

Wissenschaft und Wahrnehmung in der Audiotechnik

Gerhard Graber, Technische Universität Graz,

Institut für Nachrichtentechnik und Wellenausbreitung, Inffeldgasse 12, A-8010 Graz, graber@inw.tu-graz.ac.at

1. Einleitung

Die Audiotechnik/Tontechnik ist ein hochinterdisziplinäres Fachgebiet, in dem sowohl die wissenschaftlich objektivierbaren Fakten als auch die erlebnisorientierte subjektive Musikwahrnehmung von entscheidender Bedeutung ist. Der Beitrag geht auf Eigenheiten der Hörwahrnehmung ein, die in der praktischen Studioarbeit auf Schritt und Tritt anzutreffen sind, die jedoch kaum bzw. nicht durch die Analyse von Hörparametern beschreibbar sind, da sie sich stets in einem konkreten unwiederholbaren Zusammenhang ereignen.

Zum Inhalt: Im zweiten Teil wird zunächst die Struktur der Audiotechnik durchleuchtet. Der dritte Teil beschreibt zwei Arten von Phänomenen: die eine Art betrifft die intersubjektive Kommunikation bei der Studioarbeit (Musiker – Musiker bzw. Musiker – Techniker). Die zweite Art von Phänomenen betrifft die unterschiedliche Wahrnehmung eines Audiosignals durch ein und dieselbe Person. Im vierten Teil wird zur „Erklärung“ der beschriebenen Phänomene das intuitive Modell des „Wahrnehmungsraums“ eingeführt und seine Eigenheiten beschrieben. Im fünften Teil werden Erkenntnisse aus anderen Wissenschaftsbereichen angeführt, die ein sehr hohes „Korrelationspotential“ zum vorgestellten Wahrnehmungsraum aufweisen. Der sechste Teil fasst den Bericht zusammen.

2. Struktur der Audiotechnik

Folgt man bei einer Musikaufnahme dem Signal vom Instrument bis zum Ohr, so ergibt sich folgende Kette, die zugleich auf die für die Audiotechnik relevanten Fachbereiche hinweist: Musikinstrument (Akustik der Musikinstrumente), Konzertsaal (Raumakustik), Mikrofone (Schallwandler), Aufnahme- und Bearbeitungsequipment (analoge und digitale Studiotechnik, Verarbeitungsalgorithmen, Elektronik, Nachrichtentechnik), Wiedergabe über Lautsprecher/Kopfhörer (Schallwandler, Raumakustik), Ohr (Psychoakustik). Diese grobe Auflistung zeigt die hohe Komplexität der Audiotechnik, man kann sie zu Recht als hochinterdisziplinär bezeichnen.

Nicht enthalten in dieser „horizontalen Struktur“ der Audiotechnik ist die Dynamik, die das Arbeiten mit Musikern einerseits betrifft und die andererseits die Wirkung der Musik auf den Menschen – also auch auf den Audiotechniker – mit einbezieht. Die Berücksichtigung dieser Ebenen ergibt die „vertikale Struktur“ der Audiotechnik, wie sie in Abb. 1 als Schichtmodell dargestellt ist.

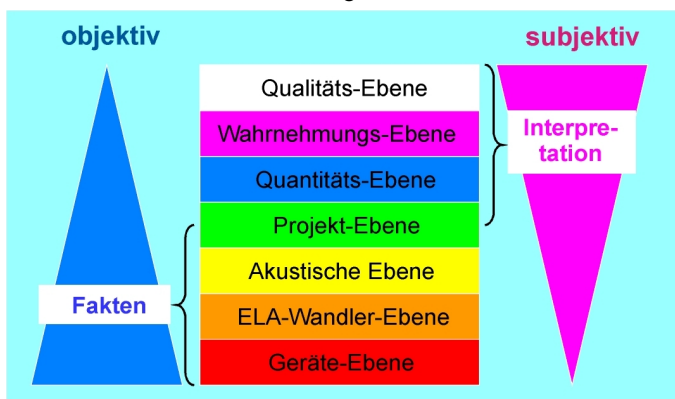


Abb. 1: Das Schichtmodell der Audiotechnik – Ineinandergreifen von „subjektiven“ und „objektiven“ Ebenen

