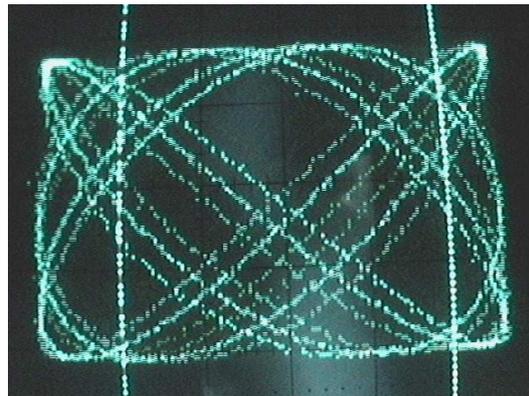




## Krankenhausradio Elmshorn

### Basisverbreiterung Der Spuk an der Phase



Lissajous-Figur zweier Sinussignale

Eine Abhandlung von Jens Kelting  
Copyright 2005 - Alle Rechte vorbehalten  
Nachdruck nur mit Zustimmung des Verfassers!  
Krankenhausradio Elmshorn - Radio K.R.E.

V1.4 – Mai 2005

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!  
Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei

This PDF created with the FREE RoboPDF Home Edition (not legal for business or government use)

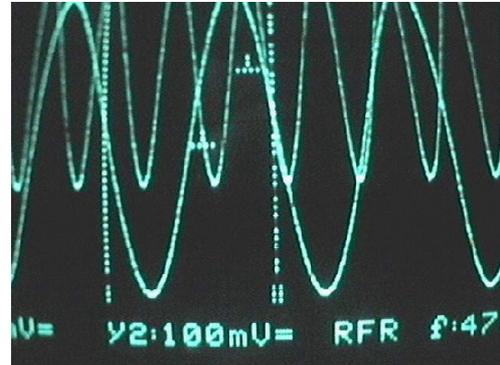


Get your FREE RoboPDF Home Edition Today at [www.robopdf.com](http://www.robopdf.com)

Buy RoboPDF Pro

### Soundprozessing im Radio

So haben sich zahlreiche Radiosender den Wiedererkennungswert auf die Fahne geschrieben, und versuchen durch die Reihenschaltung zahlreicher Effektprozessoren einen ganz eigenwilligen Klangcharakter zu formen. Es darf ein bisschen Exciting sein, wobei allerdings bei der Planung noch nicht festgelegt wurde, mit welchem Gerät hier gearbeitet wird. So stehen typische Kennlinienexciter der übelsten Sorte zur Verfügung, deren Pegelverhalten schier unkalkulierbar ist – oder aber die besseren und aufwändigeren VCA-Exciter, so, wie sie als Exciter F von Behringer angeboten wurden. Seltener sind Röhren Exciter anzutreffen, deren Einsatzbereich mehr im Masteringstudio liegt – als in der Bearbeitungskette eines Radiosenders. Als alternative bietet sich noch der Laufzeit-EQ (oder auch Laufzeit Exciter) so wie er von BBE als „Sonic-Maximizer“ auf die Studiowelt losgelassen wurde. Hier basiert der „Klangverbesserungseffekt“ auf einer Zeitkorrektur des in drei Bänder aufgeteilten Summensignals. Oberwellen werden dem Signal ebenso wenig hinzugemischt, wie der typische Effekt eines Enhancers, der – wie der Behringer Ultrafex – dynamisch Höhenanteile addiert.



Gefolgt von einer massiven Verbreiterung des gesamten Klangbildes mit Hilfe einer kräftigen, jedoch starren Phasensauerei wird das Sendesignal gebildet. So, wie der Orban 222A als intelligentes Gerät nur die Transienten als Basisbezug für eine dynamische Verbreiterungsprozedur heranzieht, macht es auch der in aller Ohren bekannte Stereomaxx. Er jedoch verzögert die Differenz aus L/R zeitlich so, das diese als „Synthetic-Add-On“ der Summe hinzugefügt wird. Wie viel vom L-R Signal in der digitalen Delaykette verbleibt ist vom Nutzer ebenso einzustellen – wie die Limitierung der maximalen Breite, damit die ganze Prozedur nicht aus den Fugen gerät und den Sender ins „Nirwana“ auseinander zieht. Wer hört schon gerne Hall zwischen den Nachrichten...

