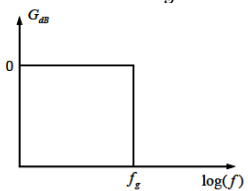
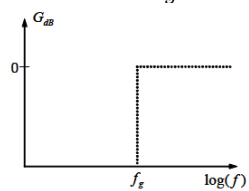
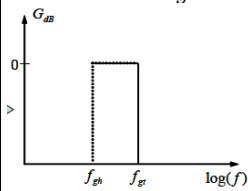
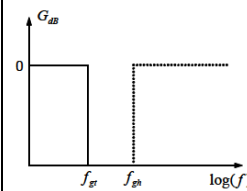
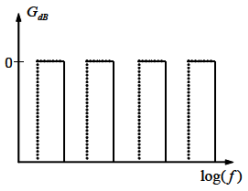
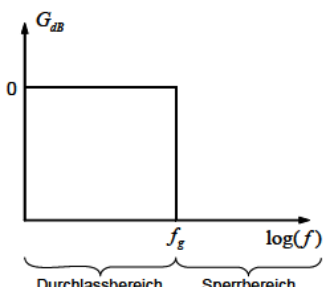
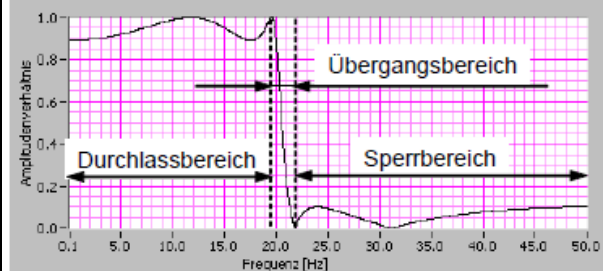
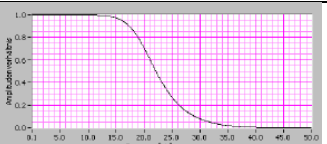
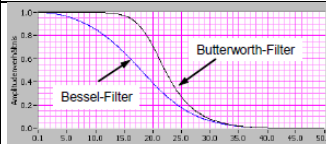
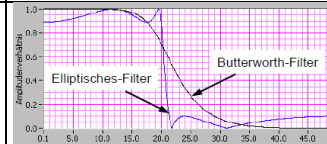
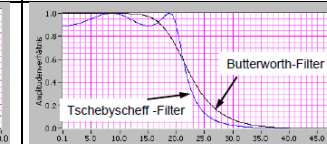
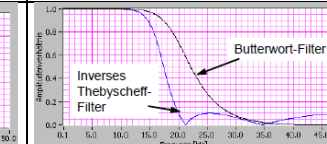
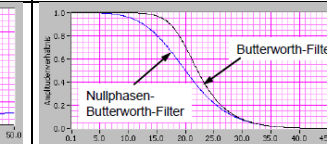


FILTER IN DER MESSTECHNIK

Filter verändern den Frequenzinhalt eines Signals.

| Filtertypen | | | | | | |
|---|---|---|--|--|---|---|
| Lineare | | | | | | Nichtlineare |
| Tiefpassfilter | Hochpassfilter | Bandpassfilter | Bandsperr | Allpass | Kammfilter | Medianfilter |
| unterhalb von f_g | oberhalb von f_g | zwischen zwei f_g | die nicht zwischen zwei f_g sind | alle Frequenzen frequenzabhängige Phase | mehrere Bandpassfilter | <u>anwenden für:</u> wenig Elemente mit extremen Abweichungen <u>Verwendung bei:</u> Bildbearbeitung nimmt Mittelwert |
|  |  |  |  | |  | |

| Ausführungen | | | | | |
|---|---|--|--|---|---|
| Ideale Filter | Reale Filter | Analogfilter | Digitalfilter | | |
|  <p>Durchlassbereich Sperrbereich</p> <p>Durchlass: Verstärkung von 1 Sperrbereich: alle ausgeblendet Der Übergang ist abrupt Phase wird nicht oder konst. verändert</p> |  <p>Durchlassbereich: je nach Filter eine Welligkeit (Rippel) Sperrbereich: Frequenzen nur begrenzt ausgeblendet Übergangsbereich: hat eine endliche Breite (-> Güte) Phase wird nichtlinear verändert. -> Signal wird verzerrt</p> | <p>kontinuierlich durch</p> <ul style="list-style-type: none"> • mechanisch • elektrisch/elektronisch • elektromechanische <p>Übertrager</p> <p>+ Geschwindigkeit + günstigerer Fertigung - schlechte Reproduzierbarkeit - evt. Kalibrierung - weniger flexibel</p> | <p>diskretisiert durch digitale Signalprozessoren oder FPGA's</p> <p>+ flexibel einsetzbar + keine Schwankungen + keine Nachkalibrierung - langsamer, teurer - rechenintensiver</p> <table border="0"> <tr> <td> <p>Rekursive Filter (IIR-Filter)</p> <p>Rückkopplungen schwingungsfähig ähnlich Analogfilter</p> </td> <td> <p>Nichtrekursive Filter (FIR-Filter)</p> <p>keine Rückkopplungen stabil linearer Phasengang</p> </td> </tr> </table> | <p>Rekursive Filter (IIR-Filter)</p> <p>Rückkopplungen schwingungsfähig ähnlich Analogfilter</p> | <p>Nichtrekursive Filter (FIR-Filter)</p> <p>keine Rückkopplungen stabil linearer Phasengang</p> |
| <p>Rekursive Filter (IIR-Filter)</p> <p>Rückkopplungen schwingungsfähig ähnlich Analogfilter</p> | <p>Nichtrekursive Filter (FIR-Filter)</p> <p>keine Rückkopplungen stabil linearer Phasengang</p> | | | | |

| Filtercharakteristiken | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|
| Butterworth-Filter (Potenzfilter) | Bessel-Filter | Elliptisches Filter (Cauer-Filter) | Tschebyscheff-Filter | Inv. Tschebyscheff-Filter | Nullphasen-Digitalfilter |
| + max flacher Amplitudengang im Durchlassbereich + guter Sperrbereich - breiter Übergang | + lin. Phasengang - ungleichmässiger Durchlass + guter Sperrbereich - breiter Übergangsbereit | - Welligkeit im Durchlass/Sperr - stark nichtlin. Phasengang - schlechter Sperrbereich + schmalster Übergang | - Welligkeit im Durchlass - nichtlinearer Phasengang + guter Sperrbereich schmaler Übergang | - Welligkeit im Sperrbereich - nichtlinearer Phasengang - schlechter Sperrbereich schmaler Übergang | filter, umdrehen, filtern + keine Phasenverschiebung alle Charakteristiken als Nullphasenfilter ausführbar |
|  |  |  |  |  |  |