



aus Funk-Technik 2/1952 von Karl Tetzner

Die strengeren Anforderungen, die beim Abspielen von Langspielplatten mit Mikrorillen im Gegensatz zur Abtastung von Normalplatten (78 U/min) an die Apparatur gestellt werden, veranlaßte Perpetuum Ebner, eine neue Serie dreitouriger Chassis herauszubringen. Ihr Konstrukteur, Dr. Immendorf, stellte damit völlig neuentwickelte Geräte bereit, die auf die besonderen Eigenschaften der Langspielplatte Rücksicht nehmen und nicht etwa nur „angepasste“ Normalchassis sind. Darüber hinaus stellen die angewendeten Konstruktionsgrundsätze die neue Richtung der deutschen Phonoindustrie dar.

Unterschiede zwischen N- und L-Platten

Zum besseren Verständnis erscheint es angebracht, in aller Kürze die wichtigsten Unterschiede zwischen Normalschallplatten mit 78 Umdrehungen/Minute (N-Platten) und den Langspielplatten mit 33 1/3 U/min (L-Platten) aufzuzeigen. Letztere werden zur Zeit von der Deutschen Grammophon-Gesellschaft, von der Teldec und von Philips-Ton geliefert.

Über Rillenabmessungen und Spieldauer gibt Tabelle I Auskunft; hinzugefügt sei, daß die N-Platte pro Millimeter vier und die L-Platte acht Rillen unterbringen kann. Weitere Unterschiede sind:

Material : Für die Schellackplatte wird eine Mischung aus Schellack und Füllstoffen benutzt, so daß die Schallplatten schwer und zerbrechlich sind. Die Körnigkeit des Materials. erzeugt das. nicht völlig zu unterdrückende Plattenrauschen.

L-Platten bestehen aus. Kunststoff auf Vinylite-Basis mit Gleitmitteln und sind unzerbrechlich und leicht. Die Art des Materials hält das Plattenrauschen sehr gering und erlaubt damit eine Verbesserung der Dynamik. Allerdings ist die L-Platte sehr empfindlich gegen Verkratzen und stärkere Wärmeeinwirkung. Ihre schmalen Stege zwischen den Rillen sind zwar zähe und elastisch, halten jedoch größere Belastungen nicht aus, so daß die Rückstellkraft der benutzten Tonabnehmer und deren Auflagedruck gering zu halten sind.

Merksatz der Deutschen Grammophon gesellschaft: „Behandelt Langspielplatten wie fotografische Negative!“

Kennlinie: N-Platten werden aus bekannten Gründen bis herab zu ungefähr 250 Hz mit konstanter Geschwindigkeitsamplitude geschnitten (s_{\max} ca. $10 \text{ cm} \cdot \text{sec}^{-1}$) und anschließend nur noch mit konstanter Amplitude (a_{\max} ca. 65u), so daß die Tiefenwiedergabe ohne zusätzliche Maßnahmen bei der Wiedergabe flach klingt, Neuerdings vergrößert man auch bei N-Platten die Geschwindigkeitsamplitude nach den Höhen zu, d.h. ab 2 kHz nach oben, und erzielt damit ein besseres Verhältnis Signal / Grundgeräusch.

Bei L-Platten Ist Abtastung mit mechanischen Schalldosen nicht mehr möglich; es kann deshalb jede Rücksicht auf elektroakustische Forderungen genommen werden und die etwas heikle Materialbeanspruchung bei der Tiefenwiedergabe wird bewältigt, Die Aufnahmekennlinie fällt daher bereits ab 500 Hz nach unten ziemlich geradlinig ab und steigt ab 1kHz bis 10kHz um rund 15 db an; sie

bildet annähernd eine Gerade. Das Verhältnis der Signallautstärke zum Grundgeräusch wird daher weiter verbessert. Die stärkere Anhebung der Höhen kommt der gebräuchlichen Kennlinie der viel verwendeten Kristall-Tontaster entgegen. Wir verweisen auf die Frequenzkennlinie der neuen Elac-Patrone KST 5 in Funk-Technik Bd.6 (1951), Heft 22, Seite 609, die ab 3kHz einen Abfall nach den Höhen zeigt. Übrigens ist der Frequenzgang bei den Schallplatten der verschiedenen Firmen nicht einheitlich.

Neue Chassis

Bei der Entwicklung der drei neuen Chassis C 3210, C3310 und C 3311 wurden alle Besonderheiten der L-Platten sorgfältig berücksichtigt. Die Haupt-Bauelemente sind gleich, so daß rationelle Serienfertigung sichergestellt ist. Die Modelle unterscheiden sich vor allem durch die Qualität des Systems (Kristall- oder Magnetsystem), Art der Tourenumschaltung (beim billigsten Modell mit einer Umsteckachse, bei den beiden anderen mittels Hebel) und schließlich durch den Verstärker beim Spitzenmodell.

