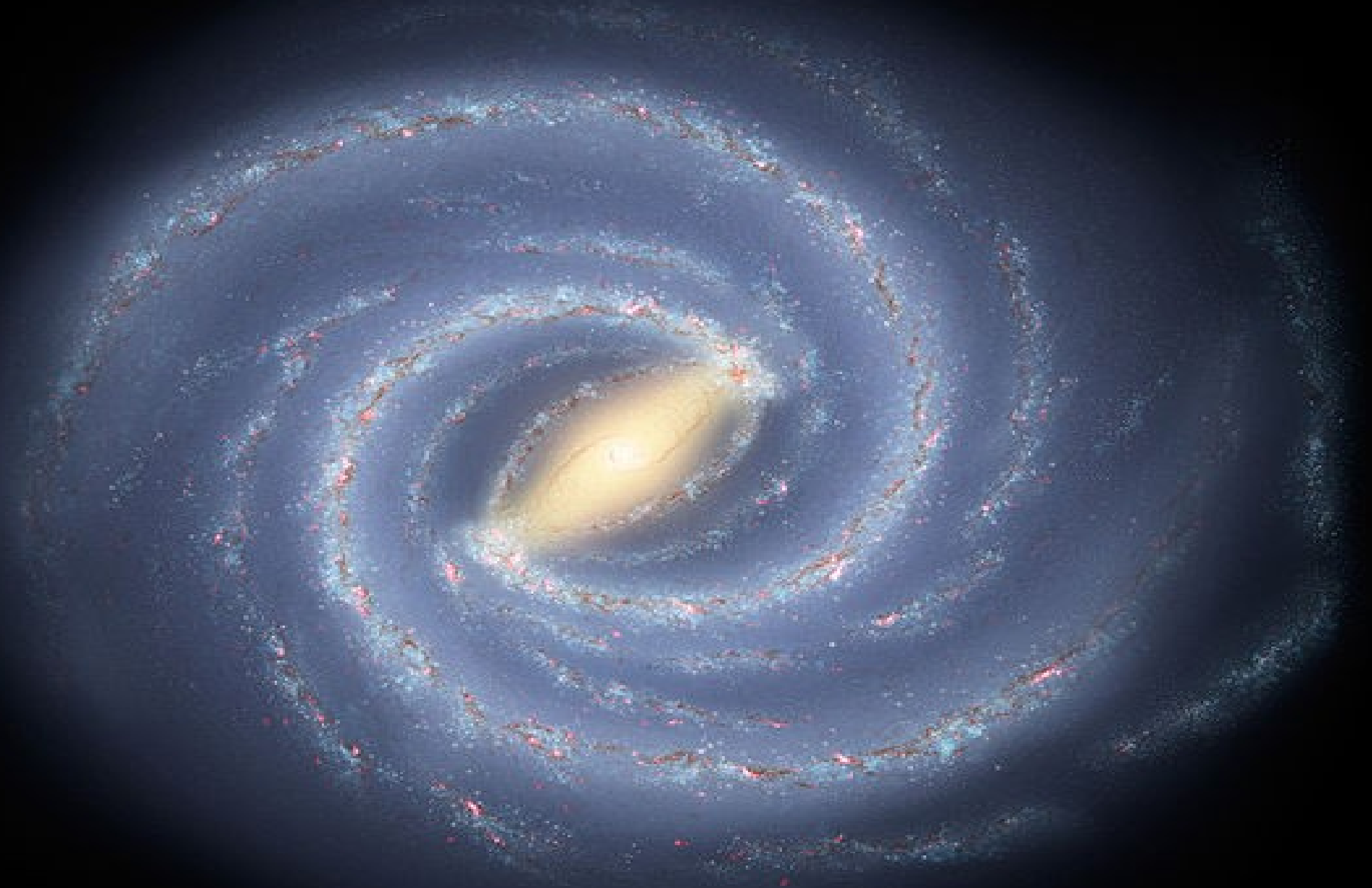


# Jenseits unseres Sonnensystems



Von Geried Kinast

# Inhalt

## 1. Einleitung

1.1 Kuipergürtel

1.2 Lichtjahr

## 2. Die Milchstraße

2.1 Sterne

2.2 Aufbau der Milchstraße

2.3 Der Galaktische Halo

2.4 Das Zentrum der Milchstraße

## 3. Die Lokale Gruppe

3.1 Die Andromedagalaxie

3.2 Galaxien typen

3.3 "Nachbarn" der Lokalen Gruppe

## 4. Quellen

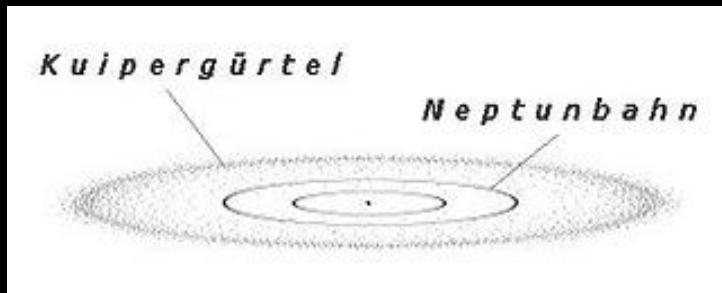


# Einleitung

Jeder kennt unser Sonnensystem. Es besteht aus 8 Planeten, die in ihrer eigenen Umlaufbahn die Sonne umkreisen, und wird vom Kuipergürtel umgeben.

Doch was befindet sich außerhalb davon ?

