

## WaversaSystems: Der Hidden Champion für digitales und analoges High End

Wohl kaum ein Highend- und Hifi-Hersteller weltweit dürfte so kreativ an das Thema Musikwiedergabe herangehen wie WaversaSystems aus Süd-Korea. Bemerkenswert ist, dass absolute Weltklasse-Röhren-Amps und Phono-Vorverstärker einträchtig neben den modernsten Streamern, D/A-Wandlern und dedizierten Roon-Core-Servern koexistieren. Und doch sind es insbesondere die digitalen Innovationen von Waversa, die so innovativ und einzigartig sind, dass wir hier einen Ein- und Überblick über WAP (Waversa Audio Processor), dessen Erweiterung WAP/X sowie PBTL (Para Bridge-Tied Load) anhand des digitalen Receivers Wslim LITE sowie über WNDR (Waversa Network Direct Rendering) und WMLET (Waversa Multi-Layer Energy Transfer) im Allgemeinen geben wollen.

### Waversa Wslim LITE: Die Wunder-Flunder

Der Wslim LITE ist in schicker und leistungsfähiger Digitaler Receiver. Wer beim Gedanken an „digitale Verstärker“ zusammenzuckt, sollte nun besonders aufmerksam weiterlesen. Der für einen klassischen Class-D-Verstärker technisch eigentlich nicht ganz korrekte Ausdruck soll – bezogen den Wslim LITE – verdeutlichen, dass seine **Signalverarbeitung vor dem eigentlichen Class-D-Verstärker vollständig digital** vonstatten geht. Auch die analogen Signale des UKW-Tuners werden hochauflösend digitalisiert (24Bit/384kHz). Ein FPGA-basierter (Field Programmable Gate Array, ein programmierbarer digitaler Baustein), von WaversaSystems entwickelter Chip namens **WAP (Waversa Audio Processor)** wandelt die Digital-Signale (unter Einbeziehung einer ganzen Menge von weiteren mathematischen Operationen) dann direkt in das PWM-Format um – statt wie bei fast allen anderen Amps, die PWM aus dem Analogsignal generieren.

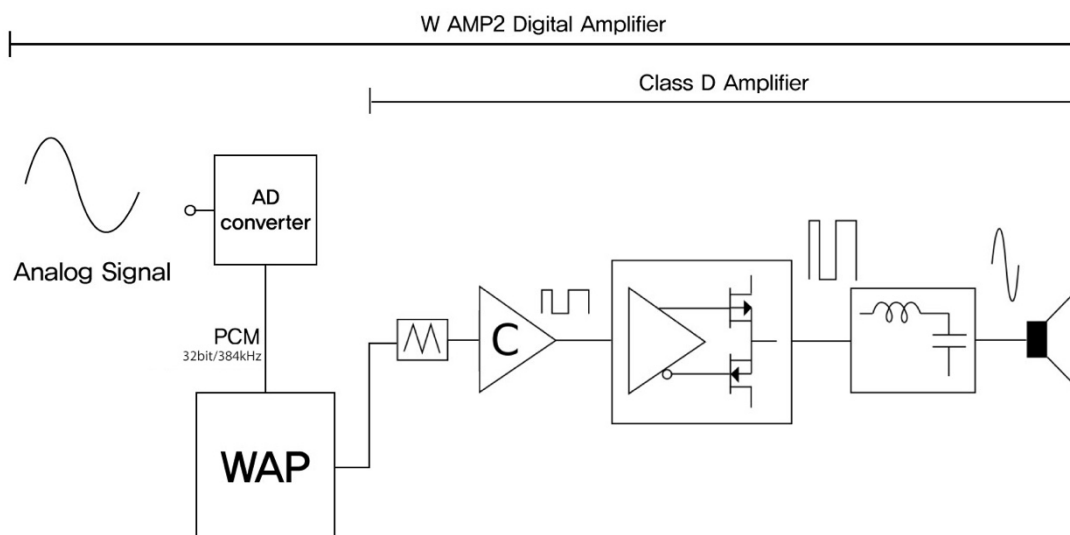


Abb. 1: Grundlegende Übersicht der Signalverarbeitung anhand des Waversa Wamp 2.5 MK2. Dieses Schema trifft bis auf die A/D-Wandlung, die hier mit 24Bit/384kHz vorgenommen wird, auch auf den Wslim LITE zu. Digital eingehende Signale werden direkt vom WAP-Chip verarbeitet.

