

Vergleich verschiedener Digital Amp Produkte für den DIY Amateur.

Version 1.0 vom 07.07.2008

Was ist denn ein D-Amp

Dies ist nur ein kleiner laienhafter Exkurs. Nähere Information findet man im Internet zu Genüge.

Ein D-Amp ist eine neue Art von Leistungsverstärker. Im Prinzip kann man diese Verstärker mit Schaltnetzteilen vergleichen. Bei konventionellen Verstärkern wird das Audiosignal einfach verstärkt. Dabei gibt es verschiedene Probleme, die man mit verschiedenen Schaltungstricks und Bauelementen zu gehen versucht. Schalgworte sind Klasse A, A/B oder B. (Darauf hier näher einzugehen will ich nicht. Informationen dazu kann sich jeder im Internet besorgen. Ich will hier nur kurz erläutern was diese Amp für Vorteile haben.)

Nun hat man quasi die Klasse D erfunden. D-Amp sind digitale Amps, da sie nur noch Spannungen schalten. D.H. es wird mit PWM (Puls-Weiten-Modulation) das Signal gerastert und die Endtransistoren arbeiten nur noch als Schalter. Vorteil ist, dass dadurch nur noch eine sehr kleine Verlustleistungen anfallen. Deswegen benötigen D-Amps deutlich kleinere Netzteile und brauchen selber nur noch wenig gekühlt werden. D.H. in normalen Anwendungsfällen werden keine Lüfter mehr benötigt. D-Amp sind wegen ihres Schaltungsprinzips auch extrem klein und können mit verschiedenen Netzteilen kombiniert werden. Für den höchsten Wirkungsgrad werden auch hier Schaltnetzteile verwendet. Weiterhin reagieren D-Amps deutlich spontaner auf Eingangssignale.

Problematisch sind D-Amps eigentlich nur im Tiefbassbereich von großen PA's. Hier allerdings eher, weil die Hersteller von PA-Endstufen dann doch an den Netzteilen sparen. Im PA-Bereich werden die Endstufen im Bassbereich gerne bis an die Leistungsgrenze gefahren. Und da brauch man dann doch die Nennleistung als Netzteilleistung. Und da wird dann gerne gespart.

Weswegen ich auf dieses Thema gestoßen bin? Ich baue selber verschiedene kleiner und größere Sachen (<http://klaas.homeip.net/WK>) und benötigte für ein Bassverstärkerprojekt eine kleine aber dennoch leistungsfähige Endstufe. Deswegen kam ich zu dieser Zusammenstellung.

Fragen können gerne über das Kontaktformular auf der o.G. Seite an mich gerichtet werden. Auch Anregungen oder Richtigstellungen werde ich so schnell es möglich einarbeiten. Alles in diesem Dokument gesagte, spiegelt meine persönliche Meinung wieder und ist natürlich ohne Gewähr.

Copyright liegt bei mir.

Das Dokument kann ohne Änderung in elektronischer Form weiter verbreitet werden. Änderungen oder Auszüge bedürfen jedoch meiner Schriftlichen Genehmigung.

Die Vorstellung

Die Produkte folgender Hersteller wurden verglichen.

- Hypex
- Powersoft Digimod
- ColdAmp
- ICEPower (Bang&Olufsen)
- LCAudio

Die Hersteller bieten meistens verschiedene Module für verschiedene Leistungen an. Zusätzlich werden auch noch verschiedene Optionen angeboten. Um dieses Dokument nicht ausufern zu lassen, werde ich mich auf die für mich relevanten Dinge beschränken. D.h. näher eingehen werde ich auf die Dinge die in den folgenden Randbedingungen auftauchen.

- Monoendstufe für einen Bassverstärker
- Leistung 300-500W
- Normale Ausführungen, keine Highend, HighGrade oder sonstwas.

Natürlich werde ich versuchen einen Überblick über die verschiedenen Optionen zu geben, aber nicht in der Tiefe.

Hypex

Hypex ist eine niederländische Firma. www.hypex.nl

Hypex bietet verschiedene Module mit verschiedenen Optionen an. Die Doku ist ganz i.O..

Leistung

Zunächst einmal die Leistungen:

Modell	Leistung an 2Ω	4Ω	8Ω
UCD180ST	n.N.	180W	n.N.
UCD400ST	n.N.	400W	n.N.
UCD700HG	n.N.	700W	n.N.

