



WDR  
Nr. 56

# HOBBYTHEK

**Diesmal:**

**FÜR HIFI-FREUNDE:  
MUSIKGENUSS OHNE RAUSCHEN**

Verehrte Zuschauer, "Die Geister, die ich rief, die werd' ich nicht mehr los", so würde ich das umschreiben, was im Anschluß an diese HobbytheK-Sendung auf das HobbytheK-Team aber auch auf die Elektronikhändler zukam. Noch nie haben wir einen solchen Ansturm erlebt, unser Redaktionstelefon war wochenlang durch tausende Anrufer blockiert. Obwohl wir einen speziellen Anruferdienst organisiert hatten, war es kaum möglich, uns zu erreichen, sorry!

Bedauerlich ist auch, daß das Hobby-Com im Handel so schnell vorübergehend ausverkauft war, keiner hatte mit einer solchen Nachfrage gerechnet. Mittlerweile scheint der Engpaß aber überwunden zu sein. Abbitte leisten müssen wir auch, daß sich der Versand dieses Hobby-Tip-Heftes so stark verzögert hat. Über 90.000 Zuschriften, z. T. mit detaillierten Fragen, ließen sich leider bei unseren begrenzten Möglichkeiten nicht schneller bearbeiten. Ich weiß, daß dies eine Schwachstelle unserer Konzeption ist, aber ich hoffe, liebe Zuschauer, Sie haben Verständnis dafür, daß wir die Kosten einer solchen Versandaktion nicht ins Uferlose steigern können. In den Anfängen der HobbytheK gab's meist nur 10.000 bis 20.000 Interessenten für unsere Anleitungen, in letzter Zeit hat sich dies aber auf durchschnittlich 80.000 bis 130.000 Anfragen gesteigert. Einerseits werten wir dies als großen Erfolg, andererseits zieht dieses Verzögerungen mit sich, die wir sehr bedauern.

Nun vorweg noch ein paar Antworten zu Fragen, die Sie uns konkret in Ihren vielen Briefen gestellt haben. Verstehen Sie bitte, daß es mir unmöglich ist, individuell zu antworten. Wir empfehlen Ihnen auch, sich an Ihren Elektronikhändler zu wenden. Einer der Gründe, daß der Bausatz über den Einzelhandel vertrieben wird, liegt darin, daß wir auf den Sachverstand der Händler bauen.

Hier ein paar Stichworte zu den Fragen.

- \* Wichtig ist ein exakter Abgleich des Hobby-Coms an den jeweiligen Rekorder und die Bandsorte; für den Laien ist dies nicht ganz einfach. Bitte hier sorgfältig nach der dem Bausatz beigegeführten Anleitung exakt schrittweise vorgehen.
- \* Wir haben versucht, daß Hobby-Com so universell zu konzipieren, daß es an möglichst viele Geräte angeschlossen werden kann. Leider gibt's da aber eine solche Normenvielfalt, daß man dieser Absicht nur mit Kompromissen gerecht werden kann.

Die meisten in Deutschland verwendeten HiFi-Geräte besitzen DIN-Buchsen-Anschlüsse, deshalb haben wir uns dafür entschieden. Bei Cinch-Anschlüssen muß man sich leider nicht nur Adapterstecker anschaffen, sondern auch die Verstärkung der beiden Eingangsverstärker-Stufen reduzieren, denn die Nutzsignal-Spannungen liegen bei Cinch höher. Im Bausatz sind die dafür benötigten Bauelemente enthalten nebst der Beschreibung des Eingriffs (s. Seite 9 der Baubeschreibung). Der Laie, der nicht löten kann, und der den fertig verlöteten Bausatz gekauft hat, wird damit möglicherweise Probleme haben. Hier hilft gegebenenfalls der freundliche Händler.

- \* Hinterbandkontrolle ist mit unserem Gerät nicht möglich. Die dafür nötigen 2 zusätzlichen High-Com-Module hätten den Bausatz fast doppelt so teuer gemacht. Ein geschickter Bastler kann die Hinterbandkontrolle aber mit 2 Bausätzen erreichen.
- \* Um Tonbandgeräte abzugleichen, muß die Testkassette vorher mit definiertem Pegel überspielt werden (vgl. dazu die dem Bausatz beiliegende Baubeschreibung Seite 12).
- \* Das High-Com-System kann nicht zaubern. Es unterdrückt nur das Rauschen, das vom Band oder vom Kassettenrekorder herrührt. Wichtig ist auch, daß die verwendeten Geräte - Plattenspieler, Verstärker, Rekorder - der HiFi-Norm entsprechen, nur so zeigen sich die großen Vorzüge von High-Com.
- \* Beim Überspielen von Plattenspielern mit hohen Rumpelspannungen kann es Probleme geben, da das High-Com diese Störspannungen als Nutzsignal interpretieren kann. In diesem Falle sollte ein Rumpelfilter vorgeschaltet werden. Geschickte Bastler können ggf. auch den Rumpelfilter im Verstärker bzw. Radio nutzen.
- \* Bei Überspielung von Musik höchster Dynamik sollte eher etwas weniger ausgesteuert werden (= z. B. 2 bis 3 db weniger als die O-Marke); übersteuerte Bänder können leicht störende Nebeneffekte erzeugen.
- \* Das Hobby-Com läßt sich auch für Automobilm-Kassettenrekorder verwenden, allerdings muß für eine Versorgungsspannung von mindestens 15 Volt gesorgt werden.
- \* Will man den Hobby-Com-Bausatz an Kompaktanlagen anschließen, dann empfiehlt es sich zunächst, den Fachhändler zu fragen, ob eine externe Anschlußmöglichkeit besteht (Bedienungsanleitung der Kompaktanlage überprüfen). Manchmal gibt es auch interne Stecker,

die ohne Schwierigkeiten herausgeführt werden können. In jedem Fall muß man an die Leitung ran, die vom Rekorder zum Verstärker führt.

Das als Vorbemerkung und nun zum eigentlichen Thema. Viel Spaß und Erfolg.

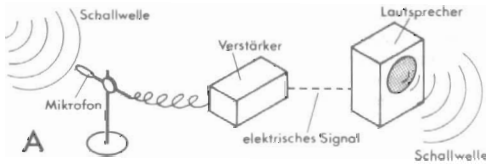
### Musik - ein Ohrenschaus für Kenner und Genießer

Musikhören ist ein Vorgang, den wir stark gefühlbetont empfinden. Besonders das musikalische Erlebnis in der direkten Begegnung mit einem Orchester in einem Konzertsaal, mit einem Sänger oder einer Band an einem Original-Schauplatz fasziniert uns durch die künstlerische Darbietung immer wieder.

Das Musikerlebnis löst über unser Ohr eine, in der Regel, angenehme Empfindung aus. Physikalisch betrachtet sieht dies etwas nüchterner aus. Von einem Klangkörper, z. B. einer Gitarre oder einer menschlichen Stimme wird in einer bestimmten Häufigkeit oder Frequenz die Luft in Schwingungen versetzt, die sich als Schallwellen ausbreiten. Der Kammerton a hat z. B. 440 Schwingungen in der Sekunde, das ist eine Frequenz von 440 Hz. Der gesamte hörbare Bereich des Menschen reicht von ca. 30 Hz bis ca. 16.000 Hz.

### Elektrische Schallübertragung

Die Schallwellen nehmen in ihrer Intensität rasch ab. Sie haben das sicherlich schon bemerkt, wenn Sie jemandem in größerer Entfernung etwas zurufen wollen. Physiker und Techniker haben sich daher schon lange Gedanken darüber gemacht, wie man Schall auf größere Entfernungen übertragen kann. Das Problem wird mit den sogenannten elektroakustischen Wandlern gelöst. Ein Mikrofon wandelt die Schallwellen in elektrische Signale, diese kann man beliebig weit übertragen, und der Lautsprecher wandelt umgekehrt die elektrischen Signale wieder in Schallwellen um. Das Prinzip dieser Umwandlung zeigt Zeichnung A



### High-Fidelity - hohe Klangtreue

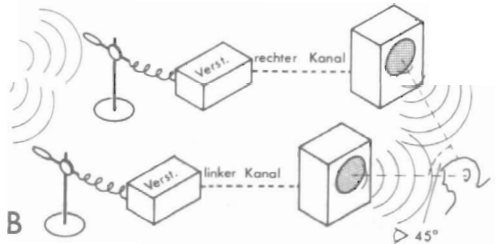
Im Idealfall möchten Sie natürlich die Musik aus dem Lautsprecher so hören wie sie im Konzertsaal klingt, also möglichst naturgetreu. Die Töne sollten im gesamten Frequenzbereich originalgetreu wiedergegeben werden - die tiefen und die hohen Töne, die leisen und die lauten Töne.

Diese Forderungen sind jedoch nur in begrenztem Umfang zu erfüllen. Bei der Umwandlung entstehen immer Verzerrungen und Störungen, die das wiedergegebene Klangbild verändern. Von den Firmen der Unterhaltungselektronik wurden daher Kriterien für eine möglichst naturgetreue Wiedergabe in der Norm DIN 45500, der HiFi-Norm festgelegt. Anlagen, die diese Kriterien erfüllen, tragen daher die Bezeichnung High-fidelity.