Wir wollen uns hier auf die Besprechung des Spitzenerzeugnisses beschränken. Es mag überraschen, daß der scheinbare „Rückschritt“ zum magnetischen System für den Tontaster gewagt wurde. Der Anker besitzt nur 30 Milligramm Gewicht; dank seiner geringen Masse gelang es, die Eigenresonanz über die Hörbarkeitsgrenze zwischen 15 und 18 kHz hinaufzuschieben, während der sorgsam gelagerte Tonarm aus Plexigum keine merkbare Schüttelresonanz besitzt. Das ist wichtig, denn der geringe Auflagedruck von nur 10g und die geringe Tiefe der Mikrorille fördern das Überspringen oder gar das Eindrücken des Stegs, sofern die Schüttelresonanz zu stark ist. Das vierpolige System besitzt folgende Daten:

Frequenzbereich: 30 – 14000 Hz, linear ± 1 db

Spannungsabgabe entspricht genau der aufgezeichneten Geschwindigkeitsamplitude

Ausgangsspannung: 40mV/10mm Lichtbandbreite

Statische Rückstellkraft: 4-5 g / 100u

Dynamische Rückstellkraft: im gesamten Bereich kleiner als die statische

Klirrfaktor: < 1% bei 1000Hz und 10mm Lichtbandbreite

Innerer Widerstand: 5000Ohm induktiv bei 1000Hz, Gleichstromwiderstand etwa 2700 Ohm

Es werden zwei Patronen geliefert: im gelblichen Preßstoffgehäuse mit Normalsafir und im roten Gehäuse für Mikrorillen; beide haben oben zwei Kontakte und sind leicht auszuwechseln.

Unsere Abb. 1 und 2 zeigen das magnetische System, und zwar im geöffneten Gehäuse, Saphir nach unten mit deutlich erkennbarer Kompensationsspule. Diese Patrone wird völlig ohne Schrauben einfach zusammengesteckt und ist unbeschadet ihrer guten Qualität billig (DM 15,50). Nur durch das neuartige Fertigungsverfahren war es überhaupt möglich, diesen ungewöhnlichen Preis zu erreichen.

Die Kompensationsspule schützt die Patrone gegen Anstreuungsbrumm und ist wegen der geringen Spannungsabgabe und der nachfolgenden hohen Verstärkung unerlässlich.

Verstärker

Direkt im Chassis C 3311 ist ein zweistufiger Triodenverstärker eingebaut, bestückt mit einer ECC40 (s. Schaltung Abb.6). Das „Warum“ dieser Maßnahme wird klar, wenn man sich die Eigenschaft des magnetischen Systems und seine Spannungsabgabe vor Augen hält. Die letztere ist weit geringer als bei Benutzung einer Kristallpatrone und geht bei einer mittellauten Stelle auf der N-Platte kaum über 80 mV und bei der L-Platte selten über 35 mV hinaus. Damit kann kaum eines der handelsüblichen Rundfunkgeräte NF-mäßig ausgesteuert werden. Mit dem Verstärker erzielt man eine Pegelerhöhung um etwa 30 db, so daß den TA-Buchsen des nachgeschalteten Empfängers etwa 1,5 Volt_{eff} zugeführt werden, bezogen auf 10 mm Lbb bei 1000 Hz. Außerdem - und das ist besonders wichtig - kann die Frequenzkennlinie weitgehend verändert werden; die Tiefenanhebung ist dreistufig um maximal 20 db und die Höhenabsenkung ebenfalls dreistufig um maximal 23 db möglich (s. Abb. 5). Nachdem die Plattenschnitt-Kennlinie dieserart korrigiert worden ist, ergibt sich etwa die ausgezogene Wiedergabekennlinie nach Abb. 5 mit einer leichten Baßanhebung. Zusammen mit der in jedem Rundfunkempfänger vorhandenen betonten Baßverstärkung wird ein genügender Ausgleich des Abfalles der Schalldruckkurve unter 100 Hz erzielt.

