

<p>A1</p> <p>Am einfachsten ist es, zunächst die Aufnahme C dem Kunstkopf zuzuordnen. Man erkennt die deutliche und natürliche Darstellung der Räumlichkeit der binauralen Aufnahmetechnik, sobald man einen Kopfhörer aufsetzt. Außerdem "blickt" der Kunstkopf als einziges Mikrophonierungsverfahren aus der Sicht des Pianisten auf den Flügel, d.h. die hohen Töne sind im Stereopanorama rechts. Dies ist beim Lauf am Beginn des Stücks gut zu hören.</p> <p>Da der Grenzflächeneffekt nur bei ausreichend großen Flächen bis zu den tiefsten Frequenzen funktioniert und der Deckel des Flügels bei tiefen Frequenzen zu klein ist, fallen beim GFM 132 im Deckel die Bässe ab und werden somit im Stereopanorama links abgebildet (das GFM 132 im Deckel ist dem rechten Kanal zugeordnet). Diese Aufnahme (A) kann man auch am neutralen, fast farblos linearen Klang erkennen, mit dem sich die Grenzflächen bei Bedarf gut in einen Stereomix mit anderen Hauptmikrofonen einfügen lassen.</p> <p>Alle anderen Mikrophonierungsverfahren nehmen aus der Sicht des Konzertbesuchers auf, hier sind also die hohen Töne links angeordnet.</p> <p>Im Vergleich mit der Trennkörperstereophonie (Aufnahme D) klingt Aufnahme B eher warm und natürlich. Durch die Nähe des linken TLM 170 zu den Diskantsaiten treten diese deutlich hervor und erscheinen im Panorama hart links.</p> <p>Aufnahme D mit den beiden KM 140 zeichnet jedoch ein deutlicheres Stereobild, auch im mittleren Frequenzbereich, der bei der sehr weiten Aufstellung der Kugeln grundsätzlich eher undeutlich abgebildet wird. Durch den größeren Abstand zum Instrument ist bei D auch der Raum deutlicher zu hören.</p>	<p>A1</p> <p>It is easiest to begin by identifying the dummy head recording (Sound C). As soon as the recording is heard through headphones, the clear, natural spatial impression provided by the binaural recording technique is immediately recognizable. In addition, the dummy head is the only miking technique where the sounds are recorded from the perspective of the pianist at the keyboard, i.e. the high notes are toward the right of the stereo panorama. This can be heard clearly in the run at the beginning of the piece.</p> <p>Since the boundary layer effect functions down to the lowest frequencies only when the area is sufficiently large, and the piano lid is not large enough to handle the low frequencies, there is a fall-off of the bass recorded by the GFM 132 mic on the lid. As this mic is assigned to the right channel, the bass is toward the left of the stereo panorama. This recording (A) can be recognized by the neutral, almost colorless linear sound, a characteristic which allows boundary layer mics to mix well in stereo mixes that use other main microphones.</p> <p>All of the other miking techniques record the sound from the audience's perspective, so that the high notes are on the left.</p> <p>Sound B is warmer and more natural than the sound of OSS stereophony using the Jecklin disk (Sound D). Due to the proximity of the left TLM 170 to the treble strings, the treble is distinctly prominent and appears hard left in the panorama.</p> <p>However Sound D with the two KM 140 mics provides a more distinct stereo image, even in the mid-range frequencies, although these are basically rather indistinct due to the distance of the omni mics. Because of the greater distance of the mics from the instrument, the room signal can also be heard more clearly.</p>
<p>A2</p> <p>Bei der Aufnahmeposition von B kommt der Nahbesprechungseffekt des Mikrophons deutlich zum Tragen und erzeugt einen dunklen, druckvollen Klang. Durch die enorme Nähe zum Schlagfell ist außerdem die Resonanz und das Ausklingen der Trommel nur sehr schwach hörbar.</p> <p>Im Gegensatz dazu steht die darüber abgebildete Mikrofonposition (D), bei der durch den größeren Mikrofonabstand die Bässe viel schwächer ausgebildet sind. Auch hört man das</p>	<p>A2</p> <p>In the microphone position for Sound B, the proximity effect is very evident, producing a dark, powerful sound. In addition, due to the extreme proximity of the batter head, the resonance and decay of the drum can be heard only faintly.</p> <p>This contrasts with the microphone position depicted directly above (D), where the bass is much weaker due to the greater distance of the microphone from the batter head. Here one can also hear the decay of the resonance head with the hole cut in it.</p>

<p>Ausschwingen des aufgeschnittenen Resonanzfells.</p> <p>Aufnahme C ist ein Mittelweg und bringt sowohl Attack als auch Ausklang der Trommel. Man hört sowohl das Ausklingen des Schlagfells als auch des Kessels.</p> <p>Die Positionierung des Mikrophons außerhalb der Trommel (Aufnahme A) bringt einen holzigen Klang mit verhältnismäßig wenig Bässen, der aber etwa dem natürlichen Sound der Trommel entspricht und im Jazz recht beliebt ist.</p>	<p>Sound C is a compromise between these two, and brings out both the attack and decay of the drum. The fading away of both the batter head and the shell can be heard.</p> <p>The positioning of the microphone outside the drum (Sound A) results in a wooden sound with comparatively little bass. However this approximates the natural sound of the drum, an effect favored in jazz.</p>
<p>A3</p> <p>Bei der Mikrofonierung am Schalltrichter (Aufnahme C) wird der Sound des Saxophons zwar recht gut übertragen, allerdings werden die tiefen Töne überbetont. Außerdem reagiert dieses Setup sehr empfindlich auf Bewegungen des Saxophonisten.</p> <p>Bei der seitlichen Abnahme (Aufnahme B) entsteht ein sehr dumpfer Klang, der an alte Jazz-Aufnahmen erinnert.</p> <p>Den natürlichsten Klang des Instrumentes ergibt die Mikrofonposition von Aufnahme A. Auch fallen hier leichte Bewegungen des Instrumentalisten kaum noch ins Gewicht.</p> <p>Durch das sehr trockene Studio wurden nur wenig Raumeinflüsse aufgezeichnet.</p>	<p>A3</p> <p>Miking at the bell (Sound C) picks up the sound of the saxophone quite well, however the low notes are overemphasized. Moreover this setup is very sensitive to movements of the saxophonist.</p> <p>Recording from the side (Sound B) results in a muffled sound, reminiscent of old jazz recordings.</p> <p>The instrument sounds the most natural when recorded using a raised microphone position (Sound A). This position also has the advantage that slight movements of the instrumentalist have little effect on the recording.</p> <p>The dry studio largely excludes the effects of room influence.</p>
<p>A4</p> <p>Die Querflöte hat wie jedes Holzblasinstrument eine sehr komplexe Abstrahlcharakteristik. An der Schallabstrahlung sind Mundstück, hintere Rohröffnung und die Tonlöcher beteiligt. Mit jedem gegriffenen Ton ändert sich die effektive Länge der in der Flöte schwingenden Luftsäule und damit auch das Muster der Schallabstrahlung.</p> <p>In der Rohrmittle ist deshalb die Lautstärkenbalance zwischen hohen und tiefen Tönen unausgewogen, hohe Töne sind lauter als tiefe (B). Am Rohrende ist es umgekehrt, dort klingen die hohen Töne sehr weit entfernt (A). Nur am Mundstück stimmt die Balance (C). Mit einem zusätzlichen Distanzmikrofon wird der Klang räumlich (D).</p>	<p>A4</p> <p>As is the case with all woodwind instruments, the sound radiation of the flute is very complex, being affected by the hole in the mouthpiece, the opening at the end of the tube, and the tone holes. Opening and closing the tone holes changes the effective length of the vibrating air column in the flute and hence the pattern of sound radiation.</p> <p>In the middle of the tube the volume of the high and low notes is therefore unbalanced; the high notes are louder than the low notes (B). At the end of the tube the reverse is true; here the high notes sound distant (A). Only at the mouthpiece is the volume well-balanced (C). With the addition of another microphone at a distance, the sound becomes more three-dimensional (D).</p>

<p>A5</p> <p>Am Hals der Gitarre ist der Klang vergleichsweise schlank, das Anschlaggeräusch ist gut zu hören; der klare Sound vom TLM 103 arbeitet diesen Charakter besonders deutlich heraus (C).</p> <p>Direkt vor dem Schallloch erzeugen die hervortretenden Hohlraumresonanzen des Korpus' einen voluminösen Klang, den das Solution-D schön zu Geltung bringt (B).</p> <p>Bevorzugt man einen weichen, gedeckten Klang, dann ist die Position am Steg geeignet, in Verbindung mit dem runden Sound des Röhrenmikrophons M 147 Tube (A). Hier geht der Klang der Decke stark in die Aufnahme ein, wohingegen die Höhen, die vermehrt über die Saiten abgestrahlt werden, weniger intensiv übertragen werden.</p>	<p>A5</p> <p>At the neck of the guitar the sound is comparatively thin and the striking of the strings can be heard plainly. The clear sound of the TLM 103 brings out this sound character particularly distinctly (C).</p> <p>The Solution-D does ample justice to the voluminous sound directly in front of the sound hole, which is generated by the resonance of the guitar body (B).</p> <p>If a soft, muted sound is preferred, this can be obtained at the bridge, in combination with the round sound of the M 147 Tube microphone (A). Here the sound of the belly is picked up clearly in the recording, whereas the highs, which are radiated strongly above the strings, are picked up less intensely.</p>
<p>A6</p> <p>Grundsätzlich stehen zur Lösung dieser Aufgabe folgende Anhaltspunkte zur Verfügung: Der Sound des Playbacks, das der Kunstkopf hört, das Übersprechen des Playbacks auf das Mikrofon und die Dämpfung der Umgebungsgeräusche.</p> <p>Da es sich bei dem Sennheiser HD 280 um einen geschlossenen Kopfhörer sehr guter Qualität handelt, ist der Sound B gut zuzuordnen. Er hat ein ausgewogenes Frequenzverhalten bei sehr geringem Übersprechen.</p> <p>Für Sound A kam ein HD 25 Kopfhörer zum Einsatz, der auch häufig von Diskjockeys eingesetzt wird. Das Frequenzbild ist zwar ähnlich ausgewogen wie bei Sound B, das Übersprechen ist aber bedingt durch die nicht ganz so dicht und breit aufliegenden Ohrmuscheln etwas stärker.</p> <p>Ähnliches gilt für Sound C, dem HD 457. Das Übersprechverhalten dieses typischen Kopfhörers für die junge Zielgruppe ist aufgrund der Tatsache, dass es sich hier nicht um eine geschlossene Konstruktion handelt, sehr viel höher. Auch klanglich zeigen sich deutliche Unterschiede zu den anderen Kopfhörern.</p> <p>Deutlich zu erkennen sein dürfte der MX 400. Das Übersprechen ist relativ gering, da er direkt im Ohr getragen wird. Der höhenlastige Sound auf der Spur des M 149 Tube erinnert auch an Walkman-Träger in den öffentlichen Verkehrsmitteln. Klanglich ist der Sound (E) dieses Produktes für portable Player aber nicht für</p>	<p>A6</p> <p>The following clues are available for answering the question: the sound of the playback heard by the dummy head, the crosstalk of the playback picked up by the microphone, and the degree of exclusion of ambient noise.</p> <p>Sound B can be readily identified, since the Sennheiser HD 280 is a set of closed headphones of very high quality. This recording exhibits a balanced frequency response with very little crosstalk.</p> <p>For Sound A, HD 25 headphones were employed, a type often used by disc jockeys. Although the frequency response exhibits a balance similar to that of Sound B, the crosstalk is somewhat more pronounced since the ear cups are not quite as broad and well-insulated.</p> <p>The same applies to Sound C, using the HD 457. The crosstalk of these typical headphones for young people is much more pronounced, since the headphones do not have a closed construction. In terms of the tone quality, there are also marked differences from the other headphones.</p> <p>The MX 400 is probably also clearly recognizable. There is relatively little crosstalk, since the MX 400 is a set of in-ear headphones. The overemphasis of the highs on the M 149 Tube track is also reminiscent of Walkman users on public transit. Tonally, the sound of this product (E) is suitable for portable players, but not for the pro audio field.</p>

