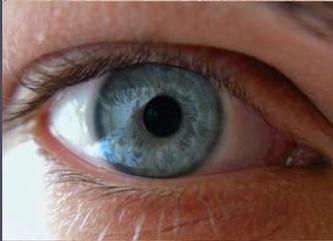
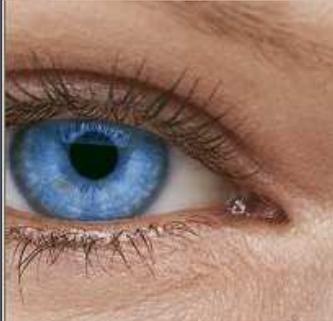


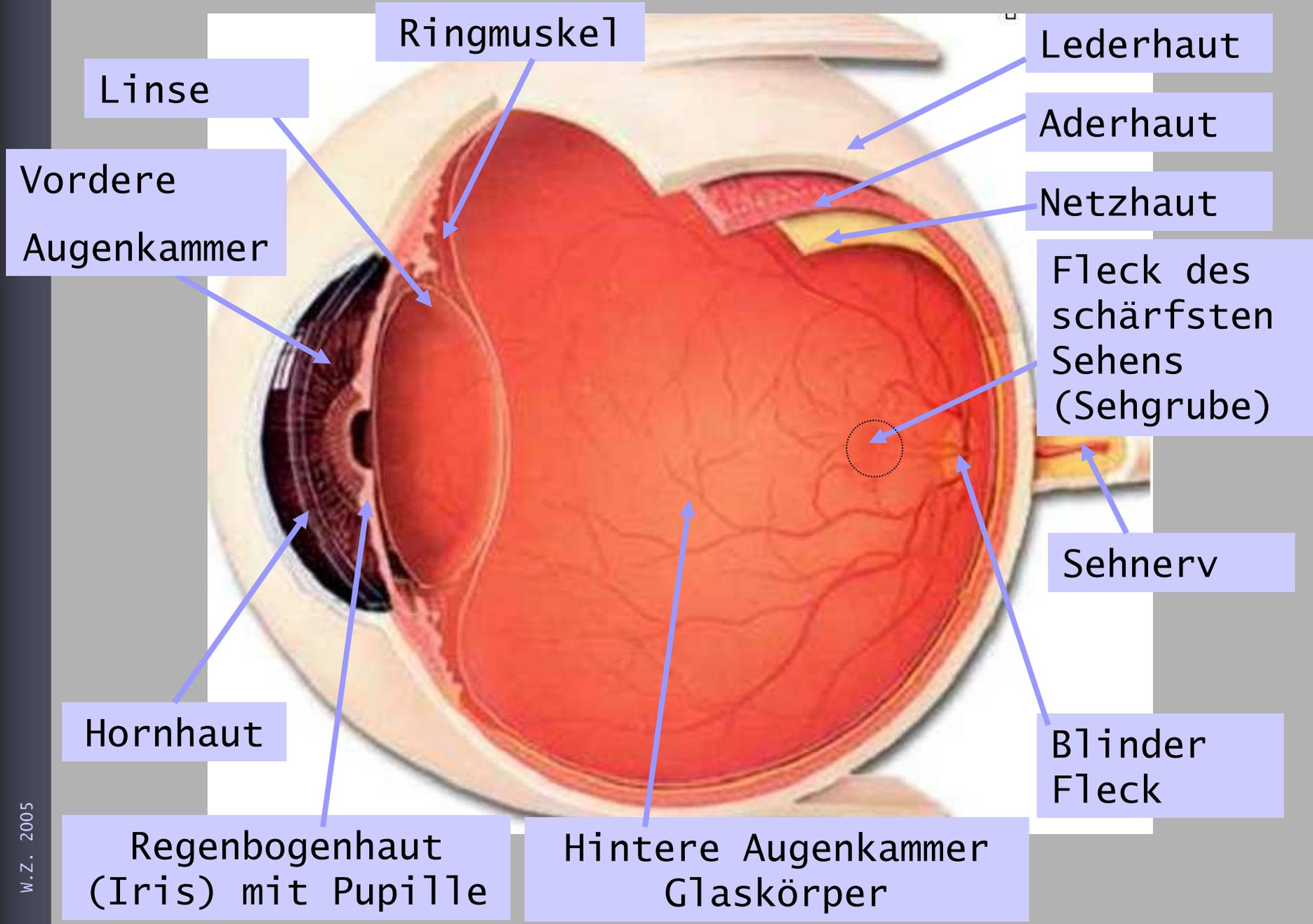


# Unser Auge



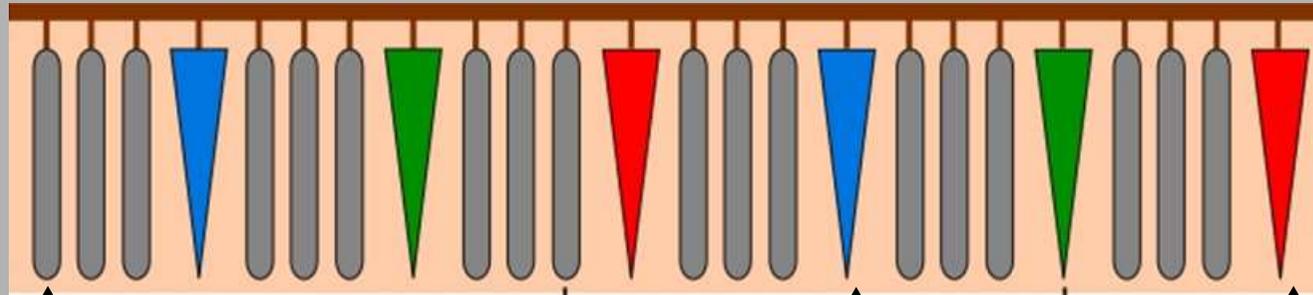
[www.fotocommunity.de/pc/pc/channel/5/extra/new/display/2904070](http://www.fotocommunity.de/pc/pc/channel/5/extra/new/display/2904070)