Motor und Mechanik

Dr. Immendorf hat sich entschlossen, von einer Weiterentwicklung des zentralen Plattentellerantriebes und der Tourenzahlregelung mittels Fliehkraftregler abzusehen. Sonst können Rumpelfrequenzen im Bereich unter 200 Hz nicht mit Sicherheit vermieden werden, so daß eine so kräftige Baßüberhöhung, wie sie für die richtige Wiedergabe der Langspielplatten notwendig ist, nicht zu erreichen ist. Man verwendet daher den umschaltbaren Friktionsantrieb, wobei die Übersetzung zwischen den mit konstanter Geschwindigkeit laufendem Motor und dem Reibrad unter dem Plattenteller jeweils so geändert wird, daß sich dieser mit 78, 45 oder 33 1/3 Umläufen je Minute bewegt. Dies geschieht mit Hilfe eines Schwenkhebels, der den in der Horizontalen beweglich angebrachten Motor stets so placiert, daß die richtige Zwischenrolle das Reibrad antreibt. Alle Geschwindigkeiten sind mit Hilfe einer Wirbelstrombremse stetig und weich zwischen +2 und -4 % regelbar. Diese mechanische Konstruktion ist gelungen ... der Motor läuft geräuschlos, der Teller wirft nicht und die Tanzbewegung des Tontasters hängt nur noch von der mehr oder weniger präzisen Ausführung des Loches im Plattenmittelpunkt ab.

Der automatische Ausschalter ist beim Abspielen von Langspielplatten mit Leichttonabnehmer stets ein schwieriges Problem, denn die geringe Auslenkhärte von wenigen Gramm genügt selten zur Auslösung des Abstellers herkömmlicher Konstruktion. Im Chassis C 3311 ist ein neues System mit zweifacher Federspannung entwickelt worden, das den Tontasterkopf in keiner Weise beeinflußt. Ein seitlicher Nadeldruck von 0.1 Gramm (!) genügt bereits für die Auslösung in der Auslaufrille. Das Ganze ist ein feinmechanisches Kabinettstückchen besonderer Art.

Zuletzt sei auf die im Werk fertig justierte Federaufhängung des Chassis hingewiesen. Ohne eine solche Vorsichtsmaßnahme springen Leichttonabnehmer schon bei relativ geringen Erschütterungen aus der flachen Mikrorille - daneben bekommt ihnen der hohe Schalldruck nicht, sobald sie in Truhen und Schatullen eingebaut sind. Ähnlich den Drehkondensatoren können sie zu Schwingungen angestoßen werden und bilden dann die Quelle einer unangenehmen akustischen Rückkopplung. Die Federung hebt dagegen die Einflüsse von Körper- und Luftschall auf; sie ist während des Transportes auf einfache Art blockiert.

Das vorstehend beschriebene Chassis C 3311 mit Abtastsystem P 3000 erregte bereits auf der vorjährigen Radioausstellung in Zürich Aufsehen, wo ein erstes Handmuster zum öffentlichen Start der Langspielplatten der Deutschen Grammophon Gesellschaft diente. Angesichts eines überwältigenden Konkurrenzangebotes aus vielen Ländern nannten es seinerzeit Fachleute "das beste von allen"

Wir haben uns die Zeit genommen, mit ihm und einer genau bekannten elektroakustischen Übertragungsanlage weit über einhundert Schallplatten aus Deutschland, England, den USA, aus Frankreich und der UdSSR durchzuspielen. die uns z. T. ebenfalls lange bekannt sind ... und wir entdeckten auf allen Platten viel Neues. Das Klangbild ist durchsichtig. und manche Aufnahme, die mit einem „gewöhnlichen“ Plattenspieler abgetastet nur einen etwas trüben Tonbrei ergibt, kam weit klarer und sauber nach Instrumenten, Solisten usw. getrennt heraus. Damit bestätigte das subjektive Ohr genau die objektiven Meßergebnisse

Abbildungen:

