

Amplitudenverlauf eines TSCHEBYSCHEFF-Filters und eines JACOBI-Filters im Vergleich und

Berechnung der Polstellen für beide Filtertypen mit MuPAD

----- 18. Mai 2007, Ingenieurbüro Baumann -----

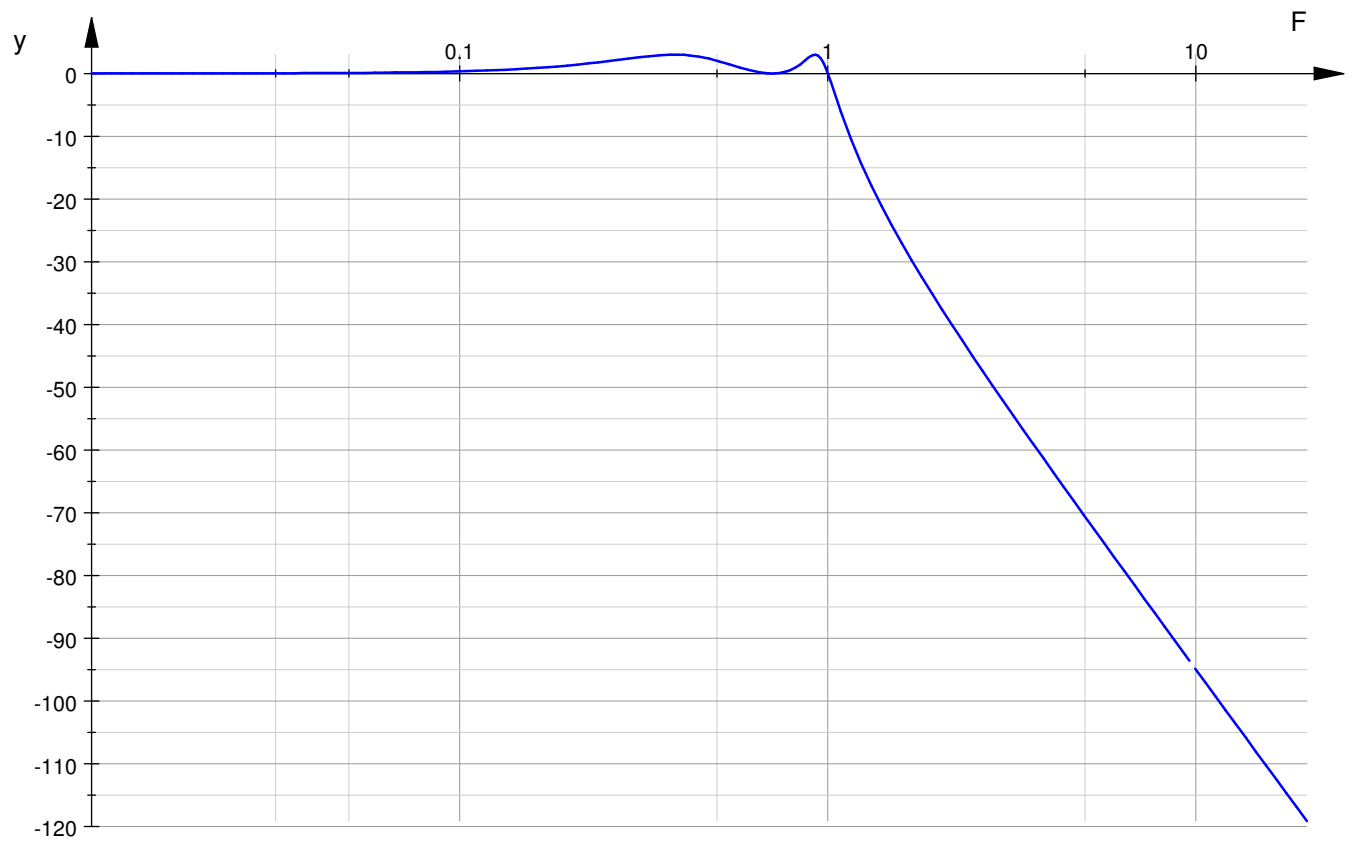
- `reset():DIGITS:=32:`
- `n:=4:RippledB:=3.01:epsilonT:=sqrt(10^(0.1*RippledB)-1):`
- `KT:=(F)->cos(n*arccos(F)):gcr:=limit(KT(F),F=0,Right):`
- `print("der Grenzwert der char. Funktion von TSCHEBYSCHEFF gcr =
",gcr," (n gerade -> 1, n ungerade -> 0)"):`

