

----- Ingenieurbüro Baumann, Dorsten, 5. Juni 2007 -----

die Minimierung des Reflexionsfaktors für elektromagnetische Wellen ergibt sich für Anpassung der Wellenwiderstände  $Z_{w0}$  und  $Z_{w1}$

es herrscht Anpassung, die elektromagnetische Welle wird mit -3 dB reflektiert

die Hälfte der einfallenden Leistung wird in der Farbe in Wärme umgesetzt

bezüglich der Freiraumausbreitung entsprechen die -3 dB etwa einer Distanz von 2 km

- `reset():DIGITS:=32:`

die Dicke der Farbschicht in m

- `d:=500e-6:`

die interessierende Frequenz in Hz im Medium mit der rel. Dielektrizitätszahl

- `f:=1.5e9:er:=1:`

- `e0:=8.855e-12:`

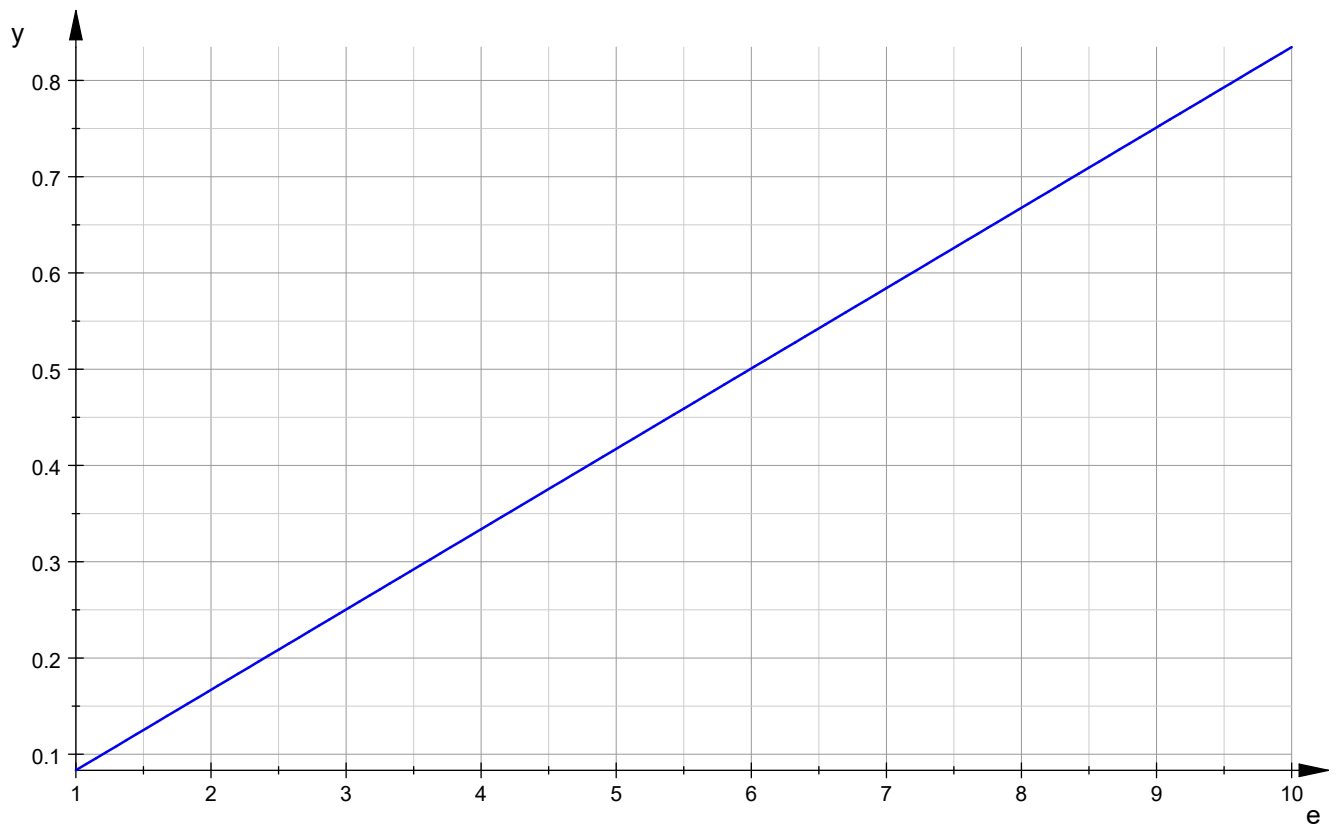
- `u0:=4*PI*1e-7:`

- `Zf0:=sqrt(u0/e0/er):`

- `gam:=(e)-->sqrt(abs((d*1e-6/Zf0)^2-(2*PI*f*e0*e)^2)):`

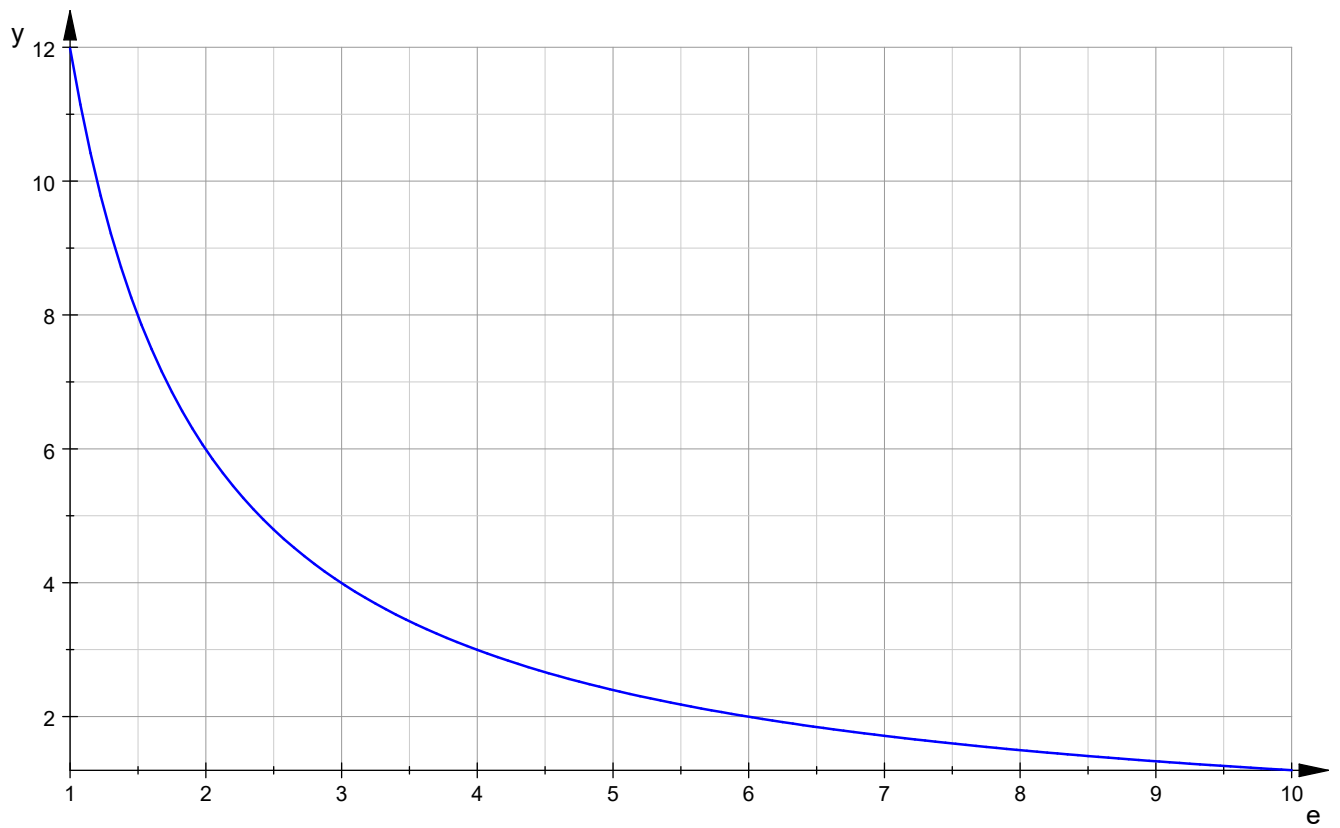
- `plotfunc2d(gam(e), e=1..10, LegendVisible=FALSE,  
CoordinateType=LinLin, TicksNumber=Low,  
GridVisible=TRUE, SubgridVisible=TRUE,  
Height=120*unit::mm, Width=180*unit::mm, Header="erforderliche  
spez. elektr. Leitfähigkeit [m/(Ohm*mm^2)] der Farbe über der rel.  
Dielektrizität"):`

erforderliche spez. elektr. Leitfähigkeit [ $\text{m}/(\text{Ohm}\cdot\text{mm}^2)$ ] der Farbe über der rel. Dielektrizität



