



Avalon Linear

[Impressum](#)[Preise](#)[Lieferung - Zahlung](#)[Home](#)[Avalon - LineAR](#)[Avalon - M-Uno](#)[Zubehör](#)[Preise](#)[Downloads](#)

Avalon - M-Uno



Avalon - LineAR

Avalon - LineAR

- [Beschreibung](#)
- [Die Antriebstechnik](#)
- [Periodischer Schneckenfehler](#)
- [Ausschwingverhalten](#)
- [Wartung + Justage](#)
- [Leicht, stabil + präzise](#)
- [Technische Daten](#)



Zubehör für LineAR + M-Uno



Die **LineAR Fast Reverse Montierung** ist eine vielseitige parallaktische Montierung und speziell für die Astrofotografie entwickelt. Sie gehört zu den innovativsten Produkten für diesen Anwendungsbereich und trägt bis zu 20 kg Instrumentenlast, sowohl für den visuellen als auch für den fotografischen Einsatz und ist dabei selbst leicht zu transportieren.

Das wichtigste Ziel dieses Projekts war, die perfekte Montierung für die Astrofotografie auf den Markt zu bringen. Sie sollte frei von Spiel oder Vibrationen, mit höchster Präzision gefertigt – und im Feldeinsatz absolut zuverlässig sein. Jeder Astrofotograf träumt von einer stabilen, leisen Montierung, die einfach nur problemlos ihren Dienst tut, gut zu transportieren ist, sich komfortabel einnorden lässt und sauber nachführt. Nach Monaten harter Testbeobachtungen weiß das Avalon-Team, dass es dieses Ziel erreicht hat.

[« hier klicken zum Laden eines großen Bildes »](#)

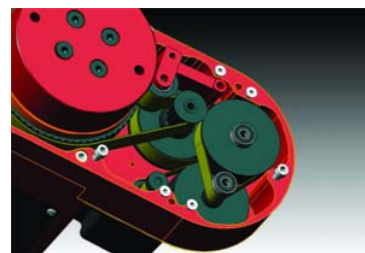
Die revolutionäre Antriebstechnologie über Präzisions-Zahnriemen

Die Ingenieure von Avalon Instruments wollten alle Probleme, die durch mechanisches Getriebeumkehrspiel (Backlash) beider Antriebsachsen entstehen, beseitigen und dabei die mechanischen Komponenten (Schneckenradantriebe) traditioneller parallaktischer Montierungen eliminieren. Die Lösung war ein Antrieb mittels Triebsscheiben und Zahnriemen. Dabei kommt ein vierstufiges Übersetzungsgetriebe zum Einsatz.

Diese Technik wird mit großem Erfolg für industrielle mechanische Anwendungen eingesetzt, da sie eine perfekte Kraftübertragung ohne Umkehrspiel und annähernd Geräuschlosigkeit ermöglicht. Die Antriebskräfte werden dabei linear übertragen, dadurch wird eine sehr hohe Präzision erreicht.

[hier klicken zum Laden eines großen Bildes »](#)

Ein Antriebssystem, welches in der DE-Achse ein spielfreies Umkehren der Drehrichtung erlaubt, ist von großem Vorteil, wenn mit preiswerten AutoGuider Systemen nachgeführt wird, die häufig sehr unzuverlässig auf Backlash reagieren (z.B. dass das Guiding abgebrochen wird).



Die Vorteile des Zahnriemenantriebes

Ein Zahnriemenantrieb, der bauartbedingt kein Umkehrspiel aufweist, ist aufgrund seines Wirkungsprinzips anderen mechanischen Antriebskonstruktionen überlegen. Beim Einsatz von Schneckenrieben berühren sich die beweglichen Teile jeweils nur an einem Kontaktpunkt. Dadurch führen die Hebelkräfte und Spannungen im Montierungsantrieb zu kleinen, nichtlinearen Ungenauigkeiten im Antrieb. Dazu kommen - durch Fertigungstoleranzen bedingt - teilweise irreguläre Rundlauffehler von Schnecke und Schneckenrad.