### Abbildung des Klangkörpers durch Stereophonie

Die sogenannte monaurale Aufnahme mit nur einem Mikrofon und die Wiedergabe mit einem Lautsprecher, kann Ihnen kein dem Konzertsaal vergleichbares Musikerlebnis vermitteln. Erst die Auf-

nahme mit mindestens 2 Mikrofonen, die Übertragung von 2 Kanälen, links und rechts, und die Wiedergabe mit 2 Lautsprechern ermöglicht die musikalische Abbildung des Klangkörpers auf der Basisbreite zwischen den beiden Lautsprechern. Das Prinzip der stereofonen Aufnahme und Wiedergabe sehen Sie in Zeichnung B. Die beiden Mikrofone nehmen getrennt jeweils einen Teil der Musik auf. Dann werden die Signale über 2 Kanäle, den linken und den rechten Kanal, übertragen und anschließend von 2 Lautsprechern - entsprechend der Aufnahme - getrennt wiedergegeben. Wenn Sie dann, wie in der Zeichnung angegeben, vor den beiden Lautsprechern sitzen, wird das Orchester vor Ihnen akustisch abgebildet. Sie können dabei sogar die Position der Instrumente oder des Sängers orten.



### Radio hören wird immer beliebter

Die elektrischen Signale kann man mit den modernen Mitteln der Technik praktisch überallhin übertragen. Im UKW-Rundfunk erreicht man eine Qualität, die bei guten Empfangsbedingungen bereits sehr hohe Ansprüche erfüllt. Dabei werden die Sendungen in zunehmendem Maße stereofon übertragen. Sie können mit einer guten Wiedergabeanlage ein großartiges musikalisches Erlebnis bringen. Der Nachteil ist jedoch, daß man an die Sendezeiten gebunden ist. Daher hat man Speicher-Verfahren entwickelt, um auch unabhängig von dem Rundfunkprogramm die gewünschte Musik hören zu können.

### Der Schall wird gespeichert

Sie können heute mit den modernen Schallspeicher-Verfahren Ihre musikalischen Lieblinge, sei es Herbert von Karajan, die Beatles, James Last oder Abba, praktisch zu jedem beliebigen Zeitpunkt und an jedem beliebigen Ort hören. Ihre Partymusik können Sie als Ihr eigener Programmdirektor mit den Speichermedien Schallplatte, Tonband oder Tonbandkassette ganz nach Ihren Wünschen selber gestalten.

### Musik von der Schallplatte

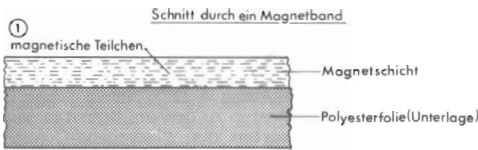
Die Schallplatte ist heute das beliebteste Speichermedium. Dabei wird die Toninformation in den Rillen einer Kunststoffplatte gespeichert. Nach der Aufnahme und Mischung wird die Schallinformation in eine Originalplatte eingeschrieben. Durch Pressung können auf relativ einfache und billige Art praktisch beliebig viele Kopien hergestellt werden.

Bei der Wiedergabe wird über ein Tonabnehmersystem auf einem Plattenspieler zunächst die Information mechanisch abgetastet. Anschließend werden die mechanischen Schwingungen in elektrische Signale umgewandelt und in die Wiedergabeanlage gegeben.

Die Schallplatte erfüllt hohe Qualitätsansprüche und hat sich als Tonträger auf dem internationalen Musikmarkt durchgesetzt. Sie hat jedoch auch Nachteile, die vielleicht auch Ihnen schon einmal den Musikgenuß geschmälert hat. Schallplatten sind sehr empfindlich gegen unsachgemäße Behandlung. Jeder Kratzer, jede Verschmutzung oder auch eine elektrostatische Aufladung des Kunststoffkörpers machen sich bei der Wiedergabe sofort als Störgeräusche, wie Knacken, Rumpeln oder Rauschen bemerkbar. Außerdem kann man auf Schallplatten natürlich keine eigenen Aufnahmen herstellen.

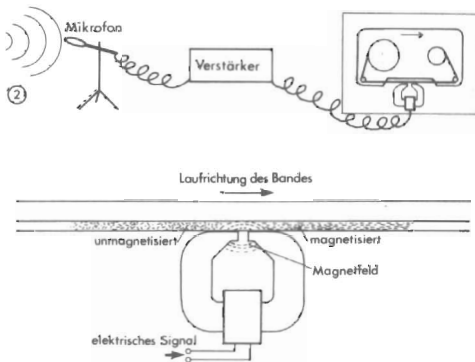
### Schallaufzeichnung auf Magnetband

Neben der Schallplatte gibt es aber noch andere Speicherverfahren. Besondere Bedeutung hat die magnetische Aufzeichnung, die es ermöglicht, auch eigene Aufnahmen herzustellen und beliebig viele Überspielungen vorzunehmen. Bei der Schallkonservierung auf Magnetband wird die Tonspeicherung durch Veränderung magnetisierbarer Teilchen auf einem Polyesterband vorgenommen. Das Tonband besteht, wie Abb. 1 zeigt, aus einer magnetisierbaren Schicht aus Eisen, Eisenoxid oder/und Chromdioxid, die auf eine Polyesterfolie aufgebracht ist.



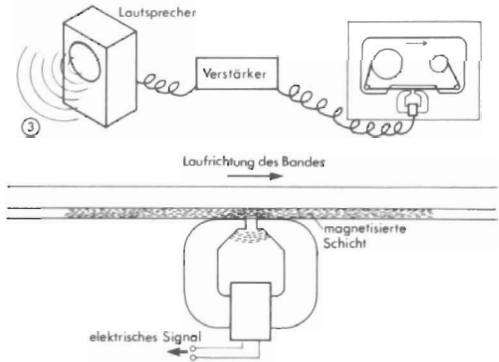
### Tonbandkassetten erobern den Markt

Zunächst gab es lediglich Spulen-Tonbandgeräte. Seit einigen Jahren werden jedoch zunehmend genormte Tonbandkassetten verwendet. Sie arbeiten nach dem gleichen Prinzip wie Spulen-Tonbänder. Die beiden Spulen sind jedoch in einer Kassette untergebracht. Auch ihre Laufgeschwindigkeit ist niedriger. Sie beträgt 4,75 cm in der Sekunde. So eine Kassette ist wesentlich handlicher als Spulen-Tonbänder und läßt sich sehr schnell wechseln. Auch der Verkauf von bespielten Kassetten ist relativ unproblematisch. Die Kassette ist unempfindlich gegen unsachgemäße Behandlung und viel robuster als eine Schallplatte.



### Die Kassette wird bespielt

Im Gegensatz zur Schallplatte hat die Tonbandkassette den Vorteil, daß man beliebig oft eigene Aufnahmen herstellen kann. Die Aufnahme erfolgt im Prinzip wie in Abb. 2 dargestellt: das Band läuft von einer Abwickelspule auf eine Aufwickelspule. Dabei wird es an einem Tonkopf, dem Aufnahmekopf vorbeigeführt. An den Aufnahmekopf werden die im Mikrofon aus den Schallwellen gewonnenen elektrischen Signale angelegt. Sie erzeugen dort im Rhythmus der jeweiligen Tonfrequenz ein Magnetfeld, das auf die magnetisierbaren Teilchen des Bandes eine Kraft ausübt und die Teilchen in eine bestimmte Lage bringt. Wenn das Band also am Aufnahmekopf vorbeigeführt wurde, hat es die Musik in Form von magnetischen Veränderungen des Bandes gespeichert.



Die Wiedergabe verläuft genau umgekehrt:

Wie Abb. 3 zeigt, läuft nun das magnetisierte Band an einem Tonkopf, dem Wiedergabekopf, vorbei und erzeugt über ein Magnetfeld in diesem elektrische Signale. Die Signale entstehen nun genau im Rhythmus der gespeicherten magnetischen Information. Sie werden über einen Verstärker zu einem Lautsprecher geführt und dort wieder in Schallwellen zurückverwandelt. Diese komplizierten technisch-physikalischen Vorgänge geschehen jedoch praktisch unbemerkt. Lediglich das Endprodukt, die wiedergegebene Musik, also wohlklingende Komposition von Tönen, genießen Sie als ein musikalisches Erlebnis.

### Musikgenuß mit Rauschen

Leider wird diese Freude bei der herkömmlichen Kassettentechnik durch einen physikalischen Vorgang getrübt, den wir bisher nur geringfügig beeinflussen können. Durch Ungleichmäßigkeiten der magnetischen Partikel auf dem Tonband entsteht bei der Wiedergabe nämlich ein unangenehmer Nebeneffekt, das Rauschen. Dies stört nicht bei lauten Musikstellen, also forte oder fortissimo, da es durch die Musik verdeckt wird und von unserem Ohr nicht wahrgenommen wird.

Unangenehm rauscht es Ihnen jedoch bei leiser Musik, also Piano- oder Pianissimo-Stellen im Ohr. Und noch stärker bemerken Sie es in den Pausen. Dies kann dazu führen, daß zarte Geigenmusik fast gänzlich im Rauschen versinkt: Wenn Sie aber die leisen Stellen nicht, oder nur noch sehr verrauscht hören, dann ist auch der Dynamikumfang der Musik, das Verhältnis

der leisesten zur lautesten Stelle, viel geringer und von einer naturgetreuen Wiedergabe, von HiFi-Qualität ist nichts mehr zu spüren. Dieser Umstand, der im physikalischen Prinzip der Schallaufzeichnung auf Magnetband begründet liegt, ist die Ursache dafür, daß die Kasette mit all ihren sonstigen Vorzügen für HiFi-Qualität bisher nur sehr begrenzt infrage kam. Selbst wenn Ihre Stereoanlage mit Lautsprechern und Receiver sonst alle Anforderungen der HiFi-Technik erfüllt, so kann sie eine verrauschte Kasette nicht verbessern. Das schwächste Glied in der Kette bestimmt auch dabei die Qualität des Endproduktes. Hier ist die Schallplatte der Kasette eindeutig überlegen, denn bei der mechanischen Abtastung entsteht dieses Rauschen nur in sehr geringem Maße. Zwar haben auch Verstärker und Lautsprecher Ihrer Stereoanlage ein gewisses Eigenrauschen; bei hochwertigen Anlagen, die die HiFi-Norm erfüllen, ist dies jedoch nur noch sehr gering und macht sich kaum störend bemerkbar.

