

## Teletronix LA2A Leveling Amplifier Plug-In für UAD-2

Autor und Abbildungen: Peter Kaminski

Wir möchten uns in diesem Test einen absoluten Klassiker vornehmen, den Teletronix LA-2A Limiter/Kompressor. Universal Audio ist auch selbst eng mit dem Produkt verbunden und in dessen Historie eingebunden. Nach Einstellung der Produktion hat Universal Audio den LA-2A wieder neu aufgelegt und bietet ihn bis heute auch als 19-Zoll-Hardware-Komponenten an und zwar in einer etwas überarbeiteten Form.



Wir möchten auch einen Blick in die Entstehungsgeschichte des LA-2A geben und auch einen Einblick in die originale Technik. Bei den Audio-Prozessoren die vor Jahrzehnten entwickelt wurden, muss man auch die Technik verstehen und zwar einmal um zu hinterfragen, warum Sie denn auch heute noch so beliebt sind und um sie auch optimal einsetzen zu können.

### Entwicklungsgeschichte

Entwickelt wurde der LA-2A von Jim Lawrence, der nach seinem Studium in den Zeiten des Kalten Kriegs in den frühen 50-er Jahren für das Jet Propulsion Laboratory (JPL) in der Konstruktion von Raketen arbeitete und in diesem Zusammenhang entwickelte er einen optischen Sensor. Jim Lawrence hatte aber auch eine technische Begeisterung für das Radio, bzw. den Rundfunk und bei seiner Arbeit beim Sender KMGM in Los Angeles kam ihm die Idee, ein Produkt zu entwickeln, das für einen konstanten Audiopegel sorgte. Man muss dazu sagen, dass viele Prozessoren aus den damaligen Zeiten für den Rundfunkbereich entwickelt wurden. Die damals revolutionäre Basis war eine elektrisch/optische Regelung basierend auf den Erkenntnissen die er bei der Sensorentwicklung beim Jet Propulsion Laboratory gemacht hatte. So entstand zunächst der LA-1 und später dann der LA-2 und dann ab 1962 der LA-2A in verschiedensten Varianten.

### Technik des Originals

So nun geht es etwas in das technische Detail. Die Basis seines Leveling Amplifiers ist ein elektro-optisches Element, bestehend aus einem lumineszierenden Panel und einem gegenüber liegenden Photowiderstand auf Cadmiumsulfid-Basis. Fälschlicherweise wird manchmal von einem Fototransistor beim LA-2A-Konzept gesprochen. Das Panel leuchtet proportional zur anliegenden elektrischer Spannung und der Photowiderstand verändert seinen Widerstand proportional zum aufgenommenen Licht, bzw. der Lichtintensität. Das lichtabgebende Panel wurde in Serie mit einem Kondensator geschaltet, der den Gleichspannungsanteil entfernt. Das Ganze wurde in einem Metallgehäuse untergebracht und als T4 Optical Attenuator bezeichnet.

Nun haben wir zuvor immer von einem proportionalen Verhalten gesprochen, um die prinzipielle Funktion zu verdeutlichen. Proportional heißt in diesem Zusammenhang, dass eine bestimmte prozentuale Änderung der Eingangsspannung eine gleiche prozentuale Veränderung der Lichtstärke des Panels verursacht und bei der optischen Kopplung auch die Änderung des Widerstandes bei dem Photoelement wieder den gleichen prozentualen Anteil verursacht. Das ist aber die idealisierte Annahme und in der Praxis sieht das anders aus, denn sowohl Panel als auch das Photoelement weisen in bestimmten Maße ein nichtlineares Verhalten auf und zwar auch im zeitlich dynamischen Bereich. Die Anstiegsregelzeit ist mit zehn Millisekunden relativ konstant aber beim Signalabfall erreicht man nach einer Zeit von 60 Millisekunden die Hälfte und für die restlichen 50 Prozent beträgt die Release-Zeit der Regelgröße aber mehrere Sekunden. Blickt man einmal auf die Frontplatte des LA-2A so stellt man fest, dass es dort überhaupt keine Einstellungen für die Anstiegs- oder Abfallzeit der Regelung gibt. Bei LA-2A ist diese durch das Regelverhalten des elektro-optischen Sensors vorgegeben. Daher muss auch der am Anfang des Beitrags gewählte Begriff "Kompressor" für den LA-2A relativiert werden, denn es handelt sich eigentlich um einen Regelverstärker mit fest vorgegebenen zeitlichen Regelkonstanten (Attack/Release-Time).

