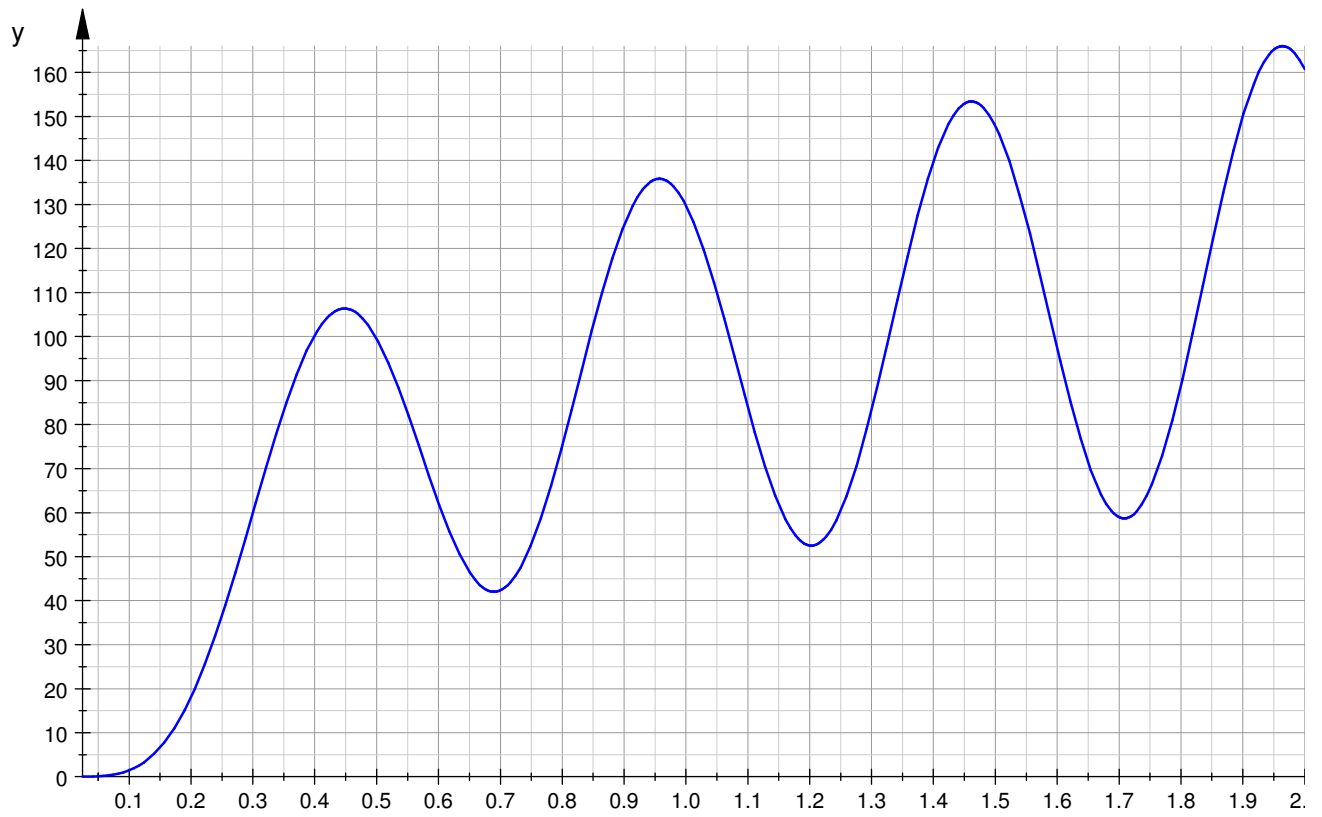
BALANIS-Funktionen (Gleichung 4.70 u. 4.70a, Band III)

- `Z_Re:=(k)->1/2*ZF0/(2*PI)*sqrt(ur/er)*(EULER+ln(2*PI*k)-  
Ci(2*PI*k)+1/2*sin(2*PI*k)*(Si(4*PI*k)-  
2*Si(2*PI*k))+1/2*cos(2*PI*k)*(EULER+ln(PI*k)+Ci(4*PI*k)-  
2*Ci(2*PI*k))):`
- `Z_Im:=(k)-  
>1/2*ZF0/(4*PI)*sqrt(ur/er)*(2*Si(2*PI*k)+cos(2*PI*k)*(2*Si(2*PI*k)-  
Si(4*PI*k))-sin(2*PI*k)*(2*Ci(2*PI*k)-Ci(4*PI*k)-  
Ci(2*2*PI*d^2/4/k*(ur*er)/lambda^2))):`