### Verfahren zur Rauschunterdrückung

Als die Tonband-Kassette sich in stürmischer Entwicklung den Markt eroberte, gab es zunächst nur wenig Möglichkeit, das Eigenrauschen zu beeinflussen. Daher versuchte man mit verbesserten Bandmaterialien den Rauschanteil der Kasette zu verringern. Man entwickelte Bänder aus Eisen, Eisenoxid, oder Chromdioxid und sogenannte Zweischichtbänder, die alle das gleiche Ziel haben, eine gute Wiedergabe der höheren und tiefen Töne, eine Verbesserung der Dynamik und eine Verringerung des Eigenrauschen. Alle diese Entwicklungen konnten der Kasette jedoch nicht zum HiFi-Durchbruch verhelfen. Einige Benutzer von Kassetten-Geräten versuchten, das Rauschen des Bandes durch Einschalten des Rauschfilters an ihrem Receiver zu unterdrücken. Dieses Verfahren verringert wohl den hochfrequenten Rauschanteil. Es dämpft jedoch auch gleichzeitig die hohen Töne der Musik und verfälscht damit das Klangbild erheblich. Die Musik klingt dann nicht mehr brilliant, sondern dumpf und blechern.

### DOLBY NR (noise reduction)

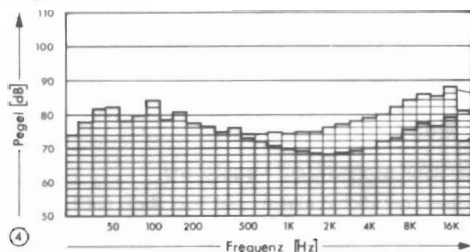
Eine entscheidende Verringerung des Rauschens von Ton-Kassetten brachte erst eine geniale Erfindung des Amerikaners Ray Dolby. Er schlug vor ca. 15 Jahren ein Rauschunterdrückungs-System vor, das bei höheren Tonfrequenzen als 500 Hz eine Dämpfung der Rauschteile um ca. 9 dB erbrachte (dB = Dezibel ist ein technisches Maß für Dämpfung oder Verstärkung von elektrischen Signalen).

Setzt man die gesamte Rauschleistung gleich 100 Prozent, dann blieben beim Dolby-System nur noch 13 Prozent Restrauschen übrig. Dieses Verfahren hat sich mittlerweile weltweit durchgesetzt. Es wird in Lizenz heute in die meisten anspruchsvolleren Kassettenrecorder eingebaut.

Das Dolby-System kann jedoch, da es sich nicht gleichmäßig auf den gesamten Frequenzbereich der hörbaren Töne erstreckt, unter bestimmten Voraussetzungen, z. B. bei falscher Stellung des Bandsortenschalters auch eine gewisse Veränderung des Klangbildes hervorrufen.

Abb. 4 zeigt die Wirkung des Dolby-Systems auf das Rauschen eines Tonsignals in einem Oszillogramm. In der waagerechten Achse sind die hörbaren Störfrequenzen im logarithmischen Maßstab aufgetragen. In der Senkrechten ist der Rauschpegel sichtbar.

Linie a zeigt das Rauschsignal ohne und Linie b mit Dolby-Rauschunterdrückung. Sie können erkennen, das durch das Dolby-System die Rauschteile oberhalb von 500 Hz deutlich gedämpft, und damit verringert werden.



### Eine neue Generation von Rausch-Unterdrückungs-Verfahren

Die Entwicklung hochintegrierter Bausteine eröffnete den Technikern in den letzten Jahren ganz neue Möglichkeiten, dem Rauschen von Tonband-Kassetten zu Leibe zu rücken. Auch mit der Weiterentwicklung der HiFi-Stereo-Receiver und der Lautsprecherboxen wurden die Forderungen der Musikliebhaber für eine verbesserte Kassetten-Wiedergabe immer lauter. Nicht zuletzt trug die weite Verbreitung bespielter und käuflicher Tonband-Kassetten mit dazu bei, daß in jüngster Zeit eine Reihe von Herstellern neue, verbesserte Rausch-Unterdrückungs-Systeme auf den Markt brachten.

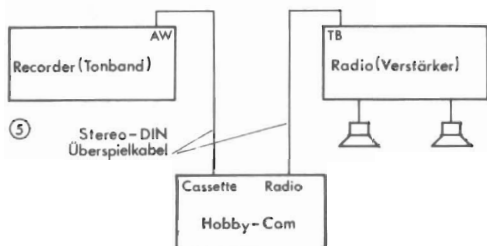
Die Systeme Toshiba Adres A D 5, Sanyo Super D, dbx, um nur die wichtigsten zu nennen, brachten neue Ansätze und verbesserten die Wiedergabe-Qualität der Kassetten erheblich. Von verschiedenen Fachzeitschriften, die auf der letzten Seite angegeben sind, wurden die neuen Systeme miteinander verglichen und die Testergebnisse veröffentlicht. Ein System schnitt bei diesen Vergleichen deutlich am besten ab, das Rausch-Unterdrückungs-System High-Com von der Firma Telefunken.

### HOBBY-COM - ein Zusatzgerät, das aus jedem guten HiFi-Rekorder ein Spitzengerät macht

Das High-Com-System wurde in allen diesen Tests unter Berücksichtigung der Meßergebnisse, der Hörvergleiche und der Kosten als das beste Rausch-Unterdrückungs-System herausgestellt. Wir haben in vielen Gesprächen mit Fachleuten die Vor- und Nachteile der neuen Rausch-Unterdrückungs-Systeme diskutiert. Immer wieder wurden uns die hervorragenden Eigenschaften von High-Com bestätigt. Daher reizte es uns, dieses System Ihnen, den Hobbythek-Zuschauern, als Bausatz zum Nachbauen vorzustellen. Nach langen Verhandlungen war die Firma Telefunken schließlich bereit, uns die Original-High-Com-Module für die Entwicklung eines Bausatzes zu unserer Sendung zur Verfügung zu stellen. Damit konnten wir eine Schaltung entwerfen, die von jedem technisch interessierten Laien leicht nachgebaut werden kann. Sie enthält das komplette Original-High-Com-System. Wir haben diesen Bausatz Hobby-Com genannt. Sie benötigen lediglich ein bißchen Unternehmungsgest, einige technische Werkzeuge und den Hobby-Com-Bausatz, den Sie in den meisten Elektronik-Fachgeschäften oder in Bastel- oder Hobbyläden kaufen können. Wenn Sie keinen dieser Läden in Ihrer Nähe haben, dann können Sie den Bausatz auch über den Versandhandel beziehen. Die Adresse ist auf der letzten Seite angeben.

## Das Hobby-Com wird in die Stereoanlage eingeschaltet

Sie können das Hobby-Com ganz einfach in Ihre Stereoanlage einschalten. So, wie in Abb.5 dargestellt, ziehen Sie den Stecker, der Ihren Kassettenrecorder mit dem Receiver verbindet, aus dem Kassettenrecorder heraus und stecken ihn in die Buchse Radio des Hobby-Com. Dann verbinden Sie den Ausgang "Cassette" Ihres Hobby-Com durch ein normales, käufliches Verbindungskabel mit DIN-Stecker mit ihrem Kassettenrecorder.



Das Hobby-Com benötigt eine Wechselspannung von 18 bis 24 V. Diese können Sie über einen preiswerten Steckertransformator, den Sie in jedem Fachgeschäft kaufen können, aus der Steckdose entnehmen. Damit haben Sie keine Sicherheitsprobleme. Die Fachleute können die benötigte Spannung auch evtl. aus dem Receiver oder aus dem Kassettenrecorder holen. Wir raten Ihnen jedoch dabei größte Vorsicht walten zu lassen und unbedingt die VDE-Vorschriften einzuhalten. Diese Arbeiten dürfen nur von geschulten Fachleuten, also auch von Ihrem Händler, durchgeführt werden.

Natürlich ist das Hobby-Com für stereofone Wiedergabe vorgesehen und daher mit zwei getrennten Kanälen ausgerüstet. Wenn Sie das Hobby-Com fertiggestellt haben, können Sie es, wie in Abb.5 dargestellt, in den Weg zwischen Kassettenrecorder und Receiver einbauen. Damit sind Sie in der Lage, jede Schallplatte oder Rundfunksendung in High-Com aufzunehmen und wiederzugeben. Natürlich gilt dies auch für käufliche oder ausgeliehene High-Com-Kassetten.

Zur Wiedergabe normaler Kassetten, die also keine High-Com-Rausch-Unterdrückung haben, brauchen Sie das Hobby-Com nicht herauszunehmen, sondern lediglich den Schalter "High-Com" auf Ihrem Bausatz auf "Aus" zu schalten.