Jetzt haben wir die Funktion des T4 besprochen - quasi das technisch und funktionelle Herz des LA-2A - aber wir möchten noch einmal kurz auf das gesamte Schaltungskonzept eingehen, da es noch weitere Besonderheiten aufweist. Zunächst einmal erfolgt die Verstärkung beim LA-2A über Röhrenstufen. Der LA-2A hat einen Eingangsübertrager in dessen Sekundär/Ausgangswicklung der T4 eingebunden ist. Natürlich hat die Röhrenstufen und der Übertrager auch Einfluss auf den Klang des LA-2A.

Der LA-2A war ja als Regelverstärker für Einsatz in Zusammenhang mit FM-Radiosender gedacht. Diese arbeiten auf der Senderseite mit einer Pre-Emphasis, das heißt die Höhen werden vor dem Übertragen angehoben und auf der Empfängerseite im Radioempfänger wieder abgesenkt. Um eine Übersteuerung durch diese Anhebung zu vermeiden, gibt es ein Side-Chain, über den eine frequenzabhängige Kompression erfolgen kann. Über einen regelbaren Widerstand (R37) lässt sich die Kompression in den Höhen einstellen. Zu der Bedienung und Einstellung später mehr im folgenden Abschnitt.

## Plug-Ins

Man muss bei den Plug-Ins einmal zwischen dem LA-2A Legacy, der in dem "Analog Classics Bundle" enthalten ist, und den drei Plug-Ins des LA-2A der "Teletronix LA-2A Classic Leveler Collection" unterscheiden. Das Analog Classic Bundle ist ja im Lieferumfang der verschiedenen UAD-2 Hardware-Interfaces und DSP Accelerator Cards enthalten und somit auch das LA-2A Legacy Plug-In. Es stammt von der ersten [UAD-Plattform](#) - die noch nicht so leistungsstark war wie die UAD-2 - und war neben dem UA 1176LN das erste Plug-In für die UAD-Plattform überhaupt.

Die Simulation bei den UAD-Plug-Ins basiert ja auf eine direkte Simulation der einzelnen Komponenten der elektrischen Schaltung. Dazu muss man aber wissen, dass die Komponenten eben nicht nur ideale Eigenschaften haben, also die, die sie eigentlich haben sollten, sondern auch Eigenschaften bedingt durch Fertigungsart, Fertigungstoleranzen, Alterung und so weiter. Nehmen wir einmal etwas ganz Simples wie einen Widerstand. Den gibt es in verschiedensten Ausführungen und Fertigungsarten. Ein Drahtwiderstand hat z. B. ein ganz anderes Wechselstromverhalten als ein Schichtwiderstand - er weist zum Beispiel auch ein deutlich induktives Verhalten auf. Ein Schichtwiderstand hat wiederum je nach Ausführung durch seine Kappen ein kapazitives Element. Dies muss man bei der Simulation der Schaltung berücksichtigen in dem man das sogenannte reale Ersatzschaltbild der Komponente simuliert. Dazu kommt noch, dass das Verhalten sich auch dynamisch verändert, z. B. durch Nichtlinearitäten oder Erwärmung eines Bauelementes. Umso genauer man die Komponenten in Ihrer gesamten Wirkung abbildet, umso genauer ist das Simulationsergebnis.

Durch die deutlich höhere Leistungsfähigkeit der UAD-2-Plattform hat man nun die Möglichkeit, die Simulation zu verfeinern, denn diese gibt es ja nur für die UAD-2 Plattform und konnte daher an deren Leistungsfähigkeit adaptiert werden. Zudem haben wir ja zuvor erfahren, was für eine wichtige Rolle das T4-Element in dem LA-2A spielt. Auch hier hat man bei Universal Audio durch die Neuauflage des LA-2A-Hardware Erkenntnisse gewonnen, die in die LA-2A Classic Leveler Collection eingeflossen sind und somit die Simulation noch verbessert hat.