Die unterste Schicht ist die *Geräteebene* mit der gesamten analogen und digitalen Signalverarbeitung und Signalspeicherung. Darauf setzt die Ebene der *elektroakustischen Wandler* auf (Mikrofone, Lautsprecher). Über dieser befindet sich die *akustische Ebene* (Akustik der Musikinstrumente, Schallausbreitung, Raumakustik). In der vierten Ebene, der *Projektebene* tritt der Audio-Ingenieur als Entscheidungsträger in Erscheinung, der gemäß einer Aufgabenstellung die Projektplanung und Projektdurchführung vornimmt. Darüber lässt sich auf der fünften Ebene die *Quantitätsebene* einziehen, die wiederum mehr-

schichtig verstanden werden kann: a) Welche technischen Möglichkeiten sind vorhanden? Welches Budget ist verfügbar? Genauso sind darunter aber auch b) die relevanten Aufnahmeparameter, wie Pegelbalance, Stereobalance, Hallbalance, Klangfarbe etc. zu verstehen, die jeweils durch ein Quantitätsverhältnis bestimmt sind. Über der Quantitätsebene befindet sich die *Wahrnehmungsebene*, die im wesentlichen das *subjektive Musikerleben* meint, das durch ein *objektives Audiosignal* hervorgerufen wird. Dieser Ebene übergeordnet ist schlussendlich die *Qualitätsebene*, in der ganz allgemein gesprochen neu eintreffende Information mit gespeicherter Information (Gedächtnis, Erinnerung) in Wechselwirkung tritt. Die Qualitätsebene könnte daher auch als *Informationsebene* bezeichnet werden.

In diesem Schichtmodell der Audiotechnik fällt auf, dass die unteren Schichten recht gut mit objektiv naturwissenschaftlichen Methoden beschreibbar sind, also auf objektivierbaren Fakten beruhen. Bei den oberen Ebenen steht im Gegensatz dazu, die subjektive Interpretation (Musikerleben, Geschmack) und das Erleben stark im Vordergrund, das sich tendenziell einer Objektivierung entzieht, da das aktuelle Erleben eben so ist, wie es ist.

Im Folgenden wird auf die Wahrnehmungsebene näher eingegangen und jener Bereich betrachtet, der „zwischen“ den psychoakustischen Erkenntnissen vom Hörvorgang und dem Musikerleben liegt.

3. Wahrnehmungsphänomene bei der Studioarbeit

3.1 Unterschied Live-Konzert – CD-Wiedergabe: Es ist ein häufig beobachteter Fall, dass beim Konzertmitschnitt in der Aufnahmesituation ein völlig anderer Wahrnehmungseindruck entsteht als beim Nachbearbeiten im Studio. Ein Beispiel: Im Live-Konzert passiert zu Beginn einer Chormotette ein kleiner Schnitzer. Während der ganzen Motette ist das Musikerleben erheblich beeinträchtigt – man fühlt sich einfach nicht wohl beim Zuhören –, obwohl nach der anfänglichen Unsauberkeit keine musikalischen Mängel ausgemacht werden können. Beim Abhören der Aufnahme im Studio tags darauf ist das Unbehagen nicht mehr zu finden, man kann sich nur noch daran erinnern, aber es ist nicht mehr wahrnehmbar. Warum ist das so?

3.2 Intrasubjektive Wahrnehmungsunterschiede: Bei der Nachbearbeitung eines Live-Mitschnitts ist ein Nebengeräusch aus der Musik zu eliminieren. Mit zahlreichen Parametereinstellungen wird versucht, ein Optimum zu erreichen, was zu einer recht intensiven und langen Arbeitssitzung wird. Das erreichte Ergebnis wird als völlig unbefriedigend eingestuft. Wiederholtes Abhören lässt das Störgeräusch immer noch deutlich erkennen und zwar eindeutig und reproduzierbar.