## High-Com - Musikgenuß ohne Rauschen

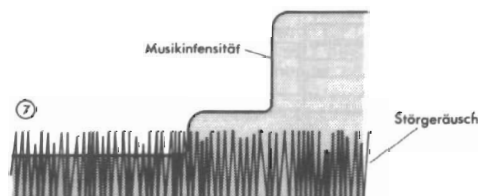
Für diejenigen, die sich für die technischen Vorgänge des High-Com-Systems genauer interessieren, hier die Funktionsbeschreibung:

Wenn Sie Musik auf Ihrer Stereoanlage hören wollen, dann möchten Sie gerne HiFi-Qualität haben. Alle Töne des hörbaren Bereichs sollen möglichst störungsfrei wiedergegeben werden. Auch der Dynamikumfang des wiedergegebenen Musikstückes soll möglichst nahe an das Original herankommen. Unter Dynamikumfang versteht man den Unterschied zwischen der leisesten und der lautesten Stelle einer Musikdarbietung. Er beträgt bei hoher Wiedergabequalität 60 bis 65 dB. Der Dynamikumfang einer Musikdarbietung ist in Abb.6 dargestellt. Es zeigt den Pegel einer leisen, einer mittleren und einer lauten Stelle eines Musikstückes.



Der Dynamikumfang bei der Wiedergabe wird zunächst durch das Eigenrauschen des Verstärkers und die akustischen Verhältnisse des Wiedergaberaumes, beispielsweise Ihres Wohnzimmers, begrenzt.

Bei der Schallaufzeichnung auf Tonbandkassette kommt jedoch eine weitere wesentliche Einschränkung des Dynamikumfangs hinzu, nämlich das Eigenrauschen des Bandes. Dies ist in Abb.7 deutlich zu erkennen. Das Bandrauschen überlagert sich bei der Aufzeichnung dem Tonsignal und kann, wie hier dargestellt, größer als die leiseste Musikstelle sein.



Bei der Wiedergabe ist dann bei leisen Musikpassagen ein deutliches Rauschen zu hören. Damit ist natürlich auch der Dynamikumfang, also der Unterschied zwischen der leisesten und der lautesten Stelle der Musik, geringer. An sich könnte man auf die Idee kommen, das Rauschen dadurch zu begrenzen, indem man die Aufnahme stärker aussteuert; das Signal über den Rauschpegel anhebt. Dies ist aber nicht möglich, denn die heutigen Magnetbänder, auch die besten, schaffen nur einen Dynamikumfang von maximal 60 bis 65 dB. Eine generelle Anhebung des aufgezeichneten Signalpegels würde also eine Übersteuerung bei lauten Musikpassagen bewirken.

Die Rauschverminderung wird bei guten Systemen deshalb folgendermaßen durchgeführt: Bei der Aufzeichnung werden die kleinen Signale, also nur die leisen Musikpassagen durch eine elektronische Schaltung im Pegel angehoben, so daß sie, wie Abb.8 zeigt, über dem Rauschen liegen. Das Signal wird also zusammengedrückt oder komprimiert. Die Schaltung dazu bezeichnet man als Kompressor.



Bei der Wiedergabe muß nun das Umgekehrte wie bei der Aufnahme erfolgen. Die kleinen Signalpegel, also die leisen Musikstellen und das an diesen Stellen vorhandene Rauschen, werden im Pegel heruntergezogen. Man bezeichnet dieses Auseinanderziehen des Signals als Expansion und die Schaltung dazu als Expander. Durch diesen Vorgang wird natürlich, wie aus Abb.9 zu ersehen ist, der Dynamikumfang vergrößert und das Rauschen so weit unterdrückt, daß es kaum noch hörbar ist.

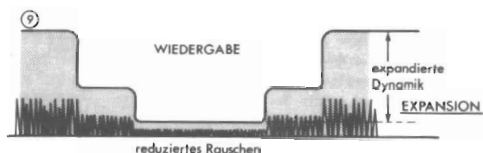
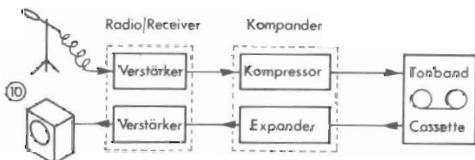


Abb.10 zeigt noch einmal zusammenfassend die gesamte Schaltung zur Rauschunterdrückung durch Kompressor und Expander, kurzgesagt durch Kompander:

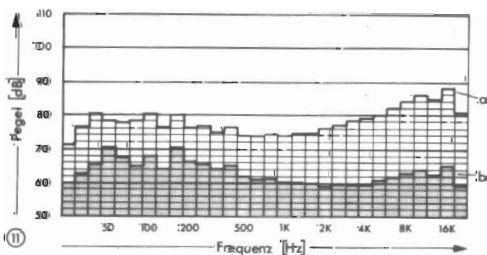
Das von der Tonquelle kommende Signal wird vor der Aufzeichnung im Kompander "zusammengedrückt" und komprimiert auf die Tonbandkassette aufgezeichnet. Bei der Wiedergabe wird es im Expander genau spiegelbildlich expandiert.



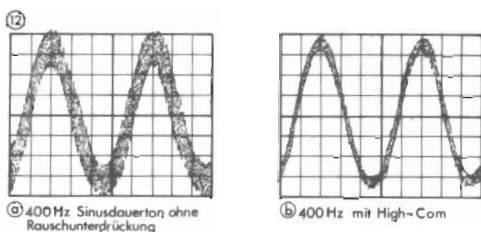
Noch eine wichtige Anmerkung: Bei der Rauschunterdrückung durch Kompandersysteme werden, wie auch aus den Bildern deutlich zu erkennen ist, nur die leisen Musikstellen beeinflusst. Mittlere und laute Tonsignale laufen ungehindert durch die Kompanderschaltung hindurch und werden nicht beeinflusst. Bei diesen Musikpassagen ist das Rauschen somit in vollem Pegel vorhanden. Sie können es jedoch nicht hören, da es durch die Musik völlig verdeckt wird. Dies bezeichnet man als Verdeckungseffekt.

### Besonderheiten des High-Com-Verfahrens

Das High-Com-Verfahren ist ein breitbandiges Kompandersystem. Es wirkt also, im Gegensatz zu den meisten bisherigen Verfahren im gesamten hörbaren Bereich der Musik von ca. 40. Hz bis ca. 20.000 Hz. Dadurch werden nicht nur die hochfrequenten Rauschsignale, sondern auch die tiefer gelegenen Störsignale, wie Brumm-Einstreuungen, wirkungsvoll unterdrückt. Abb.11 verdeutlicht in einem Oszillogramm die Wirkungsweise des High-Com-Systems auf ein Rauschsignal. Linie a zeigt das Rauschsignal ohne und Linie b mit Rauschunterdrückung durch High-Com. Auf der gesamten Breite des hörbaren Frequenzbereiches wird, wie deutlich zu erkennen ist, das Rauschen um ca. 20 dB gedämpft. Dadurch bleibt von der gesamten Rauschleistung nur noch 1 Prozent übrig. Dieses kann akustisch kaum noch wahrgenommen werden.



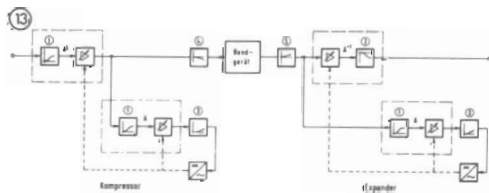
Deutlich wird die Rausch-Unterdrückung auch in dem Oszillogramm eines leisen Tonsignals, Abb.12a, das von einem herkömmlichen Kassettenrecorder wiedergegeben wird. Abb.12b zeigt das gleiche Signal nach der Wiedergabe über High-Com. Es zeigt praktisch keine Störsignale mehr.



Der wesentliche Vorteil des High-Com-Verfahrens besteht darin, daß durch die Breitbandigkeit keinerlei Verfälschung des Klangbildes mehr erfolgt. Dieser Effekt kann bei den anderen, sogenannten sliding-band-Verfahren, schon durch Verwendung einer falschen Bandsorte auftreten. Dagegen sind die Breitband-Kompander anfälliger gegen das sogenannte Rausch-Atmen. Dies ist ein Nachrauschen, das nach einer Musikstelle mit einem bestimmten kritischen Tongemisch entstehen kann. Bei High-Com wurde dieses Problem jedoch mit einer neuartigen Regelschaltung gelöst. In den Hörtests der Fachzeitschriften und in unseren eigenen Experimenten wurden diese Angaben bestätigt, vorausgesetzt, daß beim Überspielen, insbesondere von der Schallplatte, keine überhöhten Rumpelstörungen auftreten.

### Die Schaltung des High-Com-Bausteines

Die vorteilhaften Eigenschaften des High-Com-Systems werden durch einen neuen integrierten Baustein, dem größten derzeit auf dem Markt vorhandenen bipolaren Analog-IC vom Typ U 401 B, und einer ausgeklügelten Schaltungstechnik erreicht. In Abb.13 ist das Blockschaltbild des High-Com-Systems dargestellt: Die erste Baustufe ist der Kompressor. Er besteht aus einem zweistufigen Kettenverstärker, der das Signal komprimiert. Der Ausgangspegel dieses Verstärkers wird durch eine Regelschaltung konstant gehalten. High-Com kann im Regelkreis unterscheiden, ob plötzlich eine Musikpause eingetreten ist oder ob ein niederfrequentes leises Musiksignal vorliegt. Bei Musikpausen regelt der Kompander mit einer kleinen Zeitkonstante schnell nach, so daß der Effekt des Nachrauschens weitgehend verhindert wird. Der Expander arbeitet genau spiegelbildlich zum Kompressor, damit keine Verzerrungen des Signals entstehen. Bei dieser Schaltung brauchen keine nichtlinearen Bauelemente verwendet werden. Dadurch treten fast keine Verzerrungen des Signals durch die Schaltung auf.