# Unsere Netzhaut



Stäbchen für das  
Hell-Dunkel-Sehen

B-Zapfen  
blauempfindlich

R-Zapfen  
rotempfindlich

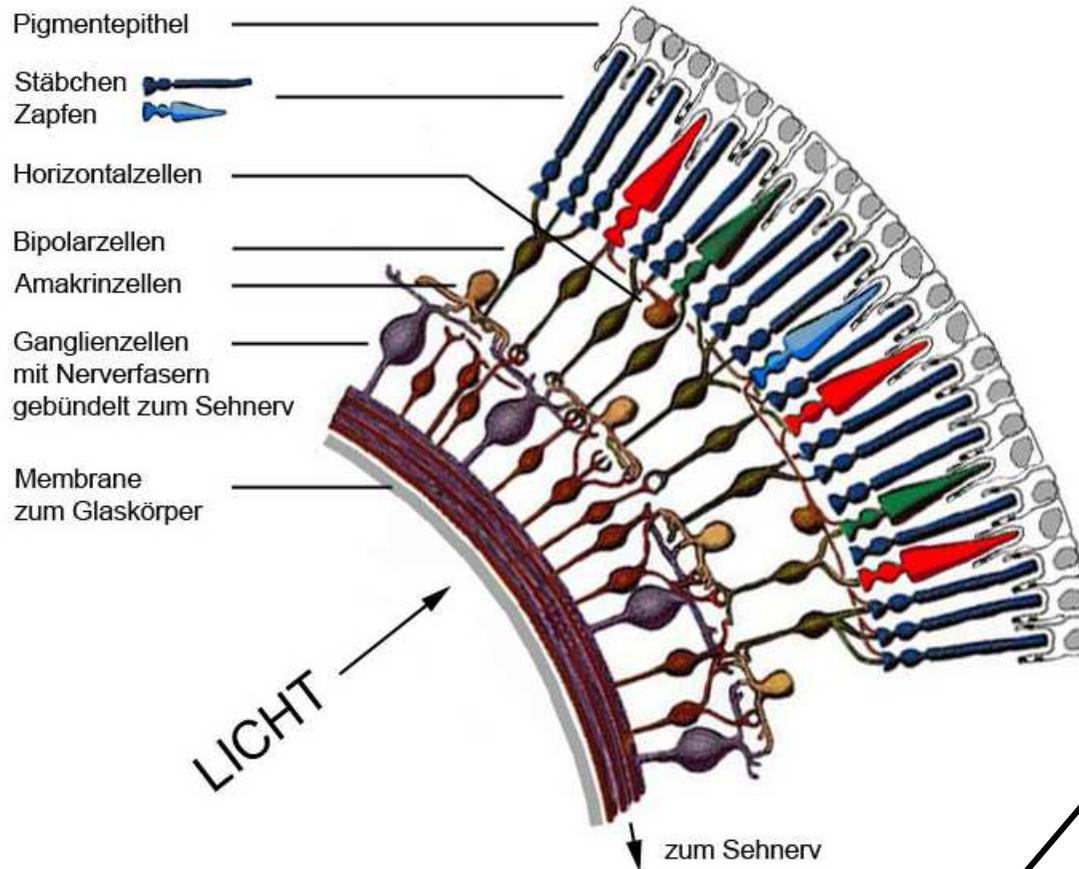
G-Zapfen  
grünempfindlich

Die Netzhaut besteht aus etwa 120 Millionen Stäbchen  
und etwa 6 Millionen Zapfen

