

## Review: Martin Colloms

Deutsche Übersetzung: Diplom-Ingenieur A. Schubert



Im Hintergrund steht immer die Frage, wie die Komponenten klingen - wir sprechen hier von den Bestandteilen einer Schaltung, nicht vom fertigen Gerät oder den Schaltungen selbst, also von Widerständen, aktiven Bauelementen, Kondensatoren, Transformatoren und nicht zuletzt von Steckverbindungen und der Verdrahtung.

Aus diesen Teilen setzt (stellt) der Entwickler die Schaltung und den Innenaufbau eines Audiogeräts zusammen. Auch heute gibt es bei einigen Fachleuten Kontroversen über die Existenz von Klangunterschieden bei nach technisch gängigen Konzepten hergestellten Verstärkern. Andere sind der Überzeugung, dass es nicht nur auf den Entwurf und seine Ausführung, sondern auch auf die Auswahl der Bauteile und ihrer Klangcharakteristik ankommt.

Der Einsatz dieser Teile mit ihren jeweiligen Eigenschaften und technischen Daten ist Erfahrungssache. So werden manche Firmennamen oft mit einer bestimmten Bauteilphilosophie in Zusammenhang gebracht. Als Beispiel wird der Austausch eines vorgesehenen Netztransformators gegen einen anderen Typ mit gleichen Nenndaten möglicherweise nicht die gleiche Klangqualität zur Folge haben. Im gehobenen Audiobereich umfasst die Spezifikation eines Transformators also mehr als nur die gewohnten Nenndaten.

Vor einigen Jahren erschienen bereits Bauteil -Testberichte in HFN/RR und so gab es verständlicherweise kaum weiteren Bedarf an solchen Artikeln. In der Zwischenzeit hat aber eine bestimmte Art von Bauteilen wegen seiner exzeptionellen Güte geradezu Kultstatus in audiophilen Kreisen gewonnen.

Wenn diese Einschätzung zutrifft, handelt es sich um eine wertvolle Bereicherung, denn im allgemeinen verschlechtert sich die Versorgung mit hochwertigen und für diskreten Schaltungsaufbau verwendbaren Teilen. Der Grund hierfür ist die zunehmende Verbreitung von SMD-Bauteilen und integrierten Schaltungen und als Folge verringern sich die Möglichkeiten für kreative Gestaltung durch bewusste Bauteileauswahl beim Entwurf von Audiogeräten. Deswegen hoffen wir, dass dieser Beitrag mehr Fachleute auf die Möglichkeiten hinweist und ein breites internationales Bewusstsein für qualitativ hochwertige Komponenten schafft.

"Black Gate" ist der Name einer Reihe von Kondensatoren, die unsere Aufmerksamkeit erregt hat. 1978 ließ sich der japanische Erfinder K. Ishi eine neue Bauart von Elektrolytkondensatoren patentieren. Heute wird eine große Auswahl dieser Kondensatoren in Lizenz von Jelmax, einer Firma aus Tokyo, unter dem Markennamen Rubycon hergestellt. In GB werden diese K. von Audio Note eingeführt (vertrieben).

Zuletzt habe ich mich mit passiven Bauteilen anlässlich eines Berichts über ein Patent von D. Morecroft von DNM über seinen "T-Filter"-Netzteilkondensator (englischer Lizenzhersteller ist BHC-Aerovox) befasst. Bei angeschlossenem Verstärker konnte dieses neue "Dreipol"-Filter mit einer Anzahl der gewohnten "Zweipol"-Anordnungen verglichen werden (HFNRR 8-97). Bei diesen "T-Filter"-Bauteilen lag das Hauptaugenmerk auf dem

inneren Aufbau der Kondensatoren mit dem Versuch einer Optimierung der elektrischen Eigenschaften durch Trennung von Lade- und Entladepfaden einhergehend mit einer Verringerung der HF-Impedanz.