Optionen

Die beiden kleineren Versionen werden auch noch in einer HighGrade Version angeboten. Weiterhin bekommt man gegen Aufpreis auch noch zusätzliche Sopotnungsregler für die Referenzspannungen (HxR). Meiner Meinung nach lohnen sich die HxR's nur zusammen mit der HG Variante. In diesem Vergleich lasse ich aber beide weg.

Netzteil

Die Module von Hypex sind reine Verstärkermodule. Sie besitzen kein Netzteil. Hypex bietet aber Module für Netzteile an. Diese sind aber in konventioneller Technik (Ringkerntransformator, Gleichrichter/Elko Kombi) ausgeführt.

Vorteile:

Es können die Netzteile auch für andere Schaltungen verwendet werden, bzw. ein bereits vorhandenes Netzteil kann u.U. mit benutzt werden.

Im Vergleich

Folgende Kombination werde ich genauer unter die Lupe nehmen:

UcD400HG+UcDSupplyST+TR400.

Das ganze hat 400W an 4Ω bei einem Klirrfaktor von 1% THD. Das Verstärkermodul selber ist kleiner als 1HE (40mm). Das Netzteil Modul leider nicht. Auch der Transformator ist deutlich größer. Somit müsste man um ein 1HE Verstärker zu bauen, ein anderes Netzteil her. Das Modul braucht nur eine symmetrische Versorgungsspannung von $\pm 57V$. Die Anschlüsse für Versorgung und Ausgang sind einfache Fastonverbindungen. Der Eingang ist mit einem speziellen Stecker versehen, ein entsprechendes Kabel kann man mit bestellen. Hypex hat einen eigenen Shop.

Preise im Juli 2008: so rund 300€ muss man für ein Set hinblättern. Aber man muss kein Gewerbetreibender sein.

Referenzen

Die Firma Hevos baut in Ihre Verstärker diese Module ein.

Powersoft

<http://pro-audio.powersoft.it/>

Der italienische Hersteller scheint wohl der Marktführer zu sein. Es ist zwar etwas schwierig für einen „normalen“ Amateur an die Produkte zu gelangen, aber es geht. Falls jemand Interesse hat, möge er sich bei mir melden, ich schaue dann man, was ich machen kann. Der Support ist gleich null, die Dokumentation ist aber sehr gut, sodass eigentlich keine Fragen bleiben.

Leistung

Zunächst einmal die Leistungen:

Model	4Ω	8 Ω	8Ω bridged	16Ω bridged	16Ω	32Ω bridged
DigiMod 500	530 W	280 W			180W	
DigiMod 1000	500 W	260 W	1000 W	520 W		
DigiMod 1000 NPS	500 W	260 W	1000 W	520 W		
DigiMod 1500	750 W	370 W	1500 W	740 W		
DigiMod 2000HV		1050 W		2100 W	570 W	1140 W
DigiMod 3000 PFC	1400W	1000W	3400 W	2200 W		

Optionen

Eigentlich gib es nur einen Signalprozessor als Option. Das ist aber eher was für findige Entwickler.

Netzteil

Die Module von Powersoft beinhalten alle ein Schaltnetzteil. Ausnahme die 1000 NPS (kann einfach an eine normale 1000 mit angeschlossen werden) und die 3000. Die 3000 hat ein externes Netzteil, was mehrere Module versorgen kann. Die Netzteile sind alles Schaltnetzteile. Weswegen auch hier der Wirkungsgrad noch einmal gesteigert werden kann. Die Netzteile sind großzügig dimensioniert. Von dem internen Netzteil können jedoch auch die Spannungen abgegriffen werden, sodass man kleinere Schaltung damit versorgen kann. Es ist sogar ein kleiner Anschluss für einen Ventilator mit 24V vorhanden. Die Hilfsspannung, die man verwenden kann, ist $\pm 12V$. Auch ein Schluss für einen Volumenpoti ist vorhanden. Bei den Stereoverionen (1000) ist ein Brückenbetrieb sehr einfach realisierbar.

Im Vergleich

Im Vergleich ist der Digimod 500.

Der Digimod 500 hat 530W an 4Ω bei einem Klirrfaktor von 1% THD. Das Verstärkermodul selber ist leider größer als 1HE (51mm). Das Netzteil ist enthalten. Somit ist kein zusätzliches Netzteil nötig. Es wird sogar eine Hilfsspannung von $\pm 12V$ für externe Komponenten angeboten. Die Anschlüsse für Versorgung sind einfache Fastonverbindungen. Für die anderen Anschlüsse werden spezielle Steckverbindungen benötigt. Entsprechende Kabel können erworben werden. Das Besorgen der Module für den Laien ist etwas schwierig, da Powersoft nur über Händler verkauft und der deutsche Vertrieb leider keine „Amateure“ supporten möchte. (Was ich verstehen kann.)