`"der Grenzwert der char. Funktion von TSCHEBYSCHEFF gcr = ", 1,
" (n gerade -> 1, n ungerade -> 0)"`
- `FT:=(F)->1/sqrt(1+(epsilonT*KT(F))^2):a0T:=1/limit(FT(F),F=0,Right):`
- `print("das a0 des Betrages der TSCHEBYSCHEFF-Amplitudenfunktion a0T
= ",a0T,"und ergibt sich aus RippledB"):`

`"das a0 des Betrages der TSCHEBYSCHEFF-Amplitudenfunktion a0T = ",
1.4141647250701539511753990774471, "und ergibt sich aus RippledB"`
- `FTN:=(F)->a0T*FT(F):`
- `FTNdB:=(F)->20*log(10,FTN(F)):print("die Filtersteilheit [dB/Dekade]
= ",float(FTNdB(10)-FTNdB(1))):`

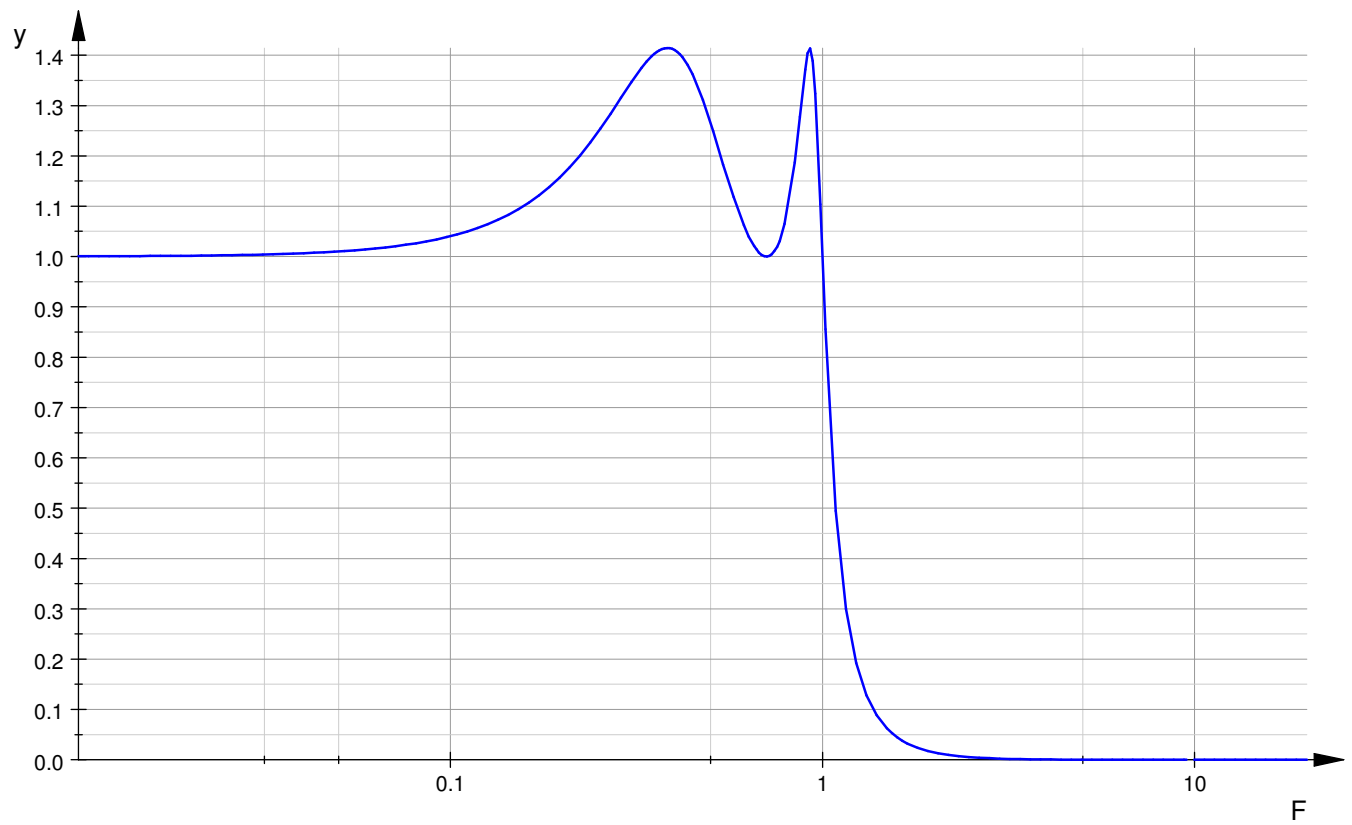
`"die Filtersteilheit [dB/Dekade] = ", -
94.964013368115336211739808993993`
- `plotfunc2d(FTNdB(F), F=1/100..20, LegendVisible=FALSE,
CoordinateType=LogLin,
GridVisible=TRUE, SubgridVisible=TRUE,
Height=120*unit::mm, Width=180*unit::mm,
Header="Amplitudenfunktion des TSCHEBYSCHEFF-Filters, doppelt
logarithmisch"):`