[« hier klicken zum Laden eines großen Bildes »](#)

Das Ergebnis ist eine von Spitzen überlagerte Pendelbewegung des Antriebs, der so genannte periodische Schneckenfehler (PE = Periodic Error). Dieser Pendelfehler ist proportional zur Aufnahmebrennweite; je länger die Aufnahmebrennweite ist, desto stärker fällt er ins Gewicht.

Bedingt durch das vierfache Untersetzungsgetriebe haben auch die Avalon Montierungen einen Pendelfehler von typisch +/- 5 bis 7 Bogensekunden. Diese Pendelbewegung verläuft aber - im Gegensatz zu einem Schneckenradantrieb - absolut gleichmäßig linear und kann deshalb problemlos von jedem AutoGuiding System auskorrigiert werden.

Der Grund für den gleichmäßigen linearen Fehler liegt im Riemenantrieb da es keinen direkten Kontakt zwischen den Antriebsrädern gibt und die Bewegungen durch den Riemen vollständig ohne Spiel weitergegeben werden. Der Zahnriemen liegt auf einer großen Fläche des Rads auf, sodass Bewegungen sehr fein und gleichmäßig übertragen werden - ohne die Spitzen, Brems- und Beschleunigungsphasen, die für Systeme mit Schneckenantrieb typisch sind und auch mit AutoGuidern zu Problemen führen können. AutoGuider reagieren in der Regel zu langsam, um so plötzliche Schwankungen im Antrieb auszugleichen.

Jeder erfahrene Astrofotograf weiß aus der Praxis, dass auch gut kalibrierte AutoGuider bei traditionellen Montierungen an ihre Grenzen stoßen können, selbst wenn die Montierung gleichmäßig läuft, denn unterschiedliche Wärmeausdehnung, Verbiegungen und Verdrehungen vor allem in der Nähe des Meridians belasten das Schneckenradgetriebe unterschiedlich und führen zu Schwingungen, die zu unerwünschten Verschiebungen und plötzlichen Bewegungen führen.

Die LineAR Montierung und das Prinzip des Periodischen Fehlers:

Dass auch die LineAR Montierung einen Pendelfehler im Rektaszension hat, haben wir bereits oben angemerkt. An dieser Stelle muss angemerkt sein, dass die klassischen Softwarelösung zur Reduzierung dieses Fehlers (PEC) hier nicht greifen. Die Fehler der vier Untersetzungsgetriebe überlagern sich und zudem gibt es eben keine Schnecke und somit auch keinen Schneckenposition anhand der die Software den Pendelfehler messen könnte.

Die LineAR Montierung benötigt also - zumindest für die fotografische Beobachtung - ein AutoGuider System (die Nachführkontrolle kann natürlich auch manuell über ein Fadenkreuzokular durchgeführt werden). Dank der gleichmäßigen Nachführung und der schnellen Reaktion auf Korrekturen, sogar bei niedriger Korrekturrate von 0,125fach, kann der Pendelfehler durch den AutoGuider perfekt auskorrigiert werden.



In der Praxis perfekt nachgeführte Bilder

Schon die ersten Tests zeigten den Entwicklern, wie einfach es sein kann, auch bei langen Belichtungszeiten perfekt nachzuführen – eines der Hauptziele dieses Projekts.

Das Testbild links zeigt ein gestacktes Endbild von 3x20 Minuten und 1x15 Minuten Belichtung bei einer Brennweite von 1800mm, aufgenommen mit einer Canon 1000 D (keine Darks, keine Flats). [Klicken Sie hier](#) zur Ansicht des Bildes in Originalgröße (! 4 Mb !)

Bei der visuellen Beobachtung mit hohen Vergrößerungen fallen sofort das Fehlen von Lärm auf sowie die sehr gute Schwingungsdämpfung.