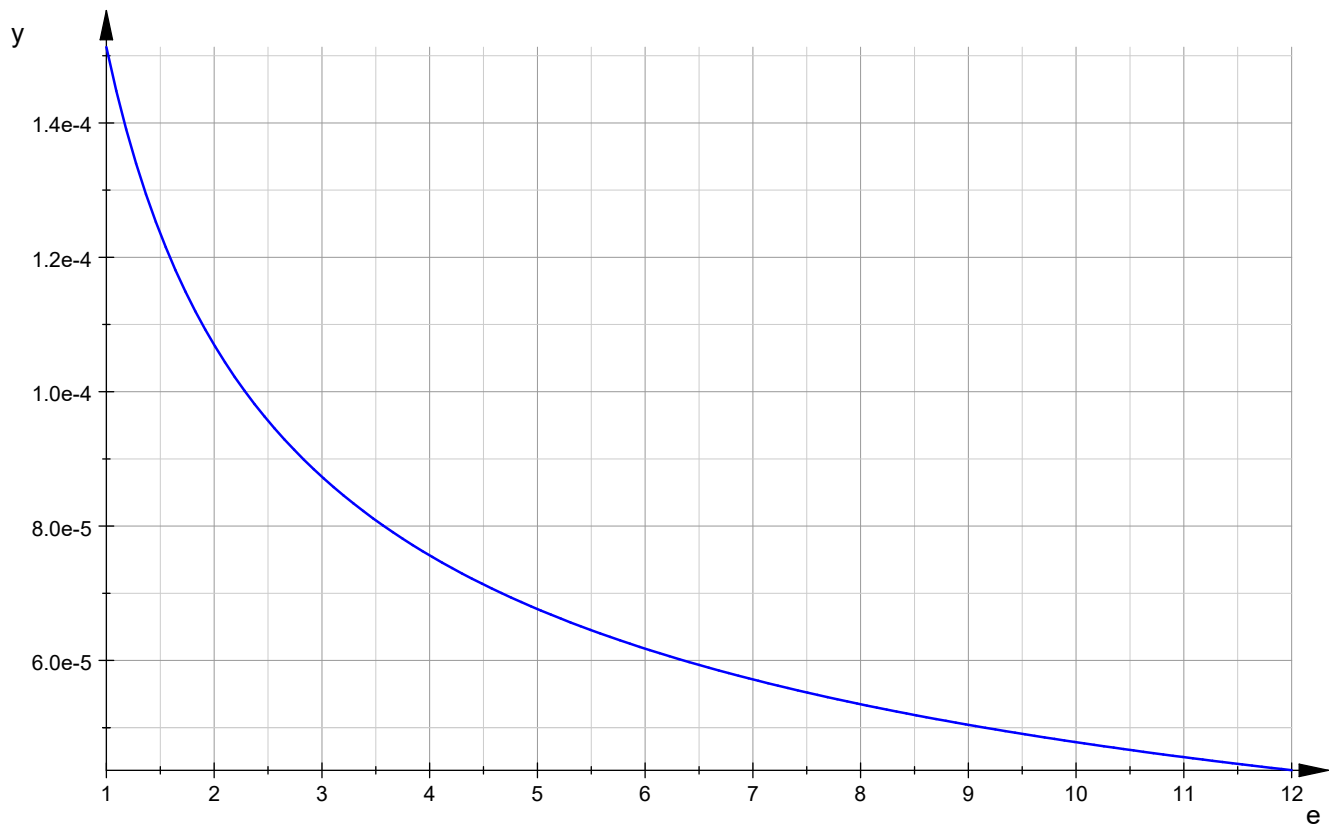
- `plotfunc2d(1/gam(e), e=1..10, LegendVisible=FALSE, CoordinateType=LinLin, TicksNumber=Low, GridVisible=TRUE, SubgridVisible=TRUE, Height=120*unit::mm, Width=180*unit::mm, Header="erforderliche spez. elektr. Widerstand [ $\text{Ohm}\cdot\text{mm}^2/\text{m}$ ] der Farbe über der rel. Dielektrizität"):`

erforderliche spez. elektr. Widerstand [Ohm\*mm<sup>2</sup>/m] der Farbe über der rel. Dielektrizität



- `plotfunc2d(3/sqrt(PI*f*gam(e)), e=1..12, LegendVisible=FALSE, CoordinateType=LinLin, TicksNumber=Low, GridVisible=TRUE, SubgridVisible=TRUE, Height=120*unit::mm, Width=180*unit::mm, Header="die Eindringtiefe von 95 % der elektromagnetischen Welle in die Farbe ist kleiner als die Dicke"):`

die Eindringtiefe von 95 % der elektromagnetischen Welle in die Farbe ist kleiner als die Dicke



Epsilon der gewählten Farbe bei der Frequenz

- $eg := 8$ :

berechnete spez. elektr. Leitfähigkeit und berechneter spez. elektr. Widerstand

- $gamg := \text{float}(gam(eg)) ; \text{float}(1/gam(eg)) ;$

0.66765127074090285903807965252831

1.497787907885331599556597758935

- $tandel := \text{float}(1/gamg/e0/er/2/PI/f) ; \text{float}(180/PI*\arctan(tandel)) ; \text{float}(180/PI*\arccos(tandel)) ;$