Amplitudenfunktion des TSCHEBYSCHEFF-Filters, doppelt logarithmisch



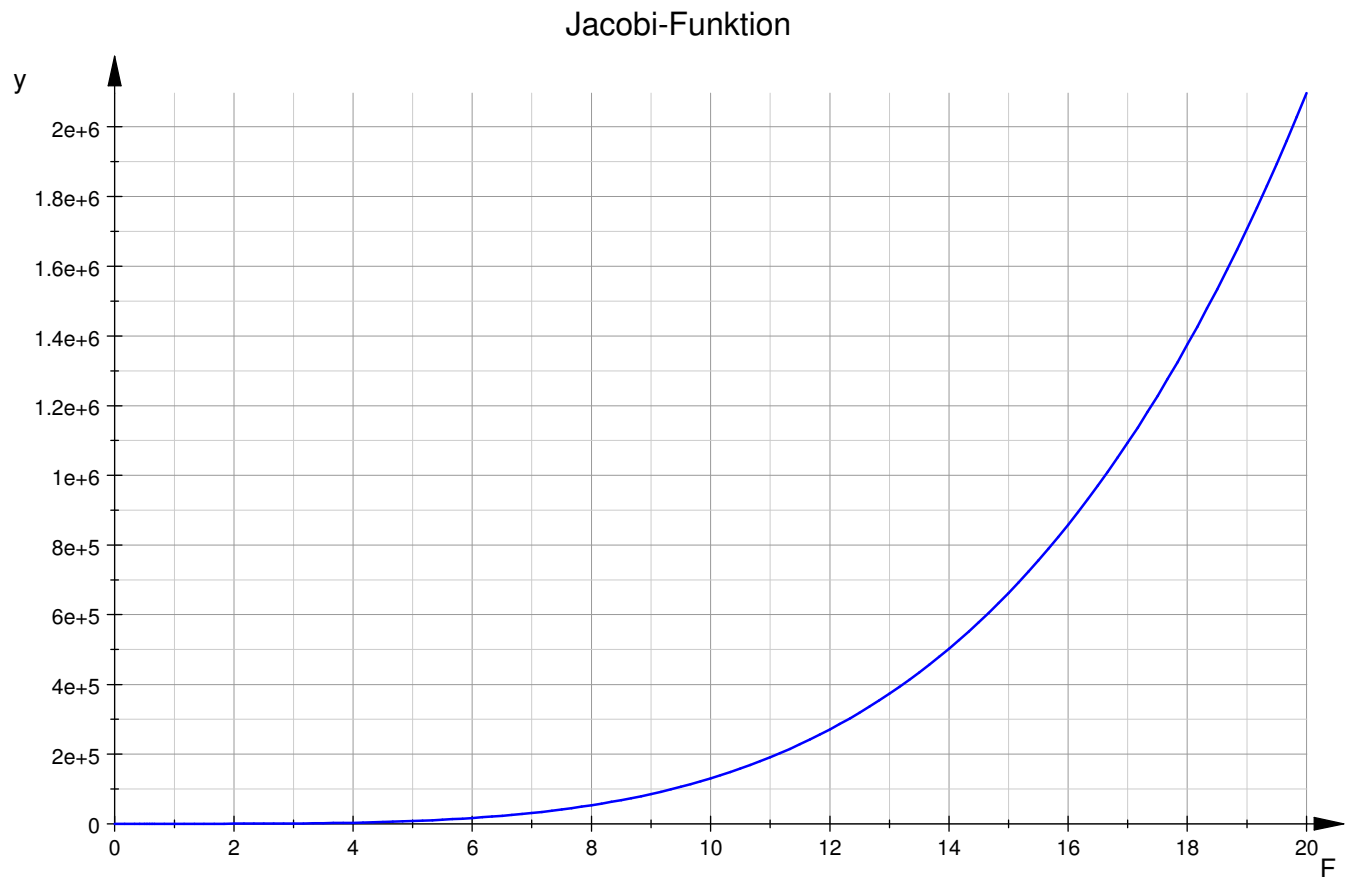
- `plotfunc2d(FTN(F), F=1/100..20, LegendVisible=FALSE, CoordinateType=LogLin, GridVisible=TRUE, SubgridVisible=TRUE, Height=120*unit::mm, Width=180*unit::mm, Header="Amplitudenfunktion des TSCHEBYSCHEFF-Filters, einfach logarithmisch über F"):`