Das Ganze Resultat wird dann bis zur absoluten Unerkennbarkeit an die Grenze von 0dB (oder +4/+6dB – wer's ganz genau will) komprimiert. Wehe dem Soundtechniker, wenn dort ein Kollege mit Freude am Messen bei der Mitbewerberanalyse eine Dynamik größer 5dB feststellt...

Wenn dann die eigentliche Dynamik für den Zuhörer im Bereich von unter 5dB bleibt, ist der Chef vom Dienst glücklich und hat die Zielvorgabe seines klanglichen Senderprofils ausreichend erfüllt – denkt er... - „Satter, fetter und lauter“ sind die Vorgaben, an denen sich der einstellende Techniker versuchen muss. Wenn dann der Limiter pumpt, der Exciter zischt und der Bass vor lauter Energie die XLR-Verbinder löst, dann stimmt der Mix... Ob wir dies jedoch bei einem Krankenhausradio oder Schülerfunk brauchen, mag ich klar zu bezweifeln – es sei denn, wir haben „Experimentierwochen im Soundprozessing“ – so wie einige Radiosender schon seit Jahren...!

(Zum Thema Technik finden je nach „Verfügbarkeit“ die Beiträge von unserer „Kabelratte“ zum o.g. Text. Die Radio K.R.E.-Kabelratte ist eine Idee von J. Kelting und dient ausschließlich zu 100% der Unterhaltung im Radioprogramm von Radio K.R.E. und verfolgt KEINE Ziele der Diskriminierung von Personen, Firmen, Gruppen oder Ansichten)

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!

Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei



This PDF created with the FREE RoboPDF Home Edition (not legal for business or government use)

Get your FREE RoboPDF Home Edition Today at [www.robopdf.com](http://www.robopdf.com)

Buy RoboPDF Pro

### Was denn noch?

Jetzt lehnt sich diese Abhandlung sehr kritisch an das Thema zum Soundprocessing – wobei auch einige Phrasen übernommen wurden. Da Sie als aufmerksamer Leser immer noch dem gleichen Autor folgen, darf er auch eigenes Material zwischen den Dokumenten hin- und herkopieren. Man möge mir es nachsehen im Zeitalter des PC's.

### Übliches und "übles" Soundprocessing - Die Basisverbreiterung

Nun gibt es zahlreiche Möglichkeiten, den gewünschten „Supersound“ zu kreieren. Zugegeben, bei einem Krankenhausradio oder Schüler/Projektradio ist dies nicht erforderlich - aber dennoch möchte ich einige Worte zu diesem Thema verlieren. Außerdem ist es schon von Vorteil, bei einem Internetradio in hochwertiger Qualität von 44,1KHz Samplingrate (Stereo) alles für einen durchsetzungsvollen und transparenten Sound zu unternehmen. Sehr wohl trägt die allgemeine Signalbreite (für alle Surround-Geschädigten-Multikanal-Freaks: wir sprechen hier immer von zwei Nutzkanälen - also einem Stereosignal) zum Klangcharakter des Senders bei. Wird der Sender allerdings „zu breit“ verliert sich Klangbild und ein vollkommen „aufgelöstes“ Fundament ist hier die Folge. Zwei Stunden eine „wabernde Hallwolke“ zu hören ist nicht gerade ein professioneller Klangcharakter eines Senders. Außerdem kann es dann durchaus vorkommen, das wir die Stimme des Sängers – die eigentlich zentriert in der Mitte sein soll – plötzlich nicht mehr hören... Nun ist es jedoch nicht empfehlenswert, die Breite eines Signals (also genau auf den Punkt gebracht: Das Verhältnis zwischen Mono [L+R] und dem Summendifferenzsignal [L-R] also) statisch zu verändern. Zumal dann nicht, wenn es sich um unkalkulierbares Programmmaterial handelt, wie es nun mal bei Radiosendern verarbeitet wird. Hier werden die unterschiedlichsten Signalquellen verwendet und die Titel kommen nie aus der gleichen „Soundschmiede“. Dann passiert es schon einmal, daß das erste Stück der Stunde „breit“ ohne Ende ist – und das letzte „schmal“ wie Schlauch... Da wir hier keine Produktion haben, deren Ergebnis wir beim Mastering in die gewünschte Form bringen, sind klangtechnische Überraschungen durchaus üblich. Hier wäre es nur zu Fatal, einfach eine Verbreiterung nach Einstellung „X“ durchzuführen und dann Punkt.