17.946948936060148614283879832357

86.810789697516386951484801107793

205.10687153274309921055721938421 · i

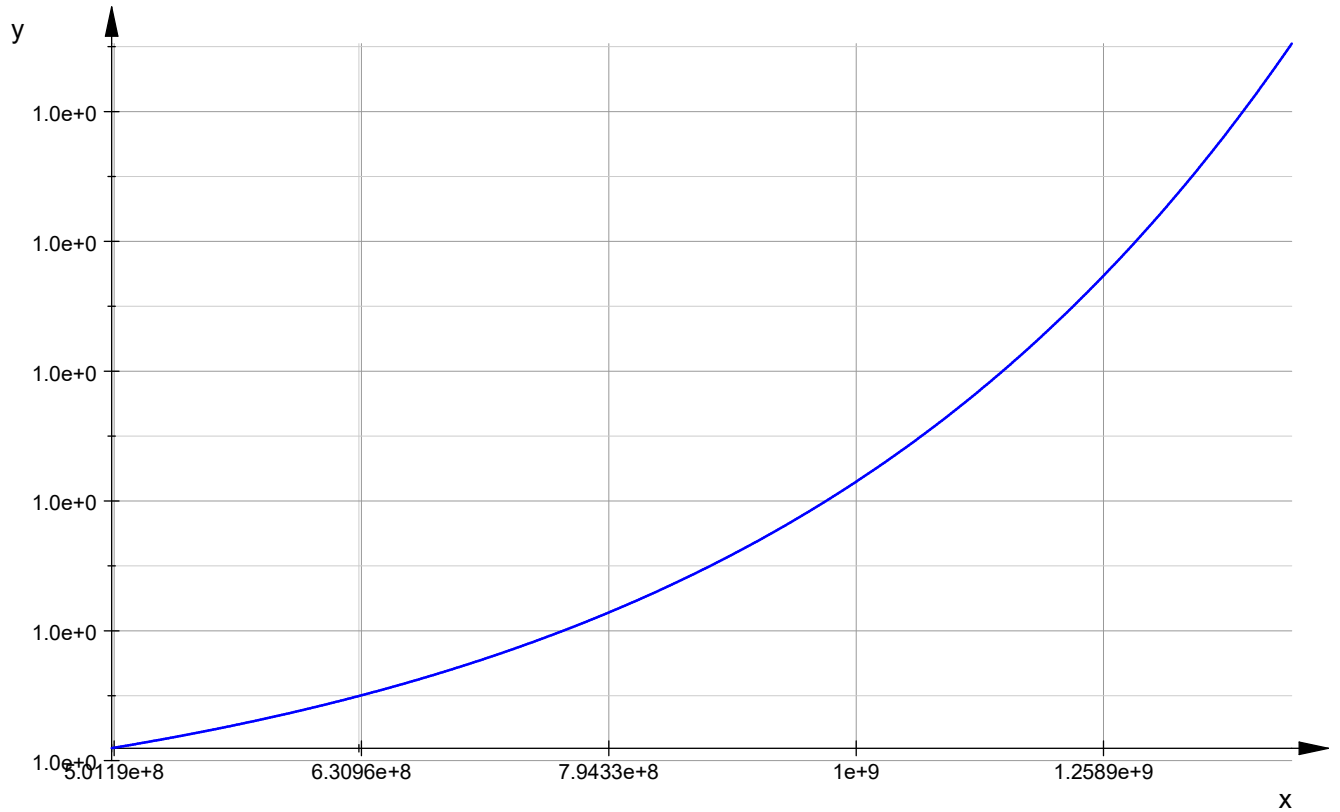
- $Zf1 := d/1/(gamg + I*2*PI*x*e0*er) :$
- $p1 := (x) \rightarrow (Zf1 - Zf0)/(Zf1 + Zf0) :$
- $\text{plotfunc2d}(\text{abs}(p1(x)), x=500e6..f, \text{LegendVisible}=\text{FALSE}, \text{CoordinateType}=\text{LogLin}, \text{TicksNumber}=\text{Low}, \text{Mesh}=500, \text{AdaptiveMesh}=4, \text{TicksNumber}=\text{Low},$

```

GridVisible=TRUE, SubgridVisible=TRUE,
Height=120*unit::mm, Width=180*unit::mm, Header="Betrag des sich
ergebenden Reflexionsfaktors 1"):float(abs(p1(f)));