Amplitudenfunktion des TSCHEBYSCHJEFF-Filters, einfach logarithmisch über F



- `k:=1:epsilonC:=sqrt(10^(0.1*RippledB)-1):`
- `Jc:=(F)->orthpoly::jacobi(n,1,1,F):`

- `plotfunc2d(Jc(F), F=0..20, LegendVisible=FALSE, CoordinateType=LinLin, GridVisible=TRUE, SubgridVisible=TRUE, Height=120*unit::mm, Width=180*unit::mm, Header="Jacobi-Funktion"):`



- `FC:=(F)->1/sqrt(1+(epsilonC*Jc(F))^2):a0C:=1/FC(0):`
- `FCN:=(F)->a0C*FC(F):a0C:=1/FC(0):`
- `FCNdB:=(F)->20*log(10,FCN(F)):alpha:=op(numeric::solve(FCNdB(F)=0,F=7/10..2,RestrictedSearch),1):`

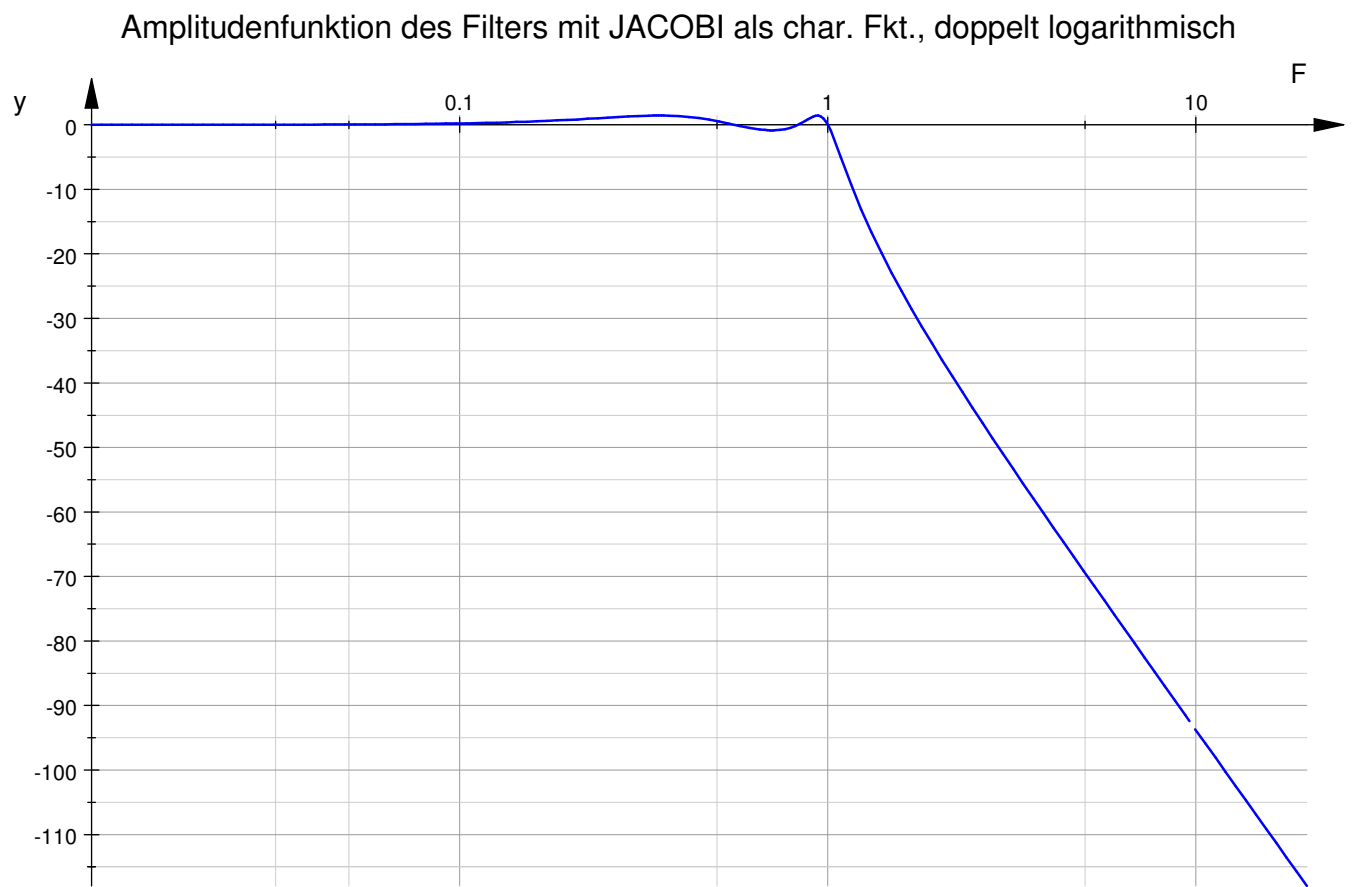
0.81649658092772603273242802490196

- `FCNdBk:=(F)->20*log(10,FCN(alpha*F)):print("die Filtersteilheit [dB/Dekade] = ",FCNdBk(10)-FCNdBk(1)):`