Zwei Wochen später wird bei einer abschließenden Besprechung die entsprechende Stelle auf der fertiggestellten CD zur Diskussion gestellt. Es ergibt sich die verblüffende Situation, dass das Störgeräusch (glücklicherweise) nicht mehr wahrgenommen wird. Die aktuelle Wahrnehmung steht im krassen Widerspruch zur deutlichen Erinnerung an die völlig unbefriedigende Wahrnehmung beim Abmischen. Wiederum die Frage: Wie ist das möglich?

4. Die Hypothese des "Wahrnehmungsraums"

Frei nach Popper, wonach am Anfang eines jeden wissenschaftlichen Diskurses eine Hypothese steht, wird zunächst für die „Erklärung“ der beschriebenen Phänomene das intuitive Modell des *Wahrnehmungsraums* eingeführt. Was ist darunter zu verstehen? Der Wahrnehmungsraum weist folgende Eigenheiten auf: a) Er umgibt und durchdringt den Menschen in einem Feld vergleichbar. b) Er wird durch den „Erlebnisprozess“ moduliert, das heißt, er wird durch Aufmerksamkeit (gedanklich-mentale Ebene), durch die Atmosphäre bzw. Stimmung eines Geschehens (emotionale Ebene) und durch körperliche Abläufe geprägt. c) Er weist daher zeitlich veränderbaren, leicht formbaren und zugleich „flüchtigen“ Charakter auf. d) Er ist über den Spürsinn erlebbar. e) Wahrnehmungsräume verschiedener Menschen stehen in Wechselwirkung miteinander (vgl. dazu Abb. 2).

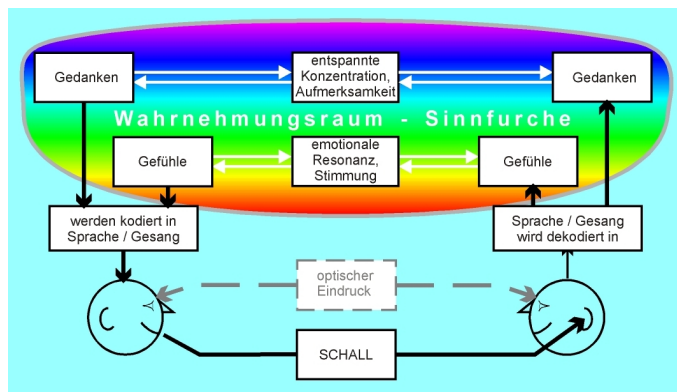


Abb. 2: Wahrnehmungsraum bzw. Sinnfurche als Basis für die Wahrnehmung über die fünf Sinne

Der „Wahrnehmungsraum“ erweitert also den Vorgang der Wahrnehmung um eine wesentliche Ebene. Eine aktuelle Wahrnehmung hängt zum einen von den adäquaten Reizen für die fünf Sinne ab und zum anderen von der momentanen Struktur und Form des Wahrnehmungsraums, der resonanzartig die Sinnesreize „verstärkt“, wenn er mit ihnen „zusammenpasst“.

Betrachtet man das erste Beispiel, so ist das gute Gefühl während des Live-Konzerts auf die Wechselwirkung der Wahrnehmungsräume der Interpreten mit denen der Zuhörer zurückzuführen. Der Zuhörer erlebt das über den Spürsinn und hört quasi das akustische Geschehen eingefärbt durch die Grundinformation des Wahrnehmungsraums, der das gute Gefühl transportiert. Wird die Aufnahme im Studio abgehört, fehlt diese Grundinformation und somit auch das gute Gefühl. Es bleibt nur noch die Erinnerung daran.

Beim zweiten Beispiel wird durch die intensive Arbeitssitzung im Studio die Aufmerksamkeit über längere Zeit auf das Störsignal gelenkt, das eliminiert werden soll. So wird der Wahrnehmungsraum entsprechend geprägt und ermöglicht durch seine resonanzartige Anpassung und Fokussierung auf das Fehlersignal eine immer differenziertere Wahrnehmung. Selbst bei einem akustisch nicht mehr vorhandenen Störsignal wird der intensiv geprägte eigene Wahrnehmungsraum resonanzartig mitschwingen und eine „deutliche“ Hörwahrnehmung von Resten des Fehlersignals zur Folge haben.