```

Betrag des sich ergebenden Reflexionsfaktors 1



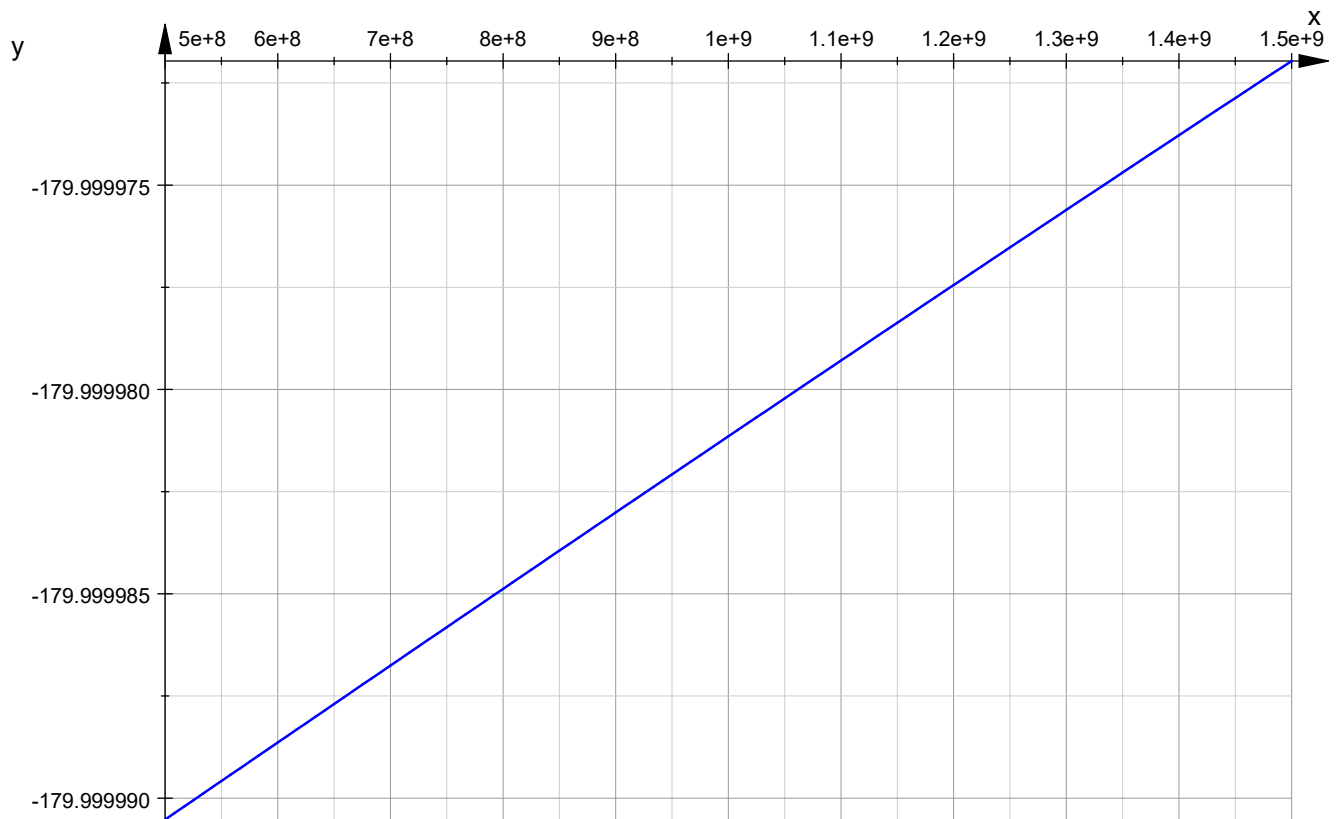
0.99999608523733256458929253258926

- ```

plotfunc2d(arg(p1(x))*180/PI, x=500e6..f, LegendVisible=FALSE,
CoordinateType=LinLin, TicksNumber=Low,
GridVisible=TRUE, SubgridVisible=TRUE,
Height=120*unit::mm, Width=180*unit::mm, Header="Winkel des sich
ergebenden Reflexionsfaktors 1"):float(180/PI*arg(p1(f)));

```

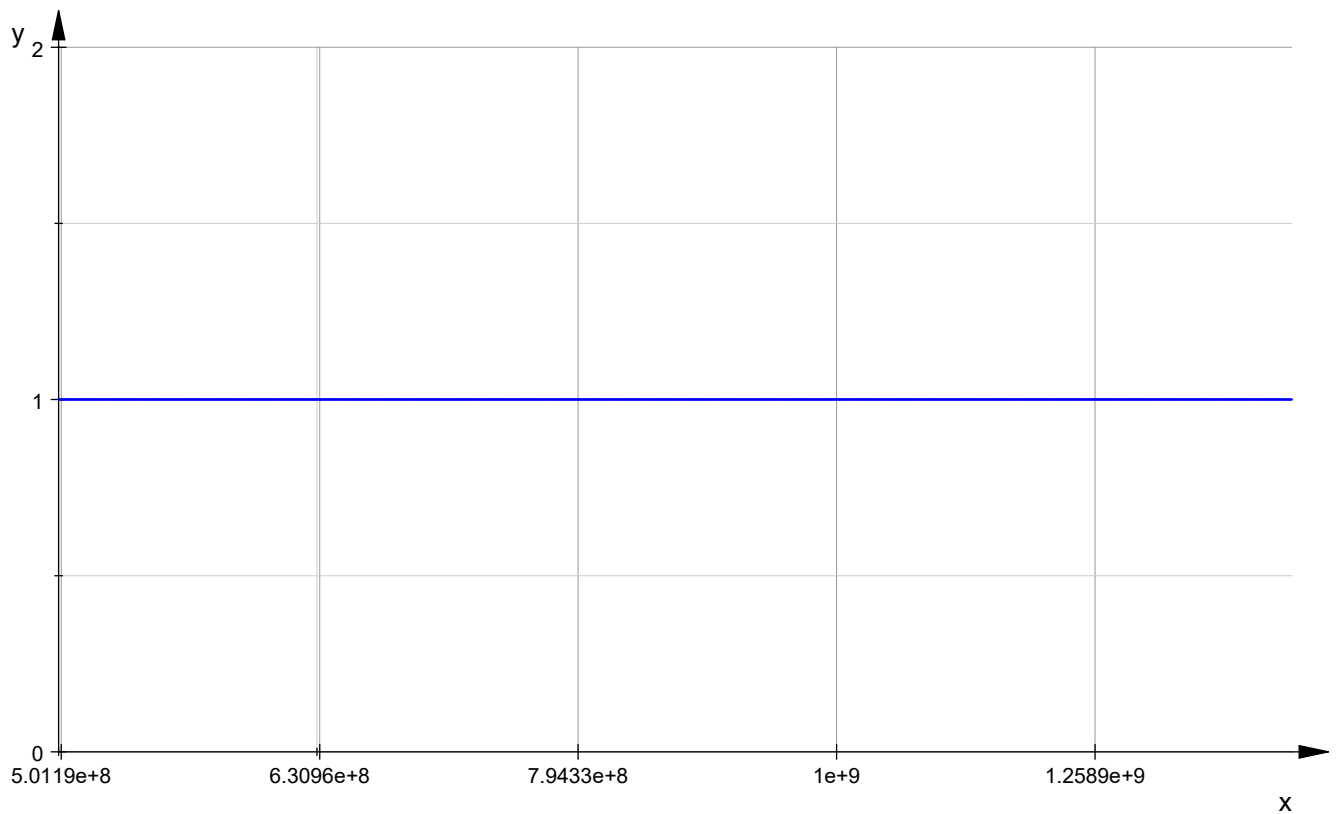
## Winkel des sich ergebenden Reflexionsfaktors 1