Kompressor und Expander sind -in unserem Fall - keine getrennten Schaltungsmodule, sondern sie bestehen aus denselben Bauteilen. Der Kompressor wird lediglich durch Umschaltung in den Expander überführt und umgekehrt. Dadurch kann der Baustein nur alternativ als Kompressor oder als Kompander verwendet werden. Dies hat den Vorteil, daß Toleranzen der verwendeten Bauelemente nicht störend in Erscheinung treten. Ein, wenn auch geringer, Nachteil besteht jedoch darin, daß beide Funktionen, Kompressor und Expander, nicht gleichzeitig benutzt werden können. Dieser Wunsch könnte auftreten, wenn eine Bandaufnahme (komprimiert) sofort wieder Hinterband (expandiert) abgehört werden soll, dazu benötigte man dann 4 High-Com-Module, was den Bausatz erheblich verteuert hätte. Deshalb haben wir dies nicht vorgesehen.

### Funktionsbeschreibung des Hobby-Com

Mit den High-Com-Bausteinen der Firma Telefunken, haben wir einen Bausatz zur Rauschunterdrückung für Tonband- und Kassettengeräte, unser Hobby-Com, entwickelt. Es enthält als Herzstück zwei (für linken und rechten Kanal) Original-High-Com-Bausteine, die fertig verlötet in dem Bausatz enthalten sind. Abb.14 zeigt die gesamte Schaltung des Hobby-Com: die Spannungsversorgung erfolgt über eine Gleichrichterbrücke mit Siebgliedern. Mit dem Schalter S1, High-Com-Ein/Aus, kann die Gleichspannung abgeschaltet werden. Von Aufnahme auf Wiedergabe wird mit Schalter S2 umgeschaltet. Bei der Aufnahme kommen die Signale (links und rechts) über die Anschlüsse 1 und 4 der Buchse Radio (BU 1). Sie werden in zwei getrennten Verstärkerstufen mit einem Transistor BC 413c vorverstärkt. Über das Aussteuerungs-Potentiometer P4 kann der Aussteuerungspegel bei Aufnahme eingestellt werden. Die Balance zwischen dem linken und dem rechten Kanal wird mit dem ebenfalls nach außen geführten Balanceregler eingestellt. Die Signale werden anschließend auf die High-Com-Bausteine geführt. Über Pin 3 und 5 der

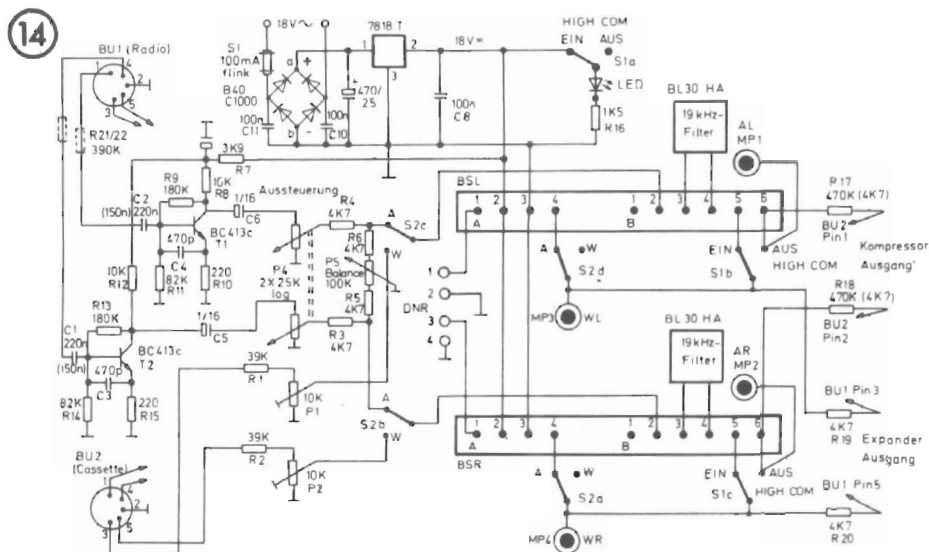
Buchse Kassette (BU 2) werden sie auf den Recorder weitergeleitet. Bei Wiedergabe kommen die Signale über Pin 3 und 5 der Buchse Kassette über einen Spannungsteiler P1 und P2 und über den Schalter S2 auf die High-Com-Bausteine. Über den Schalter Wiedergabe gelangen beide Signale zur Ausgangsbuchse "Radio" und werden dort weiter verstärkt. Bei der Schalterstellung "High-Com Aus" werden die beiden Signale nicht über die Vorverstärker und die High-Com-Module geführt. Sie gelangen direkt über R19 und R20 von den Buchsen Radio zu Kassette oder umgekehrt.

### Zusammenbau des Hobby-Com

Den gesamten Bausatz für das Hobby-Com können Sie fertig verpackt in Elektronik-Geschäften kaufen oder über den Versandhandel (Adresse s. letzte Seite) beziehen. Er kostet mit allen Bauelementen, den beiden Original-High-Com-Modulen und Frontplatte mit Rückseite DM 149,50. Falls Sie sich die Lötarbeit ersparen wollen, können Sie auch für DM 189,50 einen bereits fertig verlöteten Bausatz bekommen, den Sie so, wie er ist, ins Gehäuse einbauen können.

### Platine bestücken - Bauelemente einlöten

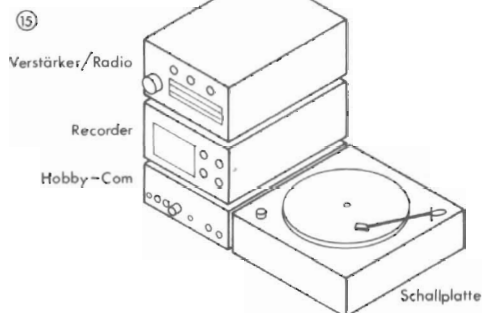
Wenn Sie den Bausatz ausgepackt haben, sortieren Sie sich zunächst die in den einzelnen Tüten verpackten Bauelemente sorgfältig vor. Ermitteln Sie dabei die Widerstandswerte nach dem im Bausatz beigefügten Widerstandscode. Lesen Sie die Anleitung für den Bausatz genau durch. Dort finden Sie auch wertvolle Tips für das Sortieren, Bestücken und Verlöten der Bauelemente. Beginnen Sie mit dem Einlöten der Buchsen für die High-Com-Module. Stecken Sie diese zunächst in die Platine und löten Sie diese Anschlüsse sorgfältig ein. Achten Sie bitte darauf, daß dabei das Lötzinn nicht auf Nachbarkontakte läuft und unerwünschte Verbindungen herstellt. Verwenden Sie nur Elektronik-Lot und Elektro-Lötkolben mit einer dünnen Spitze.



Löten Sie dann die anderen Bauelemente ein. Lassen Sie alle Bauteile ca. 3 mm auf der Platine überstehen. Biegen Sie die Drähte auf der Rückseite der Platine um und zwickeln Sie sie ab. Achten Sie darauf, daß das Lötzinn gut verläuft, damit Sie keine kalten Lötstellen bekommen. Sie werden feststellen, daß diese Arbeiten gar nicht so schwer sind und Ihnen auch Spaß machen können. Wenn Sie die Platine fertig haben, bauen Sie die Schalter und Potentiometer in die Frontplatte ein und stellen Sie die Verbindungen von diesen Bauteilen zur Platine nach dem Schaltplan her. Für die Steckerbuchse zum Netzspannungsgerät müssen Sie in die Rückwand ein 8 mm starkes Loch bohren. Dann können Sie die Buchse und die Masseverbindung dort festschrauben. Zum Schluß stecken Sie die High-Com-Module in die vorgesehenen Steckkontakte ein.

### Ein Gehäuse für das Hobby-Com

Ihr Hobby-Com soll nicht nur ein hervorragendes Rausch-Unterdrückungs-System sein, sondern auch in seinem "Äußeren" zu Ihrer Stereoanlage passen. Der einfachste Weg, die Elektronik Ihres Hobby-Coms zu verpacken, ist der Kauf eines fertigen Kunststoff-Gehäuses, in das die Front- und Rückwand passen, die dem Bausatz beiliegen. Vielleicht wollen Sie aber auch Ihr Hobby-Com dem Aussehen nach zu einem festen Bestandteil Ihrer HiFi-Anlage machen, dann haben wir für Sie ebenfalls ein paar Tips.

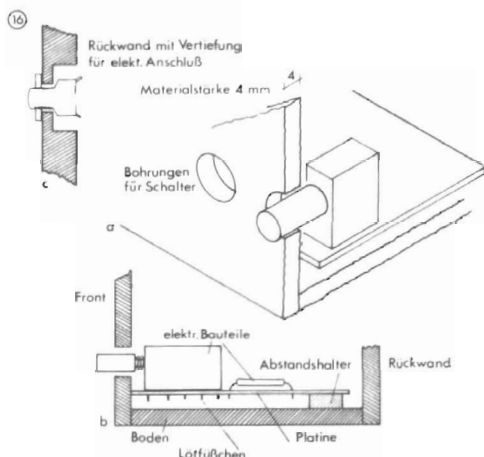


Die mitgelieferte Frontplatte eignet sich hervorragend als Bohrschablone für eine neue Front nach Ihren Wünschen, wenn Sie z. B. das Hobby-Com in Breite und Höhe den übrigen HiFi-Bausteinen angleichen wollen (Abb.15). Achten Sie beim Anreißern der Bohrungen darauf, daß sie nicht zu nah am unteren Rand der Frontplatte liegen (Abb.16a). Sie vermeiden dadurch, daß das Material ausbricht und es bleibt genügend Platz für den Boden des Kastens, der möglichst nicht mit den Füßchen der Elektronik-Bausteine in Berührung kommen soll; je nach Material können nämlich leitende Brücken entstehen (Abb.16b). Sie können natürlich auch die mitgelieferte Metallblende auf das selbstgebaute Gehäuse kleben oder schrauben. Achten müssen Sie darauf - wie schon beim ersten Vorschlag - daß die Frontplatte nicht zu dick wird. Es besteht sonst die Gefahr, daß sich die Druckschalter nicht mehr bedienen lassen; stärker als 4 bis 5 mm sollte die Platte nicht werden.