Kondensatorentwickler sind sich der Beschränkungen der unterschiedlichen Typen wohl bewusst, z. B. der ungünstigen Eigenschaften eines Filmdielektrikums bei Folienkondensatoren oder der Art des metallischen Belags - aufgedampft oder gewalzt. Elektrolytkondensatoren bestehen gewöhnlich aus einer Anordnung von Aluminiumfolie die zur Isolation anodisiert ist und Papier oder Fasermaterial als Separator. Das Ganze ist getränkt mit einem nur schlecht leitfähigen Elektrolyten. Der Elektrolyt hat die Zusammensetzung eines Ionenleiters, um eine elektrische Barriere zum Aluminiumoxid zu bilden. Diese Substanz hat bekanntlich keine idealen elektrischen Eigenschaften und begrenzt die Leistungsdaten des Kondensators im Hinblick auf Verzerrungen, Bandbreite und Verlustfaktor und entsprechend auch die Klanggüte. Ich weise an dieser Stelle darauf hin, dass die Filterkondensatoren eines Netzteils deutlich zu den Klangeigenschaften beitragen. Unterschiede dieser Art können aber mit den üblichen Messungen am Verstärker selbst nicht herausgefunden werden.

Nehmen wir uns also die aktuelleren Bauteile, Black Gate Kondensatoren, zum Test vor.

## BauteilAuswahl

Da diese Kondensatoren unmöglich alle von mir beurteilt werden können, habe ich eine Auswahl in den Regalen von Audio Note getroffen. Meine Aufgabe wurde durch frühere Berichte über eine beträchtliche Einspielzeit von mehreren Tagen erschwert, die sich leider als zutreffend herausstellten. Natürlich gab es frühe Eindrücke und Hinweise, aber im Minimum wurden ein oder zwei Tage für die Verifizierung der Ergebnisse benötigt. Für diese Versuche habe ich einen Verstärker mit bekannten Eigenschaften in einem offenen Aufbau verwendet, um einen einfachen Austausch von Kondensatoren an einer Anzahl unterschiedlicher Positionen zu ermöglichen. Außerdem experimentierte ich später mit einem CD-Spieler, der hier nicht genannt werden soll.

Zur Verwendung kamen kleine bis große Entkopplungskondensatoren (470uF 50V, 470µF/16V, 22µF/50V und 47µF/25V) und Ladekondensatoren (10000µF/80V, 4700µF/35V und 220µFx2/350V „Heart of Muse“), außerdem Black Gate NH ungepolte (bipolare) Typen (100µF/160V und 4700µF/35V) ergänzt durch die vollständig symmetrischen ungepolten NX Kondensatoren (4,7µ, 10µF, 22µF/50V, 22µF/6,3V, 0,47µF/50V und den phantastischen 0,1µF/50V). Schließlich prüfte ich noch die bipolaren Hochstromtypen für Frequenzweichen(4,7µF, 6,8µF/50V).

Die Black Gate Kondensatoren sind zugegeben sehr, sehr teuer und so hatte ich die schon Erwartung einer beträchtlichen Verbesserung im Vergleich zu normalen Typen. Die Größe dieses klanglichen Unterschieds hätte ich jedoch niemals vorauszusagen gewagt. Die Unterschiede waren so dramatisch, dass ich die Vergleiche mehrere Tage lang mehrmals wiederholt habe um mögliche Fehler auszuschließen.

Dies soll nicht heißen, dass die Bauteile Alleskönner sind - egal an welcher Stelle man sie verwendet. Jeder Type und jeder Wert müssen den Erfordernissen der jeweiligen Schaltung entsprechen und zu anderen verwendeten Kondensatoren passen. Während zum Beispiel Parallelschaltungen von mehreren BG's eine sichere Sache sind, konnten Kombinationen von BG's und normalen Kondensatoren in der Summe schlechtere Eigenschaften aufweisen. Ein Beispiel: ein 100uF N-Typ als Ergänzung eines 10.000uF-Ladeelkos brachte keine Verbesserung, während Entkopplung durch einen 470nF NX-Kondensator an dieser Stelle die Eigenschaften beträchtlich verbessern konnte.