- 179.99997196252278992876116311337

- `Zf2:=I*Zf0:`
- `p2:=(x)-->(Zf2-Zf0)/(Zf2+Zf0):`
- `plotfunc2d(abs(p2(x)), x=500e6..f, LegendVisible=FALSE, CoordinateType=LogLin, TicksNumber=Low, Mesh=500, AdaptiveMesh=4, TicksNumber=Low, GridVisible=TRUE, SubgridVisible=TRUE, Height=120*unit::mm, Width=180*unit::mm, Header="Betrag des sich ergebenden Reflexionsfaktors 2"):float(abs(p2(f))):`

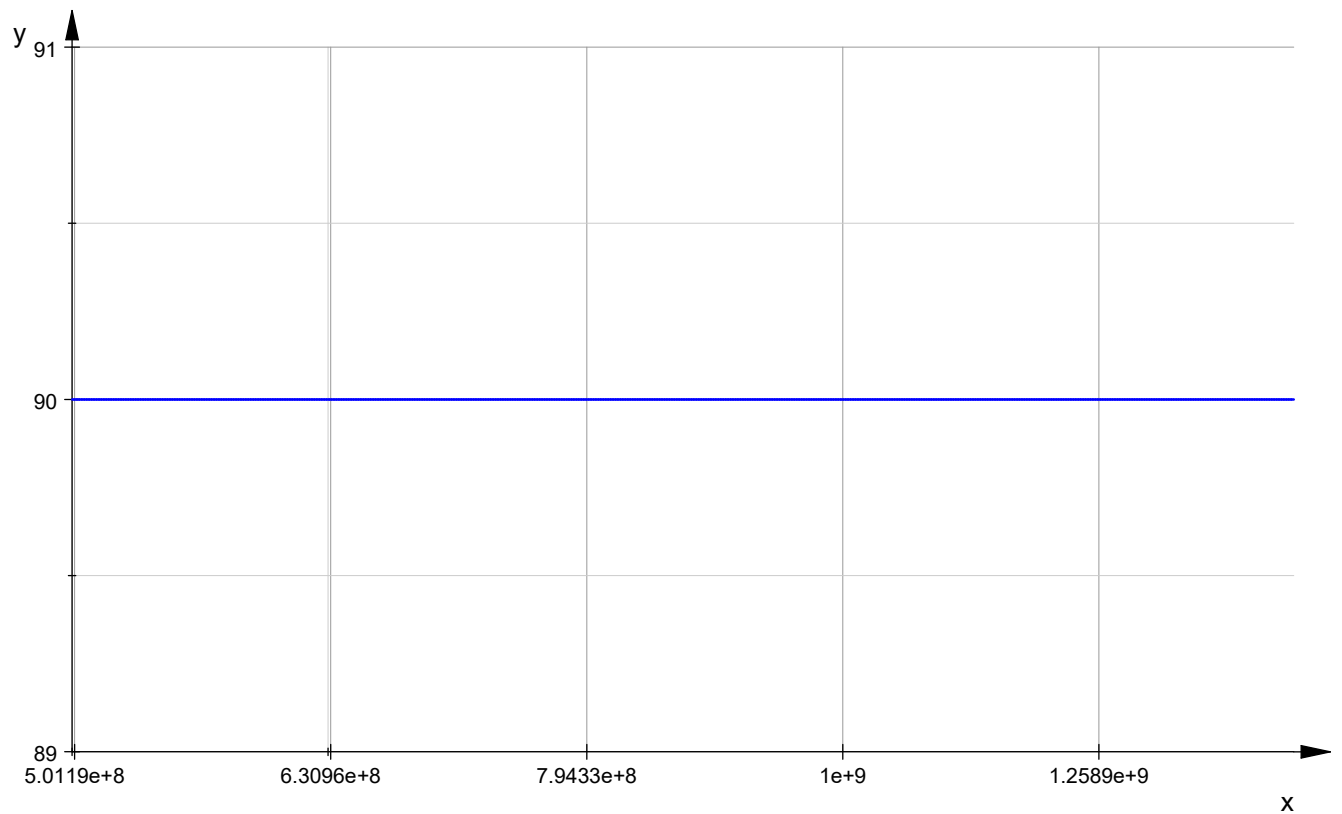
## Betrag des sich ergebenden Reflexionsfaktors 2