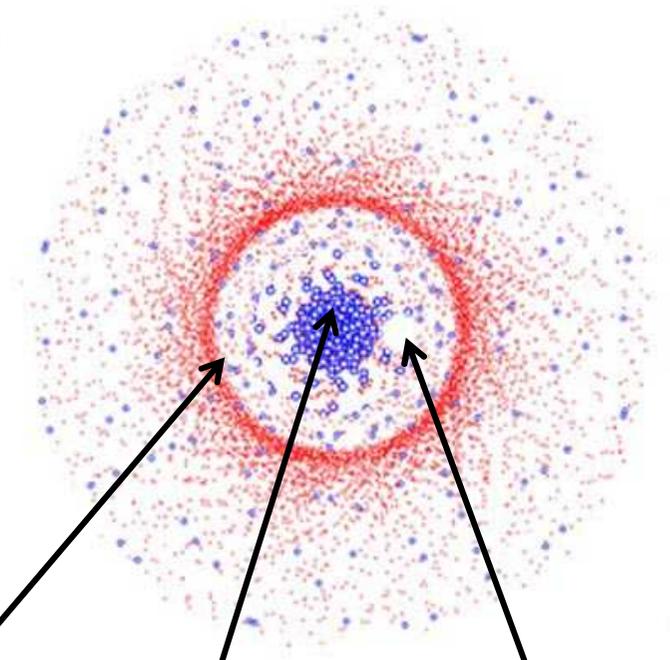


# Unsere Netzhaut (etwas genauer)

<http://www.dma.ufg.ac.at>



Die Verteilung der Stäbchen und der Zapfen auf der Netzhaut



Blinder Fleck

Stäbchenring rund um die Sehgrube  
 150000/mm<sup>2</sup>

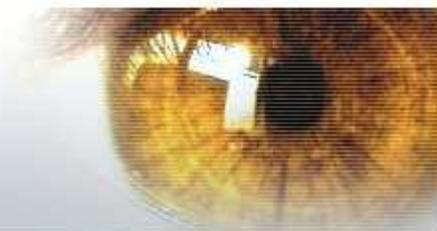
Die Sehgrube enthält nur **R**- und **G**-Zapfen  
 250000/mm<sup>2</sup>