"die Filtersteilheit [dB/Dekade] = ", -
93.798602027019429919443527093475

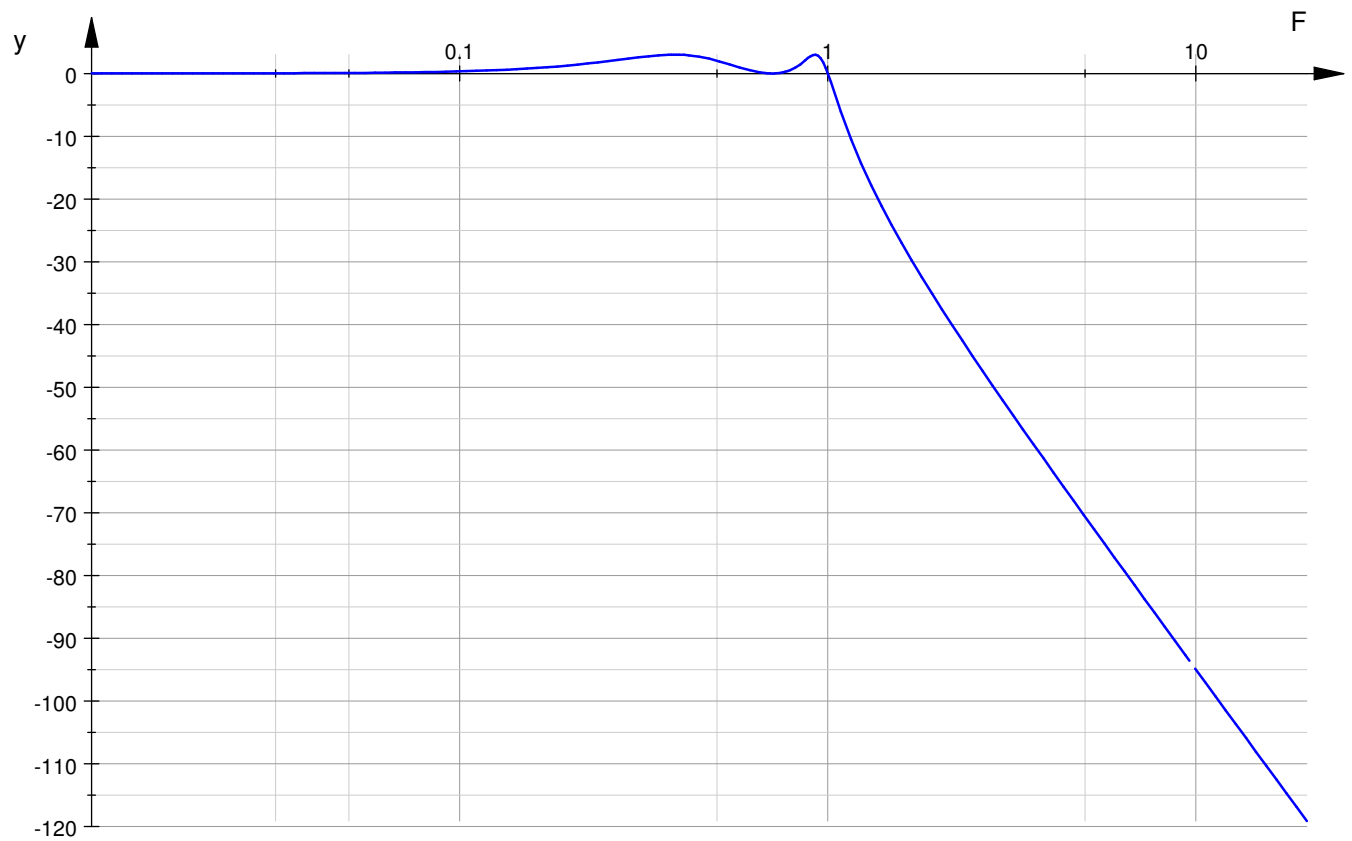
- `plotfunc2d(FCNdB(alpha*F), F=1/100..20, LegendVisible=FALSE, CoordinateType=LogLin, GridVisible=TRUE, SubgridVisible=TRUE,`

```
Height=120*unit::mm, Width=180*unit::mm,  
    Header="Amplitudenfunktion des Filters mit JACOBI als  
