

Schallplatten und Plattenspieler - will man das alles wissen?

Zu den Leistungen meines Tonstudios gehören Umschnitte von Schallplatte auf CD (Digitalisierung). Die Industrie bewirbt die einfachste Methode: **Plattenspieler** im untersten Preisbereich **mit einem USB-Anschluss kaufen**. Ähnliche Technik nimmt der Copyshop: Platte auflegen und im PC abspeichern, CD brennen – fertig.

Was dabei auf der Strecke bleibt und wie es einzuordnen ist, soll dieser Beitrag zeigen. Welche Mittel das Tonstudio hat, wird zwar nicht genau aufgezählt. Dazu gibt es für die jeweiligen Aufgaben zu viele Möglichkeiten.

Die grundlegende Betrachtung der Zusammenhänge von Platte, Plattenspieler und CD führt mich zu folgenden Thesen:

1. Digitalisiert man eine Platte, wird es immer Einbußen gegenüber dem digitalen Original geben.
2. Die Vinylplatte selbst bringt die größten Abweichungen vom Original mit sich.
3. Der Plattenspieler schränkt das Ergebnis auch ein, die Auswirkungen sind aber geringer als bei der Platte. Trotzdem ist zu hören, ob der Plattenspieler hochwertig und zudem gut eingestellt ist.

Um diese Behauptungen zu belegen, werden in diesem Artikel Einzelheiten von Platte und dem dazugehörigen Spieler behandelt.

Wen das nicht weiter interessiert, der braucht hier nicht weiterzulesen. Der soll einfach entscheiden, ob er seine Schätzchen digitalisieren will, ob er es selbst macht oder wem er den Auftrag dazu erteilt.

Dass die Schallplatte wieder im Kommen ist, weiß man. Man schätzt eine musikalische Wiedergabe, fern von der „technischen Kälte der CD“. Dafür nimmt man Knistern und Knacken in Kauf. Was ist dran? Auch damit will sich diese Darstellung befassen, ohne Wertung oder Polemik. Bevor der letzte Absatz alles ins rechte Licht setzt, sollen realistische Betrachtungen der Vinyltechnik vor falschen Erwartungen schützen und mehr Wissen vermitteln. Zum Überblick gibt es dann am Schluss die zusammengefassten Meßwerte in einer Tabelle.

1. Die Mär von der analogen Schallplatte

Die Meinung, dass die analoge Platte die Musik frei von Digitalisierungsfehlern wiedergibt, ist eine Überlieferung aus den 1950iger Jahren. Bereits Ende der 60iger setzte die DMM-Pressung ein, die eine digitale Schnittvorlage für die Matrizen benutzte. Auch das heute übliche Mastern und Nachmastern wird meistens digital gemacht. Zeitgemässe Aufnahmen entstehen im Studio sowieso fast immer digital.

Sollte man also erwarten, dass die Platte tatsächlich reine analoge Signale wiedergibt, müsste die Musik mit Analogband aufgenommen, analog gemastert und auf die Matritze übertragen worden sein. Ohne Computer. Denkt man an die vielen technischen Feinheiten, die in einer heutigen Produktion stecken und ließe man alles weg, was nur digital machbar ist, würde man ganz schön ernüchtert sein.

Selbst eine digitale Produktion mit 192 kHz Samplingrate vermeidet nicht die rasterförmige Veränderung einer Sinuswelle, wenn sie digital aufgezeichnet wird. Könnte die Platte dann absolut vorlagengetreu vom digitalen Master gepresst werden, würden alle der CD nachgesagten Schwächen - die digitalen Raster - mitgenommen. Ob man einen Unterschied zwischen der CD mit 44,1 kHz und einer Datei mit 192 kHz hören kann, möchte ich hier nicht besprechen. Der Unterschied zwischen CD und Schallplatte ist jedenfalls hörbar.

Geht man davon aus, dass die im Studio hergestellte digitale Vorlage das beste Klangbild darstellt, ist jede Abweichung davon eine Verschlechterung. Unbestritten sind beim Pressvorgang

und beim Abspielen der Schallplatte Abweichungen da. Man vermutet eine Verbesserung, in dem beim Abtasten Obertöne hinzugefügt werden oder nachkomprimiert wird. Aber diese Möglichkeiten schöpft man normalerweise beim digitalen Master bereits aus.

