

Auswirkungen der Gravitation (Schwerkraft)

In der Physik sind bis heute 4 Grundkräfte bekannt, die starke Kernkraft, die schwache Kernkraft, die elektromagnetische Kraft und die Gravitationskraft. Für uns gewöhnliche Menschen auf der Erde macht sich vor allem die Gravitationskraft unmittelbar bemerkbar. Wenn unser Bauchumfang zunimmt, ist es die Gravitationskraft welche dies unverzüglich der Waage übermittelt.

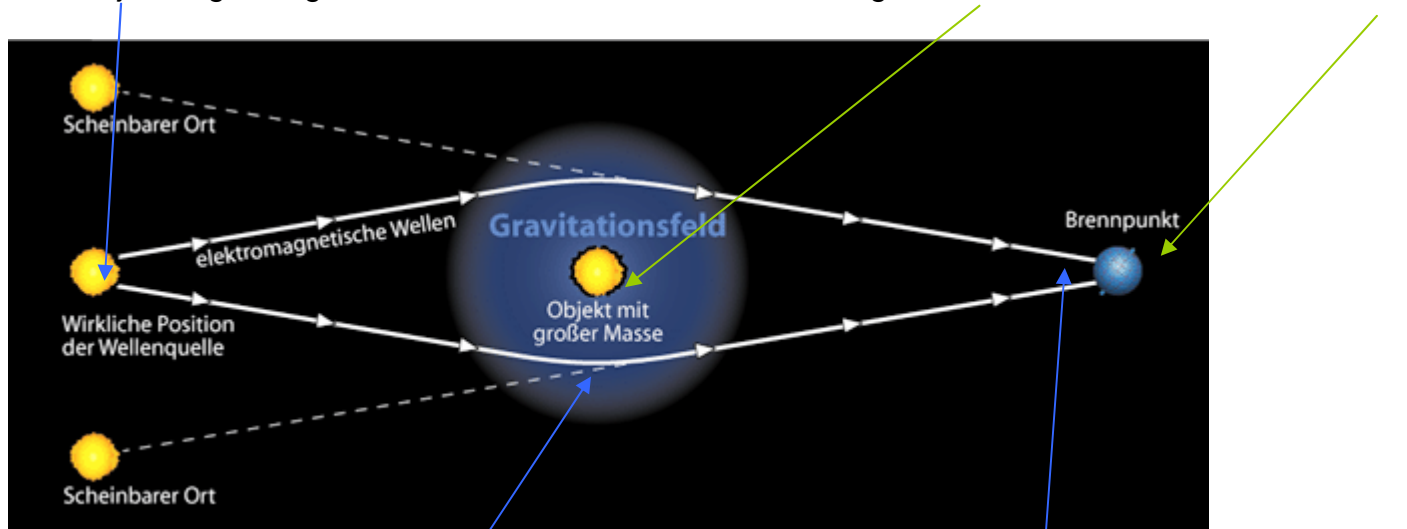
Dass unsere Erde um die Sonne kreist und nicht im Weltall verschwindet, haben wir ebenfalls der Gravitationskraft zu verdanken. Oder denken wir an Ebbe und Flut, hier sind die Gravitationskräfte von Sonne, Mond und Erde am Werk. Wir sehen, die Gravitation ist über grosse Distanzen wirksam und so ist es nicht verwunderlich, wenn wir ihre Auswirkungen auch im Teleskop beobachten können.

1. Gravitationslinse

Eine eher ungewöhnliche Auswirkung ist die Tatsache, dass die Gravitation auch Lichtstrahlen ablenken kann. Dadurch können sogenannte Gravitationslinsen entstehen, welche ich schon im letzten Bericht im Zusammenhang mit dem Quasar APM08279+5255, erwähnt hatte.

Hier in einer Skizze das Prinzip der Gravitationslinse.

Das Objekt liegt fast genau hinter einer für uns unsichtbaren grossen Masse.



Die Lichtstrahlen werden abgelenkt und erreichen die Erde in einem spitzen Winkel. Dadurch erscheint das Objekt doppelt, obwohl es sich nur um eines handelt.

Der Quasar **QSO0957+561A/B** wurde erstmals im Jahre 1979 mit einem Radioteleskop entdeckt und liegt in einer Entfernung von ca. 5 Milliarden Lichtjahren. Bald war klar, dass es sich um einen der ersten sichtbaren Beweise einer gravitativen Lichtablenkung, wie sie 1915 von Albert Einstein in seiner Allgemeinen Relativitätstheorie beschrieben wurde, handelt.