<b>UAD-2 OCTO</b>		<b>DSP</b>	<b>DSP 1</b>	<b>DSP 2</b>	<b>DSP 3</b>	<b>DSP 4</b>
Device: 1			4.0%	5.1%	0.0%	0.0%
Status: OK		PGM	4.2%	7.0%	0.0%	0.0%
Plug-ins: 2		MEM	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		PLG	1	1	0	0



UAD-2 OCTO			DSP 1	DSP 2	DSP 3	DSP 4
Device: 1		DSP	21.1%	5.1%	0.0%	0.0%
Status: OK		PGM	15.8%	7.0%	0.0%	0.0%
Plug-ins: 2		MEM	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		PLG	1	1	0	0

Man sieht den Zuwachs an erforderlicher Resource deutlich. In den beiden Abbildungen ist in der oberen der Bedarf den LA2A Legacy Stereo auf einer UAD-2 Quad bei 44,1 kHz Abtastrate beim DSP1 zu sehen und unten der eines der Teletronix LA-2A Classic Leveler Collection - also vier, bzw. fünfmal mehr an DSP und PGM-Ressourcen. Da ist es also nicht verwunderlich, dass die LA-2A Plug-Ins der Teletronix LA-2A Classic Leveler Collection nochmal näher an den Originalen sind als es beim LA-2A Legacy Plug-In der Fall ist.

## Bedienung

Wenn man einmal den LA-2A mit heutigen Kompressoren vergleicht, so verfügt er über relativ wenig Bedienelemente. Das mag zwar die Einflussnahme einschränken, aber es gibt dafür kaum einen Kompressor, den man einfacher und schneller bedienen kann.



Über die Produktionszeit hat sich der LA-2A mehrfach im Detail technisch verändert und zum Teil auch äußerlich und bei den Bedienungsdetails. So ist der "LA-2A" der Classic Leveler Collection (s. oben) einer der früheren Designs. Von der Bedienung her entspricht er im Wesentlichen dem LA-2A Legacy (Abb. ganz am Anfang des Beitrags). Anzumerken ist noch, dass der LA-2A der Classic Leveler Collection auch Alterserscheinungen des T4-Panels simuliert. Die Panels werden mit der Zeit träger und das macht sich auch im Regelverhalten dieses Plug-Ins bemerkbar, denn dieses Plug-In bietet das langsamste und weicheste Regelverhalten - halt wie ein über 50 Jahre altes Originalgerät.

## Teletronix LA-2A Leveling Amplifier Plug-In für UAD-2

Freitag, 06. Mai 2016 14:32

Mit dem Regler PEAK REDUCTION stellt man den Grad der Kompression ein und darüber auch den Pegel-Schwellwert für den Einsatz des Processings. Umso mehr man den Regler im Uhrzeigersinn dreht umso größer wird die Kompression. Mit dem Regler GAIN kann man den nun durch die Kompression entstandenen Pegelverlust durch die Gain Reduction ausgleichen. Die Gain Reduction lässt sich auf dem VU-Meter ablesen, wenn der Meter-Schalter sich in Mittelstellung befindet. Bei Schalterstellung links oder rechts wird der Ausgangspegel angezeigt und zwar mit Bezug auf 0-dB-Anzeigeausschlag entweder mit +4 dB oder +10 dB (6 dB empfindlicher).

Der zuvor in dem Abschnitt Technik erwähnte R37 Emphasis-Trimmregler ist quasi über die Frontplatte verfügbar. Standardeinstellung ist Anschlag im Uhrzeigersinn, also ganz rechts. Wenn man den Trimmer nun gegen den Uhrzeigersinn dreht, nimmt die Kompression in den Höhen zu. Der Sidechain erfordert einigen an Rechenleistung und daher hat man ihn beim LA-2A Legacy Plug-In nicht implementiert. Es gibt zwar optisch den Regler auf der Front aber es ist keine Emphasis-Regelung implementiert. Also nicht wundern wenn man den Regler dort nicht bedienen kann.



Der "LA-2A Gray" (s. Abb. oben) ist ein späteres Design aus der Mitte der 60er-Jahre auch mit dem T4A-Modul und mit mittleren Zeitkonstanten. Der Regler für die Meteranzeige ist über den Ein/Ausschalter positioniert. Weiter gibt es noch links einen Schalter LIMITER/COMP. In Stellung LIMIT bietet er ein Kompressionsverhältnis von  $\infty:1$  wie standardmäßig bei dem LA-2A und LA-2A Legacy. Bei Stellung COMP dagegen schaltet er auf ein Kompressionsverhältnis von 3:1 und regelt daher dann etwas weicher. Bei dem Hardware-Original befand sich der Schalter übrigens auf der Rückseite. Erst mit dem Neuerscheinen des LA-2A von Universal Audio wanderte der Schalter auf die Front und natürlich hier bei den Plug-Ins auch.