<p>den ProAudio-Bereich geeignet.</p> <p>Sound D hingegen ist durch sein Frequenz- und Dynamikverhalten klanglich in der Oberklasse anzusetzen, die Dämpfung der Umgebungsgeräusche ist bedingt durch die offene Bauweise des Sennheiser HD 580 relativ schwach – die Frage des Tontechnik-Kollegen ist hier fast am verständlichsten.</p>	<p>In contrast, tonally the frequency and dynamic responses of the Sennheiser HD 580 place these headphones in the elite category. Due to the open construction the degree of exclusion of ambient noise is relatively low; the question asked by the audio engineer can be heard very clearly.</p>
<p>A7</p> <p>Die Mikrophonierung in Aufnahme B erkennt man am druckvollen Sound der dicht abgenommenen Bassdrum und der deutlichen Stereospreizung der Becken durch die nahen und breiten Overheads. Auch die AK 40 an den Toms kommen recht gut zu Geltung und liefern einen Klang mit starkem Attack, wie er bei Pop- und Rock-Produktionen beliebt ist.</p> <p>Bei A ist die Spreizung im Stereobild durch die engeren Overheads geringer, durch die größere Entfernung klingt das Drumset runder und natürlicher, die Becken treten weniger hervor. Durch den etwas größeren Abstand des Bassdrum-Mikros hört man mehr vom Nachklang der Trommel. Die gedrehten Mikros an den Toms erfassen eine größere Fläche des Schlagfells und klingen weniger spitz. Das Mikro an der Standtom wurde weiter auf die Mitte der Trommel gerichtet, um einen weniger scharfen Klang zu erhalten; Drehen war hier nicht sinnvoll, da sich das Übersprechen des Ride-Beckens erhöht hätte.</p> <p>Das Mikrophon-Setup im ersten Bild (Aufnahme D) erzeugt einen recht natürlichen Sound mit trotzdem kräftigem Bass. Das Bassdrum-Mikro steht zwar außen, jedoch sehr nah am Resonanzfell, wodurch der Nahbesprechungseffekt ausgenutzt wurde. Die AK 40 an den Toms sind um so mehr auf die Mitte des Fells gerichtet, je tiefer die Toms gestimmt sind, um deren Charakter zu verstärken. Das Mikro an der Snare erzeugt einen scharfen Klang, da es fast auf den Rand der Trommel gerichtet ist.</p> <p>Bei Aufnahme C sind alle Mikros sehr weit entfernt; dadurch wird die Bassdrum eher schwach abgebildet, der Charakter des Holzes kommt aber mehr zum Tragen.</p> <p>Die Grenzflächen GFM 132 an den reflektierenden Stellwänden im Hintergrund waren übrigens immer leicht beigemischt, um einen natürlicheren und räumlicheren Klang trotz des sehr trockenen Aufnahmebereichs zu erhalten.</p>	<p>A7</p> <p>The miking in Sound B can be recognized by the powerful sound of the closely miked bass drum and the pronounced stereo spread of the cymbals due to the close-up, widely spaced overheads. The AK 40 mics on the toms are also quite effective, delivering a sound with a strong attack, of the type favored in pop and rock productions.</p> <p>In Sound A the spread of the stereo image is more compact due to the closer spacing of the overheads. Due to the increased distance of the mics from the drum set, the drum set sounds rounder and more natural, and the cymbals are less prominent. The somewhat greater distance of the bass drum mic means that more resonance can be heard from the drum. The angled mics on the toms capture a greater area of the batter head, making the sound less sharp. The mic on the floor tom is pointed more toward the middle of the drum, so that the sound obtained is not as sharp; angling the mic would not be appropriate here, as this would increase the crosstalk from the ride cymbal.</p> <p>The microphone setup in the first illustration (Sound D) results in quite a natural sound which still has a strong bass. Although the bass drum mic is outside the drum, it is nevertheless very close to the resonant head, thus taking advantage of the proximity effect. The lower the pitch of the toms, the more the AK 40 mics are pointed toward the middle of the heads, in order to intensify the character of these drums. The mic on the snare generates a sharp sound, since it is pointed almost directly toward the rim of the drum.</p> <p>For Sound C all of the mics are quite distant. The bass drum is thus rather weak, but the characteristic sound of the wood is more pronounced.</p> <p>In each case, a little of the signal from the GFM 132 boundary layer mics on the reflecting movable walls in the background is added to the mix, in order to obtain a relatively natural, three-dimensional sound in spite of the dry character of the recording studio.</p>

A8

Grundlegend sind hier die Aufnahmen mit und ohne mechanische Poppchutz-Einrichtungen zu unterscheiden.

Die Aufnahmen ohne mechanischen Poppchutz kennzeichnen sich eindeutig durch das klassische "Rumpeln" bei den Labial-Lauten (das "P" bei 'party people'), wobei sich im Bassbereich eine deutliche Abstufung durch die gesetzten Hochpassfilter ausbildet (bei Sound D kein Lowcut, bei Sound C das im TLM 170 R integrierte Lowcut-Filter mit einer Grenzfrequenz von 100 Hz und bei Sound A der auf 300 Hz eingestellte Hochpass des verwendeten Amek-Mikrophonvorverstärkers).

Die Aufnahmen mit mechanischem Poppchutz sind aufgrund ihrer Frequenztreue gut zu differenzieren: Bei Sound F wirkt sich der Schaumstoffüberzug etwas negativ auf den Höhenbereich aus – das Klangbild wirkt matter und leicht undurchsichtig. Bei Sound E hingegen bleibt die Brillanz des Originalsignals weitestgehend erhalten, wegen der extrem hart artikulierte Labiale kommt es im Subbass-Bereich jedoch immer noch zu einem leichten Ploppen.

Sound B stellt die für den engagierten Sänger ideale Aufnahmesituation dar, denn hier wurde unter Bewahrung der Präsenzen das leichte Ploppen von Sound E durch Einsatz des TLM 170 R-internen Hochpassfilters eliminiert.

A8

Here the recordings can basically be classified as those with and without mechanical pop protection.

The recordings without mechanical pop protection are clearly characterized by the typical "popping" of the labial sounds (such as the "p" sound of "party people"). In the bass there is a clear gradation in terms of the high-pass filters used (no low cut in Sound D, a low-cut filter integrated into the TLM 170 R with a 100-Hz cutoff frequency in Sound C, and the high-pass of the Amek microphone preamp set to 300 Hz in Sound A).

The recordings with mechanical pop protection are readily identifiable based on their faithful reproduction of the original frequencies. In the case of Sound F the foam covering has a somewhat negative effective on the high frequencies – the sound character seems duller and slightly opaque. In contrast, in Sound E the brilliance of the original signal is largely maintained; however due to the exaggerated articulation of the labial sounds there are still some slight pops in the sub-bass range.

For the serious singer, Sound B represents an ideal recording situation. The sense of presence has been maintained, however the slight popping of Sound E has been eliminated through the use of the high-pass filter built into the TLM 170 R.

A9

Aufnahme B erzeugt einen eher engen und etwas nasalen Klang, der einerseits durch die Nähe, andererseits durch die Abstrahlcharakteristik des Instruments entsteht.

Eine nahe Mikrophonierung im Stegbereich (Aufnahme C) bringt recht starke Anstreichgeräusche, auch hier wird kein ausgewogener Klang erreicht.

Am natürlichsten klingt das Instrument, wenn es aus größerer Entfernung abgenommen wird. Durch die Position des Mikrophons in Aufnahme A werden allerdings die Atemgeräusche der Cellistin hervorgehoben.

Da das Studio für die Aufnahme sehr trocken war, ist auch der Klang beim weiter entfernten Mikrofon noch nicht hundertprozentig

A9

Sound B is somewhat constrained and nasal, due to the proximity of the instrument, as well as to its sound radiation characteristics.

Close miking in the region of the bridge (Sound C) results in quite pronounced bowing noise; here again a balanced sound is not achieved.

The instrument sounds the most natural when it is recorded from a greater distance. However due to the positioning of the microphone, in Sound A the breathing of the cellist is emphasized.

Since the studio used for these recordings was very dry, even the sound recorded by the more distant microphone is not perfectly balanced. Use of a studio that was not so dry would have improved the result.

<p>ausgewogen. Ein weniger trockener Raum hätte das Ergebnis verbessert.</p>	
<p>A10</p> <p>Klarer Gewinner ist das TLM 103, eines der rauschärmsten Mikrophone auf dem Markt (B), gefolgt vom universellen Kleinmembranmikrophon KM 184 (A).</p> <p>Der „U 87“-Nachbau rauscht insbesondere im mittleren Frequenzbereich stärker (D), und das sehr starke Rauschen des dynamischen Mikrophons (C) ist durch die notwendige extreme Gain-Verstärkung bedingt. Zudem kann das dynamische Mikrophon den sehr perkussiven Charakter des Uhrentickens nicht sauber übertragen.</p>	<p>A10</p> <p>The clear winner here is the TLM 103, an exceptionally low-noise microphone (B), followed by the all-purpose small-diaphragm microphone KM 184 (A).</p> <p>The U 87 imitation is noisier particularly in the mid-range frequencies (D). The high noise level of the dynamic microphone (C) is due to the extreme gain amplification which is required. In addition, the very percussive ticking of the clock cannot be transmitted cleanly by the dynamic microphone.</p>
<p>A11</p> <p>Der Saxophonist steht fast hinter dem Mikrophon und wird deshalb bei der Nierenposition (Aufnahme A) stark ausgeblendet. Er ist hauptsächlich über die Raumreflexionen zu hören. Das Schlagzeug hingegen tritt stark in den Vordergrund.</p> <p>Bei der breiten Niere (Aufnahme B) gerät das Saxophon genauso in den Hintergrund, das Schlagzeug sticht aber nicht mehr so hervor.</p> <p>Bei der Achtercharakteristik (Aufnahme C) wird der Bassist, der neben dem Mikrophon steht, fast komplett ausgeblendet.</p> <p>Nur bei Kugelcharakteristik (Aufnahme D) sind alle Instrumente gut zu hören.</p>	<p>A11</p> <p>With a cardioid directional characteristic (Sound A) the saxophonist, who is standing almost directly behind the microphone, is largely excluded from the recording. The sound of the saxophone can be heard primarily via the room reflections. In contrast, the drum set comes sharply to the fore.</p> <p>In the case of the wide-angle cardioid (Sound B), the saxophone remains in the background, however the drum set is no longer so prominent.</p> <p>With the figure-eight directional characteristic (Sound C) the bassist, who is standing to one side of the microphone, is scarcely heard in the recording.</p> <p>Only with the omni directional characteristic (Sound D) are all of the instruments clearly audible.</p>
<p>A12</p> <p>Sound C wurde in Nierencharakteristik aufgenommen, was sich bei 5 cm Abstand in einem neutralen, voluminösen Klang der Stimme widerspiegelt. Bei 60 cm Abstand ist hier die absichtlich sehr hallig gewählte Recording-Umgebung zwar stark hörbar, dennoch dominiert das Direktsignal die Wahrnehmung.</p> <p>Sound B liefert bei 60 cm Abstand durch die Kugelcharakteristik einen extrem räumlichen Klang, der sich im direkten Vergleich zur Niere selbst bei nur 5 cm Abstand zum Mikrophon noch niederschlägt.</p>	<p>A12</p> <p>Sound C was recorded using the cardioid directional characteristic, resulting in a neutral, voluminous voice sound at a distance of 5 cm. At a distance of 60 cm, although the intentionally very reverberant recording environment is clearly audible, the direct signal still predominates.</p> <p>Due to its omnidirectional characteristic, at a distance of 60 cm Sound B delivers an extremely prominent room sound. In direct contrast to the cardioid characteristic, in the case of the omni, the room sound is still evident even with a microphone distance of only 5 cm.</p>