Richtungswechsel bei Schwenks mit der Handsteuerbox werden sofort übertragen, auch bei großen Teleskopen stören kein Backlash und keine unvorhergesehenen Sprünge in der Nachführung. Die LineAR-Montierung lässt sich sehr einfach perfekt ausbalancieren, da sie nicht unter den Problemen leidet, die durch Lastwechsel beim Schwenk über den Meridian auftreten. Die Kraftübertragung über eine vierstufige Untersetzung kann zu mechanisch gesehen größeren Nachführfehlern führen als bei konventionellen Montierungen derselben Preisklasse. Da es aber keine Spitzen oder plötzliche Geschwindigkeitsänderungen gibt, sind mit einem AutoGuider sehr lange Belichtungszeiten mit extrem ruhigen Gleichlauf möglich. Sogar mit über zwanzig Kilogramm Nutzlast braucht die AvalonLineAR den Vergleich mit wesentlich teureren, schwereren Montierungen nicht zu scheuen.

Die positiven Eigenschaften der Zahnriemen-Untersetzung waren schon in der ersten Nacht zu sehen: nach vielen Tests mit Brennweiten zwischen 1 und 3 Metern Brennweite und einzelnen Belichtungszeiten von bis zu 30 Minuten gab es keine einzige Aufnahme mit verzogenen Sternen. Einige Aufnahmen, die mit der LineAR entstanden sind, finden Sie unter [Homepage von Avalon](#) (klicken Sie dort die Bilder an). Weitere Testbilder finden Sie unter folgender URL <http://pierovaleri.blogspot.com/>

Durch den umkehrspielfreien Deklinationsantrieb und den linearen Pendelfehler in Rektaszension können langbrennweitige Optiken von bis zu 3.000 mm Brennweite und einer geringen Korrekturrate von 0,125fach durchaus mit kurz-brennweitigen Leitrohren von 500-600 mm Brennweite nachgeführt werden

Bei der visuellen Beobachtung mit hohen Vergrößerungen fällt sofort die sehr gute Schwingungsdämpfung auf. Richtungswechsel bei Schwenks mit der Handsteuerbox werden sofort übertragen, auch bei großen Teleskopen mit langen Brennweiten stört kein Backlash und keine unvorhergesehenen Sprünge in der Nachführung. Ein weiterer positiver Nebeneffekt: die Riemenantriebe arbeiten nahezu geräuschlos. Nicht zu unterschätzen, wenn häufig in der Nacht über die GoTo Steuerung positioniert wird.

Die Kraftübertragung über das vierstufige Untersetzung kann zu mechanisch gesehen größeren Nachführfehlern führen als bei konventionellen Montierungen derselben Preisklasse. Da es aber keine Spitzen oder plötzliche Geschwindigkeitsänderungen gibt, sind mit einem AutoGuider sehr lange Belichtungszeiten mit extrem ruhigen Gleichlauf möglich. Sogar mit 20 Kilogramm Nutzlast braucht die LineAR den Vergleich mit wesentlich teureren, schwereren Montierungen nicht zu scheuen.

« Das kurze Video links zeigt, wie unglaublich schnell die Avalon LineAR Montierung Stöße absorbiert und ausklingen lässt. Ihr Ausschwingverhalten ist phänomenal.

Wartungs- und justagefrei

Ein Nebeneffekt der Zahnriemen ist, dass Sie keine Schmiermittel benötigen – in der Montierung ist daher kein Schmierfett. Durch den Riemenzug gibt es unabhängig von Zuladung, Abnutzung oder Temperatur auch kein Getriebeispiel. In der LineAR wurden keine Materialien verbaut, die für Abnutzung oder Korrosion anfällig sind.

Sobald sie perfekt ausbalanciert ist, sind im laufenden Betrieb keine Veränderungen mehr nötig. Traditionelle Montierungen mit Schneckenantrieb müssen vor und nach der Meridianpassage jeweils neu ausbalanciert werden, um den Pendelfehler zu minimieren. Wenn das Gegengewicht der LineAR einmal eingestellt wurde, existiert ein perfektes Massegleichgewicht – ideal auch für die Festaufstellung oder für ferngesteuerte Sternwarten.