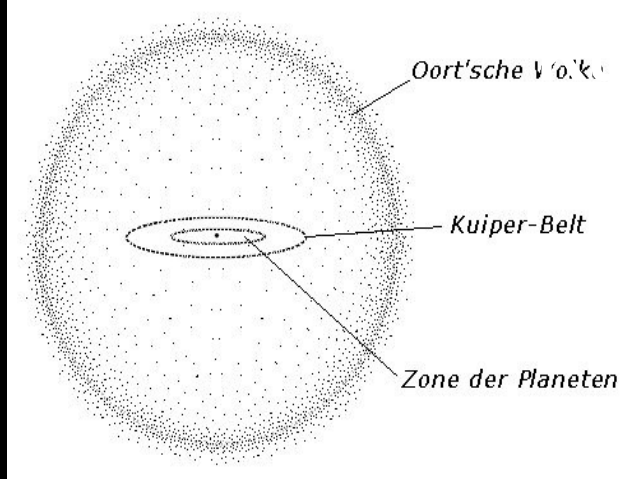
# Kuipergürtel(Kuiper-Belt)



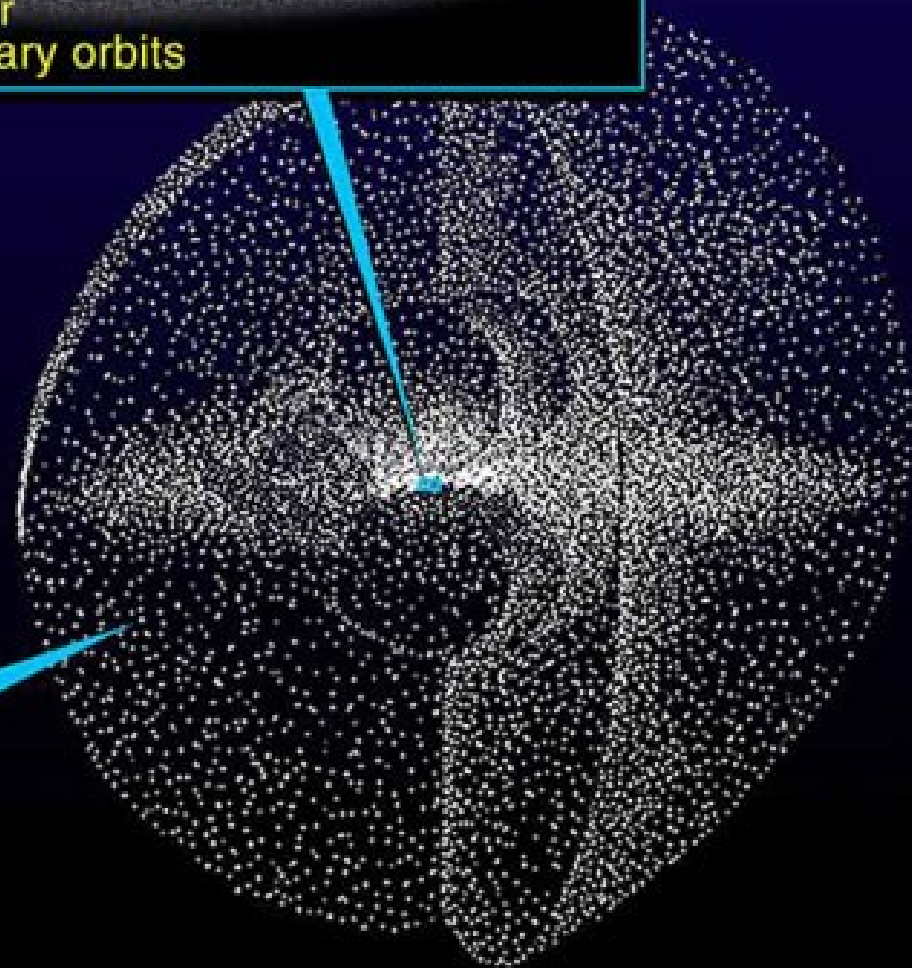
Der Neptun ist, mit einem Abstand von 4,5 Milliarden Km (~4 Licht Stunden) zur Sonne, der am weitest von der Sonne entfernteste Planet und ist somit der äußerste Planet in unserem Sonnensystem. Dort endet die Zone der Planeten aber unser Sonnensystem reicht über die Zone der Planeten noch weit hinaus.



1,5 Milliarden Km von Neptun entfernt beginnt der Kuipergürtel. Eine ringförmige, relativ flache Region, welche 1,5 Milliarden Km breit ist und schätzungsweise 70.000 Objekte, deren Durchmesser über 100 Km beträgt, und noch viele andere kleinere Objekte enthält. Man geht davon aus dass diese Objekte bei der Entstehung unseres Planetensystems von den großen Planeten nach außen abgelenkt worden sind



Kuiper Belt and outer Solar System planetary orbits



The Oort Cloud (comprising many billions of comets)

Oort Cloud cutaway drawing adapted from Donald K. Yeoman's illustration (NASA, JPL)

Um den Kuipergürtel befindet sich eine "Wolke" die Oortsche Wolke. Die geschätzte Anzahl der Objekte in der "Wolke" liegt zwischen einhundert Milliarden und einer Billion. Einige von ihnen geraten ins innere Sonnensystem. Dort erscheinen sie dann als langperiodische Kometen. Man geht davon aus, dass diese Objekte bei der Entstehung unseres Sonnensystems übrig geblieben sind.