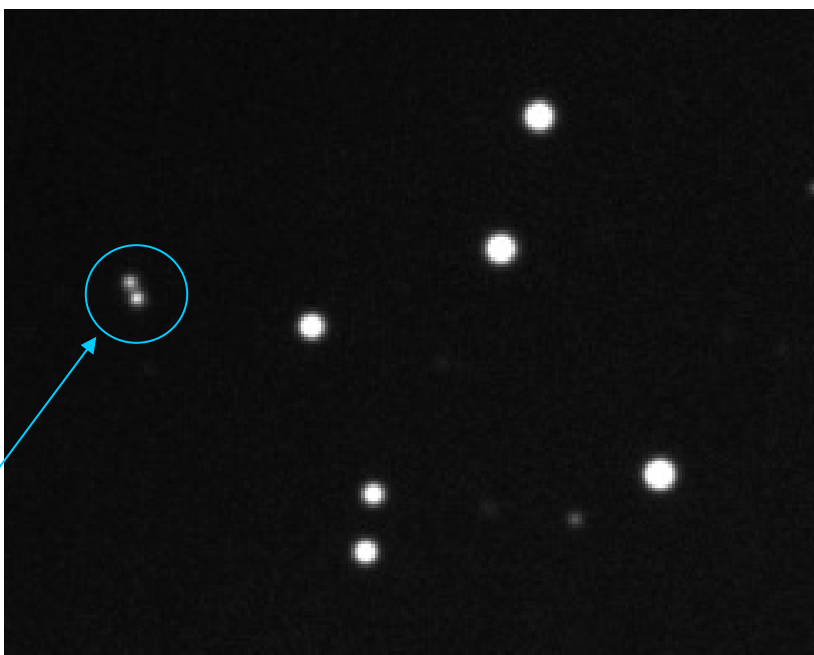
Der Quasar QSO0957+561A/B ändert in einer langen Periode ganz wenig seine Helligkeit. Interessanterweise treten die Helligkeitsschwankungen nicht bei beiden Komponenten gleichzeitig auf, sondern mit einem zeitlichen Unterschied von ca. 1 Jahr. Das Licht hat also auf einem Weg zur Erde 1 Jahr länger als auf dem anderen. Daraus kann geschlossen werden, dass der Quasar leicht verschoben hinter der grossen Masse liegt. Der um 1 Lichtjahr längere Weg ist im Vergleich zu 5 Milliarden Lichtjahren eine Kleinigkeit. In km ausgedrückt sind dies immerhin 9 500 000 000 000 km.

Und wenn wir schon bei den grossen Zahlen sind, unser Quasar befindet sich in einer Entfernung von 47 500 000 000 000 000 000 000 km.

Inzwischen ist es auch mir gelungen den **Quasar QSO0957+561 A/B** fotografisch einzufangen. Er befindet sich im Sternbild Grosser Bär.