### Wie soll das anders sein?

Wie aber nun, verbreitern wir ein Signal, ohne es total zu „entfremden“ was den meisten Stationen leider kompromisslos gelingt? Als typische Standartgeräte wären das die Prozessoren „Stereomaxx von Modulation Sciences“, der „Stereo Spatial Enhancer Mod. 222A von Orban“ und letztendlich der „Edison EX1 von Behringer“. Einige weitere Prozessoren wären der „Crystal Phasematic“ oder „Audio-Prisma“, die ebenfalls den beiden Stereokanälen mit einer Verbreiterung zu Leibe rücken. Der Phasematic war ein gut einzusetzendes Gerät auf dem analogen Bereich, das sich besonders durch die Verarbeitung auszeichnete. Das innere zierte ein vergossener Klotz, indem die hier verwendete, simple Schaltung ihren Dienst versieht. Der Audio-Prisma eignet sich in seiner einfachen Version auch nur für bezeichnete Verwendung in der HiFi Anlage oder der mobilen Diskothek. Die Broadcast Version MKII vermag dort mehr zu bearbeiten, ist aber auch entsprechend kostenintensiv. Ebenfalls ist die Surround Funktion in einigen Geräten nur als Zusatzoption eingebaut worden (z.B. von SPL im Stereo Vitalizer).

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!

Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei



This PDF created with the FREE RoboPDF Home Edition (not legal for business or government use)

Get your FREE RoboPDF Home Edition Today at [www.robopdf.com](http://www.robopdf.com)

Buy RoboPDF Pro

### Stereomaxx MYB2

Bei den ersten drei Geräten handelt es sich kompromisslos um reine Bearbeitungsprozessoren, die sich nur mit der Stereofeld-Bearbeitung beschäftigen. Dabei geht der Stereomaxx einen sehr aufwändigen Weg der digitalen Signalverzögerung. Hier wird das Summendifferenzsignal L-R zuerst gefiltert um dann digital verzögert wieder auf das Hauptsignal gekoppelt zu werden. Zusätzlich kann die digitale Schleife, in der sich das L-R Differenzsignal als Loop befindet, stufenlos verlängert oder verkürzt werden. Dies führt zu einer Addition nicht vorhandener Signalfragmente aus L-R, die eine sehr breit klingende - und sehr effektive Tiefenstaffelung ermöglichen. Dem ganzen wurde eine Rauschunterdrückung mit einem VCA spendiert, die den Prozessor bei Monosignalen stummschaltet, was ihn nahezu 100% Monokompatibel macht. Ob die Monoerkennung allerdings auch bei Kanalschwankungen (und nicht vorhandener Inkohärenz der Kanäle) korrekt die Existenz einer echten Stereo Eingangssignals erkennt, ist mir nicht bekannt. Zum Stereomaxx ergänzend zu sagen, ist das aufwändig gestaltete Display - das auf den konstruktiven Spieltrieb des Entwicklers schließen lässt, wohinter sich nur zwei absolut identische LED Ketten verbergen, deren LED mit LM3914 gleich angesteuert werden. Leuchtet es links - leuchtet es auch rechts... Vollkommen abgerundet wird die Prozessoridee durch einen Limiter, der die maximale Verbreiterung begrenzt und ggf. eingreift, bevor das Signal schier zerfällt und im „Nichts“ endet. Deshalb ist auch besonders hier auf eine sinnige - und dezente Einstellung des „Effektes“ zu achten, wenn das Hauptsendesignal nicht in einer „blubbernden Hallwolke“ mutieren soll...