<p>Sound A – eine Achtercharakteristik, die man in der Praxis für eine Sprachaufnahme in dieser Form eher nicht wählen würde – zeigt von allen drei Aufnahmen den am stärksten ausgeprägten Nahbesprechungseffekt.</p> <p>Man kann die Aufgabe aber auch lösen, indem man sich nur auf die unterschiedlich ausgeprägte Basswiedergabe konzentriert: Der Nahbesprechungseffekt ist bei jedem Mikrofon von der Richtcharakteristik abhängig. Je stärker der “Gradientenempfänger-Anteil” bei der Mikrofonkapsel ist, desto empfindlicher reagiert sie auf Nahbesprechung.</p> <p>Die Achtercharakteristik (A) erkennt man am starken Nahbesprechungseffekt. Das Mikrofon nimmt in kurzer Entfernung zur Schallquelle erheblich mehr Bass auf als auf größere Distanz. Die Nierencharakteristik (C) ist ebenfalls empfindlich für den Nahbesprechungseffekt, wenn auch nicht so ausgeprägt wie die Acht. In Schaltposition Kugel (B) verhält sich das D-01 wie ein Druckempfänger: Mit der Entfernung ändern sich nur Pegel und Raumanteil, aber nicht die Basswiedergabe.</p>	<p>Sound A uses a figure-eight directional characteristic, which in practice would probably not be chosen for this type of voice recording. Of the three recordings, Sound A exhibits the most pronounced proximity effect.</p> <p>However it is also possible to answer the question by concentrating solely on the differences with respect to the bass response. The proximity effect of any microphone is dependent upon the directional characteristic. The greater the influence of the “pressure gradient transducer aspect” of the microphone capsule, the more sensitive the microphone is to the proximity effect.</p> <p>The figure-eight directional characteristic (A) can be recognized by the pronounced proximity effect. At a short distance from the sound source, the microphone picks up considerably more bass than it does at a greater distance. The cardioid characteristic (C) is likewise sensitive to the proximity effect, although less so than the figure-eight. When it is set to the omni directional characteristic, the D-01 behaves as a pressure transducer; the level and the amount of room signal are dependent on the distance, but the bass response is not.</p>
<p>B1</p> <p>Relativ schlank ist die Kopfplatte der Fender Telecaster. Im Namen der Gibson Flying V ist die charakteristische Form der Kopfplatte bereits angedeutet. Streng symmetrisch zeigt sich auch die Kopfplatte der Gibson SG, leicht asymmetrisch dagegen das Paul Reed Smith Modell.</p> <p>ESP ist in dieser Reihe die einzige Bauform mit nach unten gerichteten Stimmmechaniken und wenn man weiß, dass BC Rich schwerpunktmäßig die “Heavy-Fraktion” ausstattet, ist die Form der Kopfplatte unschwer zu erraten.</p>	<p>B1</p> <p>The headstock of the Fender Telecaster is relatively slim. The name of the Gibson Flying V reflects the characteristic shape of its headstock. The headstock of the Gibson SG is also strictly symmetrical, in contrast to the slightly asymmetrical Paul Reed Smith model.</p> <p>The ESP is the only one of these guitars with all the tuners pointing downward. If you know that BC Rich guitars are used primarily by heavy metal musicians, the shape of the headstock is not difficult to guess.</p>
<p>B2</p> <p>Ende der fünfziger Jahre erscheint der Wurlitzer Sideman, eine für heutige Verhältnisse riesige Rhythmusmaschine mit analoger Röhrenklangerzeugung. Der Rhythmus selbst wurde elektromechanisch per Kontaktrad erzeugt. Das Gerät besaß 10 Drumsounds und 12 Patterns.</p> <p>1979 erschien mit der DR-55 die erste Rhythmusmaschine unter dem Boss-Label. Sie hatte eine analoge Klangerzeugung mit dreifacher Polyphonie.</p>	<p>B2</p> <p>The Wurlitzer Sideman, a huge rhythm machine by today’s standards, appeared at the end of the 1950s. It had analog, tube-based sound production, and the rhythm itself was generated electromechanically, using a contact wheel. The machine had 10 drum sounds and 12 patterns.</p> <p>In 1979 the DR-55 appeared. This was the first rhythm machine under the Boss label. It had analog sound generation with 3-voice polyphony.</p> <p>In 1981 the Roland TR-606 “Drumatix” made its debut, with analog sound generation and 8-voice</p>

<p>1981 betrat die Roland TR-606 "Drumatix" die Bühne, mit analoger Klangerzeugung und achtfacher Polyphonie.</p> <p>1986 erschien das Studio 440 von Sequential Circuits, das Sampler, Drum-Maschine und Synchronizer in sich vereinigte.</p> <p>1988 brachte Alesis die HR 16 auf den Markt, die zu einer der meistverbreiteten Rhythmusmaschinen der späten achtziger Jahre wurde. Sie hatte bereits 49 Sounds und 100 Patterns.</p> <p>1991 schließlich brachte Yamaha die RY 30 heraus, mit 15-facher Polyphonie und 128 verschiedenen Sounds.</p>	<p>polyphony.</p> <p>In 1986, Studio 440 of Sequential Circuits appeared, combining the functions of sampler, drum machine and synchronizer.</p> <p>In 1988 Alesis introduced the HR 16 to the market. This became one of the most widely used rhythm machines of the late 1980s. It had 49 sounds and 100 patterns.</p> <p>Finally, in 1991 Yamaha introduced the RY 30, with 15-voice polyphony and 128 different sounds.</p>
<p>B3</p> <p>Die Zuordnungen der einzelnen Instrumente sind eindeutig und in jedem Lexikon nachzuschlagen. Nur die Mundharmonika ist kein klassisches Holz- oder Blechblasinstrument. Geht man jedoch davon aus, dass bei der Mundharmonika das Material des in Schwingungen versetzten Elements entscheidend ist, dann ist sie eher den Blechbläsern zuzuschreiben, da ihre Klangerzeugung auf Metallzungen beruht.</p>	<p>B3</p> <p>The classification of most of the individual instruments is clear, and can be found in any music dictionary. It is only the mouth organ which is not a classical brass or woodwind instrument. However in light of the fact that the sound is produced by the vibration of metal reeds, the mouth organ may be considered to be a brass instrument.</p>
<p>B4</p> <p>Der charakteristisch klare, scharfe Ton der Strat ist durch den Singlecoil-Pickup (besonders deutlich in Stegposition) und die „Solidbody“-Konstruktion bedingt.</p> <p>Die „Semiakustik“-Bauweise der Gibson führt zu einem gedeckteren Klang, und ihr Humbucker-Pickup klingt viel wärmer und weicher. Der Sound der Strat harmonisiert ideal mit dem klaren, „bluesigen“ Sound des Fender Concert-Amps (D). Der höhere Ausgangspegel des Gibson-Humbuckers erzeugt beim Mesa/Boogie-Amp eine starke, rockige Verzerrung; so entsteht ein klassischer Rock-Sound (A). Über den Fender-Amp klingt die Gibson-Gitarre weich und rund (C).</p> <p>Umgekehrt ist die Kombination von Stratocaster und Boogie unkonventionell, aber interessant. Trotz Verzerrung kann man noch den typischen Klang der Strat erkennen (B).</p>	<p>B4</p> <p>The characteristic clear, bright sound of the Strat is due to the single-coil pickup (particularly in the bridge position) and the solid body construction.</p> <p>The semi-acoustic construction of the Gibson results in a more muted sound, and its humbucker pickup sounds much warmer and softer. The sound of the Strat harmonizes perfectly with the clear bluesy sound of the Fender Concert amp (D). The higher output level of the Gibson humbucker combined with the Mesa Boogie amp generates a strong rock distortion, creating a classic rock sound (A). With the Fender amp, the Gibson guitar sounds soft and round (C).</p> <p>In contrast, the combination of Stratocaster and Boogie is unconventional but interesting. The typical sound of the Strat is recognizable despite the distortion (B).</p>
<p>B8</p> <p>Das angezupfte Klavier verrät sich, wenn das Dämpferpedal gehoben wird (D). Cello und Violine (B, C) sind ähnlich, aber beim Cello ist der</p>	<p>B8</p> <p>The plucked grand piano gives itself away when the damper pedal is raised (D). The cello and violin (B, C) sound similar, but in the case of the</p>