# Lichtjahr (Längenmaß)

Das Lichtjahr ist eine astronomische Längeneinheit. Sie wird oft zur Angabe kosmischer Entfernungen in der Astronomie benutzt.

Das Lichtjahr ist die Strecke, die das Licht in einem Jahr zurücklegt

$$\begin{aligned} \underline{1 \text{ Licht Stunde}} &= 3 \times 10^5 \times 60 \times 60 = 1.1 \times 10^9 \text{ km} \\ 1 \text{ Lichttag (1 Ld)} &= 24 \times 1 \text{ LS} = 26 \times 10^9 \text{ km} \\ 1 \text{ Lichtjahr (1 Lj)} &\sim 365 \times 26 \times 10^9 = \sim 9,5 \times 10^{12} \text{ km} \end{aligned}$$

# Die Milchstraße

Unser Sonnensystem befindet sich in der Milchstraße, unsere Galaxie.

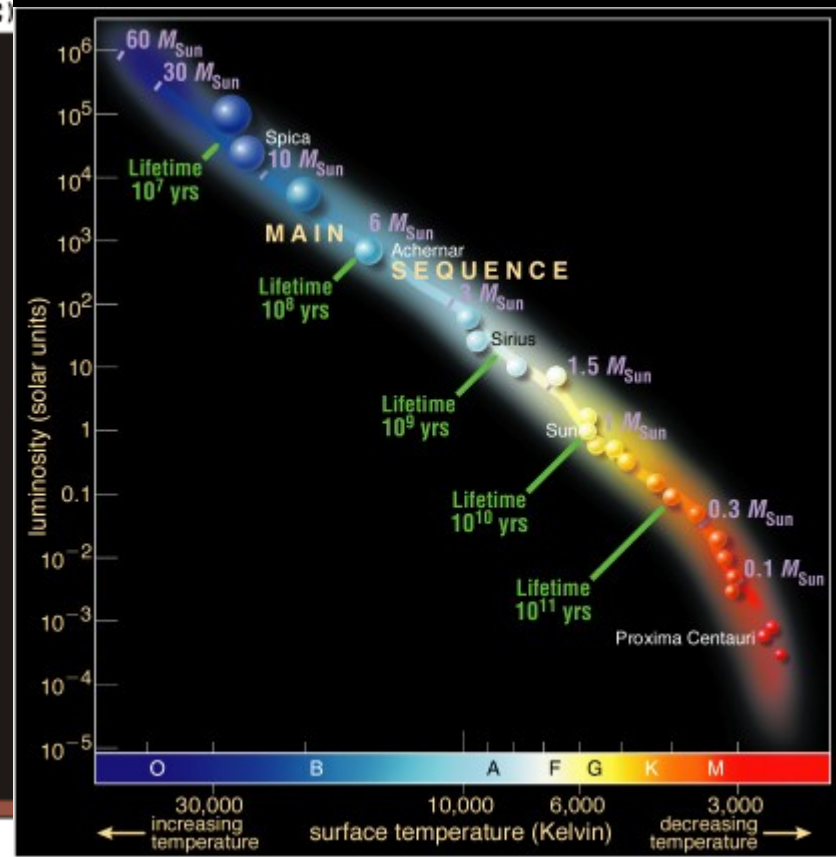
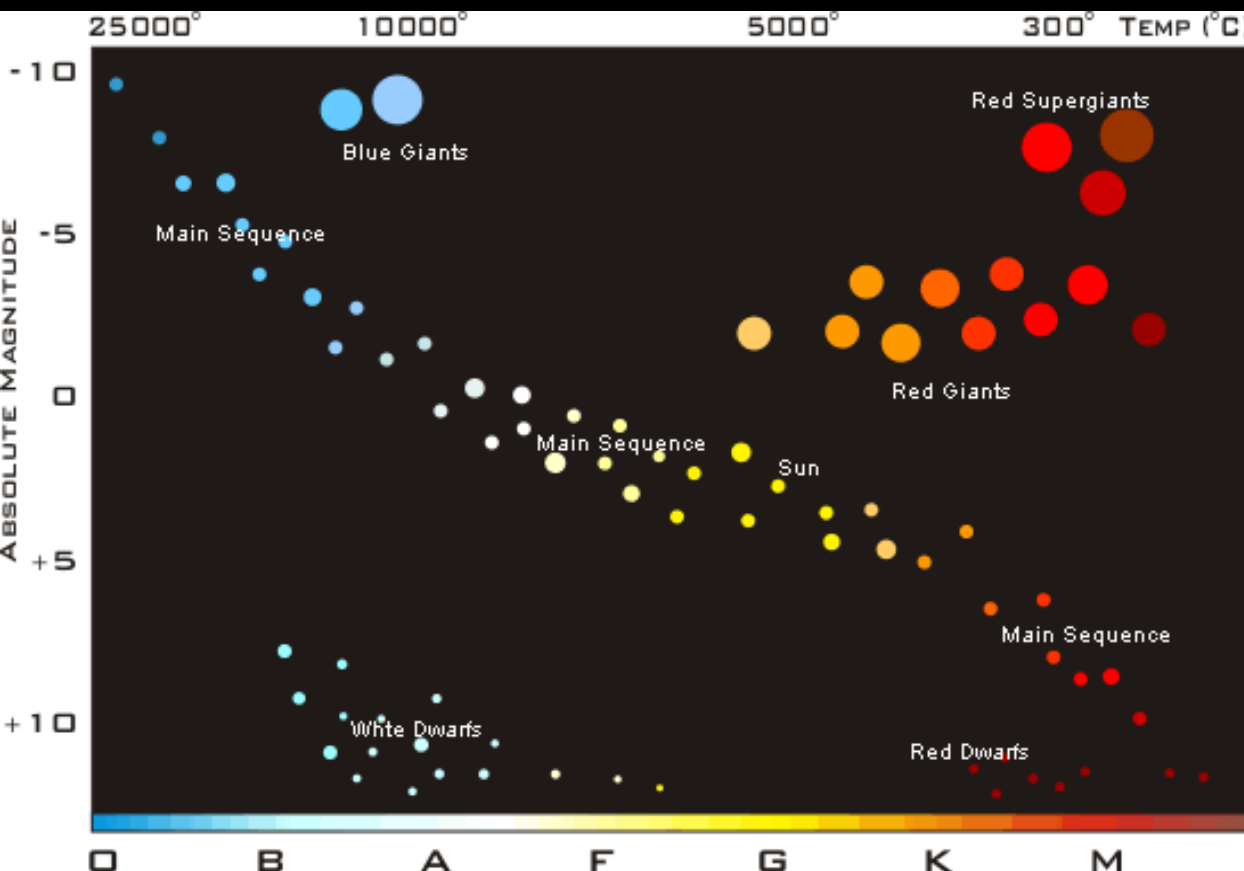
Die Milchstraße hat einen Durchmesser von ungefähr 100.000 Lichtjahren und hat einen Bulge (Dicke) von 3000 bis 16000 Lichtjahren.