Die Wirkung der BG's war so stark, dass vorhandene 100nF Polypropylen Entkopplungskondensatoren an Versorgungsleitungen aus der Schaltung entfernt werden mussten, weil sie sogar die Eigenschaften eines 47uF/25V Standard Black Gate Kondensators hörbar beeinträchtigten.

Während die Standard – BG Kondensatoren, für mich überraschend, schon außergewöhnlich waren - 50% besser als konventionelle Elkos angegeben - so waren die ungepolten Typen schlicht überragend. Mit dem richtigen Wert und an der richtigen Stelle eingesetzt, wurden meine Testgeräte durch die Verwendung von BG Non-polar wie verwandelt. Außerdem stellten sich diese Kondensatoren im Digitalteil eines DA-Wandlers als genauso effektiv heraus wie in seinen Analogstufen.

Ein zuvor unmerklicher Schleier verschwand auf einmal aus der räumlichen Darstellung des Klangbilds. Auch in allen anderen Aspekten der Tonwiedergabe gab es beträchtliche Verbesserungen. Diese Unterschiede waren so groß, dass wir genötigt waren, die Gegenprobe mit normalen Kondensatoren und auch den Vergleich mit bekannten Referenzgeräten zu machen, um auf Nummer sicher zu gehen.

## Einspielphase

Wenn Sie mit einem Gerät vertraut sind, ist es oft überraschend einfach, Klangunterschiede zwischen unterschiedlichen verwendeten Bauteilen herauszufinden. Dies gelingt umso leichter, wenn das Produkt einfach und hochwertig aufgebaut ist.

Ich hatte bereits Einspieleffekte bei anderen Komponenten beobachtet, besonders auffällig bei dynamischen Lautsprechern. Aber auch bei Verstärkern, CD-Spielern usw. können Effekte dieser Art bemerkt werden, die normalerweise nicht weniger als einige zehn Stunden anhalten. Gelegentlich ist die Geschwindigkeit dieser Veränderungen fast unmerklich langsam und einige Wochen können vergehen, bis eine Verbesserung bemerkt wird. Die Erkennung solcher Unterschiede wird durch den Vergleich mit bereits erprobten Bezugsgeräten erleichtert.

Während die BG's schon am Anfang ziemlich gut klingen, ist das letztlich am Ende erreichbare Potential so hoch, dass der Prozess der Vervollkommnung während der Einspielphase mehrere zehn Stunden lang andauern kann. Der 10.000uF/80V Hochstrom-Ladekondensatoren z. B., der im Netzteil des Probeverstärkers guten Dienst tut, zeigt auf Anhieb, dass er der Beste seiner Art ist, verglichen mit hochwertigen Alternativen einschließlich des "T" network (Slitfoil), Elna und Great Supply (Nichicon) Kondensatoren. Unter Kostengesichtspunkten war der Effekt jedoch zunächst nicht den achtfachen Preis wert.

Dann spielten sie sich ein. Mit den Tagen bauten die BG's schrittweise und unerbittlich ihre Führung bis zu einem Punkt aus, von dem aus eine Rückkehr zu den anderen angesehenen Referenzkomponenten mit einer Überraschung, Verwirrung und schließlich herber Enttäuschung endete. Sicher ist dieser große BG-Ladekondensatoren sehr teuer, aber in einer Schaltung, wo er alle seine Vorzüge ausspielen kann, gibt es kein Bauteil dieser Art als Alternative mit dieser Leistung.