Wir haben beim Bau des Gehäuses gute Erfahrungen mit sogenanntem Rauchglas gemacht. Es läßt sich mit einer Feinsäge auf Maß bringen und auch die Löcher für die Schalter lassen sich mit Bohrmaschine

und Bohrständer leicht herstellen. Die Kanten werden mit feinem Schleifpapier bearbeitet. Zusammengeklebt wird mit einem Sekunden-Kleber, der nur in Punkten auf die Kanten aufgebracht werden muß.

Die Beschriftung Ihres Eigenbaues läßt sich einfach mit Klebe- oder Anreibebuchstaben herstellen, die in Geschäften für Büro- und Zeichenbedarf erhältlich sind. Für die kleine Steckerbuchse zur Stromversorgung an der Rückwand müssen Sie bei dickerem Material eine Vertiefung anbringen, da Sie sonst die kleine Befestigungs-Schraube nicht von Außen aufdrehen können (Abb.16c).



### Abgleich des Hobby-Com - Anpassung an den Kassettengerät

Dies ist wahrscheinlich die wichtigste Arbeit beim Aufbau des Hobby-Com. Sie müssen hierbei mit größter Sorgfalt vorgehen und alle Einstellungen peinlichst genau durchführen. Lesen Sie dazu die beim Bausatz mitgelieferte Anleitung sorgfältig durch. Hören Sie sich auch den Text auf der beiliegenden Testkassette genau an.

Der Abgleich ist deshalb so wichtig, weil eine Fehleinstellung die gesamte Funktion des Hobby-Com in Frage stellt und die Wiedergabe mit einem falsch eingestellten Hobby-Com schlechter als vorher sein kann. Aber Sie brauchen keine Angst vor dieser Arbeit zu haben, denn die Einstellungen sind relativ einfach durchzuführen und die Kriterien sind eindeutig überprüfbar.

Schalten Sie zunächst Ihr Hobby-Com, so wie in Abb.5 angegeben, in die Stereoanlage ein. Ziehen Sie das Verbindungskabel zwischen Ihrem Receiver und dem Kassettengerät aus dem Kassettengerät heraus und stecken Sie es in die Buchse "Radio" des Hobby-Com. Nehmen Sie nun eine zweite, gleiche Verbindungsschnur, die Sie im Fachhandel kaufen können, und verbinden Sie die Buchse "Cassette" des Hobby-Com mit Ihrem Kassettengerät. Legen Sie die Testkassette ein und führen Sie die Abgleicharbeiten so durch, wie es in der mitgelieferten Anleitung angegeben ist.

Bei den Abgleicharbeiten werden Ihr Kassettengerät und das Hobby-Com aufeinander abgestimmt. Falls Sie später einen anderen Kassettengerät benutzen wollen, müssen Sie einen neuen Abgleich durchführen.



Wenn Sie den Wiedergabeabgleich durchgeführt haben, dann können Sie bereits High-Com bespielte Kassetten wiedergeben. Sie haben damit den Expander abgeglichen. Bei dem Aufnahmeabgleich wird der Kompressor abgeglichen und Kompressor, Expander und Kassettenrecorder aneinander angepaßt.

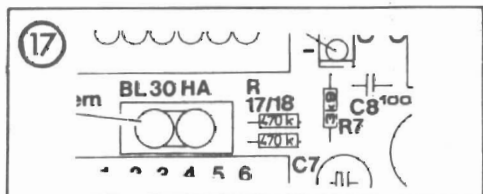
### Noch einige Ratschläge

Sie können Ihr Hobby-Com immer in der Anlage eingebaut lassen, es nimmt nur wenige Milliampere auf. In der Schalterstellung High-Com "Aus" können Sie Kassetten abspielen, die nicht mit High-Com aufgenommen wurden, so wie Sie es vor Einbau des Hobby-Com gewohnt waren. Stellen Sie an Ihrem Kassettenrecorder immer die richtige Bandsorte ein. Damit Sie die Vorzüge Ihres Rausch-Unterdrückungs-Systems auch voll ausschöpfen, raten wir Ihnen, nur gute Markenkassetten zu kaufen. Benutzen Sie bereits beim Abgleich die Kassettenart, bei der Sie bleiben wollen, dann haben Sie immer die gleiche, gute Qualität. Schalten Sie andere Rausch-Unterdrückungs-Systeme an Ihrem Kassettengerät bei Benutzung des Hobby-Com immer aus.

Das Hobby-Com verbessert die Wiedergabequalität Ihres Kassettengerätes ganz entscheidend. Wenn Sie jedoch einen sehr einfachen Kassettenrecorder haben, dann ist es möglich, daß dieser jetzt so viele Fehler zeigt, wie z. B. Gleichlaufschwankungen oder Brummeinstreuungen, die vorher durch das Rauschen verdeckt waren, daß Ihnen dadurch die Freude an der Rausch-Unterdrückung wieder genommen wird. Sie müßten sich dann doch zum Kauf eines verbesserten Kassettenrecorders entschließen.

### Probleme, die bei einigen Kassettenrecordern auftreten können

Wenn Ihr Kassettenrecorder, Ihr Verstärker oder Ihr Radio, so wie beispielsweise einige japanische Fabrikate, keine DIN-Buchsen, sondern sogenannte Cinch-Buchsen hat, dann müssen Sie Übergänge zu den Buchsen Ihres Hobby-Com schaffen. Die Übergangsstücke dazu können Sie in Fachgeschäften kaufen. Als wir dies ausprobierten, stellten wir jedoch fest, daß es Probleme geben kann. Die Wiedergabe von High-Com-Kassetten war einwandfrei. Die eigenen Aufnahmen wurden jedoch übersteuert und damit verzerrt. Die Ursache dafür ist die für diese Geräte zu hohe Verstärkung durch unseren eingebauten Vorverstärker. Diese Verstärkung läßt sich leicht durch Änderung der Gegenkopplung reduzieren. Wenn Sie in Ihrem Hobby-Com R17 und R18 (470 K-Ohm) gegen Widerstände von 47 K-Ohm und C1 und C2 (150 nF) durch eine Kombination 390 K-Ohm / 150 nF auswechseln, haben Sie keine Probleme mehr. In Abb.17 ist diese Änderung eingezeichnet.



### Rausch-Unterdrückung auch bei Tonbandgeräten

Tonbandgeräte werden meistens mit mehreren Band-Geschwindigkeiten und damit für höhere Tonqualität angeboten. Je höher die Band-Geschwindigkeit eines

Tonbandgerätes, desto besser ist nämlich die Wiedergabe-Qualität. Bei den meisten handelsüblichen Geräten können Sie daher zwischen den Geschwindigkeiten 9,5 cm / sec., 19 cm / sec. und evtl. sogar 38 cm / sec. wählen. Wenn Sie mit der doppelten Geschwindigkeit aufzeichnen, steht für die Musikaufzeichnung die doppelte Bandlänge zur Verfügung. Damit wird der Frequenzgang verbessert und das Rauschen und der Einfluß anderer Störgeräusche geringer.

Setzen Sie das High-Com-Verfahren als Rausch-Unterdrückungs-System bei Ihrem Tonbandgerät ein, dann können Sie auch dort die Wiedergabe-Qualität verbessern. Schalten Sie das Hobby-Com, so wie in Abb.5 dargestellt, zwischen Tonbandgerät und Receiver.

Zur Anpassung des Hobby-Com an Ihr Tonbandgerät müssen Sie, genau wie beim Kassettenrecorder, einen Abgleich durchführen. Zur Durchführung der Abgleicharbeiten benötigen Sie auch hier ein Referenzband mit einem Meßton. Überspielen Sie daher die beim Bausatz mitgelieferte Testkassette auf ein Tonband und führen Sie den Aufnahme- und den Wiedergabe-Abgleich genau nach den Anweisungen des Bandes und der Bausatz-Anleitung durch; achten Sie dabei vor allem auf richtige Einstellung des Aufnahmepegels.

Durch die Möglichkeit der Geschwindigkeits-Umschaltung können Sie beim Einsatz Ihres Hobby-Com mit Ihrem Tonbandgerät noch einen besonderen "Spareffekt" erzielen. Wenn Sie die halbe Laufgeschwindigkeit wählen und zur Rausch-Unterdrückung das Hobby-Com einschalten, dann haben Sie eine praktisch gleich gute Wiedergabe zur ursprünglichen höheren Geschwindigkeit. Sie benötigen dazu nur die halbe Bandlänge.

### High-Com braucht eine gute Tonquelle

Mit dem High-Com-System haben Sie Ihr Kassetten- oder Tonbandgerät verbessert, daß es allen Anforderungen der HiFi-Norm gerecht wird. Das High-Com-Verfahren kann aber nur die Aufzeichnung auf Tonband oder Tonband-Kassette verbessern. Es hat jedoch keinen Einfluß auf die Tonquelle. Wenn bereits die Tonquelle, die Schallplatte, der Rundfunkempfang oder die Mikrofonaufnahme ein Rauschen oder andere Störgeräusche aufweist, dann kann kein Rausch-Unterdrückungs-System dies wieder beseitigen. Sie müssen also vor der Aufzeichnung über High-Com die Tonquelle möglichst störungsfrei machen, denn auch hier bestimmt das schwächste Glied in der Kette die Qualität des Endproduktes.