Preise im Juli 2008: so rund 270€ muss man für ein Modul hinblättern. Leider muss man ein Gewerbetreibender sein.

Referenzen

TecAmp hat wohl in verschiedenen Amps diese Module verwendet. Ansonsten baut Powersoft auch PA-Verstärker mit ihren eigenen Modulen.

Coldamp

Coldamp ist ein spanischer Hersteller. <http://www.coldamp.com/>

Die Herren von Coldamp waren sehr spendabel mit Informationen.

Leistung

Coldamp bietet nur ein Modul an. BP4078 mit 400W an 4Ω.

Optionen

Keine.

Netzteil

Das Modul von Coldamp ist ein reines Verstärkermodul. Es besitzt kein Netzteil. Coldamp bietet aber Module für Netzteile an. Diese sind als Schaltnetzteile ausgeführt.

Vorteile:

Es können die Netzteile auch für andere Schaltungen verwendet werden, bzw. ein bereits vorhandenes Netzteil kann u.U. mit benutzt werden.

Im Vergleich

Folgende Kombination werde ich genauer unter die Lupe nehmen:

BP4078 und SPS30. (Nennt sich auch Pack Active Speaker 30)

Das ganze hat 400W an 40Ω bei einem Klirrfaktor von 0,5% THD. Das Verstärkermodul wie auch das Netzteil sind kleiner als 1HE (39mm u. 40mm). Das Modul braucht nur eine symmetrische Versorgungsspannung von ±35V bis max. ±67V. Die Anschlüsse für Versorgung und Ausgang sind einfache Fastonverbindungen. Der Eingang ist mit einem speziellen Stecker versehen, ein entsprechendes Kabel kann man mit bestellen. Es gibt recht schöne fertige Sets. z.B. das Pack Active Speaker 30, was genau dem entspricht, was hier verglichen wurde. Ein zusätzlicher Anschluss für ein Volumenpoti ist vorhanden.

Preise im Juli 2008: 250€. Man kann direkt auf der Webseite bestellen.

Referenzen

Bang&Olufsen

<http://www.icepower.bang-olufsen.com/>

Ist wohl einer der größeren in unserem Bunde. Leider ist dieser Hersteller wohl nicht daran interessiert mit Amateuren zusammen zuarbeiten, geschweige denn Informationen, mit Ausnahme der Webseite, kund zutun. Ich habe mehrfach versucht mit dem Hersteller Kontakt aufzunehmen und nie eine Antwort bekommen.

Leistung

Es gibt bei ICEPower so viele verschiedene Module, sodass ich mich hier mal auf die 3 für mich wichtigsten beschränke.

Modell	Leistung an 2Ω	4Ω	8Ω
ICEpower250ASP	250W	n.N.	n.N.
ICEpower500ASP	n.N.	500W	n.N.
ICEpower1000ASP	n.N.	1000W	n.N.

Optionen

Verschiedene Optionen werden direkt über verschiedene Module abgebildet. D.H. zum Beispiel gibt es Module mit und ohne Netzteil...

Netzteil

Die ausgewählten Module beinhalten alle ein Schaltnetzteil. Die Netzteil sind alles Schaltnetzteile. Weswegen auch hier der Wirkungsgrad noch einmal gesteigert werden kann. Die Netzteile sind großzügig dimensioniert und können sogar noch weitere Module (Die haben nur ein A am Ende) versorgen. Von dem internen Netzteil können jedoch auch die Spannungen abgeriffen werden, sodass man kleinere Schaltung damit versorgen kann. Die Hilfsspannung, die man verwenden kann, ist $\pm 12V$.

Im Vergleich

Im Vergleich steht ein ICEpower500ASP.

Das ganze hat 500W an 4Ohm bei einem Klirrfaktor von 0,05% THD. Das Modul ist größer als 1HE (52mm). Alle Anschlüsse sind mit speziellen Steckern versehen. Es gibt verschiedene LED Anzeigenanschlüsse.

Preise im Juli 2008: Keine Angaben.

Referenzen

Die Bang&Olufsen Module scheinen wohl von allen Modulen die professionellsten zu sein. Jede Menge Schutzschaltungen, Ausgänge für die verschiedensten Zustände wie Clipping, Monitor, Heat.