2. Die Schallplattenfehler

Wie eine Platte knistert und knackt ist bekannt. Das muss nicht stören, weil es dazugehört. Was Schallplatten zum Klangerlebnis hinzutun, soll hier unabhängig vom Plattenspieler dargestellt werden.

Knackser sind oft vom Werk aus mit eingepresst. Ich kenne keine Platte ohne Fehler. Knistern kann von statischen Entladungen oder vom Verschleiß herrühren. Nasses Abspielen schafft Linderung (ca. 5 dB). Dass eine Platte, ist sie nass gespielt worden, nur nass weitergespielt werden kann, stimmt nur zum Teil. Man kann eine Platte waschen und sie dann wieder trocken benutzen.

Viel schlimmer sind die Gleichlaufschwankungen, die durch unpräzise gepresste Vinyls entstehen. Meistens ist eine Seite der Platte ohne Seitenschlag gepresst. Die andere Seite läuft aus der Mitte. Die Abweichung von einem Millimeter bewirkt einen Gleichlauffehler von durchschnittlich 0,5%, der die Bemühungen der Industrie um besten Gleichlauf der Plattenspieler wie Hohn klingen lässt. Gleichlauffehler stören nicht nur bei langen Tönen in der Klassik, sie weichen auch das Klangbild von moderner Musik auf. Des weiteren bedeutet ein Seitenschlag eine Abweichung des Panoramas, die Mittendarstellung bleibt nicht konstant.

Ein Höenschlag der Schallplatte bewirkt kaum Gleichlaufschwankungen, wirkt aber auf den Pegel der Wiedergabe. Das Abtastsystem hat eine träge Masse. Geht es bergauf, wird der Abstand des Nadelträgers nach innen kleiner, der Pegel wird höher. Bei der Balance wird mal der Spalt zum linken Magneten kleiner, mal zum rechten. Beides bewirkt, bei einer Auslenkung der Rille von 1 mm, eine Pegeländerung von 0,15 dB. Diese Pegel- und Panoramaänderungen sind zwar so gering, dass sie bewusst kaum wahrgenommen werden. Es sei denn, man spielt einen Sinuston ab. Sie verschlechtern aber die Wiedergabe deutlich.

Zur Sicherung der Behauptung, dass Platten nicht korrekt gepresst sind, wurden in der Tabelle am Schluss Meßergebnisse von Abweichungen bei 10 Scheiben aus unterschiedlichen Produktionen gemittelt angegeben – durchschnittlich 0,5 mm. Das bedeutet, dass eine Abweichung von 1 mm durchaus vorkommt.

Dass eine Schallplatte irgendwann verzerrt, oft bei lauten Stellen, kann man hinnehmen, weil das besonders durch häufiges Abspielen entsteht. Und eine Platte, die viel gespielt wurde, ist eben geliebt.

Die Dynamik einer Platte beschreibt die Spanne zwischn lauten und leisen Signalen. Was noch verzerrungsfrei laut wiedergegeben werden kann, wird mit 0 dB bezeichnet, leise Töne an der Wahrnehmungsgrenze bestimmen den unteren Wert, der als Abstand zum oberen Wert in dB angegeben wird. Je größer dieser Abstand ist, um so mehr dynamische Unterschiede können wahrgenommen werden. Bei originalen Mastervorlagen im Presswerk sind Unterschiede von 80 dB keine Seltenheit. Bei der Plattenwiedergabe addieren sich alle Störgeräusche und bewirken, dass zu leise Töne im Grundgeräusch untergehen. Dabei ist der Plattenspieler meistens das kleinere Übel. Die Abtastgeräusche, wie sie in der Leerille zu hören sind, bleiben auch beim Abspielen vorhanden und addieren sich mit Umgebungsgeräuschen, die vom Tonarm ebenfalls aufgenommen werden. So kommt es, dass leise Musik bei unter -30 dB von Schallplatten kaum hörbar ist, bzw dass dann die Nebengeräusche die Musik überdecken. Mit Nassabspielen kann man das mindern, die eingeschränkte Dynamik bleibt aber. Je nach Musikstil beeinträchtigt das mehr oder weniger den Musikgenuss.

