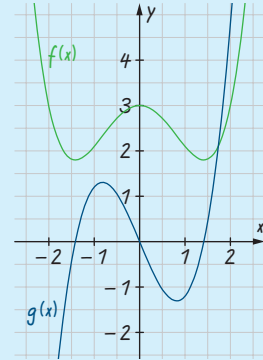


# 1.3 Untersuchung von Funktionen

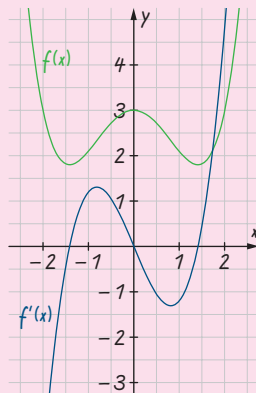
## SYMMETRIE

- achsensymmetrisch zur y-Achse:  $f(x) = f(-x)$
- punktsymmetrisch zum Ursprung:  $g(x) = -g(-x)$
- bei ganzrationalen Funktionen gilt:
  - nur gerade Exponenten: achsensymmetrisch zur y-Achse
  - nur ungerade Exponenten: punktsymmetrisch zum Ursprung



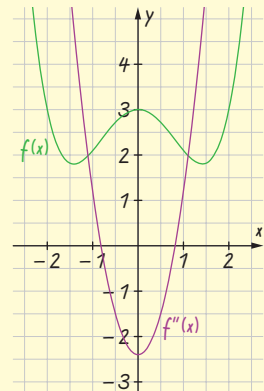
## MONOTONIE

- $f'(x) > 0$ :  
streng  
monoton  
steigend
- $f'(x) < 0$ :  
streng  
monoton  
fallend



## KRÜMMUNG

- $f''(x) > 0$ :  
Graph links  
gekrümmt
- $f''(x) < 0$ :  
streng rechts  
gekrümmt



## EXTREMPUNKTE

- notwendige Bedingung:  $f'(x) = 0$  lösen
- hinreichende Bedingung:
  - $f'(x) = 0$  und
  - $f''(x) < 0$  (Hochpunkt)
  - $f''(x) > 0$  (Tiefpunkt)
  - (oder Vorzeichenwechsel in der 1. Ableitung untersuchen)
- Funktionswert bestimmen:  $f(x_E)$

## NULLSTELLEN

- $f(x) = 0$  lösen

## WENDEPUNKTE

- notwendige Bedingung:  $f''(x) = 0$
- hinreichende Bedingung:  $f'''(x) \neq 0$
- Funktionswert bestimmen:  $f(x_E)$