Unsere Galaxie ist ungefähr 13,6 Milliarden Jahre alt und besteht aus ca. 100-300 Milliarden Sternen und interstellarer Materie, welche sich zwischen den Sternen befindet und sich hauptsächlich aus neutralem und ionisiertem Gas und Staub zusammensetzt.



# Sterne

Sterne sind, anders als Planeten, selbstleuchtende und massereiche Gaskugeln, die im Innern durch ständige Kernfusionen Millionen Grad heiß sind. Es gibt Sterne in den unterschiedlichsten Größen, Farben und Leuchtkräften und werden deshalb nach diesen Eigenschaften klassifiziert.





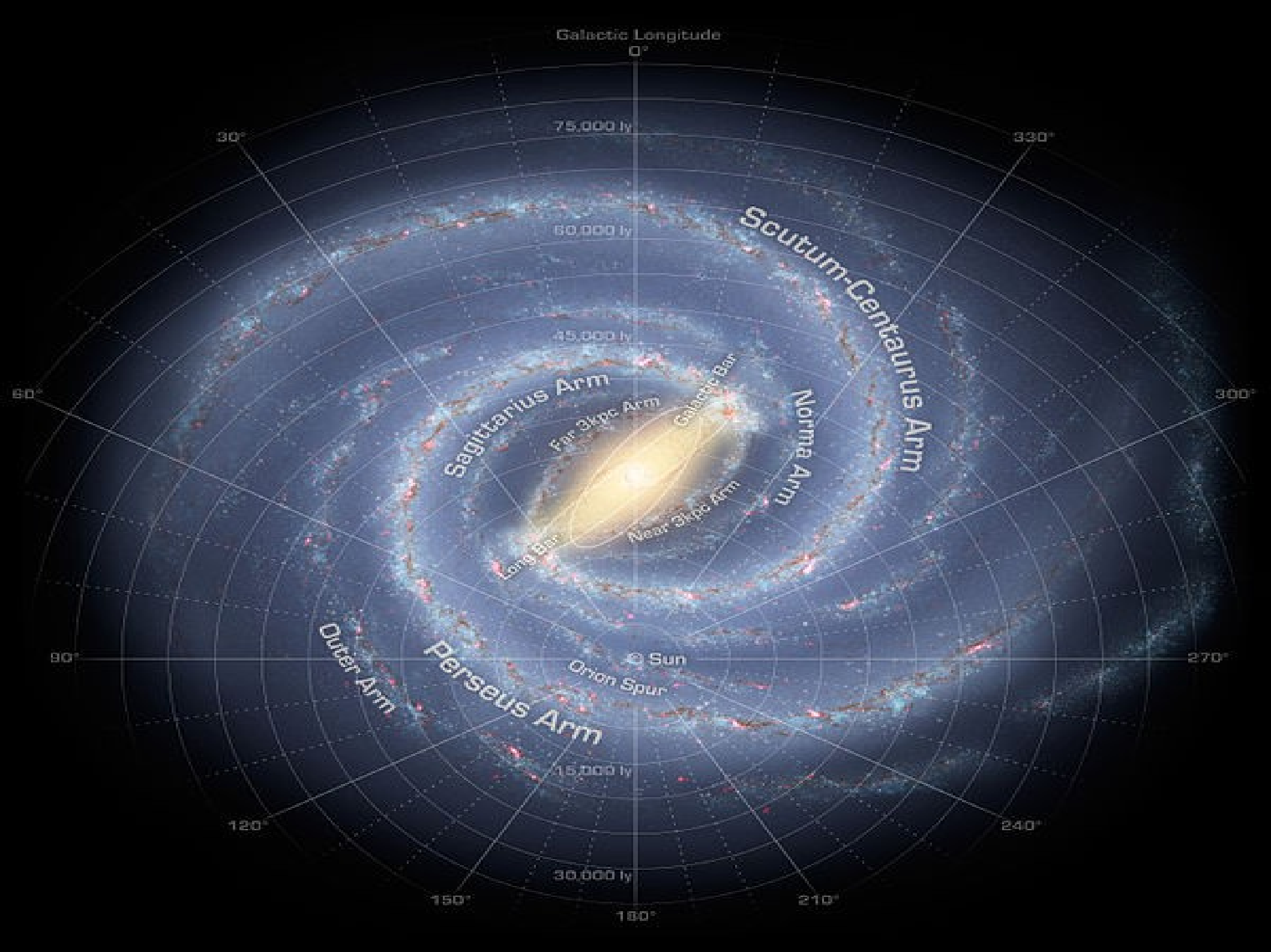
# Aufbau der Milchstraße

## Spiralarme

Unsere Galaxie ist eine zweiarmige Balkenspiralgalaxie. Vom Zentrum der Galaxie geht ein relativ gerader Balken von hellen Sternen aus an dessen Enden die Spiralarme anfangen.

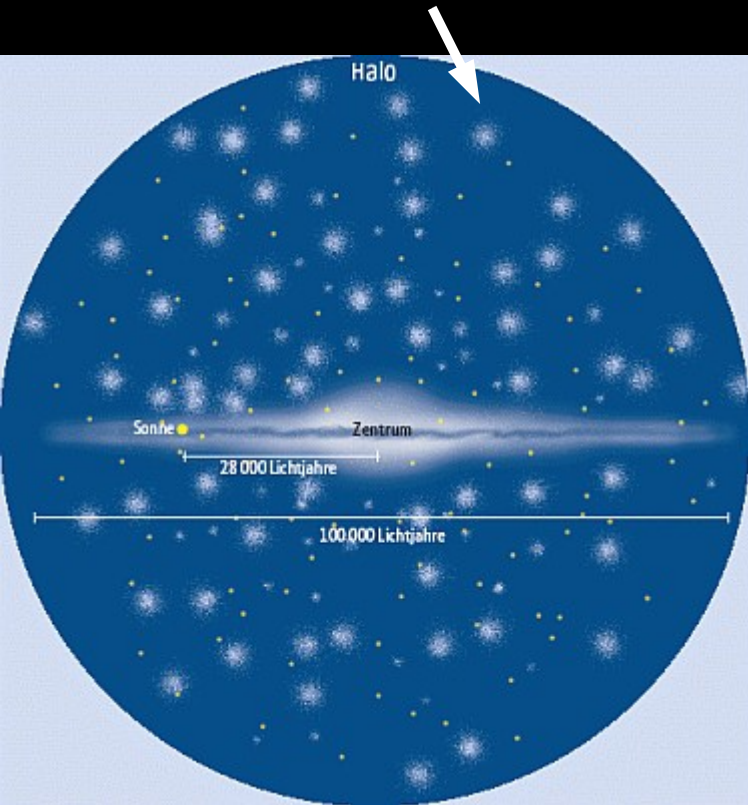