# Ein Augenbaukasten

<http://www.planet-schule.de>

## AUGENBAUKASTEN



**AUGENWAHL**

FREIE WAHL

**AUGENTYP**

**STÄBCHEN pro mm<sup>2</sup>**

0 400.000

**ZAPFEN pro mm<sup>2</sup>**

Rot 0 400.000

Grün 0 20.000

Blau 0 10.000

**BILDAUSWAHL**

↓ TAG

← DÄMMERUNG

← NACHT

**WAS WIR AM TAG SEHEN**

**LINSENAUGE**

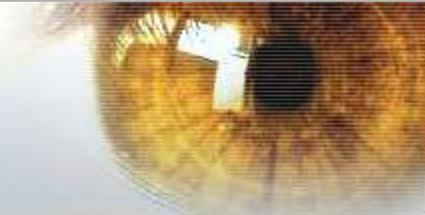
**WAS DAS LINSENAUGE SIEHT**



# Ein Augenbaukasten

<http://www.planet-schule.de>

## AUGENBAUKASTEN

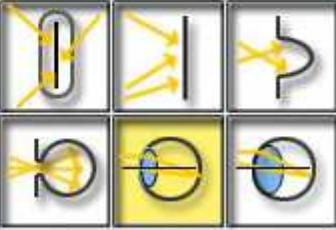


**AUGENWAHL** ⓘ



FREIE WAHL

**AUGENTYP** ⓘ



**STÄBCHEN pro mm<sup>2</sup>** ⓘ

0 400.000

**ZAPFEN pro mm<sup>2</sup>**

Rot 0 400.000

Grün 0 20.000

Blau 0 10.000

**BILDAUSWAHL**



☑ TAG



◀ DÄMMERUNG

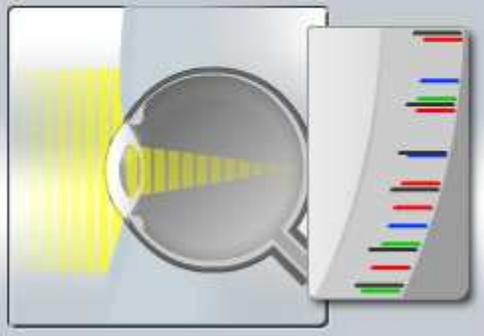


◀ NACHT

**WAS WIR AM TAG SEHEN**



**AUGE MENSCH**



**WAS DER MENSCH SIEHT**





# Ein Augenbaukasten

<http://www.planet-schule.de>

## AUGENBAUKASTEN



**AUGENWAHL**

**AUGENTYP**

**STÄBCHEN pro mm<sup>2</sup>**

0 400.000

**ZAPFEN pro mm<sup>2</sup>**

Rot 0 400.000

Grün 0 20.000

Blau 0 10.000

**BILDAUSWAHL**

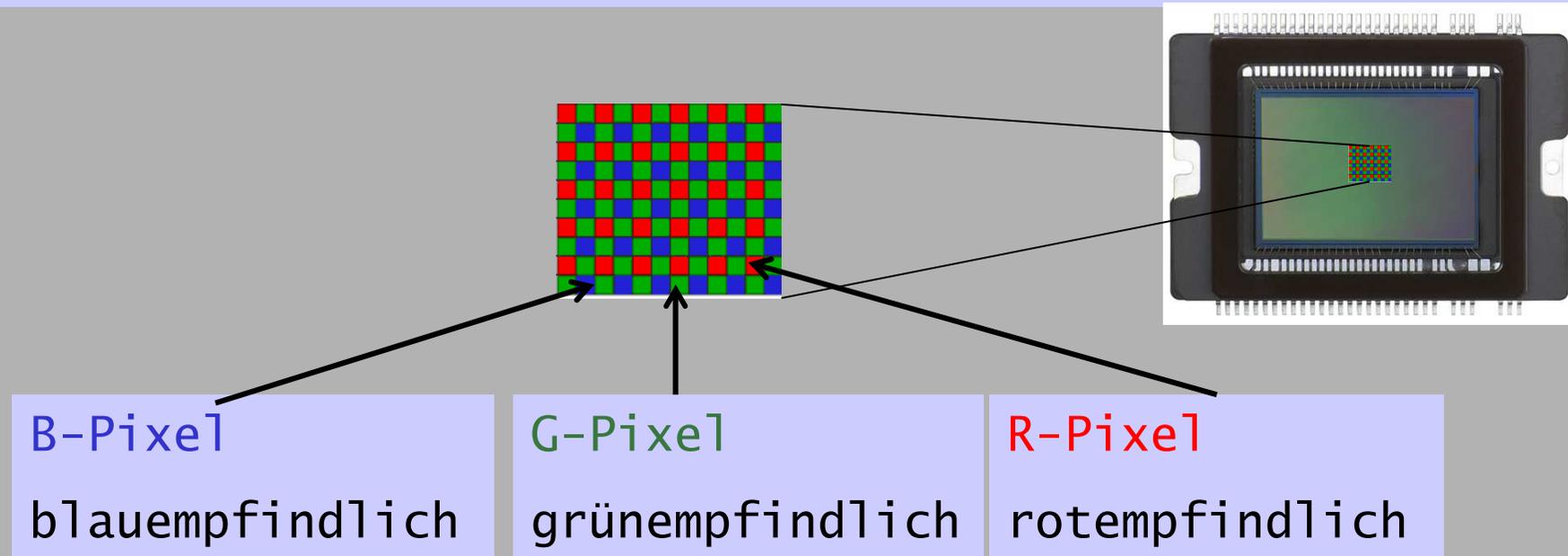
**WAS WIR IN DER NACHT SEHEN**

**AUGE KATZE**

**WAS DIE KATZE SIEHT**



# Der Sensorchip einer Digitalkamera

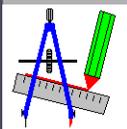
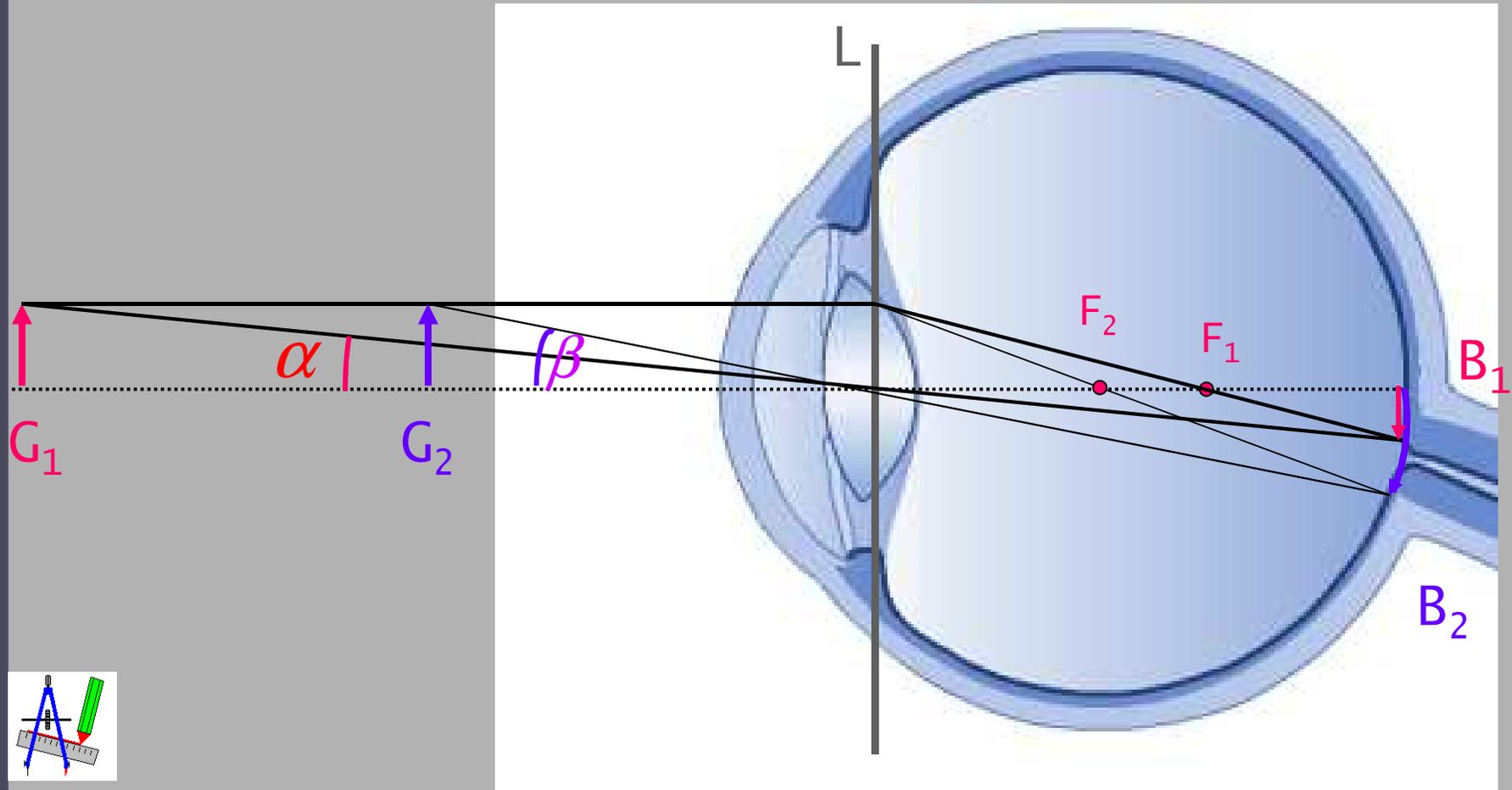