char. Fkt., doppelt logarithmisch"):
```



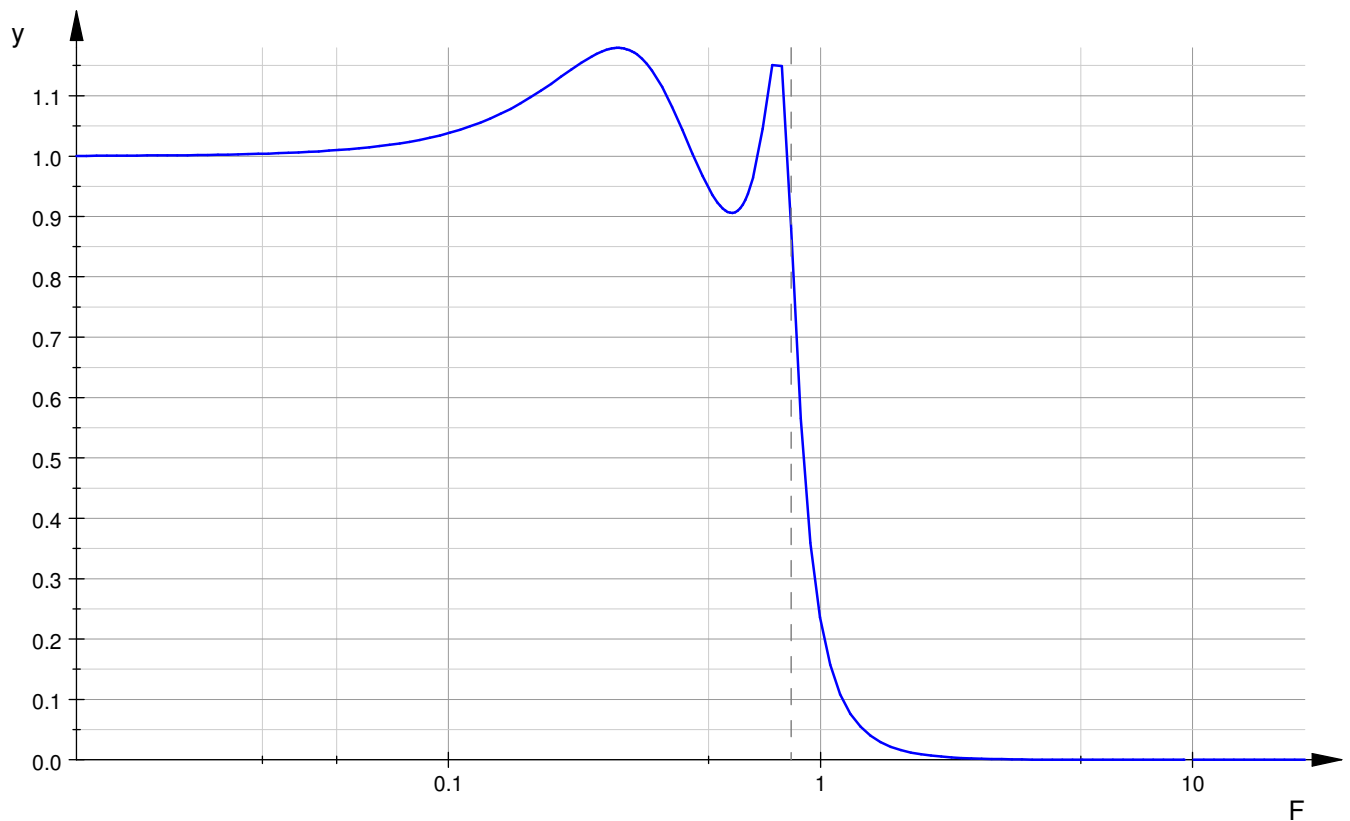
- ```
plotfunc2d(FTNdB(F), F=1/100..20, LegendVisible=FALSE,
CoordinateType=LogLin,
 GridVisible=TRUE, SubgridVisible=TRUE,
Height=120*unit::mm, Width=180*unit::mm,
Header="Amplitudenfunktion des TSCHEBYSCHJEFF-Filters, doppelt
logarithmisch, zum Vergleich"):
```