Die Milchstraße hat sechs große Spiralarme: den Norma-Arm (3-kpc-Arm), den Scutum-Crux-Arm (Centarus-Arm), den Sagittarius-Arm (Sagittarius-Carina-Arm), den Perseus-Arm, den Cygnus-Arm (Äuserer Arm) und Orion-Arm (Lokaler-Arm) auf dem sich unser Sonnensystem befindet.

Spiralarme bestehen hauptsächlich aus Wasserstoff und enthalten viele Sternentstehungsgebiete. Die Spiralarme wurden nach den Sternbildern benannt, die in deren Richtung liegen.



# Der Galaktische Halo

Kugelsternhaufen (aus vielen älteren Sternen)

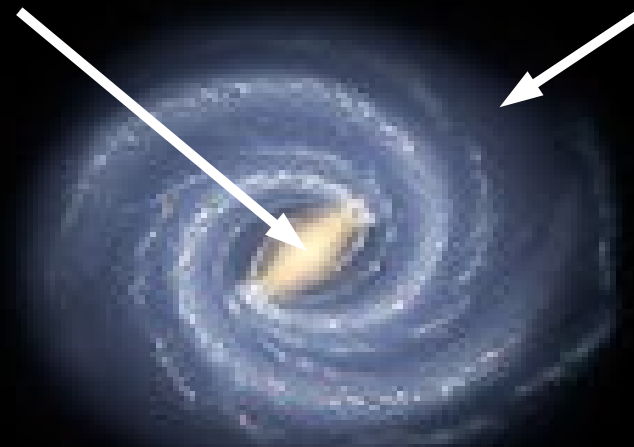


Querschnitt der Milchstraße

Die Milchstraße wird von einem kugelförmigen galaktischen Halo umgeben, welcher einen Durchmesser von ungefähr 165.000 Lichtjahren hat und besteht aus 150 Kugelsternhaufen. Außerdem findet man dort nach vorherrschender Meinung auch Dunkle Materie (nicht sichtbare Materie), deren Zusammensetzung noch unbekannt ist. Anders als die galaktische Scheibe ist der galaktische Halo weitgehend staubfrei.