Ich würde gerne mit mehr Informationen dienen, aber leider hat Bang&Olufsen bisher nicht geantwortet.

LCAudio

Eine kleinere Firma. <http://www.lcaudio.com/>

Leistung

Zunächst einmal die Leistungen:

Model	2Ω	4Ω	8 Ω	8Ω bridged
ZapPulse 2.3SE	750W	580 W	290 W	
ZapPulse 800XE		k.A.	2x200 W	800 W

Optionen

keine.

Netzteil

Das Modul von LCAudio ist ein reines Verstärkermodul. Es besitzt kein Netzteil. LCAudio bietet aber Module für Netzteile an. Diese sind aber in konventioneller Technik (Ringkerntransformator, Gleichrichter/Elko Kombi) ausgeführt.

Vorteile:

Es können die Netzteile auch für andere Schaltungen verwendet werden, bzw. ein bereits vorhandenes Netzteil kann u.U. mit benutzt werden.

Im Vergleich

Folgende Kombination werde ich genauer unter die Lupe nehmen:

ZapPulse 2.3SE, Predator Power Supply, 230V Transformer 2x42V+15V 220VA "Pancake".

Das ganze hat 400W an 40hm bei einem Klirrfaktor von 0,2% THD. Das Verstärkermodul wie auch das Netzteilmodul sind kleiner als 1HE (39mm u. 40mm). Beim Transformator bin ich mir nicht sicher. Das Modul braucht nur eine symmetrische Versorgungsspannung von ±35V bis max. ±80V. Bei 80V sind sogar 1000W an 2Ω möglich. (750W an 4Ω). Alle Anschlüsse sind zu löten. Nur die Netzteilanschlüsse sind als Schraubanschlüsse ausgeführt.

Preise im Juli 2008: so mit 220€ ist man wohl dabei. Leider ist die Webseite etwas unübersichtlich. Es fehlen verschiedene fertige Sets. Und es sind 35€ Frachtkosten und 45€ Mehrwertsteuer (25%) zu entrichten.

Referenzen

direkter Vergleich

Parameter	Hypex	Powersoft	ColdAmp	LCAudio	Bang&Olufsen
Leistung (W) an Impedanz (Ω)	400W / 4 Ω	530W / 4 Ω	400W / 4 Ω	400W / 4 Ω	500W / 4 Ω
Klirrfaktor (THD)	1%	1%	0,5%	0,2%	0,05%
3dB-Grenzfrequenzen (Hz)	10-50k	10-30k	7-35k	0-150k	20-60k
Wirkungsgrad (%)	92% (oN)	>85%	93%,	k.A.	81%
min. Impedanz (Ω)	1 Ω	4 Ω	2 Ω	1 Ω	2 Ω
Eingangsimpedanz(Ω)	100k	10k	10k	17k	8k
Brückenbetrieb	Möglich	Möglich	k.A.	Möglich	n. Möglich
1HE?	Endstufe ja, Netzteil nein	Nein, 51mm	Ja	Ja, oT.	Nein
Versorgungsspannung (V)	\pm 57V	iN	\pm 35V- \pm 67V	\pm 60V	iN
Ext. Versorgung (V)		\pm 12V	\pm 12V		\pm 12V, 50V, 80V
Preis (€)	300€	270€	250€	220€	k.A.
Gewicht (g)	160g (oN)	1kg	186g+450g	k.A.	k.A.

oN: Ohne Netzteil, k.A.: keine Angabe, iN: internes Netzteil, oT: ohne Transformator.

Sonstiges

Alle hier gemachten Angaben sind ohne Gewähr und beruhen nur auf meinen persönlichen Erfahrungen. Ich habe nicht alle Module ausprobiert, sondern beziehe mich auf die Aussagen in den entsprechenden Webseiten der Hersteller und pers. Aussagen von den entsprechenden Vertrieblern.

Preise sind natürlich ohne Gewähr und sind teilweise aus den Einzelteilen berechnet bzw. überschlagen. Alles natürlich ohne Mehrwertsteuer... Und natürlich alles ohne Frachtkosten, die manchmal recht hoch sein können. Also Vorsicht...

Wer zusätzliche Angaben zu machen hat, oder noch besondere Sachen im Vergleich haben möchte, oder ein Hersteller fehlt, dann bitte gebt mir bescheid. Unter <http://klaas.staticip.de> findet ihr ein Kontaktformular.