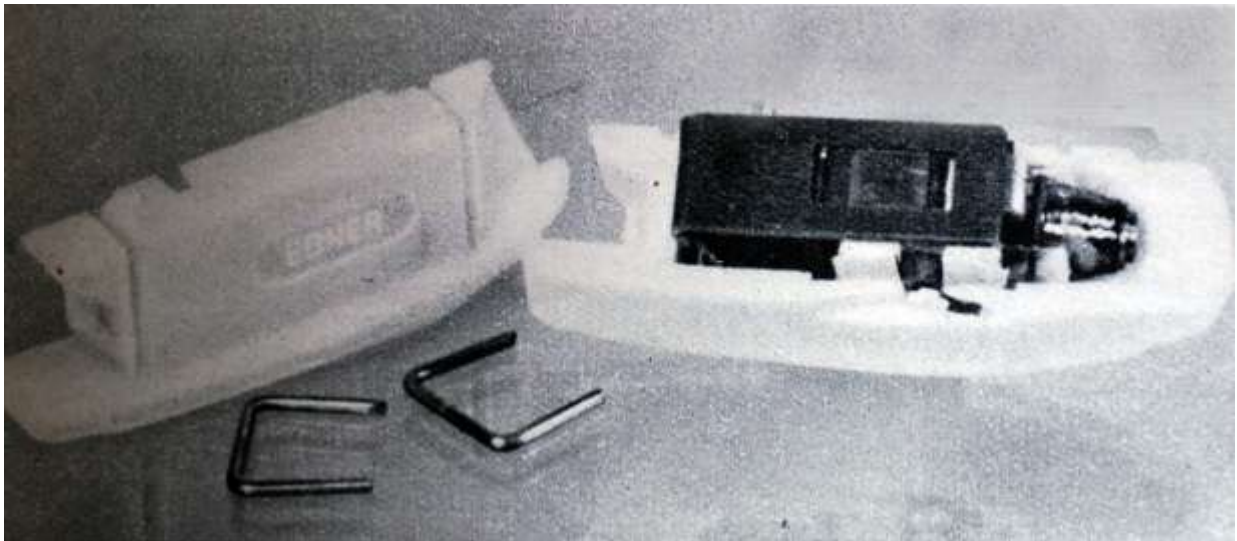


Abb.1: Magnetischer Tontaster P3000 von Perpetuum Ebner (geöffnet) in etwa natürlicher Größe; die Kompensationsspule ist ganz rechts deutlich sichtbar