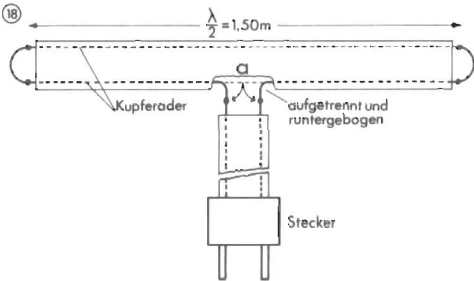
### Aufzeichnung von Rundfunk-Sendungen

Beim Mitschnitt von Rundfunk-Sendungen können Sie sich aus der vielfältigen Programm-Palette interessante Beiträge für Ihr eigenes Tonarchiv aussuchen. Wenn Sie die Aufzeichnung über das High-Com-Verfahren vornehmen, sollten Sie jedoch für einen möglichst störungsfreien Rundfunk-Empfang sorgen. Insbesondere bei Stereo-Sendungen muß eine hohe Eingangsspannung beim Tuner vorhanden sein, damit die Aufzeichnung weitestgehend rauschfrei wird.

Eine gute UKW-Antenne, denn nur UKW-Sendungen eignen sich für technisch hochwertige Aufnahmen, ist dafür unbedingte Voraussetzung. Wenn jedoch am Standort Ihres UKW-Tuners kein Anschluß an die Außenantenne möglich ist, müssen Sie trotzdem nicht auf die Aufzeichnung von Rundfunk-Sendungen ver-

zichten. Wir haben daher einige Versuche zum Selbstbau einfacher UKW-Zimmerantennen gemacht, die Sie leicht selber nachbauen können.

Wenn Ihr Empfangsgerät einen 240-Ohm-Eingang für zwei nebeneinanderliegende Steckbuchsen hat, dann ist die Konstruktion besonders einfach. Das Schema dieser Antenne ist in Abb. dargestellt. Sie benötigen dazu ca. 5 m 240-Ohm-Flachkabel. Schneiden Sie davon 1,50 m ab. Isolieren Sie die beiden Enden jeweils um 1 cm ab und löten Sie die Drähte - wie die Abb. zeigt - zusammen. Schneiden Sie dann einen der beiden Drähte genau in der Mitte (Stelle a in Abb.18) durch, und trennen Sie das Kabel von dort aus um jeweils einen Zentimeter auf. Isolieren Sie diese beiden Enden wieder ab und löten Sie den Rest Ihres Kabels dort an. An das andere Ende des Kabels befestigen Sie nun einen für den Eingang Ihres Gerätes passenden Stecker.

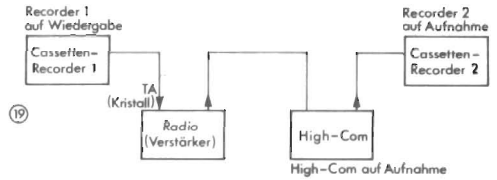


Die Antenne können Sie nun mit Reißnägeln leicht in Ihrem Zimmer anbringen. Mit dieser provisorischen Antenne können Sie Ihre UKW-Empfangsbedingungen verbessern und einige Ortssender rauschärmer empfangen. Sie ersetzt jedoch keine gute Außen- oder Gemeinschaftsantenne. Falls Sie auch weiter entfernte UKW-Sender störungsfrei und High-Com-geeignet empfangen wollen, müssen Sie eine gute Außenantenne installieren.

Diese einfachen Zimmer-Antennen können Sie auch kaufen. Sie sind unter der Bezeichnung 'Wurf-Antennen in Kaufhäusern oder in Rundfunk-Fachgeschäften zu einem Preis von ca. DM 10,- zu haben. Im übrigen besitzt der Hobby-Com-Bausatz zwei 19-KHz-Filter, um bei Rundfunkaufnahmen den Stereo-Pilotton zu unterdrücken, er kann sich also nicht störend bemerkbar machen.

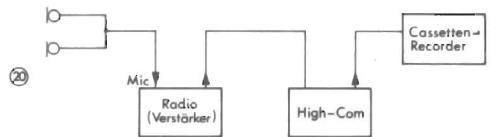
### Überspielen von Kassetten

Wenn Sie auf einem Tonband oder einer Kassette Musik von mehreren Bändern zusammenstellen wollen, dann müssen Sie diese überspielen. Dabei verstärkt sich das Rauschen der Bänder erheblich. Mit High-Com aufgenommenen und überspielte Kassetten haben jedoch auch nach der Überspielung noch einen so geringen Rauschanteil, daß die Qualität immer noch HiFi-gemäß ist. Schalten Sie zur Überspielung die Kassettenrecorder - wie in Abb.19 dargestellt - zusammen. Verbinden Sie dabei die Ausgangsbuchse des Recorders 1 mit dem Eingang Radio Ihres Hobby-Com. Die Buchse "Cassette" des Hobby-Com verbinden Sie mit dem aufzunehmenden Recorder. Achten Sie bitte darauf, daß der aufzunehmende Recorder mit Ihrem Hobby-Com abgeglichen ist. Der Abgleich muß vorher, entsprechend der dem Bausatz beigefügten Anleitung durchgeführt werden.



### Mikrofonaufnahmen mit Hobby-Com auf Kassette

Diese Aufnahmen sind sehr einfach durchzuführen. Sie können Mono-Aufnahmen mit nur einem, oder Stereo-Aufnahmen mit zwei Mikrofonen herstellen. Schalten Sie dazu die Mikrofone über Ihren Receiver und Ihr Hobby-Com auf das Kassettengerät, so wie in Abb.20 dargestellt. Aufnahmen mit einem eingebauten Mikrofon oder mit direktem Anschluß des Mikrofons an Ihr Kassettengerät können Sie über High-Com nicht herstellen.



### Überspielung von Schallplatten auf Kassette

Obwohl die Kassette auf dem Musikmarkt bereits fast 40 Prozent Marktanteil besitzt, ist bisher die Schallplatte, hauptsächlich auf dem Gebiet der anspruchsvolleren Aufnahmen, noch immer dominierend. Schallplatten werden mechanisch abgetastet und haben daher einen wesentlich geringeren Rauschanteil als Tonbandkassetten. Sie sind jedoch viel empfindlicher gegen unsachgemäße Behandlung. Daher treten bei Ihnen oft Störgeräusche durch Kratzer oder aber auch ein Knacken oder Knistern durch elektrostatische Aufladungen auf.

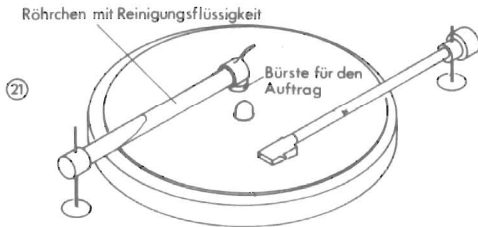
Beim Überspielen von Schallplatten kann das Hobby-Com dann Probleme aufwerfen, wenn ein schlechter Plattenspieler, bzw. eine Schallplatte verwendet wird, die hohe Rumpelspannungen erzeugt. Der Rumpelanteil kann im Comander-System Fehlfunktionen auslösen, z. B. bei leisen Passagen die Compression oder Expansion verändern, so daß der Eindruck erzeugt wird, daß das Rausch-Unterdrückungssystem ein- und ausgeschaltet wird. In dem Fall hilft nur die Vorschaltung eines Rumpelfilters. Wenn man eine Dämpfung des unteren Frequenzbereiches in Kauf nimmt, kann man auch die beiden Kondensatoren C1 und C2 (der Empfangsverstärkerstufen des Hobby-Com) von 220 nF bzw. 150 nF auf 100 nF verringern, dadurch können Rumpel einflüsse zum Teil schon verringert werden.

### Pflege Ihrer Schallplatten

Wir empfehlen Ihnen, neue Schallplatten unmittelbar nach dem Kauf über High-Com auf Kassette zu überspielen. Sie können dann zum täglichen Gebrauch die wesentlich robustere Kassette abspielen und Ihre Schallplatten schonen.

Zweckmäßig ist es natürlich auch, Ihre bereits vorhandenen Schallplatten über High-Com auf Kassette zu überspielen und weiterhin die Kassette als "Arbeitspferd" zu benutzen. Vor dieser Überspielung sollten Sie jedoch die Schallplatten gründlich reinigen und pflegen.

Einige HiFi-Fans spielen Ihre Schallplatten nur naß ab. Dabei wird, wie in Abb.21 dargestellt, eine Flüssigkeit an die Abtastnadel gebracht. Dadurch werden elektrostatische Aufladungen abgeführt. Die Nadel läuft in einer Flüssigkeit und hat eine ruhigere Lage. Die Störgeräusche werden dabei erheblich vermindert. Allerdings hat dieses Verfahren auch mehrere Nachteile. Die Plattenrillen verschmutzen im Laufe der Zeit und die Platte kann ohne gründliche Behandlung nicht mehr trocken abgespielt werden. Wir empfehlen Ihnen daher die unmittelbare, trockene Überspielung einer neuen Schallplatte, oder die gründliche Reinigung Ihrer vorhandenen Schallplatten mit der sofortigen anschließenden Überspielung.



### Waschtag für die Schallplatte

Die einfachste und billigste Art der Schallplattenpflege ist ein Bad in einer Spülmittellauge. Nehmen Sie dazu eine Schüssel mit handwarmem Wasser. Wenn Sie besonders hartes und kalkhaltiges Wasser haben, sollten Sie das Wasser vorher entmineralisieren, damit keine Ablagerungen in den Plattenrillen verbleiben. Kochen Sie dazu das Wasser in einem Topf ab, lassen Sie es kalt werden und schöpfen Sie dann ca 1/3 des Wassers ab. Da die Ablagerungen im Wasser nach unten sinken, ist das obere Drittel des Wassers weich und weitgehend frei von Mineralien. Oder aber Sie verwenden entmineralisiertes Wasser, das es beim Tankwart oder auch in der Drogerie gibt.