Ein weiteres Plug-In ist der des "LA-2A Silver" der LA-2A Classic Leveler Collection, im Original mit einer gebürsteten Frontplatte. Das original stammt aus den späten 60er-Jahren und verfügte über das T4B Gain Reduction Modul und die Regelung ist von allen Plug-Ins am schnellsten, so dass er sich besonders für Transiten-reiches Material eignet, wie zum Beispiel Perkussion. Weiter wurde beim Vorbild das Modell des Eingangsübertragers getauscht.

## Praxis

Der LA-2A gehört sicherlich zu den außergewöhnlichsten Kompressoren, wobei er ja eigentlich eher ein Limiter ist. Trotz des hohen Kompressionsgrad hat er aber durch die Abfallzeit und Kompressionskurve für ein Limiter ein eher weiches Verhalten und man kann ihn nicht nur nutzen, um die Spitzen abzufangen, sondern eher dafür, ihn als klangliches Gestaltungsmittel einzusetzen.

Mit dem LA-2A erzielt man eine sehr schöne Verdichtung des Dynamikbereichs. Er lässt sich sehr gut in der Summe, beim Mischen oder im Mastering einsetzen. Selbst wenn in den Kanälen schon stark komprimiert wurde kann man der Summe durch die Kompression mehr Körper und Durchsetzungsvermögen verleihen.

Aber auch im Recording auf einem Kanal macht er bei Gesang oder Bass und je nach Sound auch bei Gitarren einen guten Job. Für Gesang setzte ich persönlich gerne den LA-2A und LA-2A Gray aus der Teletronix LA-2A Classic Leveler Collection ein und im Mastering eher den LA-2A Silver. Das Einstellen und Finden des optimalen Sound ist dank des minimalistischen Bedienkonzeptes schnell erledigt.

Wie gut die Simulation des LA-2A ist zeigt schon ein Vergleich des LA-2A Legacy mit einem Original LA-2A aus den jüngeren Jahren. Beim Vergleich mit Musikprogramm ist es sehr schwierig zwischen Original und Simulation zu unterscheiden. Definitiv wird die Simulation von den LA-2A Classic Leveler Collection noch mal getoppt. Dank der Auswahl der drei verschiedenen Plug-Ins hat man je nach Bedarf immer das Optimum parat.

Der LA-2A Legacy liegt wie ich finde vom Klangcharakter her zwischen dem LA-2A und dem LA-2A Gray der LA-2A Classic Leveler Collection. Auch wenn ein Vielfaches an Rechenleistung für die LA-2A Classic Leveler Collection Plug-Ins gegenüber dem LA-2A Legacy zum Einsatz kommt, so ist der LA-2A Legacy nicht so weit entfernt, wie der prozentuelle Unterschied in der Rechenleistung vermuten lässt. Die Plug-Ins der Classic Leveler Collection sind halt noch etwas näher an den Vorbildern und um diese letzten Prozent zu erreichen, muss man halt einiges an Aufwand betreiben.

### **Fazit**

Der Normalpreis der Teletronix LA-2A Classic Leveler Collection beträgt 299 US\$. Der LA-2A Legacy ist ja im Standard-Bundle, was sich im Lieferumfang der Universal Audio Interfaces und DSP Accelerator befindet, enthalten und somit praktisch kostenlos. Auch wenn der LA-2A Legacy schon einen guten Job macht, so kann man die Teletronix LA-2A Classic Leveler Collection empfehlen und zwar nicht unbedingt weil die Simulation der LA-2A-Originale noch präziser ist, sondern wegen einer größeren Flexibilität in Bezug auf Alternativen bei der Abfallzeitkonstante, die ja bei den drei Plug-Ins der Classic Leveler Collection unterschiedlich ist.

Der LA-2A ist im Originalen einer der besten Kompress/Limiter in Bezug auf die Klanggestaltung die es gibt. Bei der Nähe der Simulation am Original kann man daher den LA-2A Plug-Ins für die UAD-2-Plattform das gleiche Bescheinigen. Ein Muss für jeden Recording-Enthusiasten.

[www.uadio.com](http://www.uadio.com)