Galaktisches Zentrum

Galaktische Scheibe



Milchstraße von oben

# Das Zentrum der Milchstraße (Galaktisches Zentrum)

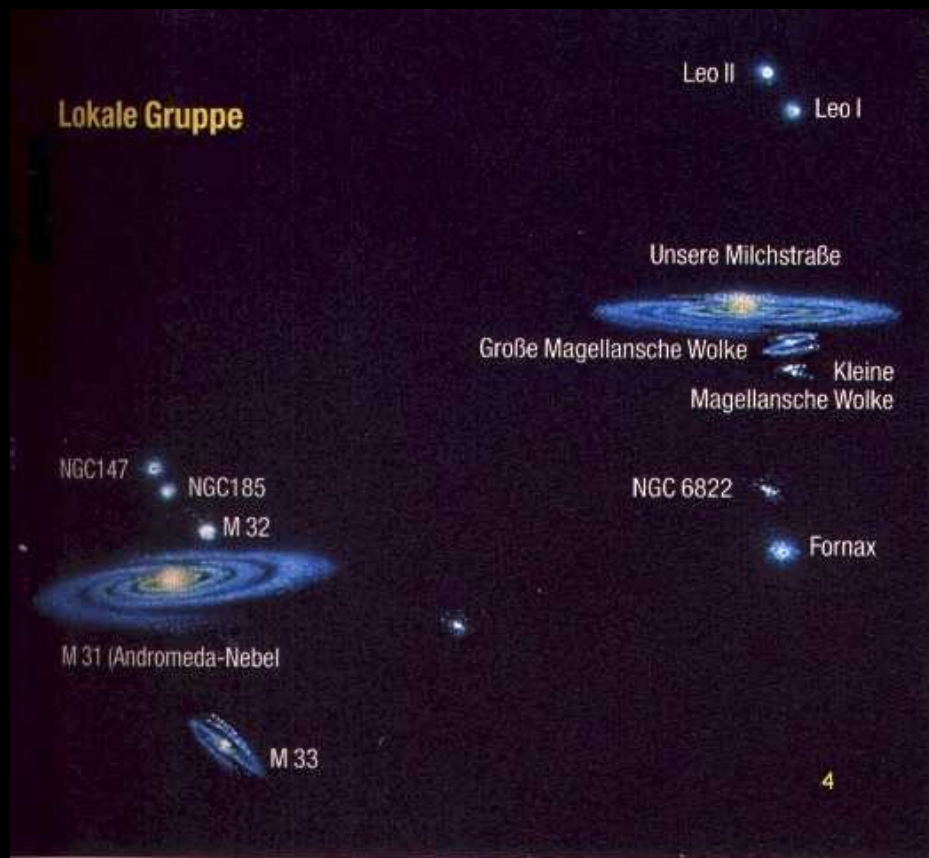
Vom Zentrum der Milchstraße gehen starke Radiowellen und Infrarot-Strahlung aus, welche von einem kleinen Gebiet ausgehen. In dem Gebiet befindet sich eine kleine Gruppe von Sternen, die sich um ein supermassives Schwarzes Loch in einem Radius von weniger als einem halben Lichtjahr, mit einer Umlaufzeit von etwa 100 Jahren bewegen. Unser Sonnensystem ist ungefähr 26.000 Lichtjahre vom Zentrum der Milchstraße entfernt.

Jetzt wissen wir wo sich unser  
Sonnensystem befindet. In der  
Milchstraße, unsere Galaxie.  
Doch wo befindet sich die  
Milchstraße ?



# Die Lokale Gruppe

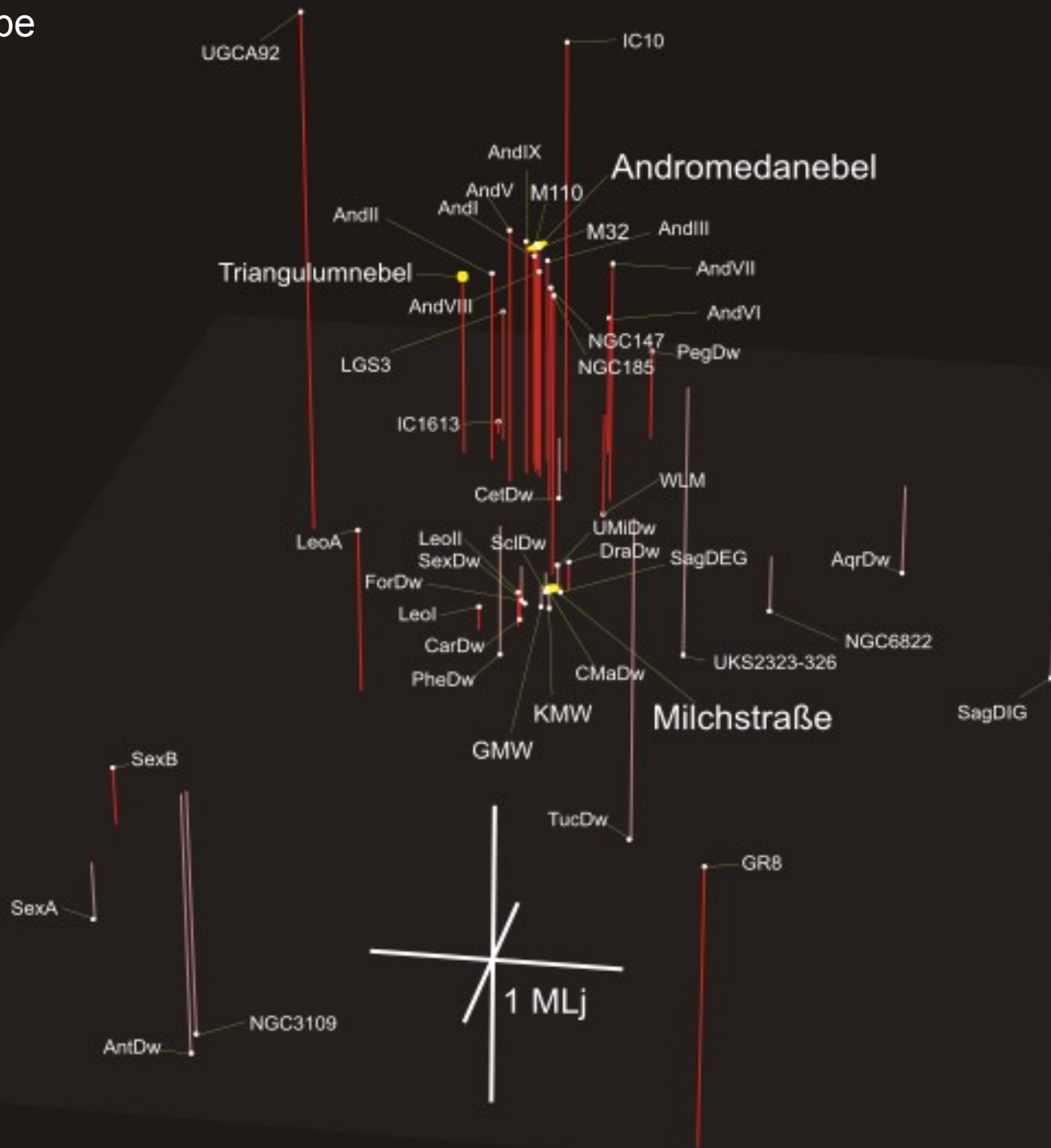
Die Milchstraße bildet mit vielen anderen Galaxien die sogenannte Lokale Gruppe, welche sich aus den Galaxien zusammensetzt, die sich in einem Umkreis von fünf bis sechs Millionen Lichtjahren befinden.