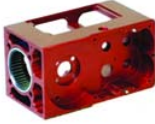
Leicht, stabil und präzise

Die Teile des Montierungskopfs werden mit hochpräzisen CNC-Maschinen mit fünf Achsen aus einem einzigen Stück Aluminium gefräst. Das geschieht in einem einzigen Arbeitsgang, sodass das Werkstück nicht bewegt werden muss. Dadurch stehen die Flächen bis auf wenige tausendstel Grad exakt zueinander. Die Antriebsriemen der LineAR bestehen aus Polyurethan mit Stahl im Kern. Polyurethan ist ein höchst formstabiles Polymer mit einem großen Elastizitätsmodul, sodass es sich nicht im Lauf der Zeit verändert – selbst unter starker Last und großen Temperaturschwankungen. Außerdem wird an jeder Achse ein Vorspannelement verwendet, um jegliches Spiel zu eliminieren.

Die Antriebszahnäder, welche Avalon Instruments selbst herstellt, werden aus einem glasfasergefüllten Gusspolyamid gefertigt und haben eine bemerkenswerte Stabilität. Die Ingenieure bei Avalon entwarfen besondere, geglättete Zähne, um Unregelmäßigkeiten bei der Nachführgeschwindigkeit zu minimieren oder sogar völlig zu beseitigen (eine Quelle für Nachführfehler), die ansonsten durch das Zusammenspiel von Zahnriemen und Antriebsrad entstehen können.



Lösungen für ein einfacheres und erfolgreiches Beobachten



Die Avalon LineAR Montierung bietet viele Lösungen, die Amateurastronomen das Leben vereinfachen, und räumt viele technische Probleme aus dem Weg. **Einige Beispiele:**

- Sehr stabil und leicht, dadurch sehr transportabel
- Tragegriff am Gehäuse
- Keine freiliegenden Kabel: Alle Kabel zu den Motoren und zur Elektronik sind im Inneren des Gehäuses verlegt
- GoTo-Steuerung: Die LineAR verwendet das verbreitete und erprobte Synscan Goto-System, das eine verlässliche Mikroschritt-Technologie verwendet. Die zuverlässige Steuerung verfügt über eine Autoguiderschnittstelle und einen RS232-Anschluss, so können Firmware-Updates aus dem Internet aufgespielt werden. Sie ist mit der ASCOM-Plattform vollständig kompatibel und unterstützt zahlreiche anspruchsvolle Funktionen wie das T-POINT-Verfahren, Fernsteuerung und vieles mehr.
- Alle Metalloberflächen werden hochwertig eloxiert, was einen exzellenten Schutz vor Kratzern bietet. Sie ist außerdem vor Umwelteinflüssen geschützt und sehr langzeitstabil.
- Eine leicht ablesbare Polhöhenkala und Indexmarkierungen sind in die Oberfläche und den Polblock der Montierung eingraviert.



- Die Klemmungen an beiden Achsen lassen sich auch mit Handschuhen leicht bedienen
- Ergonomische Drehknöpfe für die Feineinstellung von Azimut und Polhöhe. Das Gewicht der Montierung lastet anders als bei vielen anderen Modellen nicht auf der Polhöhen schraube – dadurch kann sie leicht und feinfühlig eingestellt werden.
- 3"-Anschlussplatte (75mm) nach Losmandy-Standard, mit einer einzelnen Klemmschraube und zwei Klemmpunkten. Eine große Klemme kommt mit schweren Teleskopen besser zurecht, da sich das Gewicht auf eine größere Fläche verteilt.
- Universelle Anschlussplatte (vorbereitet für Baader Hartholz-Stativ, Skywatcher- bzw. Celestron-EQ-Stativ und viele andere).
- Schnelle und stabile Befestigung der Gegengewichtsstange, erleichtert den Aufbau der Montierung.
- Polsucher für leichtes Einnorden
- Hochwertige Lager in beiden Achsen, für eine sehr flüssige Bewegung ohne Ruckeln selbst bei schweren Teleskopen und perfekte Balance. • Sehr kurze Ausschwingzeit (siehe auch hier).
- Schnell aufgebaut: Die LineAR-Montierung ist nach wenigen Minuten aufgebaut und eingenordet, dank des speziellen Fadenkreuzes und der Unterstützung durch die Synscan-Steuerung; schon nach wenigen Minuten ist die Montierung für langbelichtete Aufnahmen bereit.
- Leicht ausbalancierbar: Dank der sehr geringen Reibung in der Rektaszensions- und Deklinationsachse ist eine perfekte Balance leicht möglich.
- Leicht und sehr stabil: Der Montierungskopf wiegt 12,5 kg (ohne Gegengewichte und Gegengewichtsstange) und trägt Katadiopter mit 200 bis 280 mm Öffnung, einen 250-mm-Newton mit f/4 oder f/5 oder kurzbreitweitigen Refraktoren mit 130 bis 150 mm Öffnung.