## Die Technik

Bestandteile der BG-Technologie sind unter verschiedenen Warenzeichen und sieben Patenten international geschützt. Beginnend im Jahr 1978, begann die Entwicklung mit einer Verbesserung des Elektrolyten, bestehend in einem Zusatz von feinverteilten Graphitpartikeln. Während diese Teilchen sich chemisch neutral verhalten, ermöglichen sie den Tunneleffekt, einen schnellen und verlustarmen Leitungsmechanismus, welcher der „Ionenleitung“ des normalerweise verwendeten Elektrolyten weit überlegen ist. Mit dieser dramatischen Verbesserung der Leitfähigkeit werden Eigenrauschen und Verzerrungen abhängig von der Bautype um den Faktor 10 bis 300 vermindert, der Innenwiderstand vermindert sich ebenso um einen Faktor zwischen 2 und 10. Dies gilt für den gesamten Frequenzumfang und einen erweiterten Temperaturbereich. Die normale Ionenleitung ist bekannt für ihre starke Temperaturabhängigkeit und viele Elektrolytkondensatoren im Audiobereich "klingen" am besten bei Temperaturen von rund 40 Grad - ein Gesichtspunkt der zuweilen beobachteten Aufwärmzeit.

Die besten BG-Kondensatoren haben außerordentlich niedrige Verzerrungsmesswerte z. B. -148dB (10kHz, 0,2V) für den NX-Typ mit 1500uF/15V, verglichen mit -88dB einer Parallelschaltung von drei Standardelkos mit derselben Gesamtkapazität. Ich will nicht sagen, dass -88dB Kondensatorverzerrung in jedem Fall direkt hörbar sind, aber die Zahlen geben einen Hinweis auf die Eigenschaften von BG NX. Für diese Untersuchungen braucht man spezielle Messgeräte, die ihrerseits mit Black Gate Kondensatoren modifiziert werden mussten, um die Verbesserung von 50 dB (entspricht 300-fach) überhaupt nachweisen zu können.

Beim vorhandenen Stand der Erkenntnisse erscheinen die Vorteile so umfassend, dass es schwierig ist, einen herauszuheben. Im Vergleich mit den besten normalen Elkos war die räumliche Abbildung des Probeverstärkers in Breite und Tiefe bei noch stabilerer Ortung bemerkenswert erweitert. Instrumente sind im Raum fixiert und von einer akustischen Aura umgeben. Nuancen, die zuvor verdeckt waren, werden nunmehr klar herausgearbeitet. Jeder Bereich des hörbaren Frequenzumfangs erscheint deutlicher, konturierter und deutlicher aufgelöst. Rhythmus und Zeitrichtigkeit werden neu definiert. Musikalische Läufe scheinen in Raum und Zeit zu schweben, in nahezu vollkommener Ganzheitlichkeit und mit atemberaubend natürlichem Ausklingen. Verfärbungen, die zuerst Schaltungseigenschaften und aktiven Beaelementen zugeschrieben wurden, konnten nun als Fehler der zuvor verwendeten Kondensatoren erkannt werden, denn diese Erscheinungen verschwanden mit der Montage von einigen BG's fast vollständig. Wem diese Bemerkungen zu einseitig erscheinen, biete ich zu meiner Unterstützung die Erfahrungswerte einiger anderer Hörer an, von denen einige hartgesotten und schwer zu beeindrucken sind.

Im allgemeinen waren diese geradezu schockiert vom Umfang der Veränderungen, die ich in der Testanlage mit dem Austausch der Kondensatoren erreichen konnte, und wenn die gefundene Kombination ausgewogen war, herrschte Übereinstimmung über die Beobachtung, dass der Grad der Verbesserung sich nicht wie beim Test eines neuen besseren Verstärkers auf die üblichen 10 bis 20% beschränkte, sondern eine ganze Größenordnung

ausmachte.

Alles in allem erreicht man in Schaltungen, die das Potential der BG's voll ausschöpfen können, einen Gewinn an schierer Klangqualität, der grob gesagt den Kosten dieses Bauteils entsprechend ist. Selbst die günstigsten Typen sind lohnend, während die Spezialtypen aus meiner Sicht die Regeln für den High-End Geräteentwurf neu definieren.