Die Milchstraße enthält zusammen mit der Andromedagalaxie (die beiden größten Galaxien in der Lokalen Gruppe) ungefähr 95 Prozent der sichtbaren Materie in der Lokalen Gruppe. Die anderen Mitglieder sind deutlich kleinere Galaxien oder Zwerggalaxien. Die Lokale Gruppe lässt sich in einzelne Untergruppen unterteilen. In die Milchstraßen-, die Andromeda- und in die NGC-3109-Untergruppe. Es gibt auch noch die Lokale-Gruppen-Wolke, welche aus den Galaxien besteht, die nicht einer der anderen drei Gruppen zugeordnet werden können.

Man geht davon aus, dass die Mitglieder der Lokalen Gruppe gravitativ aneinander gebunden sind, so ist die Lokale Gruppe keine zufällige galaktische Struktur sondern ist einer echten physikalischen Bindung entsprungen.

# Lokale Gruppe



# Die Andromedagalaxie

Die Andromedagalaxie ist, mit einem Durchmesser von ungefähr 140.000 Lichtjahren, die größte Galaxie in der Lokalen Gruppe und das fernste Objekt das man von der Erde aus in klaren Nächten mit dem bloßen Auge erkennen kann

Die Andromedagalaxie ist 2,5 Millionen Lichtjahre von der Milchstraße entfernt.

Die Andromedagalaxie besitzt einen Galaktischen-Halo mit einem Durchmesser von ungefähr einer Millionen Lichtjahren, welcher 400-500 Kugelsternhaufen besitzt. Das Zentrum der Andromedagalaxie besteht aus einem supermassiven Schwarzen Loch, in dessen Gravitationsfeld ein Ring roter und ein Ring blauer Sterne gefangen sind.

Die Andromedagalaxie und die Milchstraße bewegen sich aufeinander zu und werden möglicherweise in vier bis 10 Milliarden Jahren kollidieren. Dabei werden beide wahrscheinlich zu einer elliptischen Galaxie oder Polarring-Galaxie verschmelzen