<p>größere Resonanzkörper hörbar (B). Die Westerngitarre (F) klingt deutlich härter als die mit Nylonsaiten bespannte Konzertgitarre (E). Und das Banjo (A) ist einfach anders als die anderen Instrumente...</p>	<p>cello, the effect of the larger sound box is audible (B). The western guitar (F) sounds distinctly harder than the concert guitar, which is strung with nylon strings (E). Of course the banjo (A) sounds quite different from the other instruments...</p>
<p>B10</p> <p>Hier haben wir uns erlaubt, die Farbe des Equalizers GE-7 von einem Hellgrau in ein fröhliches Rosarot zu ändern.</p>	<p>B10</p> <p>Here we altered the color of the GE-7 Equalizer, changing it from light gray to red.</p>
<p>B11</p> <p>Sound A kann man auch ohne Kenntnis des Klangs verschiedener E-Bässe dem 5-Saiter zuordnen, da das Motiv hier mit einem nach unten erweiterten Tonumfang gespielt wird.</p> <p>Bei den verbleibenden 3 Sounds hat nur der zweite E-Bass Bünde, das Rutschen auf den Saiten am Ende des Riffs ist bei Sound D nicht kontinuierlich durchgehend.</p> <p>Den Kontrabass erkennt man recht leicht an seinem ganz eigenen Klang (Sound C) und auch an der Spielweise, somit bleibt Sound B für den anderen Akustikbass.</p> <p>Natürlich kann man für die Unterscheidung auch den Klangunterschied der Instrumente heranziehen. So klingt z. B. der Humbucker (Sound D) anders als ein Singlecoil-Pickup (Sound A), ein mikrophonierter Akustikbass anders als ein reines Signal vom Bassverstärker und ein Fretless-Bass anders als ein Bass mit Bünden. Allerdings besteht bei der Unterscheidung anhand des Klangs die Gefahr, dass man durch unterschiedliche Klangeinstellungen an der Elektronik der Instrumente getäuscht wird.</p>	<p>B11</p> <p>Without being familiar with the sounds of various electric basses, it is possible to identify the 5-string bass as Sound A, due to the fact that here the motif is played using a lower frequency range.</p> <p>Of the remaining three instruments, only the other electric bass has frets. This bass can be identified as Sound D by the fact that there is no continuous slide on the strings at the end of the riff.</p> <p>The double bass can be recognized quite easily by its very distinctive sound (Sound C), as well as by the playing technique. By process of elimination, the other acoustic bass must therefore be Sound B.</p> <p>Of course it is also possible to identify the instruments by means of their tonal differences. For instance a humbucker (Sound D) sounds different from a single-coil pickup (Sound A), a miked acoustic bass sounds different from a pure bass amp signal, and a fretless bass sounds different from a bass with frets. However in identifying the instruments based on their tonal differences one runs the risk of being misled by the different sound settings of the instrument electronics.</p>
<p>B12</p> <p>In der Auswahl sind drei Labialpfeifen und eine Zungenpfeife. Die Tonerzeugung bei der Zungenpfeife, die man an der seitlichen „Stimmkrücke“ erkennen kann, erfolgt ähnlich wie bei einer Harmonika mit einer schwingenden Metallzunge. Ihr Klang ist sehr charakteristisch (A). Zwei der flötenartigen Labialpfeifen unterscheiden sich nur durch den Durchmesser: Die weitere („Prinzipal“) klingt offen und weich (B), die engere („Salicional“) schärfer (D). Die gedeckte Pfeife (C) ist bei gleicher Tonhöhe nur halb so lang. Sie klingt sehr weich und dunkel. Durch den Deckel können nur ungeradzahlige Obertöne entstehen.</p>	<p>B12</p> <p>Here there are three flue pipes and one reed pipe. The latter can be recognized by the tuning wire on the left-hand side. A vibrating metal reed is used; thus the sound production of the reed pipe is similar to that of an accordion. The reed pipe has a very characteristic sound (A). Two of the flute-like flue pipes differ primarily in terms of diameter: the wider Principal pipe sounds open and smooth (B), while the narrower Salicional pipe sounds more strident (D). The stopped pipe (C) has the same pitch although it is only half as long. It sounds very soft and dark. Since the end of the pipe is closed, only uneven harmonics can be produced.</p>

<p>B13</p> <p>Sofort eindeutig zu erkennen sind die minimalistischen Headless-Bauformen der Firma Steinberger, die in den achtziger Jahren eine relativ weite Verbreitung hatten. Ebenfalls aus dieser Zeit stammt der Status-Bass, der einen konventionellen Korpus mit einem Headless-Hals kombinierte.</p> <p>Die charakteristischen Formen der Gitarren-Klassiker Rickenbacker, Fender Strat, Gibson Explorer und Les Paul sowie der Semiakustik-Gitarre ES 135 (mit größerem Korpus) sind seit Jahrzehnten unverändert und prägen noch heute das Bild auf den Bühnen der Welt. Geradezu exotisch muten dagegen die Formen von Danelektro und Vox an.</p> <p>Bei den Bässen lässt sich Music Man aufgrund der 3+1-Verteilung der Stimmmechaniken sofort identifizieren. Exotisch ist hier der Guild Ashbory-Bass, der mit Kunststoffsaiten bespannt einen erstaunlich kontrabassähnlichen Sound erzeugt.</p> <p>Den Klassiker schlechthin stellt auch hier wieder Fender mit der Precision-Bauform. Firmen wie Ibanez haben diese Ursprungsform immer wieder variiert. Der Edelhersteller Alembic ist dagegen seit jeher eigene Wege gegangen.</p>	<p>B13</p> <p>The minimalist headless designs of the Steinberger company are immediately recognizable. These instruments were in relatively widespread use in the 1980s. The Status bass, which combines a headless neck with a conventional body, dates back to the same period.</p> <p>The characteristic shapes of the classic Rickenbacker, Fender Strat, Gibson Explorer and Les Paul guitars, as well as the ES 135 semi-acoustic guitar (with a larger body), have been unchanged for decades and can still be seen today on the stages of the world. The shapes of the Danelektro and Vox seem quite exotic by comparison.</p> <p>In the silhouettes of the basses, the Music Man can be immediately identified by the 3+1 arrangement of its tuners. The Guild Ashbory bass is rather exotic; with its synthetic strings it produces a sound surprisingly similar to that of a double bass.</p> <p>Here again a pure classic shape is presented by the Fender, with its Precision design. Companies such as Ibanez have continually varied this original shape. In contrast, Alembic, which manufactures fine guitars, has always used distinctive designs.</p>
<p>C1</p> <p>Bei der AB-Stereophonie entscheidet der Mikrofonabstand über die Abbildungsbreite. Bei kleinem Abstand (A) ist die Abbildung kompakt, mit zunehmendem Abstand deutlich größer und offener (B). Wird der Mikrofonabstand zu groß, dann wandern die Phantomschallquellen weit nach außen zu den Lautsprechern hin (achten Sie auf die Gitarre!), in der Mitte entsteht ein „akustisches Loch“ (C).</p>	<p>C1</p> <p>In AB stereophony, the distance between the microphones determines the breadth of the stereo image. With a small distance between the microphones the image is compact (A); as the distance increases the stereo image becomes distinctly more voluminous and open (B). If the distance between the microphones is too great, the phantom sound sources move a long way outward, to the speakers (listen to the guitar!), leaving an “acoustic hole” in the middle (C).</p>
<p>C2</p> <p>Ohne die Spektren in der Detailansicht zu betrachten, kann man bereits die Bass-Drum anhand der tiefsten Spektralanteile zuordnen. Der Reis-Shaker hingegen liegt mit seinem Spektrum bei den höchsten Frequenzen.</p> <p>Als nächstes lassen sich die angeschlagenen Instrumente von den eher stationären Klängen unterscheiden. Um sich hier nicht zu täuschen, sollten die Spektren im Detail angeschaut werden, und auch die Länge der Ausschnitte ist zu</p>	<p>C2</p> <p>Even without looking at the detailed views of the spectra, it is possible to identify the bass drum spectrum by the fact that it contains the lowest frequencies. In contrast, the rice shaker spectrum is that with the highest frequencies.</p> <p>Next the sounds of instruments which are struck can be distinguished from the more stationary sounds. In order to avoid mistakes, the spectra should be viewed in detail, and the length of the sections should be examined.</p>

<p>beachten.</p> <p>Das Becken klingt über 3 Sekunden aus. Charakteristisch sind mehrere tonale Anteile zu erkennen, die den metallischen Klang ausmachen. Auch beim Flügel ist der Verlauf der Obertöne charakteristisch. Hier hebt sich allerdings der Grundton deutlich hervor, und die Obertöne klingen wesentlich schneller ab.</p> <p>Die Conga erkennt man vor allem am schnellen Ausklang. Das aufgezeichnete Spektrum dauert hier nur eine Viertelsekunde!</p> <p>Unter den verbleibenden 3 Spektren erkennt man den Applaus an der langsam ansteigenden Hüllkurve und dem breiten, nicht tonalen Spektrum.</p> <p>Zur Unterscheidung der E-Gitarre und des Saxophons ist es hilfreich, die Fußnote zu lesen. Das Spektrum der Gitarre gliedert sich zeitlich in zwei Teile: den Akkord und das nachfolgende Feedback. Der Ton des Saxophons wird gehalten: Über vier Sekunden ist kein Abnehmen des Pegels zu erkennen.</p>	<p>The cymbal rings for more than 3 seconds before the sound dies away. The several tonal segments which make up the metallic sound are characteristic. In the case of the grand piano, it is the progression of overtones which is characteristic. Here the fundamental tone is conspicuously prominent; the overtones fade away considerably more quickly.</p> <p>The sound of the conga can be recognized above all by its rapid decay. The spectrum recorded here has a duration of only a quarter of a second!</p> <p>Of the remaining 3 spectra, that of the applause can be recognized by the gradually ascending envelope and the broad atonal spectrum.</p> <p>In order to distinguish between the electric guitar and the saxophone it is helpful to read the footnote. The spectrum of the guitar is temporally divided into two sections: the chord and the subsequent feedback. In contrast, the sound of the saxophone is sustained, with no perceptible reduction of the level in four seconds.</p>
<p>C3</p> <p>Der Doppler-Effekt erzeugt eine Frequenzmodulation, wie man sie beispielsweise von einem vorbeifahrenden Krankenwagen kennt. In unserem Fall wird diese immer dann hörbar, wenn das Mikrophon in seinem Scheitelpunkt an der Geige "vorbeifährt".</p> <p>Mit den Bewegungsgleichungen eines Fadenpendels und der Gleichung für den Doppler-Effekt kann man den Modulationshub (also die Stärke der Frequenzänderung) berechnen. Hier reicht es aber zu wissen, dass die Schwingfrequenz des Pendels – und damit die Häufigkeit des Auftretens des Effekts – hauptsächlich von der Länge des Kabels abhängt. Der Modulationshub wiederum hängt von der Geschwindigkeit im Scheitelpunkt und damit hauptsächlich von der Auslenkung des Mikrophons ab.</p> <p>Bei einer Kabellänge von 7 m tritt der Effekt etwa alle 2,5 Sekunden auf, einmal auf dem "Hinweg" und einmal auf dem "Rückweg" des Mikrophons; man hat also bei Sound B nur wenige Chancen, ihn zu entdecken. Bei einer Kabellänge von 5 m ist die Zeit zwischen dem Auftreten etwas kürzer, bei einer Auslenkung von nur 20 cm muss man dennoch sehr genau hinhören (Sound A).</p> <p>Besser hört man den Effekt in Sound C, wo sich die Höhe der Modulation durch die größere</p>	<p>C3</p> <p>The Doppler effect causes a frequency modulation of the type observed when an ambulance siren appears to fall in pitch as the ambulance drives past. In our laboratory setup, this effect can be heard each time the microphone reaches the bottom of its arc and swings past the violin.</p> <p>Using the Doppler effect equation and the equation describing the motion of a string pendulum, it is possible to calculate the degree of modulation, i.e. the change in the frequency. However here it is sufficient to know that the oscillation frequency of the pendulum, and hence the frequency of occurrence of the effect, is principally dependent upon the length of the cable. The degree of modulation, on the other hand, is dependent upon the velocity of the microphone at the bottom of its arc, and is thus chiefly dependent upon the initial displacement of the microphone.</p> <p>With a cable length of 7 m the Doppler effect occurs approximately every 2.5 seconds, once as the microphone swings forward, and once as it swings back again. In the case of Sound B there is thus little opportunity to observe the effect. With a cable length of 5 m the time between occurrences is somewhat shorter; however with an initial displacement of only 20 cm it is still necessary to listen very carefully to hear the effect</p>