So vielversprechend, wie sich diesen Zeilen lesen ist auch der Preis für die Kiste, der bei umgerechnet dreitausend Euro liegt. (nach letzten Informationen für ein Neugerät)

### Orban 222A

Orban, bekannt durch seinen legendären OPTIMOD, der nahezu alles komprimiert und „plattmacht“ was jemals die Sendekonzole verlassen hat, brachte ebenfalls ein Gerät zum Vorschein. Der „Stereo Spatial Enhancer 222A“ verbreitert ebenfalls die Stereosumme, ohne dabei nennenswerte Verfärbungen der Stereosumme zu erzeugen. Eine Sache ist auf jeden klar: Verfärbungen wird es immer geben, es sein denn - das Gerät steht auf BYPASS! Soweit dazu. Bei Orban wird ebenfalls nach der alten Rezeptur die Differenz zwischen L-R gebildet, gefiltert (Low Frequenzen raus, denn die lassen sich nicht sinnvoll in eine Verbreiterung einbeziehen) und dann „dynamisch“ wieder eingekoppelt. Dabei wird dann in Abhängigkeit der Signaltransienten (Schnelle Änderungen) der Effekt impulsförmig zugemischt. Somit handelt es sich nicht um eine statische Addition - sondern um einen dem Programm angepassten Prozess. Auch hier greift wieder eine sinnvolle Limitierung des Effektes, dessen Begrenzung nach oben hin eingestellt werden kann.

Nachteilig ist hier die Tatsache, das ein 222A hinter dem Summenkompressor eventuell Schwierigkeiten bereiten kann, das wieder einmal an der Signaldynamik „herumgefummelt“ wird. Zwar stellt die Signalregelung durch Transienten keinen wesentliche Eingriff in die durchschnittliche Lautstärke dar – kann aber bei Signaldifferenzen von L und R „Peaks“ erzeugen, die eventuell stören. Besser ist also der Einsatz eines solchen Gerätes vor der eigentlichen Dynamiktour durch Kompressoren, Leveller und Limiter. Einen großen Vorteil hat die Sache doch: Da Orban gleich den passenden Sendeprozessor mitliefern kann, sind Schwierigkeiten bei der Zusammenarbeit ausgeschlossen. An die klanglichen Eigenschaften des Stereomaxx soll der Orban nicht herankommen - wobei der Fairness jedoch erwähnt sei, das es hierbei um zwei vollkommen unterschiedliche Bearbeitungsverfahren handelt.

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!

Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei



This PDF created with the FREE RoboPDF Home Edition (not legal for business or government use)

Get your FREE RoboPDF Home Edition Today at [www.robopdf.com](http://www.robopdf.com)

Buy RoboPDF Pro

### Behringer Edison EX1

Der Behringer Edison EX1 ist ebenfalls ein Basisbreitenprozessor, dessen Einstellungen und Bearbeitungsvorgänge alle statisch durchgeführt werden. Zur Kontrolle wurde dem Gerät ein Korrelationsgradmesser spendiert, der auch seinen Dienst zuverlässig erledigt. Außer, man hat mit geringfügigen Brummspannungen zu kämpfen, die im Ruhezustand anliegen. Dann nämlich, zappelt die LED-Kette lustig im Roten Bereich. Ist vielleicht eine Verbesserung Wert – genauso die grüne LED für „Mono“ – die bei Vollanzeige von  $k=-1$  (rot) noch leicht glimmt... Dies ist allerdings auf den verwendeten LED-Treiber LM3914 zurückzuführen, der im allgemeinen mit diesem Problem zu kämpfen hat. Übernimmt man nämlich stur die vorgeschlagene Applikationslösung des Herstellers, tritt diese Erscheinung auf. Eine kleine, unwesentliche Schaltungsänderung schafft hier sonst Abhilfe. Bei der eigentlichen Bearbeitung eines Musiksignals ist viel Feingefühl ist durch den fehlenden „Weiten Limiter“ erforderlich. Aus dem Signal wird - wie üblich - die Differenz von L-R gebildet und wieder auf die Summe gemischt. Dabei kann die Monosumme ebenfalls korrigiert werden, was eine stufenlose Einstellung zwischen dem Verhältnis L+R und L-R ermöglicht. Dies ist mehr eine nützliche Nachbearbeitung eines „vergrünten Mastermixes“ der zu eng oder zu breit geraten ist. Für die Summenbearbeitung hingegen, rate ich von solchen statischen „Zack und Fertig“ Einstellungen ab. Erwähnenswert ist die Tatsache, das die Parameter L+R, L-R und die Balance zwischen L und R eingestellt und nachbearbeitet werden können. Somit ist der Edison ein sehr sinnvolles Tool, wenn es um die Nachbearbeitung von Summensignalen geht, bei denen die Verhältnisse zwischen Links und Rechts und dem Monowert ein wenig aus den Fugen geraten sind...