Vor jedem Durchlauf wird die Platte gereinigt, damit loser Staub entfernt und nicht in der Rille festgedrückt wird. Soll ein Umschnitt auf CD erfolgen, kann man erhöhten Aufwand betreiben:

1. Die Platte gründlich waschen
2. Den Seitenschlag ausgleichen
3. Den Höenschlag ausgleichen, wenn möglich

4. Die Platte naß fahren
5. Anschliessend die Platte waschen, um die Naßrückstände zu entfernen.

Das macht zwar erheblichen Aufwand, erspart jedoch eine Menge Nachbearbeitung im Computer. Für das normale Anhören ist der Aufwand zu groß, es bleibt bei Reinlichkeit und einem behutsamen Umgang mit dem empfindlichen Vinyl.

3. Plattenspieler

Eine neu gepresste Vinylplatte zeigt eine deutlich leisere Leerrille als eine vielgespielte. Doch der Schock: Das Grundgeräusch beträgt ca. -35 dB (abgehobener Tonarm -70 dB)! Der anschließende Versuch bringt es ans Tageslicht: Bei stehendem Plattenteller und aufliegendem Tonarm ist das Grundgeräusch -45 dB. Das ist für das Gehör zwar nur die Hälfte des Leerrillengeräusches (für das Gehör sind 10 dB Unterschied eine Verdopplung bzw. Halbierung der Lautstärke), macht aber trotzdem einen großen Störgeräuschanteil für die Schallplattenwiedergabe aus. Dabei zeigt sich, dass jegliches Geräusch im Umfeld des Plattentellers überwiegend vom Tonarm wie von einem Mikrofon aufgenommen und vom Tonabnehmer weitergeleitet wird.

Bei der Digitalisierung darf man nur über Kopfhörer abhören (Rückkopplung der Lautsprecher bei Zimmerlautstärke ca. 5 dB). Dämpfung der Umgebungsgeräusche und der Erschütterungen heißt die Devise. Man muss bloß beachten, dass man sich keine Nachgiebigkeit zwischen Schallplatte und Tonarm einhandelt. Schaumstoffauflagen auf dem Plattenteller und hohl liegende Schallplatten bringen das Problem der Nachgiebigkeit mit sich. Das bewirkt besonders eine schlechtere Tiefenwiedergabe.

Von DJs abgeguckt, habe ich eine schwere Terrassenplatte zur Verringerung von Erschütterungen unter den Spieler gelegt. Doch die Nadel ist, wie das o.g. Experiment zeigt, so empfindlich, dass nicht fühl- oder meßbare Schwingungen des Tonarms übertragen werden. Das macht klar, dass auch noch so kleine Nachgiebigkeiten der Platte beim Abtasten negative Auswirkungen haben.

Dazu gehören:

1. Schwingungen zwischen Tonarmaufhängung und Plattenteller (elastische Achsaufhängung, nachgiebige Grundplatte e.c.).
2. Schwingungen der Platte auf der Unterlage.
3. Schwingungen der Platte in sich, wenn sie nicht vollflächig aufliegt.
4. Schwingungen des Plattentellers durch Eigenresonanzen.
5. Eigenresonanzen des Tonarms.
6. Rückkopplungen mit den aus den Lautsprechern kommenden Schallwellen.

Daher sind Qualitätsmerkmale des Plattenspielers unter anderem:

1. Festigkeit des Chassis.
2. Entkopplung von Antrieb und Plattenaufgabe.
3. Vollflächige Plattenaufgabe.
4. Resonanzarmer Plattenteller.
5. Ausgesuchter Tonarm mit aufwändiger Lagerung.

Weiterhin sind folgende Güteigenschaften zu beachten:

Der Gleichlauf spielt, wie oben besprochen, eine große Rolle. Weil aber die Platten z.T. nicht rund laufen, kommt durch den Plattenspieler nur ein kleinerer Teil dazu.

Das Abtastsystem ist für den Klang das wichtigste Glied in der Wiedergabekette. Was hier nicht abgenommen wird, kann auch durch die beste Verstärkung nicht wiedergegeben werden. Wenn alles von der Rille exakt weitergeleitet wird, dann natürlich auch die Kratzer und Verschmutzungen. Auch ein gutes System vermindert die Nebengeräusche nicht.