<p>Auslenkung vervielfacht hat.</p> <p>Mit einer genauen Spektralanalyse kann man die Frequenzverschiebung auch sehen. Natürlich lässt sich eine leichte Amplitudenmodulation in diesem Setup nicht ganz vermeiden. Diese kann aber auch durch den Spieler beeinflusst werden und wurde bei der Aufnahme weitgehend ausgeglichen.</p>	<p>(Sound A).</p> <p>The Doppler effect can be heard more clearly in Sound C, since here the larger initial displacement of the microphone greatly increases the degree of modulation.</p> <p>It is also possible for the frequency shift to be depicted visually by means of a precise spectral analysis. Of course a slight modulation of the amplitude cannot be completely avoided in this setup. This can also be affected by the player, however, and has to a large extent been compensated for in the recording.</p>
<p>C6</p> <p>Am deutlichsten hebt sich der phasenvertauschte Sound B hervor. Auch mit einem Korrelationsgradmesser kann man ihn schnell "enttarnen".</p> <p>Die restlichen Sounds kann man jetzt der Reihe nach anordnen: Je weiter die Mikrophone gegeneinander gedreht sind, umso mehr rücken die Instrumente auseinander. Bei Sound D stehen sie fast in der Mitte, bei Sound A steht das Saxophon ganz außen. Sound C liegt dazwischen.</p>	<p>C6</p> <p>Sound B, with phase reversal, stands out the most clearly. This recording can also quickly be "unmasked" using a correlation meter.</p> <p>The other recordings form a series: the more the microphones are turned toward one another, the further away the instruments move from one another in the stereo image. In Sound D the instruments are almost in the center, whereas in Sound A the saxophone is completely isolated from the other instruments. Sound C is intermediate between the two.</p>
<p>C7</p> <p>Für diese Aufgabe wurde eine Simulation verwendet, um den Absorptionsgrad für alle Frequenzen auf den gleichen Wert einstellen zu können. In natürlichen Räumen ist der Absorptionsgrad frequenzabhängig. Somit kann man die Nachhallzeit nach den Formeln von Eyring oder Sabine berechnen und mit den Sounds vergleichen.</p> <p>Sound B hat eine Nachhallzeit von ca. 0,9 Sekunden. Man erkennt den dichten Hall der schallharten Wände.</p> <p>Sound A hat durch den hohen Absorptionskoeffizienten eine kaum längere Nachhallzeit von ca. 1 Sekunde, trotz des viel größeren Raums. Man kann auch die durch die Raumgeometrie und die Mikrofonposition hervorgerufenen Flatterechos hören.</p> <p>Sound C schließlich entspricht der wesentlich kürzeren Nachhallzeit von nur 0,3 Sekunden des letzten Raums. Der hohe Absorptionsgrad fällt hier wesentlich stärker ins Gewicht als die Raumgröße!</p>	<p>C7</p> <p>In reality, the absorption coefficient of a room is frequency-dependent. However for this question a simulation was used so that the absorption coefficient would be constant for all frequencies. The reverberation times can thus be calculated using the Eyring or Sabine formulae and compared with the recordings.</p> <p>Sound B has a reverberation time of approximately 0.9 seconds. One can hear the dense reverberation of the sound-reflecting walls.</p> <p>Due to the high absorption coefficient, in spite of the much larger room size, Sound A has an only slightly longer reverberation time of approximately 1 second. One can also hear the flutter echoes caused by the room geometry and the position of the microphone.</p> <p>Finally, Sound C corresponds to the considerably shorter reverberation time of only 0.3 seconds of the last room. Here the high absorption coefficient is considerably more decisive than the room size in determining the reverberation time!</p>

<p>C8</p> <p>Der MS-Aufbau in einigem Abstand zu den Saiten liefert einen schlichten, neutralen Klang (D). An der Mechanik wird der Sound erheblich perkussiver, der Bass klingt größer und brillanter (C). Die Aufstellung Bass/Diskant verstärkt diesen Effekt noch, der Diskant wirkt im Vergleich zu Mittellage und Bass schon überbetont (B). Die Positionierung oben/unten klingt ähnlich wie MS, weil dies aber kein Stereoaufbau im herkömmlichen Sinn ist, fehlt die räumliche Breite des Instruments (A).</p>	<p>C8</p> <p>The MS configuration at a fair distance from the strings results in an even, neutral sound (D). Over the action the sound is considerably more percussive, and the bass sounds more voluminous and brilliant (C). The bass/treble configuration intensifies this effect; nevertheless in comparison to the mid-range and the bass the treble seems overemphasized (B). The above/below positioning sounds similar to the MS, however because this is not a stereo configuration in the usual sense, the spatial breadth of the instrument is lacking (A).</p>
<p>C10</p> <p>Wie bei jedem Schallstrahler ist die Richtcharakteristik der Stimme vom Verhältnis der Schallquellengröße (also dem Kopfdurchmesser) zur abgestrahlten Wellenlänge abhängig. Bei Frequenzen oberhalb von 2 kHz (Wellenlänge 17 cm) wird der Schall scharf gebündelt. Dies ist vor allem bei der Artikulation von scharfen Konsonanten hörbar. Tiefe Frequenzen werden dagegen ungerichtet (also auch nach hinten) abgestrahlt. Darüber hinaus macht sich in den Aufnahmen die Schallabstrahlung über den Brustkorb mit der charakteristischen Brustkorb-Resonanz bei rund 800 Hz bemerkbar.</p> <p>Die beiden Richtcharakteristiken – die der menschlichen Stimme und die des verwendeten TLM 193 – führen hier zu folgendem Ergebnis:</p> <p>Sound A ist die frontal aufgenommene Stimme, deren Frequenzbild neutral und von den Hallbedingungen des Aufnahmerraumes weitestgehend unberührt ist.</p> <p>Sound E wurde von vorne unterhalb des Kopfes aufgenommen und fing im Vergleich etwas mehr Raumanteil und weniger kurzweilige hohe Frequenzen auf; zudem ist die Brustkorb-Resonanz hörbar.</p> <p>Sound C (Aufnahmeposition seitlich) ist bei merklichem Pegelabfall bereits deutlich dumpfer, aber dennoch gut verständlich.</p> <p>Sound B zeigt einen weiteren Höhen- und Pegelabfall bei identischer Mikrofon-Vorverstärkung. Durch die Aufnahmeposition oberhalb des Kopfes ist die Entfernung des Mikrophons zum Brustkorb größer als bei Sound C; die Stimme klingt deshalb noch entfernter.</p> <p>In Sound D schließlich fehlen die hohen Frequenzen ganz; er stellt vorwiegend erste</p>	<p>C10</p> <p>As with any object that radiates sound, the directional characteristic of the human voice is dependent upon the relationship between the wavelengths radiated and the dimensions of the sound source. (In this case the sound source can be regarded roughly as the human head, with a diameter of approx. 17 cm.) A wavelength of 17 cm corresponds to a frequency of 2 kHz. For frequencies higher than 2 kHz, the sound is strongly directional. This is particularly audible in the articulation of the aspirated consonants. In contrast, low frequencies are radiated in a non-directional manner, i.e. also toward the back. In addition, in the recording of the sound radiation in front of the chest, the characteristic chest resonance of approximately 800 Hz is audible.</p> <p>Here the combination of the two directional characteristics – that of the human voice and that of the TLM 193 which is used – leads to the following result:</p> <p>Sound A is the voice recorded from the front. The frequency response is neutral and largely unaffected by the acoustics of the recording studio.</p> <p>Sound E was recorded from the front, below the head, and captured comparatively more room signal and fewer high short-wave frequencies; moreover the chest resonance is audible.</p> <p>In Sound C (recorded from the side), the voice is appreciably more muffled with a marked decrease in sound level, but is still clearly intelligible.</p> <p>Sound B exhibits an additional decrease in the highs and the overall sound level with identical mic preamplification. For the recording position above the head, the distance of the microphone from the chest is greater than is the case for</p>

<p>Reflexionen und den angeregten Raumanteil dar.</p>	<p>Sound C; the voice therefore sounds even more distant.</p> <p>In Sound D the high frequencies are completely absent; early reflections and the excited room sound predominate.</p>
<p>C11</p> <p>Der Differenzton ist ein psychoakustischer Effekt. Er entsteht aufgrund der Nichtlinearität des Gehörs. Die Frequenz des Differenztons entspricht der Differenz zweier anderer Frequenzen. Deshalb ist beim gleichzeitigen Spiel zweier hoher Töne ein dritter, tiefer Ton zu hören. Bei hoher Lautstärke ist dieser Effekt wesentlich deutlicher als bei geringer Lautstärke.</p> <p>Die Bassflöte spielt den tiefen Differenzton, der durch das Zusammenspiel zweier hoher Flöten entsteht, mit – sie lässt sich aber an ihren Obertönen identifizieren. Bei geringer Abhörlautstärke ist dies deutlicher zu erkennen. Auch mit einer Frequenzanalyse lassen sich die beiden Sounds unterscheiden.</p>	<p>C11</p> <p>The difference tone is a psychoacoustic effect which arises due to the nonlinearity of human hearing. The frequency of a difference tone corresponds to the difference between two other frequencies. Therefore when two high tones are played simultaneously a third, lower, tone can be heard. This effect is considerably more pronounced at a high volume than at a low volume.</p> <p>The bass recorder plays the same note as the low-pitched difference tone that arises from the interaction between the high tones of the other two recorders. However the bass recorder can be identified by its harmonics. At a low listening volume this can be perceived more distinctly. The two sounds can also be distinguished by means of a frequency analysis.</p>
<p>C12</p> <p>Findet man den fehlerfreien Stereomix (D), dann ist die Aufgabe gelöst: linker Kanal mono (F) und rechter Kanal mono (A) lassen sich anhand der ursprünglichen Stereoverteilung identifizieren (achten Sie auf den Drumfill!!).</p> <p>In der Monomischung (B) aus links und rechts sind dann alle Stimmen vertreten, die Pegelverhältnisse sind wie beim Stereomix. Bei der Monomischung mit Phasendreher fehlt alles, was im Steromix mittig ist, und der Bass verschwindet (C).</p> <p>Beim Stereomix mit Phasendreher ist die Stereomitte schwach und die Phantomschallquellen sind schlecht ortbar (G). Das MS-Signal ist einfach die phasenrichtige Monomischung auf dem linken Kanal und die phasengedrehte Monomischung auf dem rechten Kanal: Hat hier jemand vergessen, MS zu decodieren? (E).</p>	<p>C12</p> <p>Once the faultless stereo mix has been identified (D), the problem is solved: the left channel mono (F) and the right channel mono (A) can be identified from the original stereo mix (listen to the drum fill!).</p> <p>In the mono mix of the left and right channels (B) all the voices are present, and the levels are as in the stereo mix. In the mono mix with phase rotation, everything is missing that is in the center of the stereo mix, and the bass disappears (C).</p> <p>In the stereo mix with phase rotation, the center is weak and the phantom sound sources are difficult to pinpoint (G). The MS signal consists simply of the in-phase mono mix on the left channel, and the out-of-phase mono mix on the right channel. – Did someone forget to decode the MS? (E).</p>
<p>C13</p> <p>Wechselt man im MS-Aufbau die Mitten-Richtcharakteristik, so ändert man gleichzeitig die Abbildungsbreite und den Anteil des aufgenommenen Raumsignals. Je stärker das M-Mikrofon gerichtet ist, desto kompakter und</p>	<p>C13</p> <p>In an MS configuration, changing the directional characteristic of the mid microphone simultaneously changes the breadth of the stereo image and the amount of room signal recorded. As the mid microphone becomes increasingly</p>