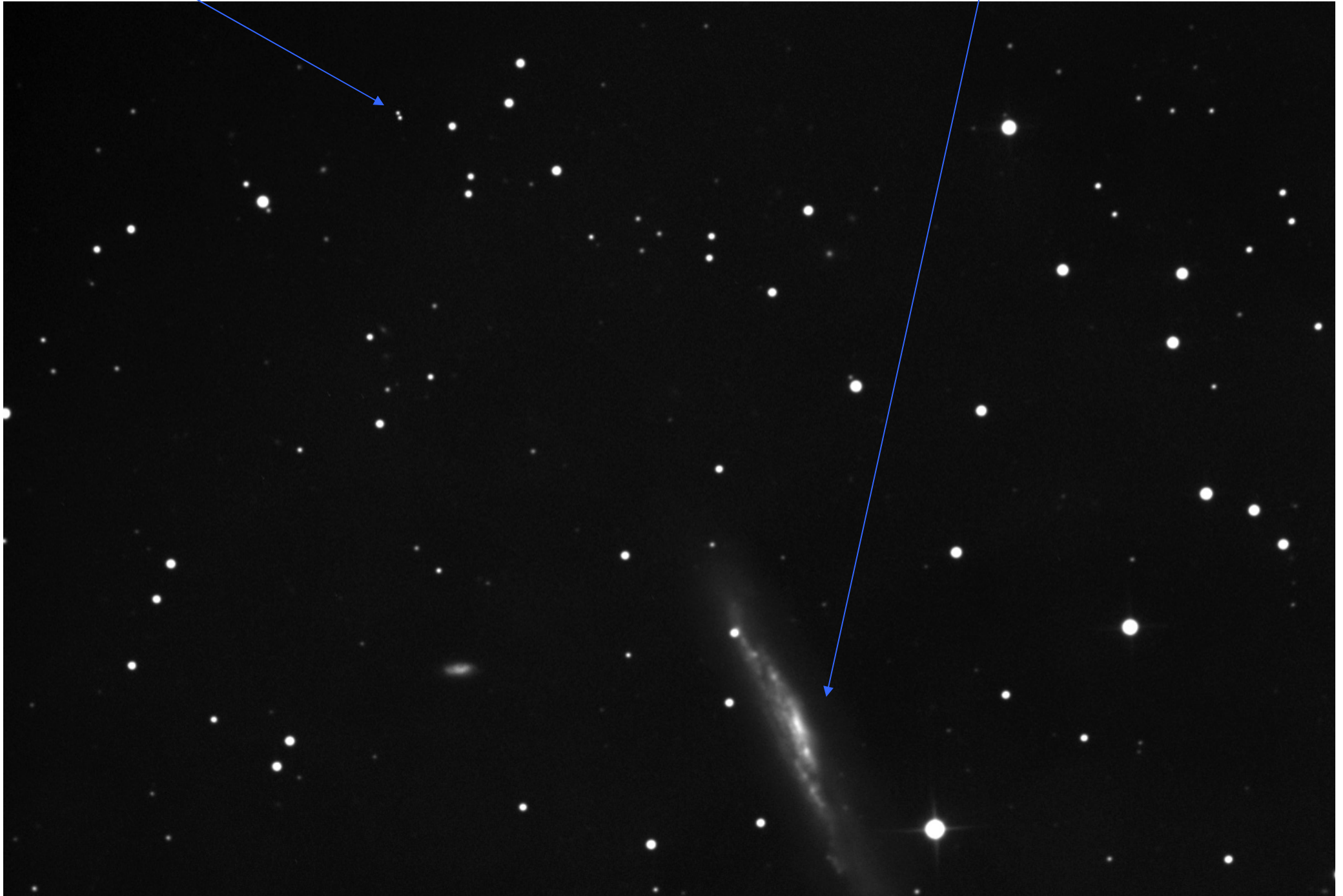
Hier ein Ausschnitt aus der Gesamtaufnahme. Die Komponenten weisen einen Winkelabstand von nur 6 Bogensekunden auf, das ist 1/600stel von einem Winkelgrad. Die Nachführung des Teleskops war während der Gesamtbelichtungszeit von ca. 2 Stunden ganz schön gefordert.



Durch die für uns unsichtbare Gravitationslinse erscheint der dahinter liegende Quasar doppelt

Quasar QSO0957+561A/B durch eine Gravitationslinse gesehen

Balkenspiralgalaxie NGC 3079 (56 Mio Lichtjahre)



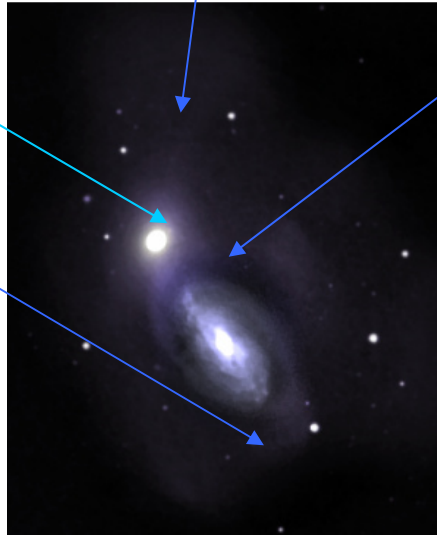
2. Interagierende Galaxien

Kann sich eine Galaxie ungestört entwickeln, bilden sich meist harmonisch geformte Spiralarme aus. Durch die Eigenbewegung ganzer Galaxien kann es zu Annäherungen mit Nachbargalaxien kommen. Dann beginnen die Gravitationskräfte die Spiralarme und deren Gas und Staubmassen zu beeinflussen. Ich habe 4 interagierende Objekte fotografiert.