1.0

- `plotfunc2d(180/PI*arg(p2(x)), x=500e6..f, LegendVisible=FALSE, CoordinateType=LogLin, TicksNumber=Low, Mesh=500, AdaptiveMesh=4, TicksNumber=Low, GridVisible=TRUE, SubgridVisible=TRUE, Height=120*unit::mm, Width=180*unit::mm, Header="Winkel des sich ergebenden Reflexionsfaktors 2"):float(180/PI*arg(p2(f)));`

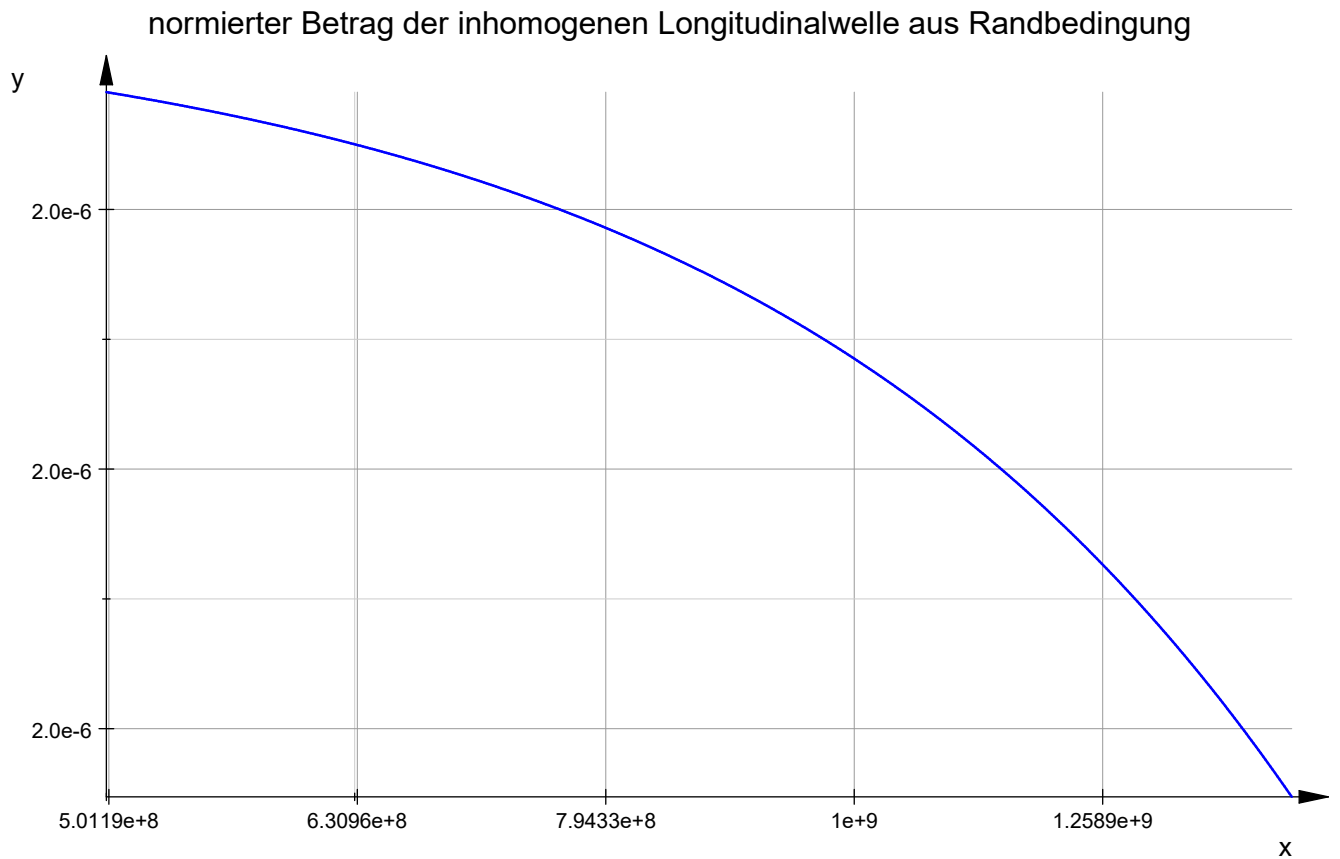
## Winkel des sich ergebenden Reflexionsfaktors 2