<p>kleiner wird die Stereoabbildung und desto trockener wird der Klang.</p>	<p>unidirectional, the stereo image becomes narrower and more compact, and the sound becomes drier.</p>
<p>D1</p> <p>Mit niedrig eingestelltem Kompressionsverhältnis (1:4) arbeitet der Urei 1176 als Kompressor, man kann ohne erhebliche Änderung des Gesamtpegels die Lautheit des Gesangs verändern.</p> <p>Ist der Attack-Regler in "Off"-Position, dann ist der Urei ausgeschaltet (zweites Bild, Sound D). Bei gleicher Eingangsverstärkung (Input), größerem Ausgangspegel (Output) und mittlerem Attack-Wert ist eine leichte Steigerung der Lautstärke hörbar (erstes Bild, Sound B).</p> <p>Wird jetzt die Eingangsverstärkung erhöht, erhöht sich die Gesangslautstärke stark (drittes Bild, Sound A).</p> <p>Versucht man, den Limiter zu "quälen" und dreht den Input fast auf Anschlag, dann wird der Gesang extrem laut und so stark komprimiert, dass auch Atmer hörbar werden (viertes Bild, Sound C). Als Hilfe zeigen die VU-Meter jeweils die mittlere Gain Reduction (Schalterposition GR) an!</p>	<p>D1</p> <p>With a low compression ratio setting (1:4), the Urei 1176 functions as a compressor, allowing the loudness of the vocals to be changed without appreciably changing the overall level.</p> <p>If the Attack control is set to "Off", then the Urei is deactivated (second illustration, sound D). With the same input gain (Input), a higher output level (Output) and a medium Attack value, a slight increase in volume is audible (first illustration, sound B).</p> <p>If the input gain is boosted, the volume of the vocals increases sharply (third illustration, sound A).</p> <p>If one attempts to "torture" the limiter by turning the Input control on almost as far as it will go, the vocals become extremely loud, and are so compressed that even the breathing is audible (fourth illustration, sound C). It should be noted that the VU meter provides some assistance by indicating the average Gain Reduction in each case (switch position GR).</p>
<p>D3</p> <p>Mix B kann man an den Overhead-Mikros erkennen, hier wurde links und rechts vertauscht. Die Becken stehen auf der falschen Seite.</p> <p>Den sehr sparsamen Mix D erkennt man am Klang der Toms, die nur durch die Overheads zu hören sind.</p> <p>Die beiden mit Gates, Compressor und Hall bearbeiteten Varianten unterscheiden sich im Wesentlichen durch das unterschiedliche Verhältnis von Overhead-Signal zum Signal der Trommeln. Während in Mix A die Overheads stark und die Einzelmikrophone der Toms nur sehr schwach beigefügt sind, wurde in Mix C genau umgekehrt verfahren.</p> <p>Die Räumlichkeit wurde bei allen Varianten durch Grenzflächenmikros erhöht.</p>	<p>D3</p> <p>Mix B can be identified by means of the overhead mics. Here left and right are reversed; the cymbals are on the wrong side.</p> <p>The lean mix of D can be recognized by the sound of the toms, which can be heard only through the overheads.</p> <p>The two versions using gates, compressor and reverb differ mainly in terms of the proportion of overhead to drum signal. While Mix A uses a strong overhead signal with the individual mics of the toms added only weakly, Mix C uses exactly the opposite procedure.</p> <p>In all of the versions, the spatial impression is enhanced by the use of boundary layer mics.</p>
<p>D4</p> <p>Bei E, B, A und C wurde jeweils eine sehr lange Decay-Zeit eingestellt, so dass sich Sound D schon alleine anhand der kürzer gewählten</p>	<p>D4</p> <p>Since Sounds E, B, A and C each have a very long decay time, Sound D is identifiable merely on the basis of the shorter reverberation time.</p>

<p>Nachhallzeit zuordnen lässt.</p> <p>Sound E zeigt eine gegenüber den anderen Klangbeispielen deutlich brillantere Höhenwiedergabe, da hier HF-Cut und Höhendämpfung des Hallsignals linear bleiben. Verbunden mit dem Verzicht auf Pre-Delay sowie Early Reflections ist die vorliegende Einstellung deutlich als synthetisch erzeugter Nachhall zu definieren, den man der Kategorie "Medium Hall" zuordnen könnte.</p> <p>Sound B ist eine klassische "Large Hall", die durch Einsatz von Höhendämpfung, hoher Diffusion sowie ersten Reflexionen bei weitem authentischer klingt als Sound E. Der über 20 ms gewählte Pre-Delay-Wert sorgt zudem für eine bessere Verständlichkeit des Direktsignals, da der addierte dichte Nachhall zeitlich verzögert einsetzt.</p> <p>Bei Sound A handelt es sich um die Einstellung "Cathedral". Gegenüber Sound B sind hier die Pre-Delay- und Decay-Werte noch größer gewählt.</p> <p>Sound C schließlich setzt sich trotz ähnlicher Nachhallzeit deutlich von den anderen Halltypen ab, da es sich hier um ein dynamisch bearbeitetes Signal – ein klassisches "Gated Reverb" – handelt. Dies ist insbesondere am abbreißenden Ende des Hallsignals zu hören und an der Einstellung der Parameter "Decay Ratio" und "Threshold" auch visuell erkennbar.</p>	<p>In comparison to the other recordings, Sound E exhibits a distinctly more brilliant treble response, since here the high-frequency cut and attenuation of the reverberation highs remain linear. Since this setting does not use Pre-Delay and Early Reflections, the sound is clearly identifiable as a synthetically produced reverberation which could be categorized as "Medium Hall".</p> <p>Sound B represents a classic "Large Hall" reverb. It sounds far more authentic than Sound E due to the attenuation of the highs and the use of high diffusion and early reflections. The Pre-Delay value of more than 20 ms results in a more intelligible direct signal, since the dense reverberation which is added comes in after a time delay.</p> <p>Sound A uses the "Cathedral" setting. The Pre-Delay and Decay values selected are even greater than for Sound B.</p> <p>Finally, Sound C contrasts markedly with the other types of reverb in spite of a similar reverberation time, since this is a dynamically processed signal – a classic "gated reverb". This can be heard particularly in the abrupt ending of the reverberation signal. It is also visible from the settings of the parameters "Decay Ratio" and "Threshold".</p>
<p>D6</p> <p>Für die richtige Lösung ist die Verwendung eines Kopfhörers und/oder Korrelationsgradmessers hilfreich.</p> <p>Bei Sound F handelt es sich um das unbearbeitete, mit einem D-01 aufgenommene Mono-Gesangssignal – über Stereolautsprecher erkennbar an der Lokalisation in der Phantommitte, über Kopfhörer findet eine klassische "im-Kopf-Ortung" statt.</p> <p>Sound C besteht aus zwei verschiedenen, übereinander gelegten Gesangs-Takes, die für L und R ebenfalls phasengleich sind. Durch leichte Timing-Schwankungen entsteht jedoch eine Modulation, die einem Phasing ähnelt.</p> <p>Bei Sound E liegt ein vergleichbarer Effekt vor, der jedoch nicht moduliert, da die Timing-Schwankungen mit einer Chorus-Einstellung festgelegt sind. Darüber hinaus zeigt sich in der</p>	<p>D6</p> <p>The use of headphones and/or a correlation meter is helpful for answering this question.</p> <p>Sound F is an unprocessed mono vocal signal recorded with a D-01. Over stereo loudspeakers this is recognizable from the localization at the phantom center; using headphones one experiences a classic "in-the-head" localization.</p> <p>Sound C consists of two different "layered" vocal takes; they are also in phase for L and R. Nevertheless slight timing variations give rise to a modulation which resembles phasing.</p> <p>Sound E exhibits a similar effect, which however is not modulated since the timing variations are determined by a chorus setting. In addition, a L/R phase analysis shows that the effect signal is stereo.</p> <p>This also applies to Sound D. Although the sound</p>

<p>L/R-Phasenanalyse, dass es sich beim Effektanteil um ein Stereosignal handelt.</p> <p>Letzteres trifft auch auf Sound D zu. In der Lokalisation stellt man trotz gleicher Pegel des linken und rechten Kanals aber eine betonte Links-Ortung fest, was mit der Laufzeitdifferenz des zeitverzögerten, nur rechts vorliegenden Effektsignals zu erklären ist.</p> <p>Bei der Stereoaufnahme (A) wirken sich ähnliche Effekte in der Stereobalance aus – die nicht ganz konstante Position der Sängerin zu den beiden Mikrofonkapseln sorgt für leichte Schwankungen des Stereosignals.</p> <p>Sound B ist schließlich die mit einem Stereo-Chorus bearbeitete Variante von Sound A, was neben den beschriebenen Laufzeit- und Lokalisationsmustern schlichtweg eine "vollere" subjektive Klangwahrnehmung zur Folge hat.</p>	<p>levels of the left and right channels are the same, pronounced left localization is apparent. This can be explained by the difference in propagation time of the delayed effect signal which is present only on the right.</p> <p>In stereo recording (A) the stereo balance exhibits similar effects. The fact that the singer's position relative to the two microphone capsules is not completely constant creates slight variations in the stereo signal.</p> <p>Finally, Sound B is a variant of Sound A, processed with a stereo chorus. In addition to the above-described delay and localization patterns, this simply results in a subjective perception of a "fuller" sound.</p>
<p>D7</p> <p>Das Mikrophonsignal wurde mit 24 Bit/48 kHz (SDII-Dateiformat) aufgenommen, um zunächst ein exakt gleiches und reproduzierbares Ausgangstonereignis in möglichst guter Qualität zu schaffen. Danach wurde dieses Signal zugespielt, unterpegelt in den jeweiligen Bestimmungsformaten aufgenommen und anschließend normalisiert. Als Coder kam der ProTools-interne Fraunhofer-Algorithmus zum Einsatz.</p> <p>Das Gesangssignal:</p> <p>Sound A stellt als WAV-Audiodatei in Redbook-CD-Auflösung die beste Tonqualität der Auswahl dar. Das Frequenzbild wirkt neutral, der technische Noisefloor ist nicht wahrnehmbar.</p> <p>Anders bei Sound E, dessen geringe 8-Bit-Auflösung ein deutliches Quantisierungsrauschen verursacht. Der Frequenzgang von Sound E ist mit 22 kHz noch annehmbar, allerdings ist die systembedingte Beschneidung der Höhen (Fmax bei ca. 10 kHz) zweifelsfrei hörbar.</p> <p>Dies ist bei Sound F durch nur 11 kHz Sampling-Frequenz noch deutlicher. Die sehr niedrige Sampling-Frequenz verursacht extreme Artefakte– ein klassisches Quantisierungsrauschen ist hier durch die 16-Bit-Auflösung aber nicht zu hören.</p> <p>Sound G verbindet nun die niedrige 11-kHz-Sampling-Frequenz mit dem durch 8-Bit-Auflösung bedingten Quantisierungsrauschen.</p>	<p>D7</p> <p>The microphone signal was first captured with 24 bit/48 kHz (SDII file format) so as to obtain an identical and reproducible output tone of the best possible quality. This signal was then recorded at a relatively low level in the relevant target formats and subsequently normalized. The ProTools Fraunhofer algorithm was used as the coder.</p> <p>The vocal signal:</p> <p>Sound A, a WAV audio file in Redbook-CD resolution, is the recording with the best tone quality. The frequency response seems neutral and the noise floor resulting from technical factors is imperceptible.</p> <p>The situation is different for Sound E, where the low 8-bit resolution gives rise to a pronounced quantizing noise. The frequency response of Sound E is still acceptable at 22 kHz, however the system-induced cutoff of the highs (with Fmax of approx. 10 kHz) is indisputably audible.</p> <p>This is even more apparent in the case of Sound F, with a sampling frequency of only 11 kHz. The very low sampling frequency causes extreme artifacts, however due to the 16-bit resolution a classic quantizing noise is not audible here.</p> <p>In Sound G the low 11-kHz sampling frequency is combined with a quantizing noise that results from the 8-bit resolution. In addition, a pronounced granular noise is audible.</p> <p>The quality of the MP3 files, particularly in terms</p>