Resistanz über  $l/\lambda$

- `plotfunc2d(Z_Re(2*m), m=kmin..2, GridVisible=TRUE,  
SubgridVisible=TRUE, AdaptiveMesh=4, Height=120*unit::mm,  
Width=180*unit::mm, Header="Resistanz"):`

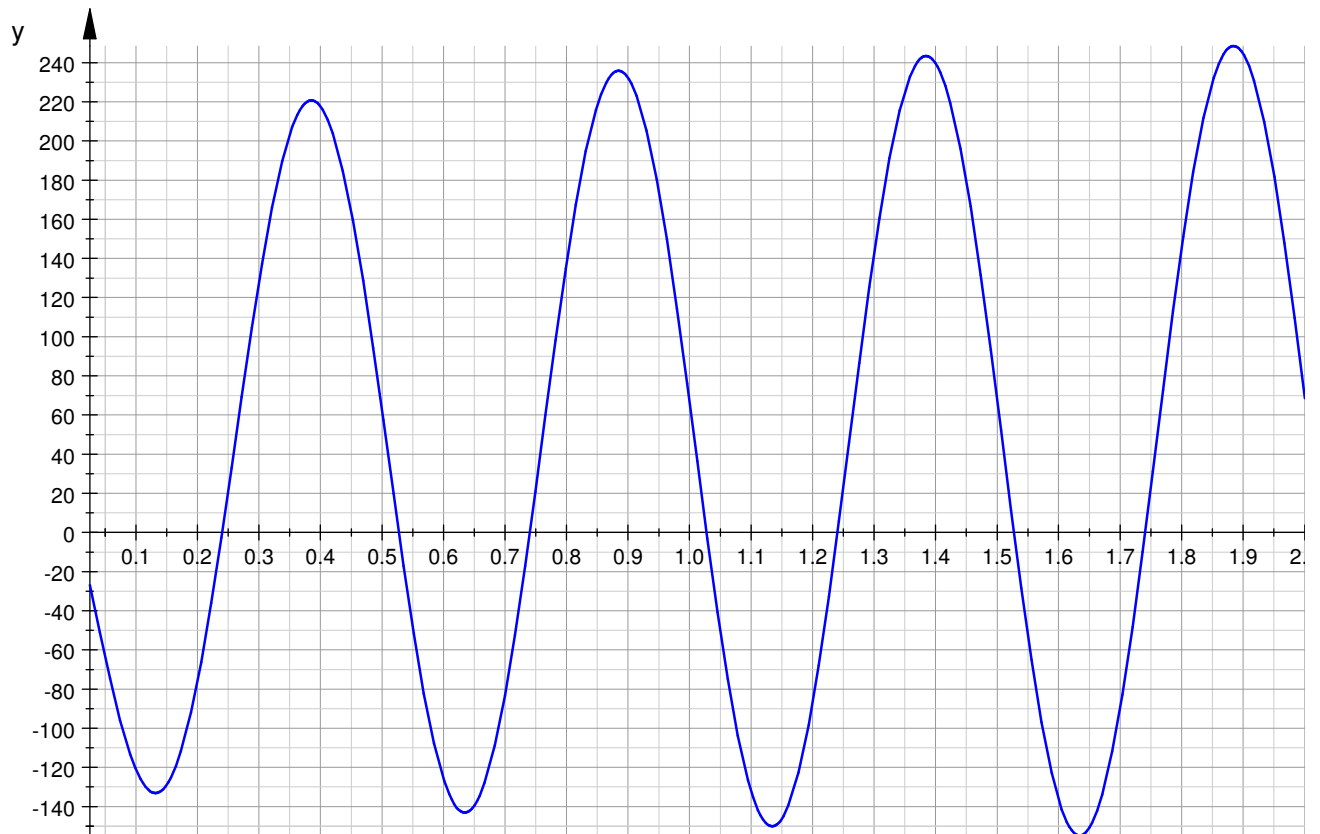
## Resistanz



### Reaktanz Antennenimpedanz über l/Lambda

- `plotfunc2d(Z_Im(2*m), m=kmin..2, GridVisible=TRUE, SubgridVisible=TRUE, AdaptiveMesh=4, Height=120*unit::mm, Width=180*unit::mm, Header="Reaktanz"):`