Die PWM-Wandlung ist aber nur eine von vielen Aufgaben des WAP, der auch in anderen Verstärkern, den D/A-Wandlern und Streamern von Waversa zum Einsatz kommt. Im Zuge der Signalverarbeitung verbessern WAP und die WAP/X-Algorithmen die Klangqualität, sichern einen linearen Frequenzgang und erhöhen die Auflösung durch die mathematischen Berechnungen direkt auf dem Chip, anstatt verlustreiche analoge Methoden wie Widerstände und Koppelkondensatoren verwenden zu müssen.

### **Inwiefern unterscheidet sich der Waversa Wslim LITE von „normalen“ Verstärkern?**

1. WAP: Der Wslim Lite besitzt eine enorm hohe Auflösung dank WAP. Der Waversa-Audioprozessor sampelt das PCM-Signal auf 24Bit/1,5MHz hoch. Dies ist ein entscheidender Schritt für die Maximierung der Auflösung vor der weiteren Verarbeitung.

2. Übertragung des PCM-Takts auf PWM durch WAP: PWM hat den inhärenten Nachteil, dass es keinen eigenen Takt besitzt. Der WAP-Chip jedoch wertet das PCM-Zeitintervall aus und gibt diese Information dann auch bei der Umwandlung in PWM weiter.

3. Verbesserte Frequenzganglinearität durch WAP: Die mathematischen Berechnungen des WAP-Chips gewährleisten nicht nur eine erheblich höhere Auflösung, sondern auch einen linearen Frequenzgang. Alle Algorithmen werden in Echtzeit direkt auf dem WAP-Chip ausgeführt. Das Problem der Amplitudenanhebung im mittleren Frequenzbereich, welches einer der größten Nachteile analoger Verstärker ist, wird durch den WAP-Chip perfekt gelöst.

4. Auf dem WAP-Chip werden weitere digitale Korrekturen vorgenommen, um die Detailgenauigkeit und die räumliche Darstellung unabhängig von der Lautstärke zu verbessern. Dies lässt sich mit analogen Verstärkern nicht verwirklichen, ist also ein einzigartiger Vorteil der WAP-Technologie.

Die drei wichtigsten auf WAP basierenden Korrekturen sind:

a. *WUS (Waversa Ultra Sound)*: Mit Hilfe der einzigartigen Signalverarbeitung des WAP-Chips können Auflösung, Raumeindruck und Luftigkeit unterschiedlich gestaltet werden. Der Benutzer kann zwischen drei Modi wählen.

b. *AC (Ambient Control)*: AC funktioniert ähnlich dem aus Kopfhörern bekannten ANC (Active Noise Cancellation). Nach der Messung des Grundrauschens und der Vibrationen innerhalb und außerhalb des Verstärkers durch einen Sensor erzeugt der WAP-Chip in Echtzeit den invertierten Wert des Rauschens und neutralisiert es so. Es gibt fünf Stufen des Modus, von 'NO', der das Grundrauschen unangetastet lässt, bis zu 'MAX', womit das Rauschen vollständig neutralisiert wird.

c. *WAP/X*: Bei der Digitalisierung von Musiksignalen wird die Struktur der geradzahigen Obertöne der Musik (sogenannte Harmonische), die für die Klang-Authentizität extrem wichtig ist, teilweise stark verändert oder sie geht gar verloren. WAP/X ist ein Algorithmus, der das Obertonverhalten von 300B-Trioden rekonstruiert. 300B-Röhren besitzen eine ganz spezielle, angenehme Klangsignatur, die insbesondere diese feinen Informationen über die Harmonischen hervorragend transportiert. So klingt auch digitale Musik ergreifend real, plastisch räumlich und natürlich.

5. PPBTL (Para-Para-Bridge-Tied Load): Waversa-Verstärker besitzen eine außerordentlich niedrige Ausgangsimpedanz. Sie sind für eine äußerst stabile Leistungsabgabe auch in niedrige Lasten optimiert, da nur dies die beste Klangqualität unter allen Bedingungen garantiert. Abhängig vom verwendeten Netzteil sind so extrem hohe, stabile Leistungen möglich. Diese besondere Konfiguration bringt es mit sich, dass die nominellen Leistungsangaben in höhere Lasten (4 und 8 Ohm) auf dem Papier recht moderat ausfallen – doch die tradierte Leistungsangabe in 4 oder 8 Ohm wird aufgrund der innovativen Ausgangsstufe von Waversa obsolet. Der Nutzer kann (in zukünftigen Modellen) über das Menü die Leistungsabgabe wählen und so die optimale Klang-Performance für die verwendeten Lautsprecher erzielen. In der Realität aber bedeutet die Stabilität in alle Lasten ein Höchstmaß an Kontrolle und garantiert eine extrem kraftvolle Wiedergabe unter so gut wie allen Bedingungen.