Durch den - wie bereits oben erwähnt - verwendeten Korrelationsgradmesser lassen sich Signale mit Phasenverschiebungen über 90 Grad sinnvoll zusammenschieben, um sie trotzdem noch Vinyl- und Sendefähig zu gestalten. Auf jeden Fall möchte ich erwähnen, das es sich hierbei um ein universelles Gerät mit Kaufempfehlung handelt, da es umfangreiche Bearbeitungsmöglichkeiten für einen „vergurkten“ Stereomix aufzeigt.

### Crystal Phasematic

In einem durch die Frontplatte schon interessant wirkendem Gehäuse befindet sich die Schaltungstechnik der deutschen Firma Crytal, die ebenfalls in den 80/90er Jahren den Bereich der Psychoakustik betreten hatte. Ob nun die Bearbeitung der Stereobasisbreite zu den wirklichen psychoakustischen Effekten gehört, sollte der Leser selbst an Hand seiner „übernormalen“ Hörerlebnisse bei Geräten dieser Art festlegen. Eines ist jedenfalls sicher und auch physikalisch nachweisbar: Alle Geräte kommen von diesem Planeten...

Die Bedienungselemente beschränken sich wirklich auf die wichtigsten Punkte, die aus einem „Effekt On/Off“ Schalter, einem Einstellpotentiometer für den Effekt und einem zusätzlichem Korrelationsgradmesser zur Anzeige der Phasenverhältnisse zwischen dem linken und rechten Kanal. Auf der Rückseite bietet das Gerät den Anschluss über handelsübliche 6,3mm Klinkenbuchsen. Die Signalbearbeitung beruht auch hier auf der Tatsache, das jenes Kanaldifferenzsignal (genauer gesagt das Ursignal auf Links minus Rechts) wieder auf die Summe gemischt wird. Damit jedoch die typischen Auslöschungen auf ganzer Breite vermieden werden, erfolgt eine frequenzselektive Filterung. Hier werden die tiefen Frequenzen, die hauptsächlich für den Bassbereich zuständig sind, herausgefiltert. Über die genauen Filterbereiche und Werte schweigt sich der Phasematic geruhsam aus, da ein vergossener Klotz den Einblick in die Firmengeheimnisse aus verständlichen Gründen des „Kopierens“ verwährt. Wer ausreichend Lösungsmittel (Geheimrezept!) zur Verfügung hat, kann dem Klotz einmal „zu Leibe“ rücken, und diesen zwecks Schaltungsanalyse auflösen...

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!

Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei



Jedoch macht es mehr Spaß, das „Mysterium“ Klotz zu belassen und sich an der Funktion zu erfreuen.

Die Anwendung des Gerätes ist denkbar einfach, denn die Einstellung der Bearbeitung erfolgt über das Potentiometer Effekt. Eine Pegelbearbeitung am Ausgang – oder die Korrektur der Stereobalance ist nicht vorhanden. Somit können signaltechnische Überraschungen aus dem bearbeiteten Hauptsignal mit zugemischtem Effektsignalanteil gerade in der Summenbearbeitung eine nachträgliche Pegelkontrolle erforderlich machen.

#### Selbstbau und Kosten sparen

Die Technik vom Krankenhausradio hat sich auch zu diesem Thema Gedanken gemacht und eine Schaltung entwickelt, die für die nachträgliche Bearbeitung eines Stereosummensignals durchaus brauchbare Ergebnisse erzielt. Dabei wird auf die dynamische Arbeitsweise eines solchen Prozesses eingegangen, damit keine „feste“ Bearbeitung zu unkalkulierten Effekten führt.