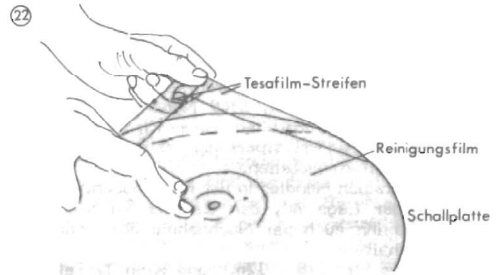
Geben Sie nun einige Spritzer eines handelsüblichen Spülmittels dazu; das Mittel darf jedoch kein Lanolin enthalten. Waschen Sie dann die Schallplatte in diesem Bad gründlich mit einem weichen Lappen oder einem Papiertaschentuch ab. Jetzt können Sie die Platte mit entmineralisiertem Wasser noch klar abspülen. Anschließend trocknen Sie die Platte in kreisenden Bewegungen mit einem trockenen Papierhandtuch gut ab.

Stellen Sie anschließend die Schallplatte in eine Vorrichtung senkrecht zum Nachtrocknen auf. Wenn die Platte gut abgetrocknet ist, nehmen Sie sofort die Überspielung vor ohne die Platte vorher in die Plattenhülle zurückzustecken. Dabei könnten sich nämlich wieder statische Aufladungen einstellen.

### Schallplatten-Reinigungsfilm - eine neue Reinigungsmethode

Seit einiger Zeit wird auf dem Markt ein neues Verfahren zur Schallplatten-Reinigung angeboten. Es handelt sich um einen sogenannten Reinigungsfilm, der auf die Schallplatte aufgetragen wird. Dieses Verfahren hat bei unseren Versuchen recht gute Ergebnisse gezeigt. Wenn Sie es zur einmaligen Pflege Ihrer Schallplatte anwenden wollen, lohnt sich die Investition. Zwar sind diese Reiniger, die von meh-

ren Firmen angeboten werden, nicht ganz billig, sie reinigen Ihre Schallplatte jedoch gründlich. Der Film dringt tief in die Plattenrillen ein und holt allen Schmutz hervor. Das anschließende Abziehen ist nicht ganz einfach. Wir mußten es mehrmals probieren. Erst als wir den Film mehrere Stunden trocken ließen und dann Klebestreifen aus Tesafilm (s. Abb.22) quer an den Rändern über den aufgetragenen Reinigungsfilm klebten, konnten wir ihn vorsichtig abziehen. Dann ging es jedoch recht gut und die Schallplatten waren gründlich gesäubert. Anschließend sollten Sie die Platte sofort über High-Com auf Kasette überspielen, damit Sie die Schallplattenaufnahme in dieser Qualität gespeichert haben.



### Behandlung Ihrer Tonbandkassetten

Wenn Sie mit dem Hobby-Com Ihre Kassettenaufnahmen auf HiFi-Qualität trimmen, sollten Sie beim Kauf der Kassetten ebenfalls auf gute Qualität achten. Von den Herstellern werden eine Vielzahl hochwertiger Tonbandkassetten-Arten angeboten, die durchaus gute Eigenschaften besitzen. Die neueste Entwicklung ist die Metall- oder Reineisenkassette. Sie hat ein geringeres Eigenrauschen und besitzt eine gute Höhenaussteuerbarkeit. Dadurch wird die Wiedergabe des Klangbildes weiter verbessert. Wegen Ihrer besonderen mechanischen und magnetischen Eigenschaften sollte sie jedoch nur in Kassettenrecordern mit Tonköpfen für Metallbänder verwendet werden.

Wenn Ihr Kassettenband am Tonkopf vorbeiläuft, entsteht immer ein geringfügiger Abrieb, der sich auf den Tonkopf niederschlagen und die Qualität der Aufnahme beeinträchtigen kann. Daher ist es zweckmäßig, ab und zu die Tonköpfe zu reinigen. Dies können Sie mit speziellen, käuflichen Reinigungskassetten oder einem geeigneten Spray vorzunehmen. Es genügt auch ein weicher Lappen, der mit einer Reinigungsflüssigkeit getränkt wird.

Achten Sie auch darauf, daß Ihre Kassetten nicht mechanisch beschädigt werden. Wenn sich die Kassette ungleichmäßig aufwickelt, dann kann sich das Band verformen. Dies führt zu Verzerrungen bei der Wiedergabe. In diesem Falle sollten Sie die Bandführung an Ihrem Kassettengerät evtl. neu justieren lassen.

Tonbandkassetten haben eine Polyesterfolie und sind daher wärmeempfindlich. Legen Sie die Kassetten daher nicht auf Heizkörper oder in die pralle Sonne, sonst können leicht Verformungen auftreten.

Da auf der Kassette die Musik magnetisch gespeichert ist, sollten Sie diese vor dem Einfluß von Magnetfeldern schützen. Legen Sie daher die bespielten Kassetten nicht auf Lautsprecher. Diese

könnten nämlich durch ihr Magnetfeld die gespeicherte Information beeinflussen und zu Verzerrungen bei der Wiedergabe führen.

Diese kleinen Tips zur Behandlung Ihrer Kassetten sollten nur Hinweise für den täglichen Gebrauch sein. Sie vermeiden damit auch geringfügige Qualitätsverluste, die bei sachgerechter Behandlung der Tonbandkassette - auch bei wiederholtem Gebrauch - sonst nicht auftreten werden.

#### Bezug des Bausatzes zum Hobby-Com

Den Bausatz erhalten Sie in fast allen Elektronik-Shops oder Elektronik-Bastelläden evtl. auch im Radio- und Fernsehhandel.

Wir meinen, daß dieser Vertriebsweg deshalb vorteilhaft ist, weil dort die meisten Händler Fachleute sind, die Sie im Falle des Falles auch mal beraten können. Wenn der Bausatz nicht vorrätig ist, so kann Ihr Händler ihn bei der Herstellerfirma, Tomsen-Elektronik, Hauptstr. 54, 6349 Nenderoth, Telefon: 06477 / 314 - 315 bestellen. Diese Firma versendet allerdings nicht an Privatpersonen, es ist also zwecklos, dort direkt zu bestellen.

Sofern Sie keinen Händler in der Nähe haben, oder er nicht in der Lage ist, den Bausatz zu besorgen, können Sie ihn auch per Nachnahme über folgende Adresse erhalten:

VGS, Breite Str. 118 - 120, 5000 Köln 1, Telefon: 0221 / 21 04 69.

Empfohlener Preis des kompletten Bausatzes (Best.-Nr. 7123 - 1) **DM 149,50** incl. 2 Original High-Com-Module, 1 gedruckte Schaltung, alle Bauelemente, Stecker und Schalter, 1 Test- und Abgleichkassette, 1 Frontplatte mit Beschriftung, 1 ausführliche Bau- und Abgleichbeschreibung.

Wir haben dafür gesorgt, daß der Preis bis aufs letzte ausgequetscht worden ist; es ist ein echtes Sonderangebot.

Für die Hobby-Com-Interessenten, die sich das Zusammenlöten nicht zutrauen oder die sich die Arbeit ersparen wollen, gibt's den Bausatz auch fertig verlötet. Hier brauchen Sie die High-Com-Module nur in die fertige Platine einzustecken. Selbst die Spannungsversorgung ist mit verlötetem Steckkontakt herausgeführt.

- \* Preis des fertig verlöteten Hobby-Com: DM 189,00  
(Best.-Nr. 7124 - X)
- \* Sofern Sie das Gehäuse nicht nach unserer Anleitung selbstbauen wollen, erhalten Sie auch ein fertiges, in das die Frontplatte genau reinpaßt.  
Preis: DM 18,50  
(Best.-Nr. 7126 - 6)
- \* Preis des Steckernetzteils: DM 12,00  
(Best.-Nr. 7125 - 8)

Wer die Themen und Tips aus vergangenen Sendungen aber komprimiert haben möchte, der findet im Buchhandel unsere Hobbythek-Bücher I und II. Gerade ist das **Hobbythek Buch III** erschienen. Es behandelt folgende Themenkreise, hier nur einige Stichworte:

- \* Elektronik: Hobby-Song, Hobby-Talky, Tochterblitz, Super-Mini-Orgel
- \* Konfekt zum Selbermachen
- \* Naturkosmetik selbstgemacht
- \* Fotografie in der III. Dimension
- \* Leckereien aus dem Rauchfang
- \* Wildgemüse: Von Feld und Wiese usw.

Preis der Bücher: je **DM 28,-**.

Es gibt auch die einzelnen Themen als **Kleinhefte** zum Preis von **DM 5,80**. Am besten, Sie wenden sich an Ihren **Buchhändler**. Viele **Elektronik-Händler** führen die Bücher ebenfalls in ihrem Sortiment. Wenn der Händler Ihnen nicht helfen kann, dann können Sie sie auch direkt vom Verlag erhalten. Adresse: VGS, Breite Str. 118 - 120, 5000 Köln 1, Telefon: 0221 / 21 04 69.



#### PROGRAMMVORSCHAU 1980

WDR	NDR	HR	Südkette	BR	vorgesehene Themen	vom:
27.03. - 21.45	13.04. - 21.00	11.04. - 21.10	13.04. - 18.00	17.04. - 21.45	Frühlingserwachen	W D R
24.04. - 22.45	11.05. - 21.00	09.05. - 21.20	04.05. - 18.00	10.05. - 21.45	Hast Du Töne?	N D R
05.06. - 21.45	08.06. - 21.00	06.06. - 21.10	08.06. - 18.00	14.06. - 21.45	Sommerfreuden für Genießer	W D R