Die „Netzhaut“ einer 8 Mbit-Digitalkamera besteht aus etwa 8 Millionen Pixeln. (3200 Reihen x 2400 Spalten)

Die Anzahl der grünen Pixel ist dabei doppelt so groß wie die Anzahl der roten bzw. blauen Pixel, weil das menschliche Auge für den grünen Bereich am empfindlichsten ist.



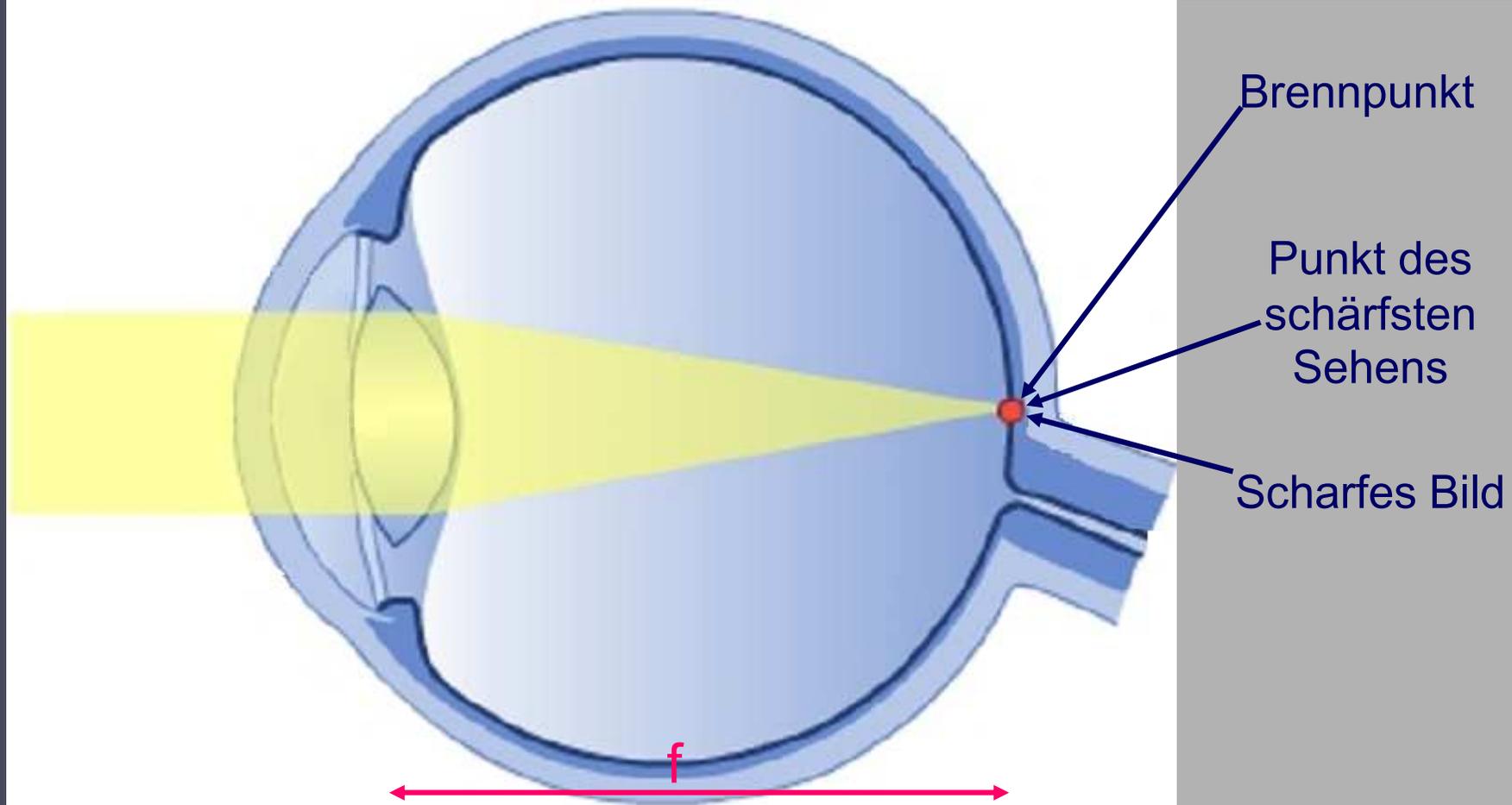
# Bildentstehung auf der Netzhaut



Damit die Bilder scharf auf der Netzhaut abgebildet werden, muss das Auge die Brennweite der Linse verändern können.