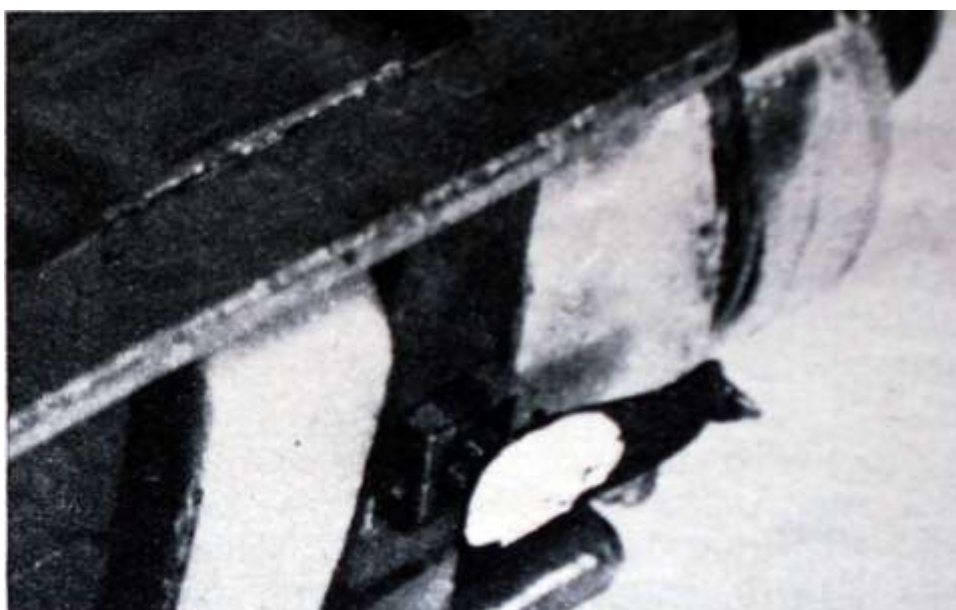


Abb.2: Mikroaufnahme des Nadelträgers mit winzigem Abspielsaphir

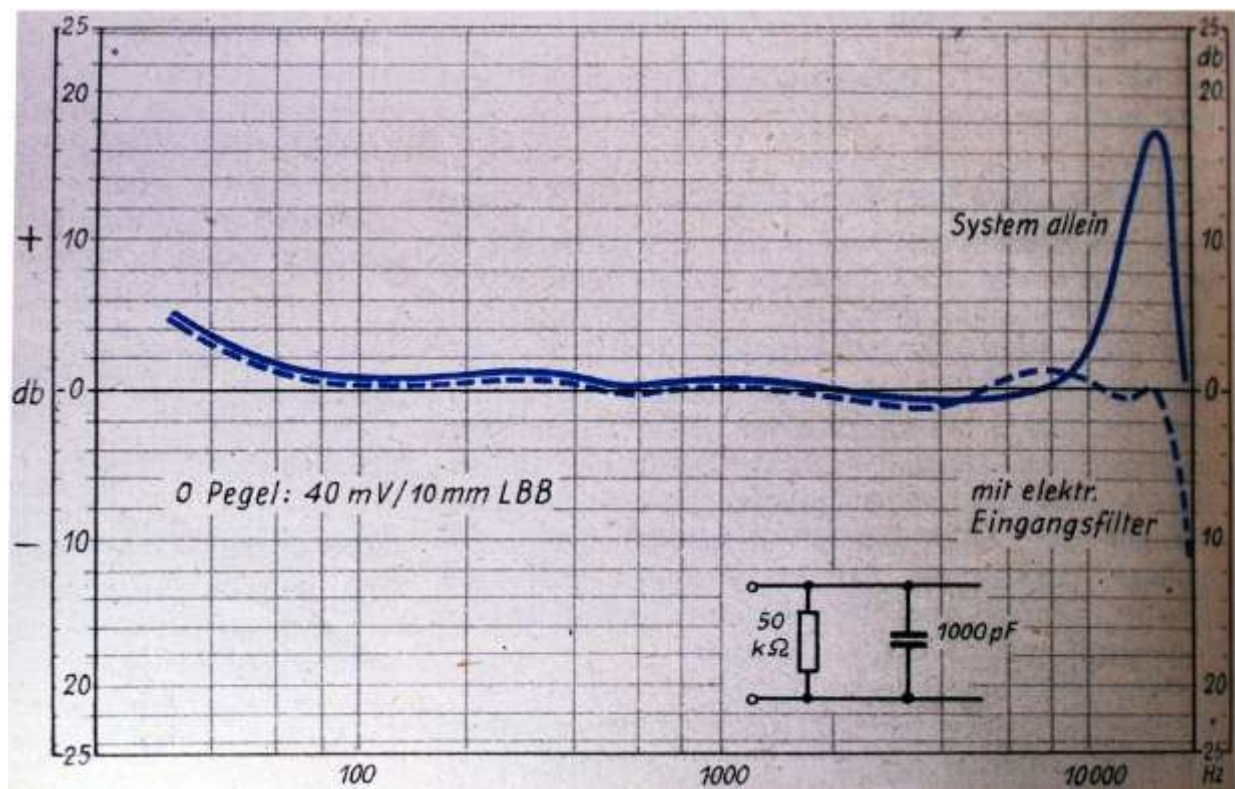


Abb.3: Frequenzgang des Abtastsystems P3000

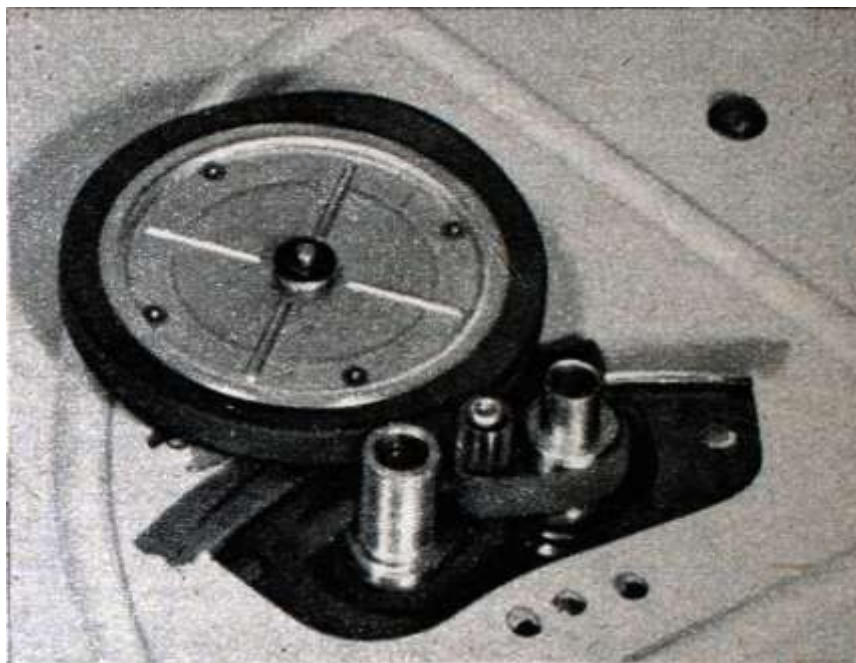


Abb.4: Plattenteller-Reibrad (sichtbar bei abgenommenem Plattenteller). Im Vordergrund: schwenkbare Reibräder