<p>Ferner ist auch ein deutliches Granularrauschen wahrzunehmen.</p> <p>Die MP3-Dateien bieten abgestuft nach ihrer kB/s-Spezifikation unterschiedliche Qualitäten, die sich vor allem in der Frequenzwiedergabe niederschlagen. Durch die grundlegend andere Art der Datenreduktion ist die Unterscheidung von den WAV-Files möglich.</p> <p>Das Triangelsignal:</p> <p>Durch das Ausklingen und die spektrale Zusammensetzung des Triangelklangs sind die Unterschiede der Formate in Bezug auf Rauschen, Aliasing und Frequenzgang noch besser erkennbar als beim Gesang.</p>	<p>of frequency response, varies with their kB/s specifications. The MP3 files can be distinguished from the WAV files on the basis of the fundamentally different type of data reduction which is used.</p> <p>The triangle signal:</p> <p>Using the decay and the spectral composition of the triangle sound, the various formats can be differentiated in terms of noise, aliasing and frequency response even more readily than in the case of the vocal signals.</p>
<p>D8</p> <p>In allen drei Fällen kommen die gleichen Effekte – Kompression, Hall und Amplitudenmodulation (Vibrato) – zum Einsatz, die aber aufgrund der differierenden Reihenfolge unterschiedliche Klangergebnisse bewirken.</p> <p>Bei Sound A wurde der Gesang zunächst komprimiert, danach amplitudenmoduliert, was ein starkes Vibrato zur Folge hat, und anschließend verhallt.</p> <p>Sound C wurde erst amplitudenmoduliert, danach verhallt und schliesslich komprimiert. Daraus resultiert, dass der Kompressor einerseits das Vibrato zum großen Teil wieder eliminiert und andererseits den Nachhall durch die Kompression gegenüber dem Direktsignal deutlich lauter wirken lässt als bei Sound A.</p> <p>Sound B wurde erst verhallt, danach komprimiert und erst zum Schluss amplitudenmoduliert, wodurch sowohl das Direktsignal als auch der Hallanteil dem Vibrato unterliegen.</p>	<p>D8</p> <p>In all three recordings the same effects are used: compression, reverberation and amplitude modulation (vibrato). However because the effects are added in a different order each time, different sounds result.</p> <p>In Sound A, first the vocal signal was compressed, then the amplitude was modulated, resulting in a pronounced vibrato, and finally reverb was added.</p> <p>In Sound C, first the amplitude was modulated, then reverb was added, and finally the signal was compressed. On the one hand the vibrato has been largely eliminated by the compressor, and on the other hand due to the compression the reverb seems distinctly louder in relation to the direct signal than is the case with Sound A.</p> <p>In Sound B, first reverb was added, then the signal was compressed and finally the amplitude was modulated, with the result that vibrato is present in both the direct signal and the reverb signal.</p>
<p>D9</p> <p>Autotuning: Bei Sound A wirken sich weniger die tonalen Parameter als vielmehr das eingestellte Vibrato dynamisch aus.</p> <p>Sound B präsentiert den im Dance-Bereich oft eingesetzten "Cher"-Effekt, der die unbearbeitete Stimme zwar auf die richtigen Tonhöhen "pitch-shiftet", den Gesang aber durch den zu schnell eingestellten "Retune"-Wert unnatürlich von Note zu Note springen lässt.</p>	<p>D9</p> <p>Auto tuning: In Sound A the dynamics are due more to the added vibrato than to the tonal parameters.</p> <p>Sound B exemplifies the "Cher" effect which is often used in the dance field. Although the unprocessed voice is shifted to the correct pitches, the excessively fast "Retune" setting causes the voice to jump unnaturally from note to note.</p>

<p>Sound D klingt verhältnismäßig normal – der aktivierte "Bypass"-Regler verrät, dass es sich um das unbearbeitete Original-Signal handelt, was auch die leichten tonalen Unsauberkeiten erklärt.</p> <p>Bei Sound C schließlich wurde der Gesang durch die graphische Editierung des Autotune-PlugIns auf völlig falsche Tonhöhen gezwungen; der Graph ermöglicht es, die gehörten Noten über eine Zeitachse zu verfolgen.</p> <p>DeEsser: Sound D zischt einem scharfe "S"-Laute entgegen, die durch einen DeEsser im "Bypass"-Modus selbstverständlich nicht entschärft werden.</p> <p>Ähnlich bei Sound C – hier hören wir nur das Trigger- bzw. Key-Signal der Sidechain, also genau die Frequenzen isoliert, die eigentlich bekämpft werden sollten.</p> <p>Bei Sound B wurde eine gute Einstellung gefunden, die die Zischlaute entschärft, ohne jedoch die betroffenen Frequenzen zu sehr zu beschneiden. Dies ist wiederum bei Sound A passiert, wo die Sängerin durch eine übertriebene Threshold-Einstellung sogar zu lispeln scheint.</p> <p>Graphischer Equalizer: What you see is what you hear... Somit lautet die korrekte Lösung: Sound B ist das frequenzmäßig linear belassene Originalsignal.</p> <p>Sound D weist eine deutliche Überhöhung der Frequenzen um 300 Hz auf, was die Stimme "bauchiger", aber auch weniger präsent wirken lässt. Bei Sound A wurden die für die Sprachverständlichkeit wichtigen Frequenzen um 800 Hz abgesenkt, was den Gesang dünn wirken lässt. Die Höhenanhebung ab 10 kHz unterstützt diesen Eindruck noch...</p> <p>Sound C war wohl eher eine optische Spielerei... welche klanglich fast einem klassischen Telefoneffektfilter nahe kommt. Hier kommen lediglich Mittenfrequenzen zum Tragen; der starke Höhenabfall nimmt die Brillanz der Stimme, die Absenkung um 400 Hz nimmt das Volumen. Da es sich um eine Sängerin handelt, deren Stimmlage naturgemäß nicht allzu tief herabreicht, hilft da auch die extreme Bassanhebung unter 100 Hz nichts mehr...</p>	<p>Sound D sounds relatively normal. The activated "Bypass" control reveals that this is the unprocessed original signal. This also explains the slight tonal inaccuracies.</p> <p>Finally, in Sound C the voice was manipulated to completely incorrect pitches by means of the graphical editing feature of the AutoTune plug-in. The graph permits the notes heard to be tracked on the timeline.</p> <p>De-esser: In Sound D sharp "S" sounds are heard. Of course these could not be suppressed by a de-esser in "Bypass" mode.</p> <p>Sound C is similar. Here we hear only the trigger or key signal of the side chain. In other words the frequencies which are heard are exactly the ones that are supposed to be suppressed.</p> <p>In Sound B a suitable setting has been found which suppresses the sibilants without cutting off the affected frequencies excessively. This is what has happened in Sound A, where an exaggerated Threshold setting makes it seem almost as if the singer is lisping.</p> <p>Graphical equalizer: What you see is what you hear... This gives the correct answer: Sound B is the original signal, exhibiting a flat frequency response.</p> <p>Sound D has a pronounced increase in the frequencies around 300 Hz, with the result that the voice sounds "fatter" but has less presence. For Sound A the frequencies around 800 Hz which are important for speech intelligibility have been decreased, with the result that the vocals sound thin. The increase in the highs above 10 kHz further intensifies this effect...</p> <p>Sound C seems to have been based more on a visual concept... Tonally, the effect approximates a classic telephone effect filter. Here the mid frequencies predominate; the sharp decrease in the highs reduces the brilliance of the voice, and the decrease in frequencies around 400 Hz reduces the volume. Since the performer is a female vocalist whose vocal register naturally does not extend to the low frequencies, the extreme increase in the bass below 100 Hz is of no use...</p>
<p>D11</p> <p>Die Effekte sind: A Mono-Delay; B Flanger; C Stereo-Delay (mit Ping-Pong-Effekt); D Chorus.</p> <p>Für einen einfachen Slap-Delay-Effekt benötigt</p>	<p>D11</p> <p>The effects are A: Mono Delay, B: Flanger, C: Stereo Delay (with ping-pong effect), and D: Chorus.</p>