Das Laufgeräusch des Plattentellers überträgt sich. Riemengetriebene Plattenspieler haben dabei sicher Vorteile, direktgetriebene Geräte brauchen eine perfekte Lagerung des Plattenantriebs. Was für den Hausgebrauch an Störgeräuschen erträglich ist, muss man selbst herausfinden. Nicht alles nervt ja wirklich. Und dazu soll man ja beim Plattenhören auch stehen. Beim Digitalisieren

stört aber jedes kleine Grundgeräusch.

Der Frequenzgang, d.h. welche Frequenzspanne linear übertragen wird, hängt weitestgehend vom Abtastsystem ab. Hier gibt es auch Vorlieben, etwa besonders viele Tiefen oder besonders lineare Wiedergabe. Wichtig ist, dass am Tonarm verschiedene Systeme montiert werden können. Die Auflagekraft des Tonarms wird nach den Vorgaben des Systemherstellers eingestellt. Geringe Auflagekraft schont die Platte vor überhöhtem Abrieb.

Abhängig von der Auflagekraft wird das Antiskating eingestellt. Es wirkt der Fliehkraft des Tonarms nach innen entgegen. Vorausgesetzt, der Azimut (Abspielwinkel) stimmt, kann man das Antiskating auch mit der Balance kontrollieren. Weil die Innenrinne den linken Kanal wiedergibt, bedeutet ein zu lauter linker Kanal eine zu geringe Antiskatingkraft.

Der horizontale Abspielwinkel des Abtastsystems bestimmt die Balance der links-rechts-Wiedergabe. Läuft die Nadel mehr auf der Innenrinne, wird der linke Kanal zu stark wiedergegeben. Dabei ist zu beachten, dass die Balance sich ändert, wenn der Tonarm von aussen nach innen läuft. Spurfehlwinkel und Antiskating sind die Ursachen. Mit Hilfe einer Schablone wird am System der Fehlwinkel optimal eingestellt. Auch gibt der Hersteller des Systems eine Kanaldifferenz an, die man nicht mit den eben aufgeführten Maßnahmen beseitigen kann.

Für die Vollständigkeit sei erwähnt, dass mancher Plattenspieler den notwendigen Vorverstärker eingebaut hat. Dann wird am Hi-Fi-Verstärker die Buchse „line in“ gewählt. Hat der Plattenspieler keinen eingebauten Vorverstärker, nimmt man am Verstärker den Eingang „Phono“. Hat man beides nicht, benötigt man einen extra zwischenschaltenden Vorverstärker. Weil man den nach Qualitätskriterien auswählen kann und diese Stufe für die Wiedergabe sehr wichtig ist, nutzen viele Plattenenthusiasten weder die eingebaute Vorstufe, noch die des Vollverstärkers und suchen sich einen besonders guten externen Vorverstärker.

Für den professionellen Umschnitt von Vinyl auf CD sind hochwertige Plattenspieler und Vorverstärker Pflicht. Die obigen Betrachtungen werfen ein deutliches Licht auf Umschnitte mit handelsüblichen (billigen) USB- Spielern, die zu diesem Zweck beworben werden.

4. Schlussbetrachtung

Von den technischen Werten her ist jede Plattenwiedergabe der CD-Wiedergabe unterlegen, vom Gefühl her kann es ganz anders sein.

Ich möchte hier behaupten, dass es nicht an der „sterilen CD“ liegt. Wer einmal im Studio produziert, abgemischt und gemastert hat, der weiß, dass dabei um Bruchteile von dB gerungen wird. Sei es am Frequenzverlauf, der Dynamik, dem Panorama oder der Tiefenstaffelung. Dabei spielen nicht nur die klingenden Parameter eine Rolle. Wichtig sind beispielsweise auch die kaum erklärbaren Phänomene der Körperlichkeit und der Präsenz. Man zieht alle Register, macht Störgeräusche weg, um wichtige Details freizulegen, kämpft um Klarheit in den Bässen und seideige Brillianz in den Höhen.