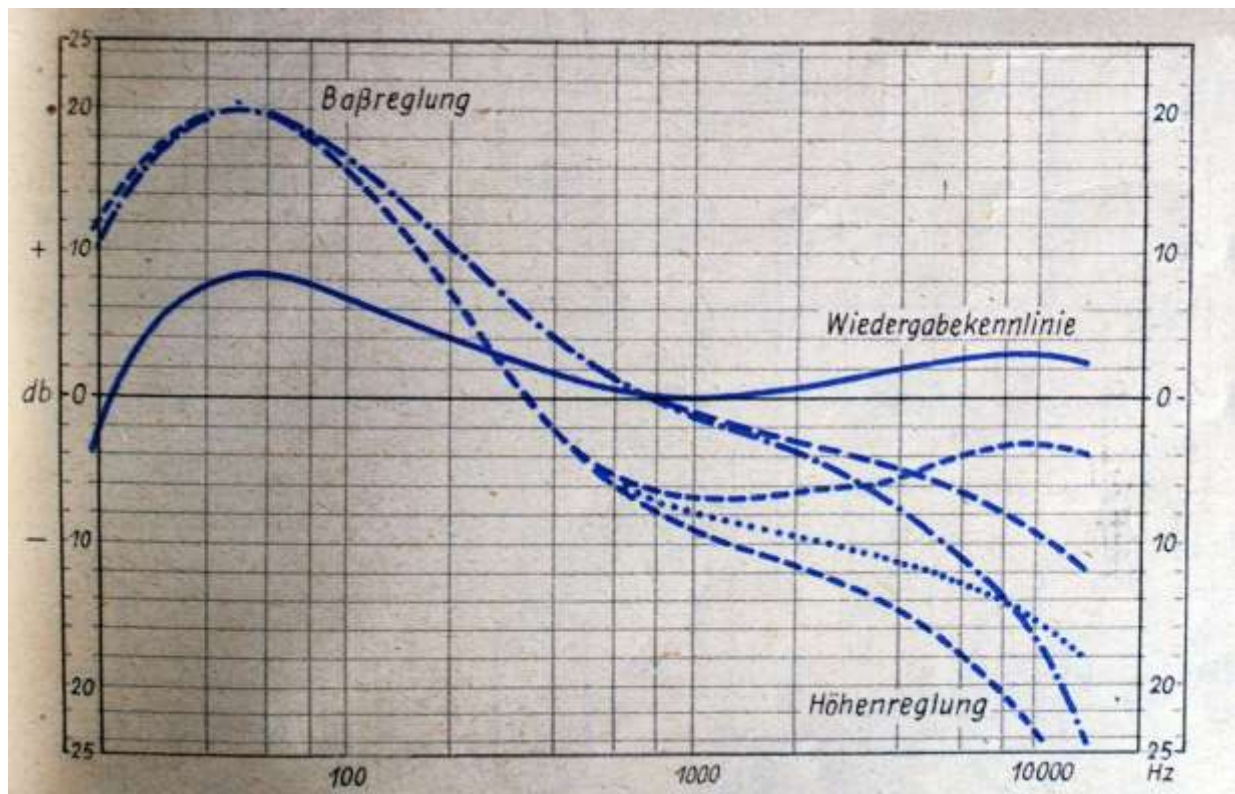


Abb.5: Günstigster Gesamtfrequenzverlauf für Normal- und Langspielwiedergabe mit Tontastersystem P3000; Bass- und Höhenwiedergabe sind dreistufig regelbar