## Das normalsichtige Auge

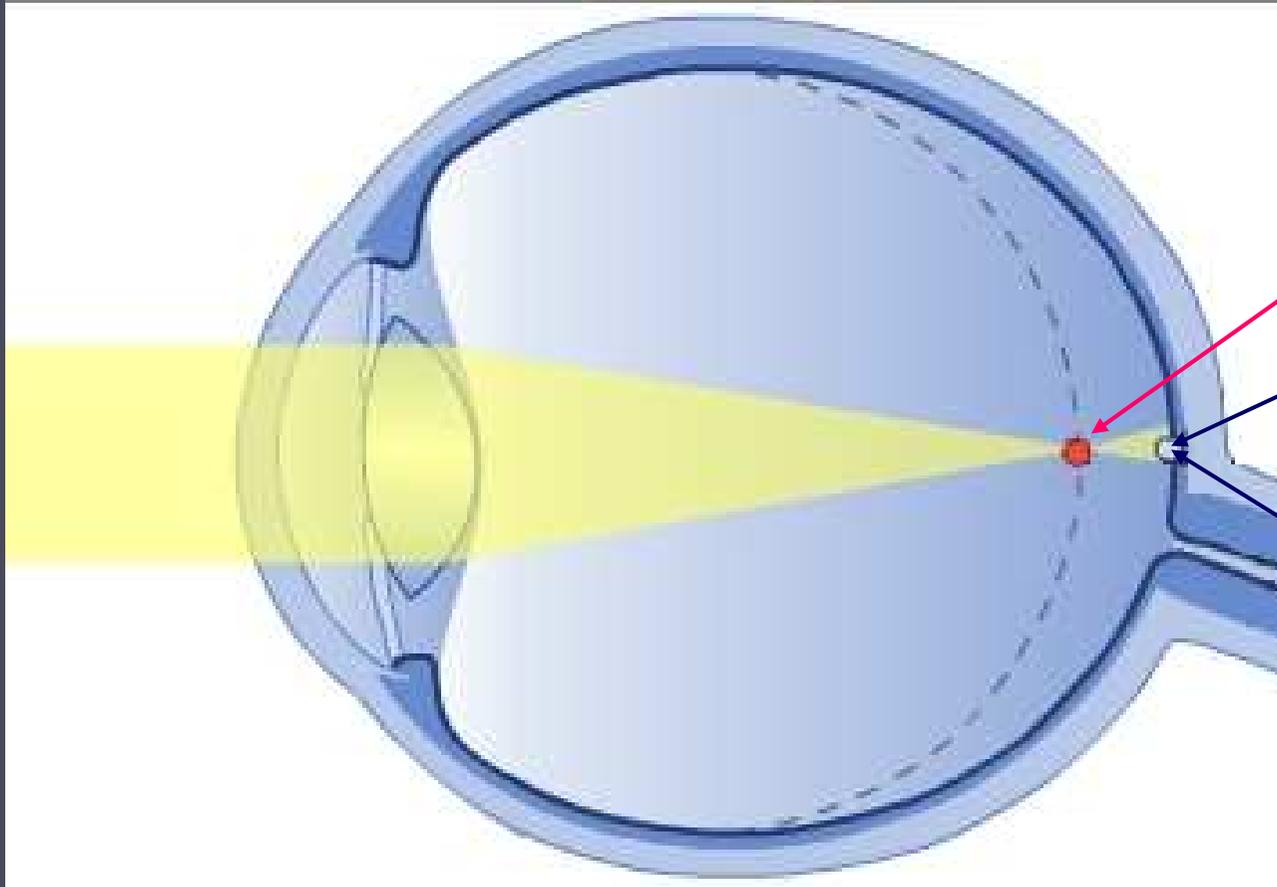


Das Bild weit entfernter Gegenstände wird scharf auf der Netzhaut abgebildet.

$$b \approx f$$



## Das kurzsichtige Auge



Der Augapfel  
ist zu lang !

Brennpunkt

Punkt des  
schärfsten  
Sehens

Unscharfes Bild



Das Bild weit entfernter Gegenstände wird vor der Netzhaut scharf abgebildet.