90.0

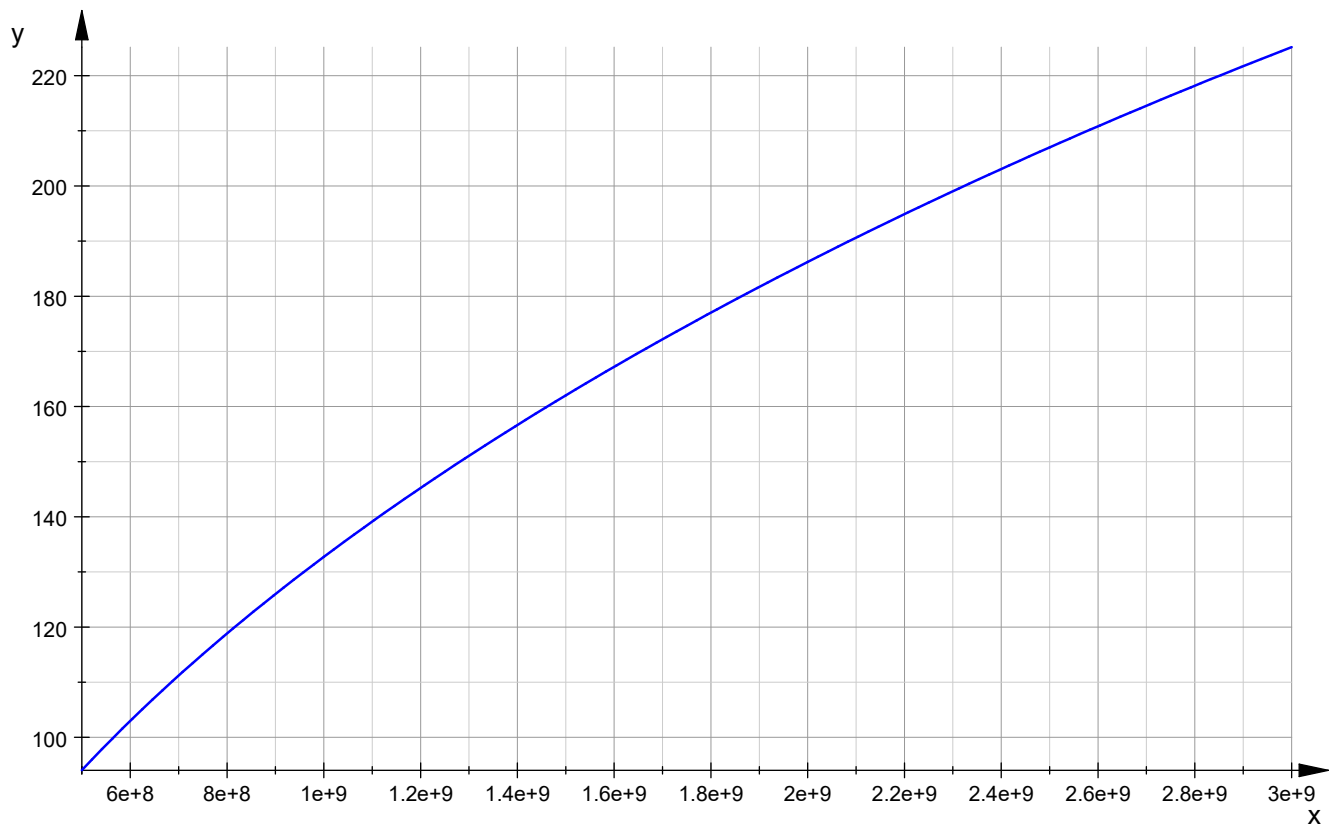
- $il := 1/2 * (1 - \text{abs}(p1(x)))$  :
- `plotfunc2d(il, x=500e6..f, LegendVisible=FALSE, CoordinateType=LogLin, TicksNumber=Low, Mesh=500, AdaptiveMesh=4, TicksNumber=Low, GridVisible=TRUE, SubgridVisible=TRUE, Height=120*unit::mm, Width=180*unit::mm, Header="normierter Betrag der inhomogenen Longitudinalwelle aus Randbedingung")` :





- $Z_f := \sqrt{\frac{u_0/\epsilon_0 \cdot (\epsilon_r + I \cdot \epsilon_r / \epsilon_0 / 2 / \pi / x)}{(\epsilon_r^2 + (\gamma_m g / 2 / \pi / x / \epsilon_0)^2)}}$  :
- `plotfunc2d(abs(Zf), x=500e6..2*f, LegendVisible=FALSE,  
CoordinateType=LinLin, TicksNumber=Low,  
GridVisible=TRUE, SubgridVisible=TRUE,  
Height=120*unit::mm, Width=180*unit::mm, Header="Betrag des  
Feldwellenwiderstandes im Medium"):`

## Betrag des Feldwellenwiderstandes im Medium



- `plotfunc2d(arg(Zf)*180/PI, x=500e6..f, LegendVisible=FALSE, CoordinateType=LinLin, TicksNumber=Low, GridVisible=TRUE, SubgridVisible=TRUE, Height=120*unit::mm, Width=180*unit::mm, Header="Winkel des Feldwellenwiderstandes im Medium"):`

# Winkel des Feldwellenwiderstandes im Medium