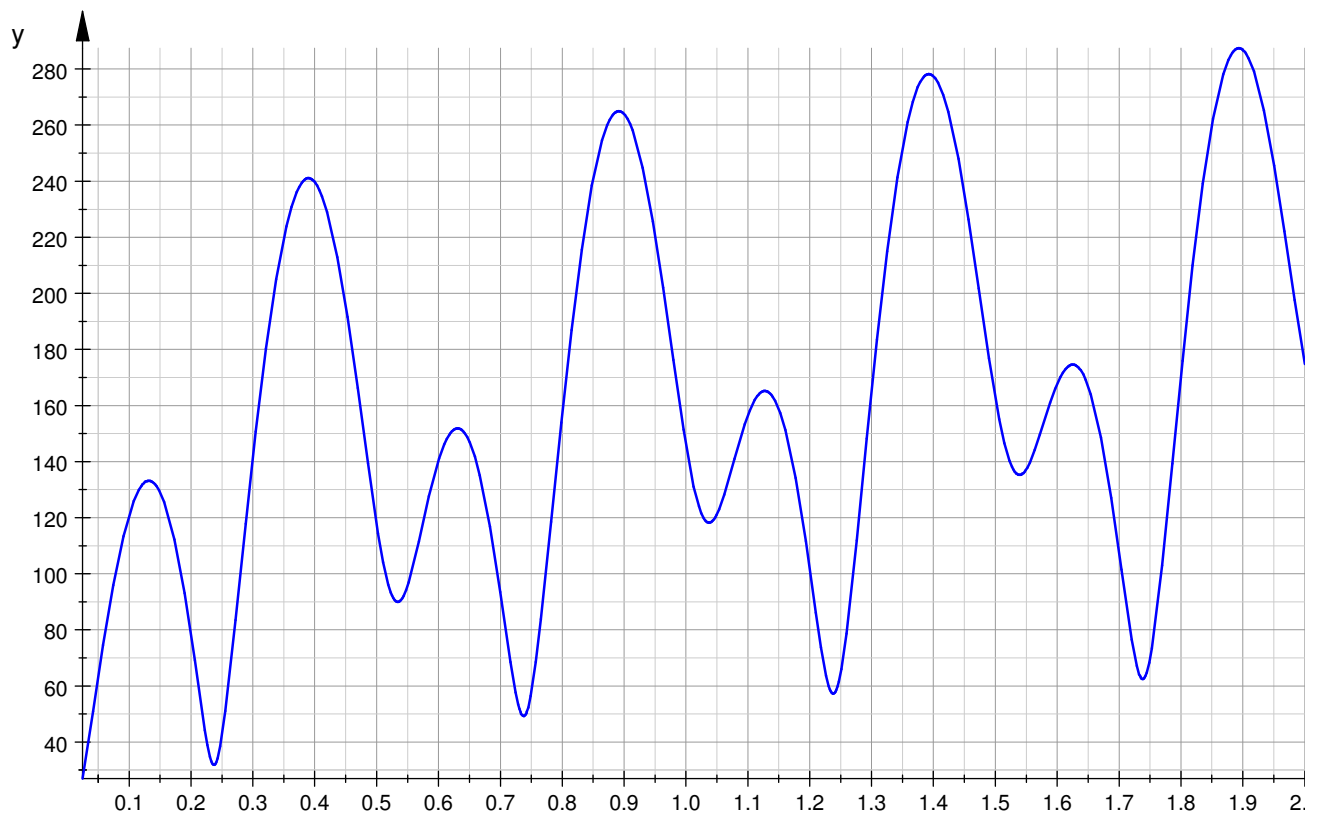
## Reaktanz



### Betrag der Antennenimpedanz über l/Lambda

- `plotfunc2d(sqrt(Z_Re(2*m)^2+Z_Im(2*m)^2), m=kmin..2, GridVisible=TRUE, SubgridVisible=TRUE, AdaptiveMesh=4, Height=120*unit::mm, Width=180*unit::mm, Header="Betrag Impedanz"):`