Ist das Master dann fertig, möchte man es auch 1:1 im vervielfältigten Datenträger wiederfinden. Aus Sicht des Produzenten ist es also keine Verbesserung, wenn eine Schallplatte etwas anderes wiedergibt, als das ins Presswerk eingereichte digitale Medium.

Und die Schallplatte verändert es dann doch. Das ist hier ausführlich besprochen worden. Warum wird die Platte trotzdem wieder beliebt?

Einerseits sind wir stolz auf unsere Hi-Fi-Anlage, wenn die Schallplatte hervorragend klingt. Andererseits haben wir das Gefühl, dass die Musik auf der Schallplatte nicht in Pixel zerlegt wurde, sondern authentisch gespeichert ist.

Es geht auch konkreter. Unser Hören ist untrennbar mit dem Verarbeiten des Hörereignisses im Gehirn verbunden. Dabei geht es natürlich einerseits um das analytische Hören. Das heißt, es müssen Maßstäbe für das Erkennen der Bewertungskriterien herausgebildet sein. Das kommt im

Lauf eines Lernprozesses mit der zunehmenden Erfahrung. Andererseits verbindet das Gehirn das Hörerlebnis mit Emotionen, die auch durch Musikhören erworben werden. Und dann stellt das Gehirn Querverbindungen bereit, die den ganzen Menschen erfassen können.

So kann Musik nicht nur heilen, sie kann auch Freude oder Verdruss bereiten. Es gibt eine besondere emotionale Bindung zur Quelle der Musik, sei es die Disko, der Konzertsaal, ein Instrument, eine CD oder eben Vinyl.

Die Schallplatte kann bedeuten: Mehr Vorbereitung auf den Musikgenuss, intensiveres Hinhören, weil man selten eine Platte für das Nebenbeihören auflegt. Mit der Platte kann man die Musik gewissermassen anfassen. Ausserdem ist die Schallplatte wieder etwas Besonderes.

Es ist wie mit dem Unterschied zwischen Zigaretten- und Pfeiferauchern. Letztere nehmen sich meistens Zeit, stellen sich innerlich auf Genuss ein und widmen sich ihrer Tätigkeit. Ähnlich ist es mit dem Vinylhören – nur dass es nicht so ungesund ist.

Das spricht doch für die Platte – oder nicht?

März 2017

Stephan Voigt

Gegenstand	Werte	Voraussetzungen
<i>Schallplatte</i>		
1 mm Höenschlag	0,016 % Gleichlauf	bei Dmr: 20 cm
1 mm Seitenschlag	0,5 % Gleichlauf	bei Dmr: 20 cm
1 mm Höenschlag	0,15 dB Pegeländerung	
1 mm Seitenschlag	0,15 dB Balanceänderung*	
gemessene Toleranz bei Dicke	0,1 mm	Mittelw. 10 Platten
gemessener Höenschlag	Verwerfung 0,5 mm	Mittelw. 10 Platten
gemessener Seitenschlag	eine Seite 0, andere 0,5 mm	Mittelw. 10 Platten
<i>Plattenspieler</i>		
Gleichlauf laut Datenblatt	0,07 bis 0,3 %	je nach Kategorie
Fremdspannungsabstand laut Datenblatt	-50 bis -70 dB	je nach Kategorie
Übersprechen	ca. 20 dB	laut Datenblatt
Kanaldifferenz	1-2 dB	laut Datenblatt
Störgeräusch bei aufliegender Nadel	-45 dB	Plattenteller steht
wie vorherig, Lautsprecher Zimmerlautstärke	-40 dB	Plattenteller steht
Störgeräusch bei Leerrille trocken	-35 dB	mit Trittschallfilter
Störgeräusch bei Leerrille nass	-40 dB**	mit Trittschallfilter
*Balanceänderungen von ca. 1 dB bewirken eine hörbare Drift der Stimme aus der Mitte. Bei ca. 6 dB wandert die Stimme zur Hälfte der Seite, bei 12 dB total auf die Seite.		
** Die nassgefahrene Leerrille hat deutlich hörbar geringere Kratzgeräusche. Die gemessenen Werte setzen sich zusammen aus den Störgeräuschen bei aufliegender Nadel und den Abtastgeräuschen der Leerrille, wobei erstere den grössten Anteil ausmachen.		