Auf der Netzhaut entsteht ein verschwommenes Bild ferner Gegenstände



# So sieht ein kurzsichtiges Auge



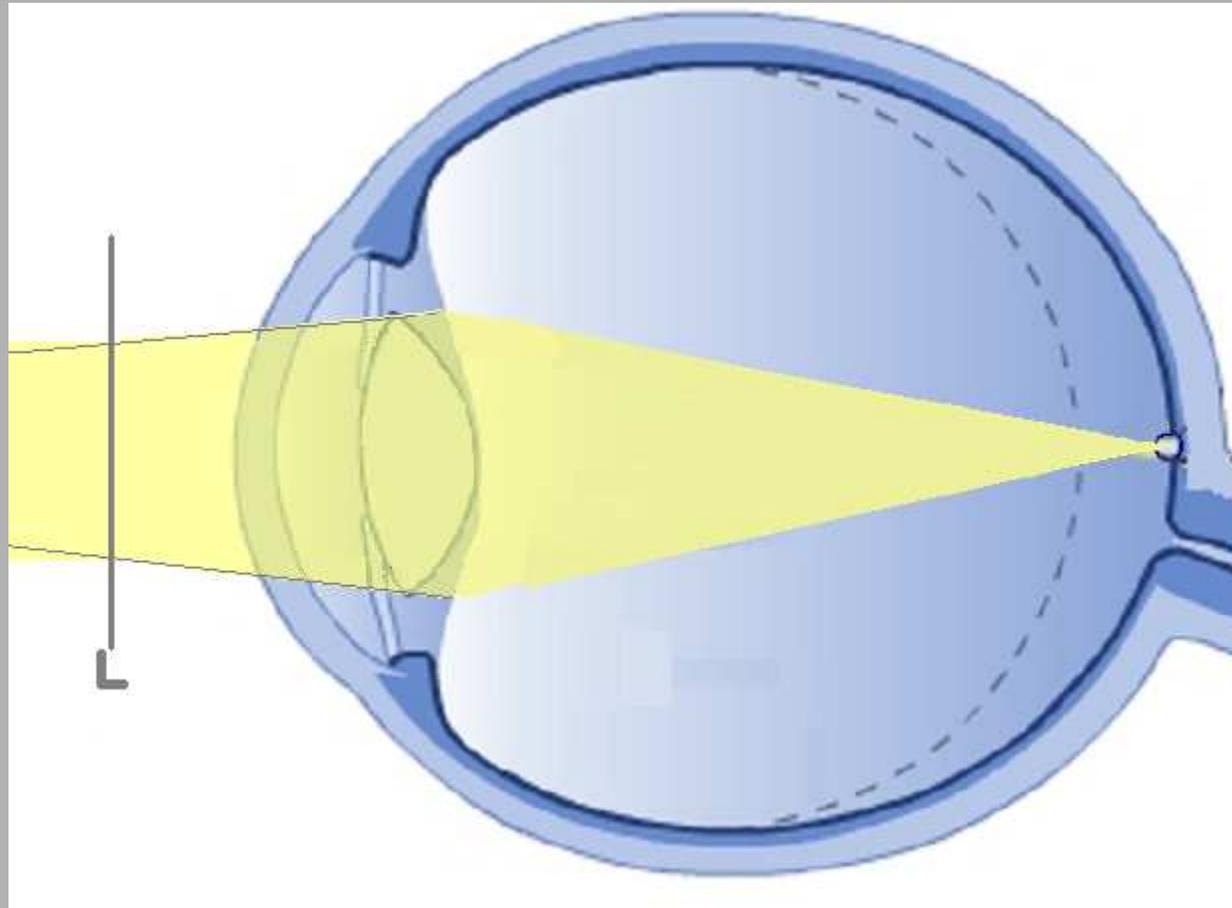
im Nahbereich scharf, in der Ferne unscharf