<p>man nichts anderes als die Einstellung einer Delay-Zeit, hier 101 ms. Das Stereo-Delay geht von derselben Zeit aus, in der PAN-Abteilung leuchten aber die LEDs bei MOD und DLY, das Panning des Delaysignals wird also moduliert, d.h. es wandert, während das Direktsignal statisch bleibt.</p> <p>Den Chorus erkennt man an der kurzen Delay-Zeit (20 ms) und der Tatsache, dass in der Delay-Sektion die LED bei MOD leuchtet: Die Delay-Zeit wird also moduliert (die gelbe Lampe in der Oszillator-Sektion leuchtet ebenfalls).</p> <p>Der Flanger schließlich unterscheidet sich vom Chorus durch das hinzukommende Feedback, ein weiteres Indiz ist der etwas höhere DEPTH-Wert.</p>	<p>A simple slap delay effect can be obtained merely by setting a delay time, in this case 101 ms. The stereo delay uses the same delay time, however in the PAN section the MOD and DLY LEDs are lit up, indicating that the panning of the delay signal is modulated, i.e. it moves between the channels while the direct signal remains static.</p> <p>The chorus can be recognized by the short delay time (20 ms) and by the fact that the MOD LED in the delay section is lit up, indicating that the delay time is modulated. (The yellow light in the oscillator section is also lit up.)</p> <p>Finally, the additional feedback distinguishes the flanger from the chorus; another clue is the somewhat higher DEPTH value.</p>
<p>E2</p> <p>Durch die Addition einer Kugel und einer Acht kann man praktisch jede Richtcharakteristik von der Kugel über verschiedene Nierenvarianten bis zur Acht einstellen, indem man den Pegel der beiden Mikrophone variiert.</p> <p>Bei dieser Aufgabe gibt es mehrere richtige Lösungen. In jedem Fall müssen beide Phasenschalter gleich stehen. Stehen beide auf 180°, erhält man eine Hyperniere mit invertierter Polarität, was wir hier auch als richtig gelten lassen.</p> <p>Stehen sie unterschiedlich, zeigt die Hyperniere jedoch nach hinten (in unserem Beispiel also nach rechts. „Vorne“ ist beim KM 120 durch das Neumann-Logo auf dem Mikrophonkorpus gekennzeichnet).</p> <p>Der Pegel des Kanals, an den die Acht angeschlossen ist, muss in jedem Fall höher sein als der der Kugel. Wären beide Pegel gleich, ergäbe sich eine Niere, bei höherem Pegel des Kugelmikrophons eine breite Niere.</p>	<p>E2</p> <p>When an omni and a figure-eight are combined, by adjusting the levels of the two microphones one can obtain almost any directional characteristic, from an omni, to various types of cardioid, to a figure-eight.</p> <p>There are several correct answers to this question. In every case the two phase switches must have the same setting. If both are set to 180°, a hypercardioid with inverted polarity is obtained; this is also regarded as a correct answer.</p> <p>If the phase settings are different, the hypercardioid will be backward, i.e. directed toward the right. (The front of the KM 120 is indicated by the Neumann logo on the microphone body.)</p> <p>In addition, the level of the channel to which the figure-eight is connected must be higher than the level of the omni channel. If both levels are the same, a cardioid directional characteristic will be obtained; if the level of the omni microphone is higher, a wide-angle cardioid will be obtained.</p>
<p>E4</p> <p>Neumann KU 100. Da es sich um ein Stereo-Mikrofon handelt, muss hier der XLR-Steckverbinder 5-polig und nicht 3-polig ausgeführt sein.</p> <p>Neumann D-01: Bei diesem Mikrofon des Solution-D Systems haben wir uns erlaubt, den Bindestrich zwischen "Solution" und "D" auf dem Mikrophonkorpus zu entfernen.</p> <p>Neumann Series 180: Die Speisetechnik heißt immer noch P48 und nicht P84.</p>	<p>E4</p> <p>Neumann KU 100: Since this is a stereo microphone, the XLR connector must have five pins, rather than three.</p> <p>Neumann D-01: In this picture of a Solution-D system microphone we removed the hyphen between "Solution" and "D" on the microphone body.</p> <p>Neumann Series 180: The powering method is called P48, not P84.</p>

<p>Neumann TLM 103: Den Tec Award für dieses Mikrofon hat Neumann nicht im Jahre 2002, sondern schon 1998 erhalten.</p> <p>Neumann KM 120 aus dem KM 100 System: Hier haben wir den Kapselkopf etwas verlängert. Das Original hat einen horizontalen Schlitz weniger.</p> <p>Neumann DMI: Der Sub-D-Steckverbinder muss 9 Pins besitzen, sonst hätte er arge "Kontaktschwierigkeiten".</p> <p>Neumann MTX 191 A: Die Winkelangabe 175 Grad heißt in Wirklichkeit 170 Grad.</p>	<p>Neumann TLM 103: Neumann received the TEC Award for this microphone not in the year 2002, but in 1998.</p> <p>Neumann KM 120 from the KM 100 system: Here we slightly lengthened the capsule head. The microphone in fact has one horizontal slit less than shown here.</p> <p>Neumann DMI: The sub-D connector must have 9 pins, otherwise it would suffer from severe "contact problems".</p> <p>Neumann MTX 191 A: The angle designation 175 degrees should in fact be 170 degrees.</p>
<p>E6</p> <p>Werden die Signale von KM 130 und KM 131 subtrahiert, dann hört man im Wesentlichen den Unterschied zwischen Freifeld- und Diffusfeldentzerrung, also ein hochfrequentes Signal (C).</p> <p>Ganz anders mit dem KM 184: die Differenz zwischen Druck- und Gradientenempfänger macht sich bei tiefen Frequenzen bemerkbar (A). Verändert man beim M 149 die Richtcharakteristik, so verändert man auch den Klang: In Schaltposition Kugel ist er sehr klar und „groß“, die Subtraktion mit dem KM 131 lässt insbesondere hohe Frequenzen übrig (B). In Schaltposition Acht ist der Klang dann erheblich schlanker (D).</p>	<p>E6</p> <p>When the difference between the signals of the KM 130 and the KM 131 is recorded, what one hears is essentially the difference between free-field equalization and diffuse-field equalization, or in other words a high-frequency signal (C).</p> <p>The KM 184 is quite different: in this case the difference between a pressure transducer and a pressure gradient transducer results in a low-frequency signal (A). Changing the directional characteristic of the M 149 also changes its sound. With the omnidirectional setting the sound is very clear and "large". When the difference between this signal and that of the KM 131 is recorded, the high frequencies in particular are lacking (B). If the figure-eight setting is used, the sound is considerably thinner (D).</p>
<p>E7</p> <p>Das RSM 191 gehört nicht in dieses Bild, da es erst 1988 auf dem Markt erschienen ist.</p>	<p>E7</p> <p>The RSM 191 does not belong in this picture, since it did not appear on the market until 1988.</p>
<p>E10</p> <p>Der Widerstand R2 (Ladewiderstand für die Kapselspannung) muss extrem hochohmig ausgeführt sein. Er liegt in Wirklichkeit im Gigaohmbereich.</p> <p>Durch die Unterbrechung auf der linken Seite des Transformators würde dieses Mikrofon keinen Ton von sich geben.</p> <p>Die Auskoppelwiderstände für die Phantomspannung müssen immer streng symmetrisch ausgeführt sein. Hier hat jedoch R10 einen mehr als doppelt so großen Wert wie R9.</p>	<p>E10</p> <p>The resistor R2 (for loading the capsule voltage) must be of extremely high impedance. The value in fact lies in the gigaohm range.</p> <p>The break on the left side of the transformer would prevent this microphone from producing any sound.</p> <p>The coupling resistors for the phantom voltage must always be precisely balanced. However here the value of R10 is more than twice as high as that of R9.</p>

<p>E12</p> <p>Druckempfänger haben eine straff gespannte Membran und abhängig vom Membrandurchmesser einen ausgedehnten Höhenfrequenzgang. Dies führt zu sehr schnellen, kurzen Impulsantworten. Beim KM 130 treten überdies auch keine Reflexionen am Gehäusekorb auf. Das Nachschwingverhalten bleibt sehr kurz.</p> <p>Das D-01 hat ebenfalls einen ausgedehnten Frequenzumfang, aber eine Großmembrankapsel. Dies hat eine größere mitschwingende Luftmasse zur Folge, die wiederum in einer niedrigeren Grenzfrequenz und einer etwas längeren Impulsantwort sichtbar wird.</p> <p>Das U 87 Ai hat nochmals einen etwas größeren Membrandurchmesser und die Höhen werden zudem elektrisch etwas abgeschwächt. Das führt zu einer „breiteren“, etwas langsameren Impulsantwort.</p> <p>Das dynamische Mikrofon hat aufgrund der großen Membranmasse die langsamste Impulsantwort.</p>	<p>E12</p> <p>A pressure transducer has a tightly stretched diaphragm and an extended high-frequency response which is dependent upon the diaphragm diameter. This results in very fast, short impulse responses. In the case of the KM 130 there are also no reflections from the headgrille. The duration of subsequent vibrations remains very short.</p> <p>The D-01 likewise has an extended frequency range, but has a large-diaphragm capsule. This leads to resonance of a greater mass of air, resulting in a lower cutoff frequency and a somewhat longer impulse response.</p> <p>The U 87 Ai also has a slightly larger diaphragm diameter, and in addition the highs are somewhat attenuated electronically. This results in a “broader”, somewhat slower impulse response.</p> <p>Due to the large mass of the diaphragm, the dynamic microphone has the slowest impulse response.</p>
<p>E13</p> <p>Beim reinen Druckempfänger schwingt die Membran vor einem geschlossenen Volumen; das Mikrofon reagiert nur auf Druckschwankungen und hat somit eine kugelförmige Richtcharakteristik.</p> <p>Der reine Druckgradientenempfänger (acht förmige Charakteristik) reagiert auf den Schalldruckunterschied auf beiden Membranseiten, und daher muss die Kapsel auch hinten geöffnet sein.</p> <p>Beim Druckgradientenempfänger mit Laufzeitglied werden im rückseitigen Schalleinlass die Laufzeiten durch Umwege vergrößert. Daraus ergibt sich eine einseitig gerichtete Charakteristik (z.B. Niere).</p> <p>Doppelmembranempfänger können als Kombination aus Druck- und Druckgradienten-Empfänger konstruiert oder auch zusätzlich mit Laufzeitgliedern versehen werden.</p> <p>Da die Aufgabenstellung an dieser Stelle nicht ganz eindeutig war, haben wir uns dazu entschlossen, die beiden Doppelmembranempfänger aus der Wertung herauszunehmen.</p>	<p>E13</p> <p>In the case of a pure pressure transducer, the diaphragm vibrates in front of an enclosed volume of air. The microphone responds only to pressure fluctuations, and therefore has an omnidirectional directional characteristic.</p> <p>A pure pressure gradient transducer (with a figure-eight directional characteristic) responds to the difference in sound pressure at the front and back of the diaphragm. The capsule must therefore also be open at the back.</p> <p>In the case of a pressure gradient transducer with a delay unit, sound openings in the back face increase the delay by lengthening the transit time. This results in a unilateral directional characteristic (e.g. cardioid).</p> <p>A double diaphragm transducer can be constructed as a combination of a pressure transducer and a pressure gradient transducer, and if desired can also be equipped with a delay unit.</p> <p>Since the part of the question concerning the double diaphragm transducers was not absolutely clear, we have decided not to include this part of the question in the score.</p>

F6 Ian Dury war Kunstlehrer, Alan Parsons war und ist Tontechniker, der schillernde Marc Bolan Model, Spencer Davis hatte ebenfalls ein Lehramt inne, Elvis Costello war Programmierer, Crissie Hynde Journalistin, Elvis Presley verdiente das erste Geld u.a. als LKW-Fahrer und Joe Cocker hat sich in frühen Jahren als Heizungsinstallateur betätigt.	F6 Ian Dury was an art teacher, Alan Parsons was and is an audio engineer, the enigmatic Marc Bolan was a model, Spencer Davis was a school teacher, Elvis Costello was a programmer, Crissie Hynde was a journalist, Elvis Presley was a truck driver in early life, and in his early years Joe Cocker worked as a gas fitter.
F7 Achten Sie auf die Bassdrum-Patterns – und auf die HiHat, mit kurzen Wirbeln und mit dem Fuß kurz geöffnet...	F7 Listen to the bass drum patterns – and to the hi-hat, with short rolls, then briefly opened with the left foot...
Texte: Thomas Görne Boris Müller Heiko Müller Georg Neumann GmbH, Berlin Übersetzungen: Anke Cherrak und Partner Copyright 2003 Georg Neumann GmbH, Berlin Alles Rechte vorbehalten. 4. September 2003	Texts: Thomas Görne Boris Müller Heiko Müller Georg Neumann GmbH, Berlin Translations: Anke Cherrak and Partner Copyright 2003 Georg Neumann GmbH, Berlin All rights reserved. September, 4 th 2003