Nun werden Sie als Leser bestimmt denken, das die Jungs von Radio K.R.E. das Rad doch nicht neu erfunden haben. Auch das ist korrekt. Anders ist hingegen die Arbeitsweise, wie unser Technikteam zu dem Ergebnis gekommen ist. Anders, als bei einigen Herstellern, die einfach alles kopieren um die Entwicklungskosten zu sparen – strengen wir unser Gehirn (wenn wir gerade etwas zur Verfügung haben) an und entwerfen selbst. Viele Schaltungsansätze sind bekannt und gehören zum „Bastler-Alltag“ dazu. Die meisten Ideen sind das Ergebnis einiger Experimentierstunden, bei denen die eigentlichen Grundsätze einmal „außer Acht“ gelassen wurden. So kommt es eben vor, das die gerade arbeitende Schaltung hervorragende Ergebnisse produziert – jedoch das Schaltbild den Techniker und „Echten Entwickler“ an den Rande des Wahnsinns treibt. Wenn zum Teil die Applikationsempfehlungen der Hersteller abgeändert – oder ganz vernachlässigt werden, hat dies meistens einen guten Grund: Einen anderen Weg gehen, um schaltungstechnisch zum Ziel zu kommen. Das Grundprinzip einer Signalbearbeitung bei dieser Anwendung ist immer wieder die gleiche – der Lösungsansatz jedoch immer Unterschiedlich. So haben auch wir diese Schaltung in eigener Arbeit entwickelt und dabei die bestehenden Geräte außer Acht gelassen. Somit vermeiden wir das sonst übliche und schon beschriebene „abgucken“ und „nachbauen“ bekannter – und weniger bekannter Hersteller, die genau wissen, was Sie machen. - Oder auch manchmal eben nicht wissen, was sie gemacht haben...



### Schlechter Nachbau – gutes Original? – Was ist Original?

So gibt aus den 80er Jahren zahlreiche Exciter Nachbauten, die schlichtweg auf den Müll gehören. Hauptsache es war ein „Exciter-Ähnlicher“ Effekt – egal, mit welcher Schaltung man dazu gekommen ist. Teilweise wurden nur Frequenzbereiche angehoben – und das war's. Im Bereich der Basisverbreiterung und intelligenten Schaltungslösungen hat man sich schnell zurückgezogen und sich mit üblen „Links zu Rechts und Phasendreher-Addierschaltungen“ begnügt. Diese gab es bereits in den 70er Jahren als „Super-Stereo“, bei dem man allerdings Kopfschmerzen bekam, da die Phasenverhältnisse total aus dem Rahmen liefen. So sind - und waren auch die klanglichen Ergebnisse dieser Schaltungen und Geräte. Na dann...

### Warum kein DSP

Ganz klar ist die Tatsache, das im digitalen Bereich kaum „nachgebaut“ werden kann, wenn es um die komplexe Anwendung von DSP's geht. Im analogen Bereich sind jedoch die meisten „Kochrezepte“ von Filtern, Verstärkern und anderen Schaltungslösungen den Elektronik-Kennern so bekannt, wie auch eine gute Kneipe im Ort, und das lässt den Einsatz dieser Schaltungen wesentlich einfacher ausfallen.

Wann allerdings eine fertige Schaltung auf unserer Webseite erscheint, steht noch nicht fest, da dies immer mit sehr viel Aufwand und Arbeit verbunden ist. Da wir diese Seite ehrenamtlich und unentgeltlich betreiben, kann es schon mal dauern. Einfach von Zeit zu Zeit auf die Seite im Bereich Download – oder Neu sehen...

V1.0 vom 16.02.2005

V1.1 vom 02.03.2005

V1.2 vom 21.04.2005

V1.3 vom 25.04.2005

V1.4 vom 25.05.2005

Copyright 2005 by J.Kelting

*Wer Rechtschreibfehler in diesem Dokument findet, darf diese BEHALTEN! Für Anregungen und sinnvoll-konstruktive Kritik bezüglich aller Rechtschreibdifferenzen bei Form- und Ausdrucksfehler bezüglich der neuen Regelungen sind wir jederzeit sehr dankbar. Änderungen werden umgehend – sofern durchführbar – umgesetzt. Auf Wunsch erscheint der Name des „aufmerksamen Kritikers“ im Dokument. Manchmal läßt bei der Menge an technischen Informationen - die wir gern kostenlos veröffentlichen möchten - die Konzentration beim Schreiben nach. Vielen Dank für die Mithilfe!*

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!

Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei



This PDF created with the FREE RoboPDF Home Edition (not legal for business or government use)

Get your FREE RoboPDF Home Edition Today at [www.robopdf.com](http://www.robopdf.com)

Buy RoboPDF Pro