2.1 NGC 3227 und 3226 (60 Mio Lichtjahre)

Die grössere Galaxie (3227) hat 2 Spiralarme, wobei der linke Arm direkt zur kleineren hineingezogen und somit aufgebogen wird und fast gerade weiter läuft. Ein Teil dieses Armes wurde hier abgetrennt.

Der untere Arm wird abrupt abgebogen und ebenfalls nach oben gezogen.

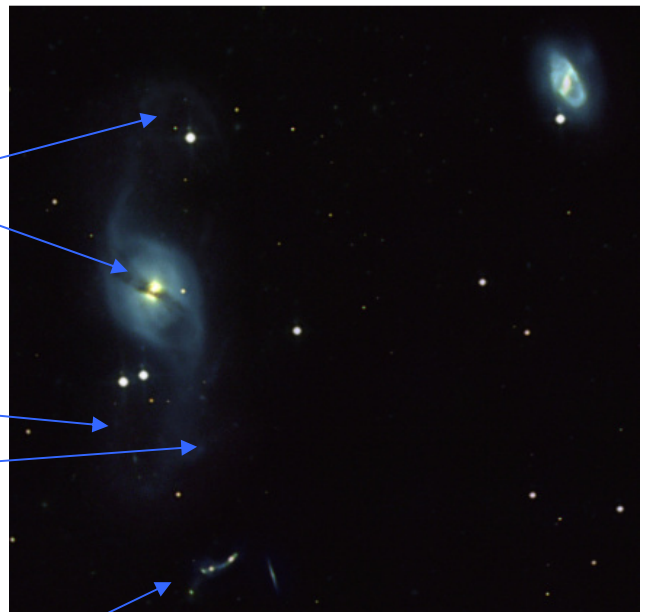


2.2 NGC 3718 und 3729 (55 Mio Lichtjahre)

Die grössere Galaxie ist die NGC 3718, eine zweiarmigen Balkengalaxie mit einem markanten Staubbund. Wer die "verunstaltet" hat ist nicht so eindeutig zu erkennen.

Jedenfalls sind die zwei Arme weit nach aussen gestreckt, wobei beidseitig der Bogen noch zu erkennen ist. Es scheint so, als ob die verbleibenden Arm-Enden wieder zum galaktischen Zentrum gezogen werden.

Die beiden Ausläufer im unteren Arm zeigen zur NGC 3729 als wollten sie uns auf den Übeltäter aufmerksam machen.



Am unteren Bildrand ist noch die Galaxiengruppe **Hickson 56** zu erkennen. Sie besteht aus 5 ebenfalls interagierende Galaxien. Die 4 linken sind durch leuchtendes Gas miteinander verbunden. Die Distanz ist allerdings mit ca. 400 Mio. Lichtjahre bedeutend grösser als zur NGC 3718.

NGC3226-27



NGC 3718-29



2.3 M51 Whirlpool Galaxie mit Begleiter NGC5195 (23 Mio Lichtjahre)

Hier muss man den Störenfried nicht weit suchen. Der obere Arm der M51 wird zur NGC5195 hingebogen und Materie abgezogen. Die Gasmassen scheinen sich bogenförmig um die NGC 5195 aufzubauen.

Der aufgebogene Arm ist wie mit einem Messer abgeschnitten, wobei dies durch das intensive Staubband besonders betont wird.

In M51 findet derzeit eine aussergewöhnlich aktive Sternentstehung statt, die vermutlich durch die Gezeitenwechselwirkung mit NGC 5195 verursacht wird.



2.4 M66 und M65 aus dem Leo-Triplett (30 Mio Lichtjahre)

Das Sternbild Löwe beinhaltet eine ganze Menge Galaxien, am schönsten ist das Leo-Triplett. Mein zusammengesetztes Bild beinhaltet jedoch nur M66 und M65 wodurch die Galaxien grösser und detailreicher dargestellt werden.

M66 besitzt im Zentrum einen sehr hellen kurzen Balken, an dem die Spiralarme ansetzen.



Der östliche (linke) Arm liegt nahe an der Galaxie an, der westliche (rechte) Spiralarm hingegen wird nach oben gezogen und das Staubband wirkt abgebrochen.

Diese Deformation wurde wahrscheinlich durch eine enge Begegnung mit der Galaxie NGC 3628 (nicht auf dem Bild) verursacht.

Die Entfernung zwischen den beiden Galaxien auf dem Bild beträgt ca. 190'000 Lichtjahre

M51 Whirlpool Galaxie



M66 und M65 aus dem Leo-Triplett