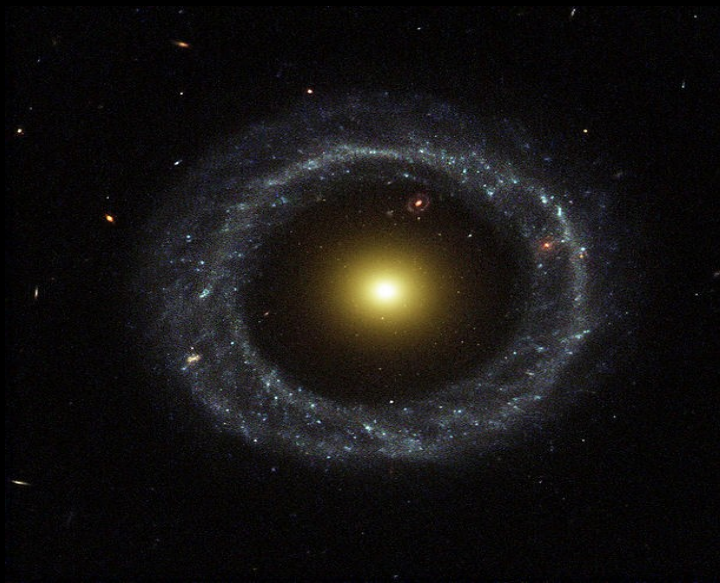
# Galaxien Typen



Spiralgalaxie



Balkenspiralgalaxie



Polarring-Galaxie



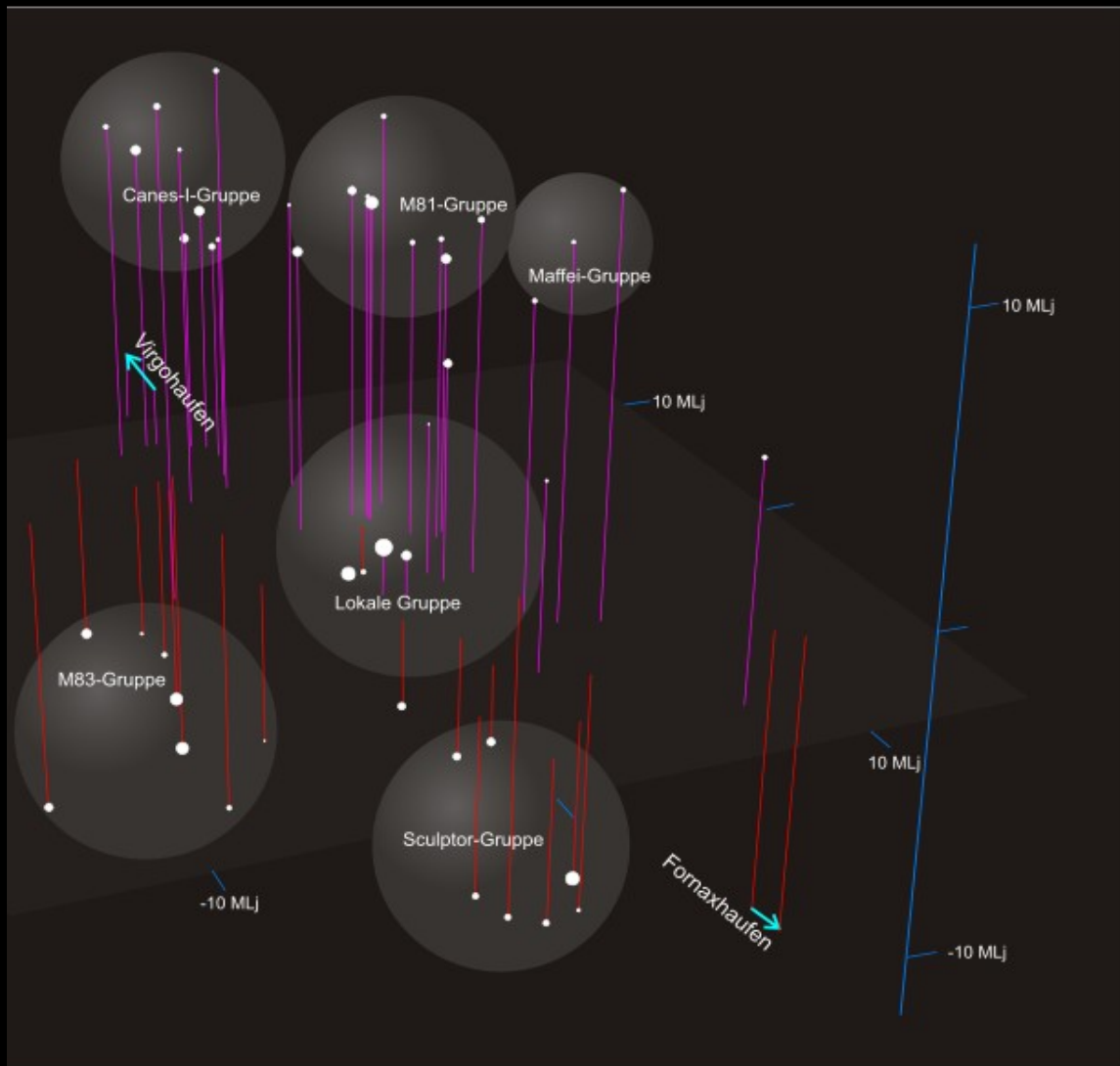
Elliptische Galaxie

# “Nachbarn” der Lokalen Gruppe

Die Lokale Gruppe grenzt an die Maffei-, die Sculptor-, die M81-, die Canes-I- und an die M83-Gruppe und bewegt sich auf den Virgo-Galaxienhaufen zu.

Galaxiengruppen bestehen maximal aus 50 Galaxien. Galaxiehaufen hingegen können einige tausend Galaxien enthalten.

Der Virgo-Galaxienhaufen ist das Zentrum des Virgo-Superhaufens. Der Superhaufen ist einer der größten im Universum erkennbaren Strukturen, die sich aus vielen Galaxiehaufen zusammensetzen.





# Quellen

[http://www.ajoma.de/html/die\\_milchstrasse.htm](http://www.ajoma.de/html/die_milchstrasse.htm)

<http://www.mpe.mpg.de/ir/GC/index.php>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Stern>

[http://de.wikipedia.org/wiki/Galaktisches\\_Zentrum](http://de.wikipedia.org/wiki/Galaktisches_Zentrum)

<http://de.wikipedia.org/wiki/Milchstra%C3%9Fe>

<http://www.sn.schule.de/~erzkoll/projekte/astro1/kuiper.html>

[http://de.wikipedia.org/wiki/Lokale\\_Gruppe](http://de.wikipedia.org/wiki/Lokale_Gruppe)

<http://de.wikipedia.org/wiki/Andromeda-Nebel>

[http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Lokale\\_Gruppe\\_3D\\_Nachbarschaft.svg&filetimestamp=20071015204425](http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Lokale_Gruppe_3D_Nachbarschaft.svg&filetimestamp=20071015204425)