## Betrag Impedanz



1/Lambda für  $Z_{Re} = 50$  Ohm

- `h:=op(numeric::solve(Z_Re(2*m)=50, m=kmin..0.65, RestrictedSearch),1);`

0.2794645727

zugehöriger Reaktanz

- `float(Z_Im(h));`

-132.3245725

genaue Resonanzlänge für  $1/\text{Lambda}=1/4$

- `numeric::solve(Z_Im(2*m)=0, m=kmin..0.4, RestrictedSearch);`

{0.2401345345}

genaue Resonanzlänge für  $1/\text{Lambda}=1/2$

- `numeric::solve(Z_Im(2*m)=0, m=0.5..0.6, RestrictedSearch);`

{0.5274956285}

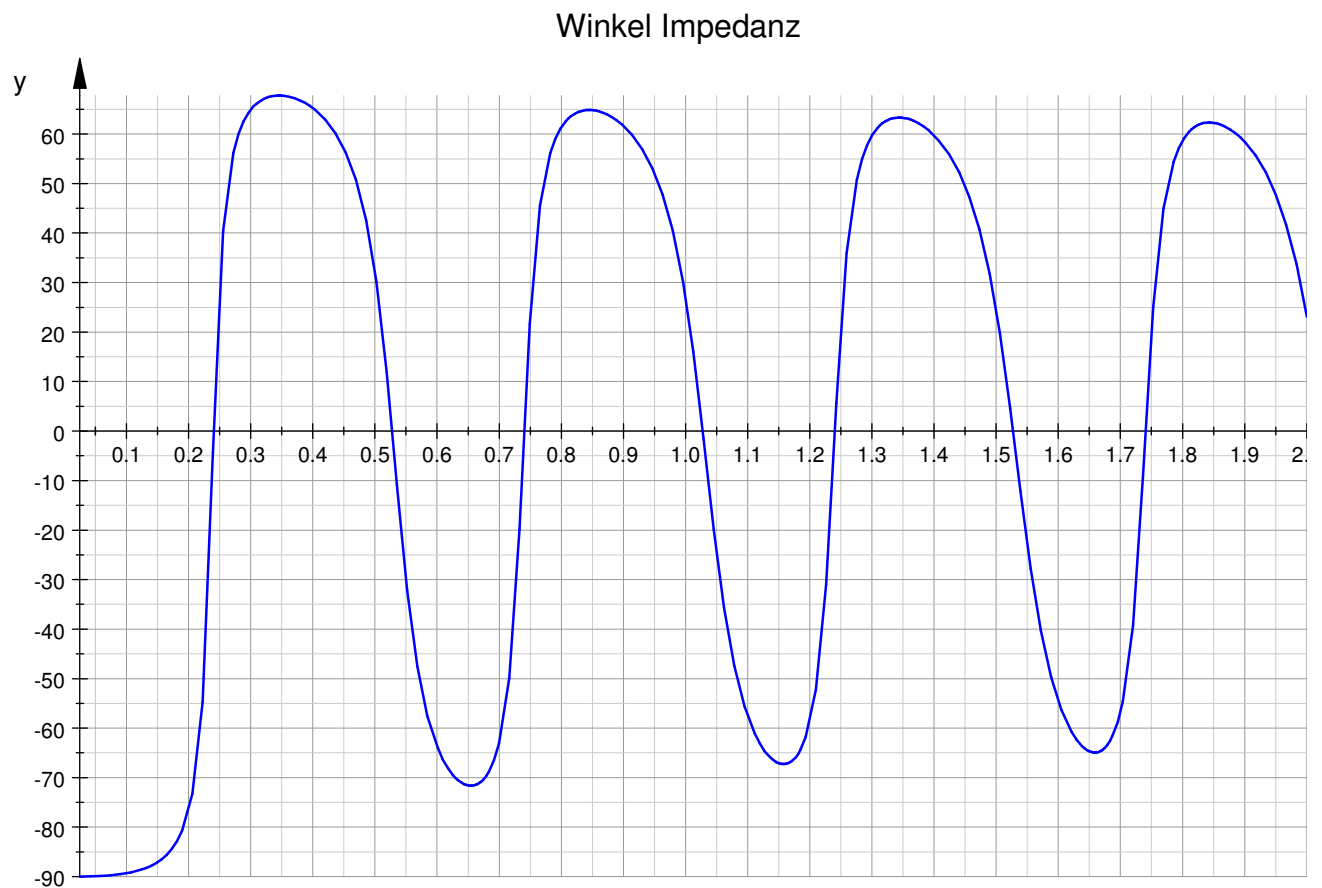
genaue Resonanzlänge für  $l/\lambda=5/8$

- `numeric::solve(Z_Im(2*m)=0, m=0.7..0.8, RestrictedSearch);`

`{0.7402522735}`

Winkel der Antennenimpedanz über  $l/\lambda$

- `plotfunc2d(180/PI*arctan(Z_Im(2*m)/Z_Re(2*m)), m=kmin..2, GridVisible=TRUE, SubgridVisible=TRUE, AdaptiveMesh=4, Height=120*unit::mm, Width=180*unit::mm, Header="Winkel Impedanz");`



•