normal



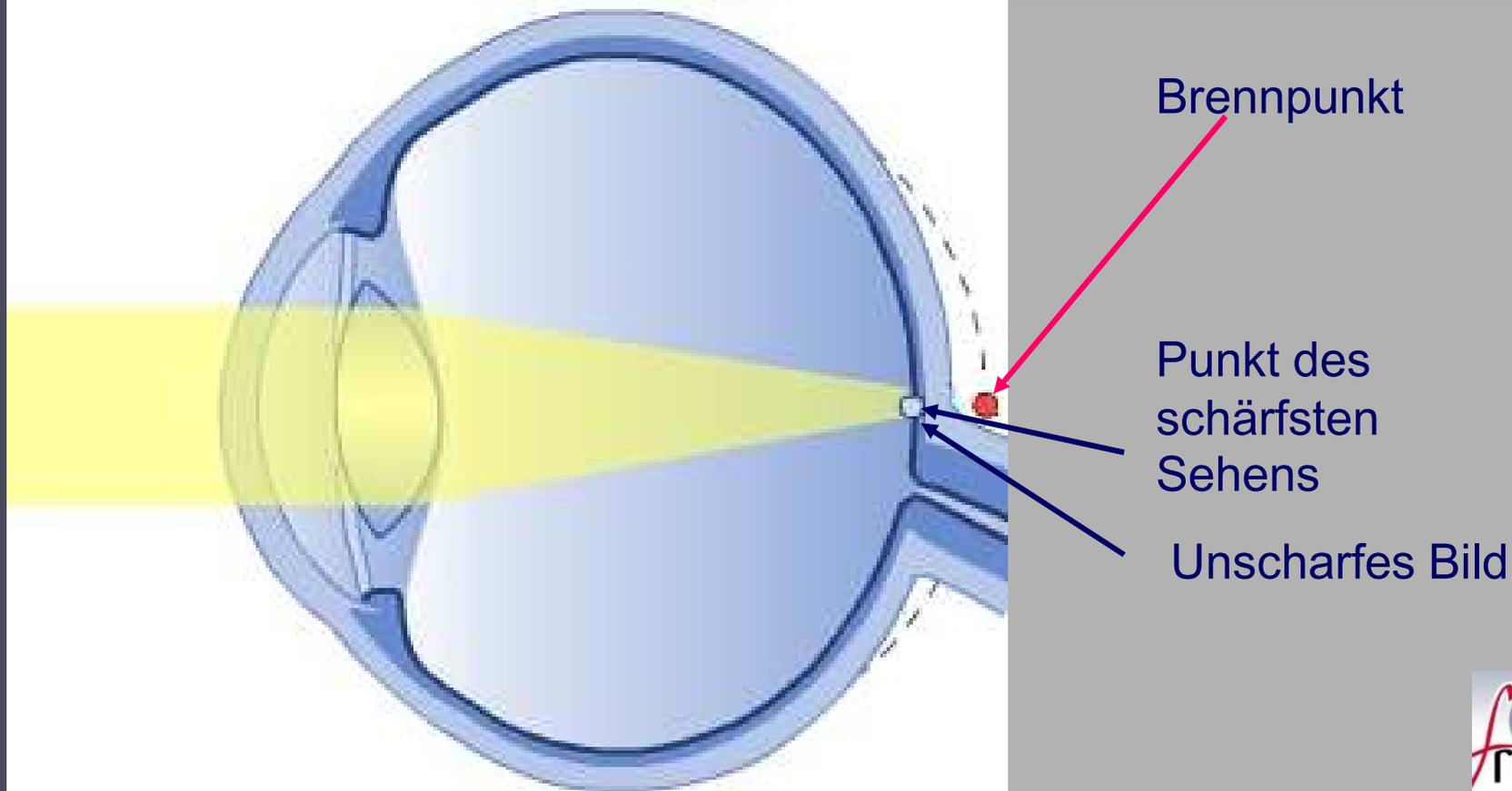
## Das kurzsichtige Auge mit Brille



Mit einer Zerstreuungslinse wird das parallele Strahlenbündel aufgeweitet. Ferne Gegenstände werden wieder auf der Netzhaut abgebildet.



## Das weitsichtige Auge



Das Bild weit entfernter Gegenstände wird hinter der Netzhaut abgebildet. Das Auge kann eine geringe Weitsichtigkeit durch stärkere Krümmung der Linse ausgleichen.



# So sieht ein weitsichtiges Auge



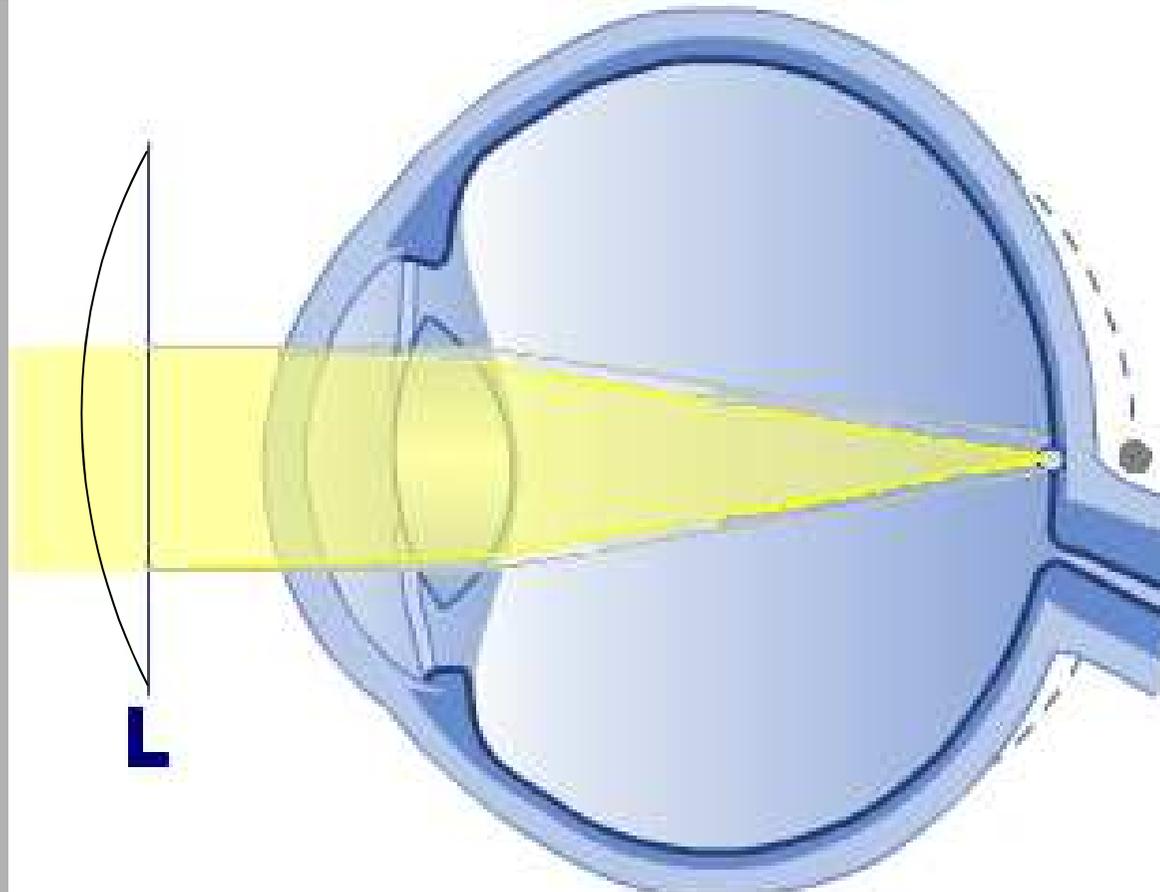
im Nahbereich unscharf, in der Ferne scharf



normal



## Das weitsichtige Auge mit Brille



Mit einer Sammellinse wird das parallele Strahlenbündel zusätzlich gebündelt. Ferne Gegenstände werden wieder auf der Netzhaut abgebildet.