Amplitudenfunktion des TSCHEBYSCHJEFF-Filters, doppelt logarithmisch, zum Vergleich



- `plotfunc2d(FCN(F), F=1/100..20, LegendVisible=FALSE, CoordinateType=LogLin, GridVisible=TRUE, SubgridVisible=TRUE, Height=120*unit::mm, Width=180*unit::mm, Header="Amplitudenfunktion des Filters mit JACOBI als char. Fkt., einfach logarithmisch über F"):`

Amplitudenfunktion des Filters mit JACOBI als char. Fkt., einfach logarithmisch über F



- `print("die TSCHEBYSCHJEFF-Filter-Polstellen stimmen mit anderen Angaben überein"):`

`"die TSCHEBYSCHJEFF-Filter-Polstellen stimmen mit anderen Angaben überein"`

- `ListeT:=[-Im(op(float(solve(1+(epsilonT*KT(F))^2=0,F)),i))-I*Re(op(float(solve(1+(epsilonT*KT(F))^2=0,F)),i)) $ i=1..n];`

`[0.085010532860532360295502149566263 +  
0.94640066225562318945384215532251 I`

`,`

`0.20523358137646088767152950098637 -  
0.39201198974515803710368905539601 I`

`,`

`- 0.20523358137646088767152950098637 +  
0.39201198974515803710368905539601 \`  
`I`

`,`

```
- 0.085010532860532360295502149566263 -
0.94640066225562318945384215532251\
I
```

```
]
```

- `print("die JACOBI-Filter-Polstellen"):`

```
 "die JACOBI-Filter-Polstellen"
```

- `ListeJ:=[-Im(op(float(solve(1+(epsilonC*Jc(alpha*F))^2=0,F)),i))-  
I*Re(op(float(solve(1+(epsilonC*Jc(alpha*F))^2=0,F)),i)) $ i=1..n];`

```
[0.10341967955034225498031136707334 -
0.96875699108021788580750958738221 I
```

```
,
```

```
- 0.26531506887863222498701113454525 -
0.37762098475266371966586030148751 \
I
```

```
,
```

```
0.26531506887863222498701113454525 +
0.37762098475266371966586030148751 I
```

```
,
```

```
- 0.10341967955034225498031136707334 +
0.96875699108021788580750958738221 \
I
```

```
]
```

-