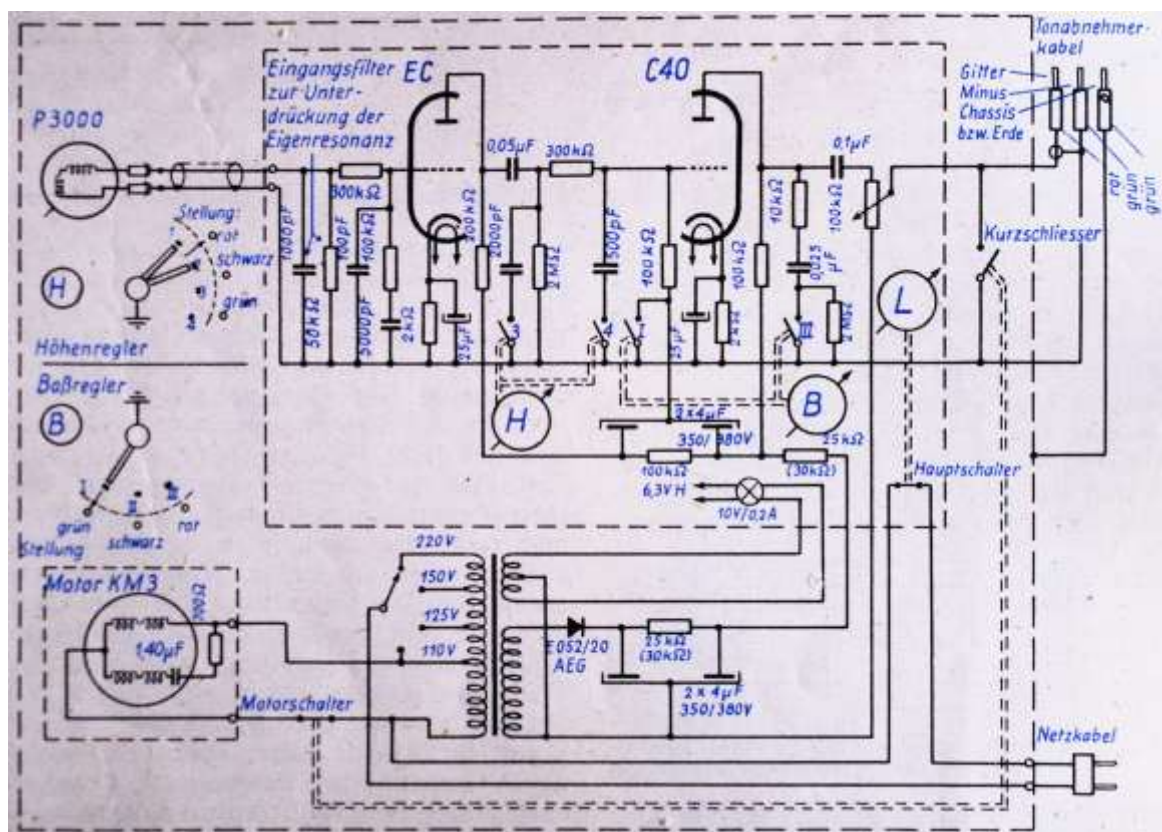


Abb.6: Gesamtschaltbild des Chassis C3311 mit Verstärker

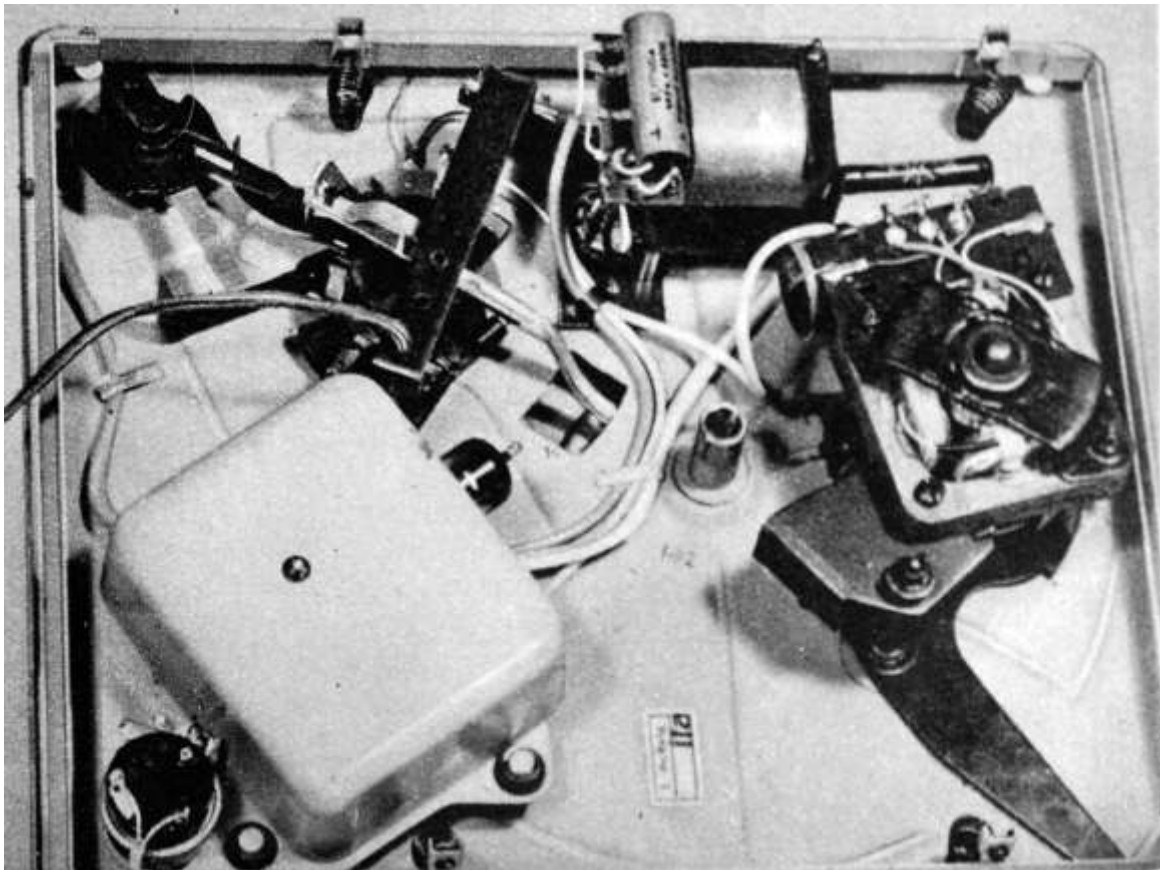


Abb.7r: Unteransicht des Plattenspielerchassis 3311

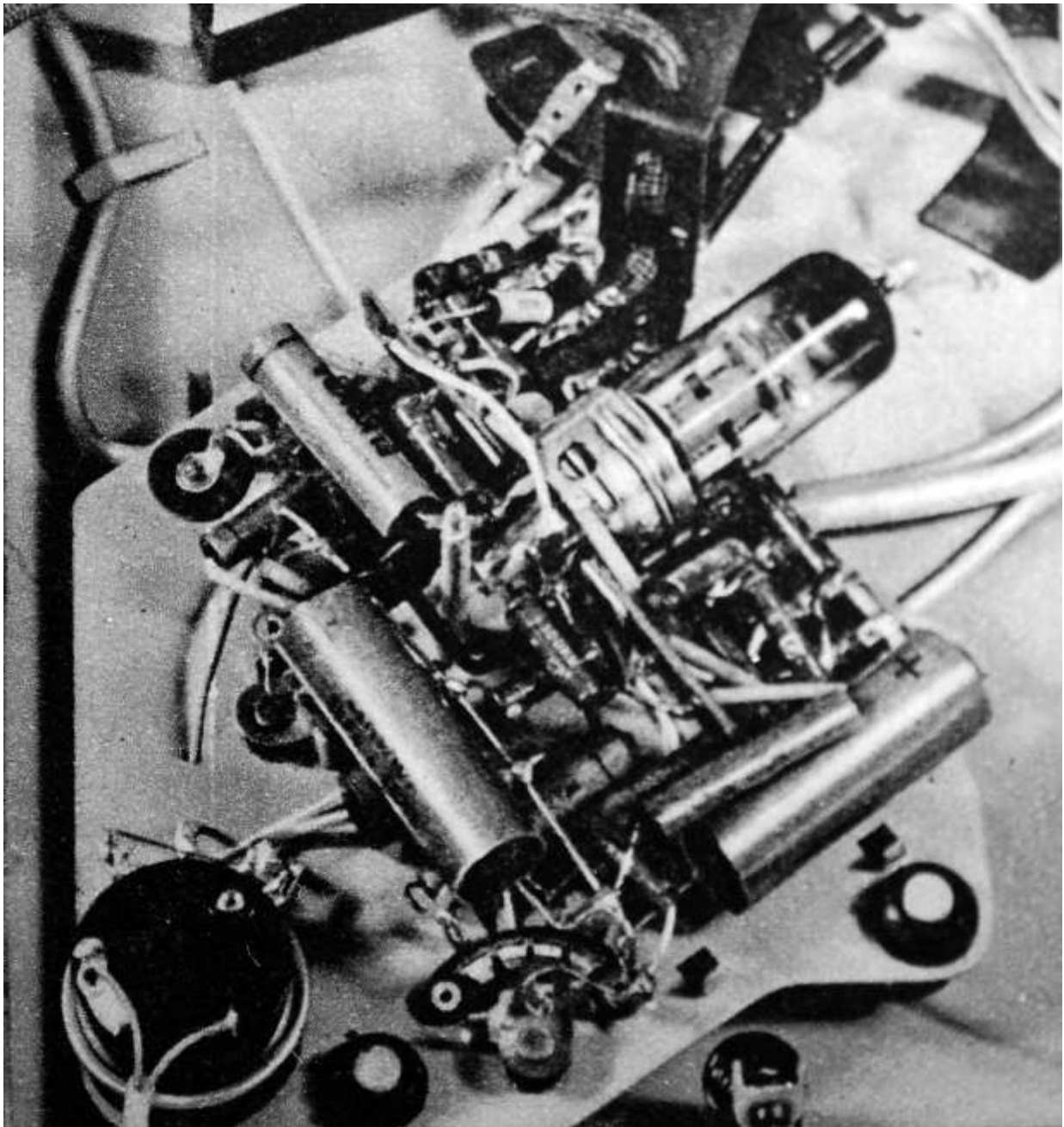


Abb71: Der Verstärker, im rechten Bild durch die Blechhaube abgedeckt. Auf den Fotos ist die Federaufhängung des Chassis sehr deutlich erkennbar.

Tabelle 1:

Art	Rillen-Profil	Rillen-Abstand	Rillen-Tiefe	Krümmungsradius der Nadel	Spieldauer (30cm-Platte)
Normal (78 U/Min)	Breite: 130-180u Verrundung: 30-50u	250u (bei LP78-Platten geht die Stegbreite bis auf 25u zurück)	60u	60u	4,5 Min. (LP78 9 Min.)
Mikrorille (33 1/3 U/Min)	Breite: 30-50u Verrundung: 3-5u	50-100u	30u	25u	22 Min.