Die Ausgangsstufe des Wslim LITE besteht aus einer Parallelstruktur von acht abwechselnd normal- und invers-phasigen Ausgangsverstärkermodule pro Kanal. So kann der Verstärkungsfaktor in jedem einzelnen der einzelnen Ausgangsverstärker reduziert werden, wodurch herkömmliche, aus einem (zu) hohen Verstärkungsfaktoren resultierende, klangbeeinflussende Artefakte („harter“, wenig feinfühligere Klang im Bridge-Modus) um ein Vielfaches reduziert werden. Zudem liegt die Ausgangsimpedanz sehr niedrig.

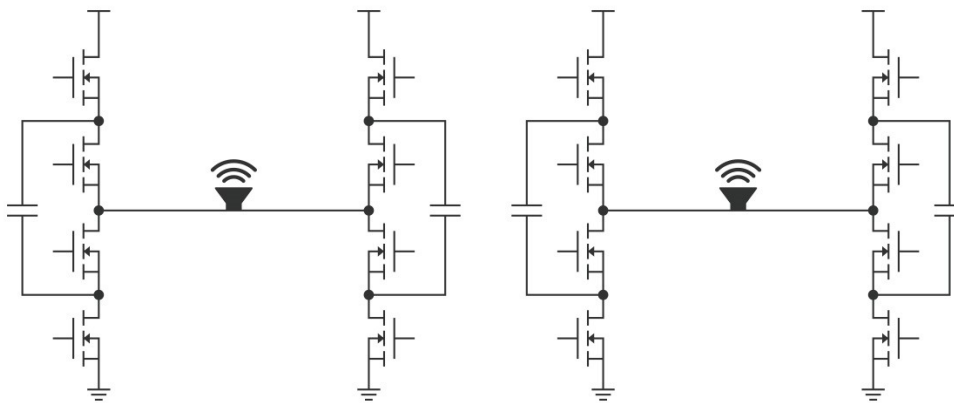


Abb. 2: PPBTL-Schema

### WNDR (Waversa Network Direct Rendering)

Durch seinen LAN-Anschluss ist der Wslim LITE auch streamingfähig. Ein großes Problem bei Streaming-Netzwerken, die DLNA verwenden, besteht darin, dass der Standard kontinuierliches Audio-Streaming eigentlich überhaupt nicht berücksichtigt. Es handelt sich bei DLNA lediglich um einen Standard für die paketbasierte Datenübertragung, der es Multitasking-Ethernet-Switches ermöglicht, nahtlos und mit gleichbleibender Genauigkeit zu funktionieren. Bei dieser Übertragungsmethode wird während des Paket-Pufferungsvorgangs (weißes) Rauschen erzeugt, das den Klang von Audiosignalen stark negativ beeinflusst. WNDR ist ein proprietäres und dediziertes Audio-Übertragungsprotokoll, das von WaversaSystems zur Lösung dieses Problems entwickelt wurde. Es minimiert Latenzen (Verzögerungen) bei der Kommunikation der im Netzwerk verbundenen Geräte und gewährleistet eine ausgezeichnete Rausch-Immunität. Darüber hinaus ist mit WNDR kein Konvertierungsprozess zwischen den Protokollen erforderlich, was einen weiteren Fehlerherd effektiv ausschaltet und so die

Klangqualität verbessert. Und last but not least können über WNDR miteinander verbundene Geräte ihre WAP-Prozessoren (siehe oben) noch besser, da aufeinander abgestimmt, nutzen.

- Protokoll für eine kontinuierliche Signalverarbeitung ohne Pufferung
- Protokoll ohne Konvertierungsprozess auf dediziertem Weg
- Erhöhtes WAP-Niveau aufgrund der Zusammenschaltung (verbesserte Tonqualität)

Optimal funktioniert WNDR, wenn möglichst viele Audiogeräte im Netzwerk dieses Protokoll unterstützen und ein Wrouter oder WsmartHub als Zentrale dienen.