Lieferumfang:

- AVALON Instruments LineAR Montierung
- Massive Klemmbefestigung für alle 3" Schienen
- Polsucherfernrohr
- 6 kg Edelstahl-Gegengewicht + Gegengewichtsstange
- Synscan Schrittmotor-Steuerung
- 12V Netzteil
- Versandkarton mit Formschaum-Einlagen



Typ:	Deutsche Montierung
Eigengewicht:	13,00 Kg (ohne Gegengewichtsstange und Gegengewichte)
Tragekapazität:	25Kg visuell, 20Kg fotografisch Aluminium,
Material:	Stahl, Messing, Technopolymer
Getriebekonstruktion:	Spielreies, vierstufiges Reduktionsgetriebe mit kugellagerten Naben und Zahnriemen in beiden Achsen. Naben aus glasfasergefülltem Gusspolymer mit Hochpräzisions-Zahnriemen
RA Achse:	Stahlachse mit 35mm Durchmesser, gelagert in zwei Kegelellenagern (D=62mm und D=72mm), zusätzlich zwei Rollenlager D=45mm. Rutschkupplung im Lager integriert
DE Achse:	Stahlachse mit 35mm Durchmesser, gelagert in zwei Kegelellenagern (D=62mm und D=72mm), zusätzlich zwei Rollenlager D=45mm. Rutschkupplung im Lager integriert
Nachführgenauigkeit:	+/- 5-7 Bogensekunden ohne Guiding
Stativanschluss:	Diverse vorgebohrte Lochkreise für Baader Hartholzstativ oder Celestron- und Skywatcher-Stativ
Tubeanschluss:	Klemmplatte im 3" Standard, eine Klemmschraube betätigt zwei Klemmbacken.
Nachführsystem:	SkyWatcher Synscan Schrittmotorsteuerung und Handbox
Motoren:	Schrittmotoren in beiden Achsen
Kommunikationsports:	RS 232, Autoguiderschnittstelle(ST-4)
Gegengewichtsstange:	Schnellkupplung ohne Gewinde, Edelstahl D= 30mm.
Gegengewichte:	1x 6 kg Edelstahl-Gegengewicht
Polsucher:	SkyWatcher EQ5 Polsucher. Gegen Aufpreis ist ein Losmandy Polsucher erhältlich
Stromversorgung:	12V 3A stabilisiert



Garantie: 5 Jahre

Preise und eine Skizze mit den geometrischen Abmessungen der Avalon LineAR Montierung finden Sie auf der [download Seite](#) der Avalon Domain

[Printversion dieser Seite](#)

[zum Seitenanfang](#)

BAADER PLANETARIUM

ASTRONOMISCHE INSTRUMENTE

Baader Planetarium - Zur Sternwarte - D-82291 Mammendorf - Tel.: +49 (0) 8145 8089-0 Fax: +49 (0) 8145 8089-105

Wir freuen uns über Ihren Besuch, bitten jedoch in jedem Fall um vorherige Terminvereinbarung,
damit wir uns für Sie Zeit nehmen können

kontakt@baader-planetarium.de