In einer längeren Pause von mehreren Tagen, wird der Wahrnehmungsraum mehrfach umgeprägt, je nach anfallenden Aktivitäten. Wenn nach zwei Wochen dieselbe Aufnahme nochmals abgehört wird, so „findet“ das akustische Signal einen wesentlich anderen Wahrnehmungsraum vor und kann daher wegen der fehlenden Resonanz nicht die ursprüngliche differenzierte Wahrnehmung erzeugen. Man erinnert sich nur noch daran, ohne es wahrnehmen zu können. Damit wären die oben genannten Phänomene „erklärt“. Es bleibt die Frage, ob die Hypothese vom Wahrnehmungsraum wirklich Relevanz haben kann. Dazu sollen aus verschiedenen Wissenschaftsbereichen Erkenntnisse mit hohem „Korrelationspotential“ angeführt werden.

5. Ähnliche Erkenntnisse aus anderen Fachbereichen

5.1 Der Biophysiker F.A. Popp (Internationales Institut für Biophysik, Neuss) spricht im Zusammenhang mit lebenden Zellen von „einer ultraschwachen Zellstrahlung, die aus einem regulierenden Trägerfeld stammt, das ständig wie ein leitendes Plasma den gesamten Körper umfasst.“ Da dieses Trägerfeld alles Lebendige auch umgibt, geht Popp von einer Interaktion dieser Felder aus: „Mit der Gewissheit, dass allumfassend kommuniziert wird, haben wir uns die Ungewissheit eingehandelt, was alles kommuniziert wird“ [1], [2].

5.2 Der Biologe G.M. Rothe (Universität Mainz) beschreibt in [2] die elektromagnetischen und informativen Wechselwirkungen im Reich der Organismen. Bei Regenerationsprozessen etwa von Salamandern, denen ganze Gliedmaßen abgetrennt wurden, wurde experimentell gezeigt, dass sich während des Heilungsprozesses ein bestimmtes elektrisches Feld ausbildet, das essentiell für das Nachwachsen der abgetrennten Gliedmaßen verantwortlich ist. Bei Fröschen, die von Natur aus diese Regenerationsfähigkeit nicht aufweisen, konnte gezeigt werden, dass abgetrennte Gliedmaßen tatsächlich nachwachsen, wenn extern ein Feldverlauf wie beim Salamander erzeugt wird.

5.3 Der Physiker L. von Kitzling (Universität Lübeck) beschreibt in [2] die Wirkung elektrischer Felder auf das Embryonalstadium von Fischen. Danach genügen bereits sehr geringe elektrische Felder, die während des Heranwachsens etwa von Gebirgsforellen eine Mutation zu einer seit mehr als 100 Jahren ausgestorbenen Urform hervorrufen. Eine Wechselwirkung der Felder mit dem genetischen Material wurde dabei experimentell nachdrücklich ausgeschlossen. Es wird auf ein weitgehend unbekanntes Feld hingewiesen, ähnlich dem regulierenden Trägerfeld von Popp, von dem man eine Wechselwirkung mit dem elektrischen Feld vermutet.

5.4 Der Physiker H. Müller (Erfurt) beschreibt in [5] Forschungsergebnisse russischer Forschergruppen, die nachweisen, dass das DNA-Molekül kein eindeutiges Rezept für die Eiweiß-Synthese enthält. Viel mehr wird in diesen Arbeiten belegt, dass die exakte Reproduktion bei der Eiweiß-Synthese durch einen Wellenresonanz-Hintergrundmechanismus gesteuert wird. Es wird zuerst von der DNA ein Plasmafeld aufgebaut und hernach ordnen sich die organischen Stoffe entsprechend der Information im Plasmafeld, welches die eindeutige Reproduktion auf organischer Ebene sicherstellt (Wellengenetik). Diese Forschungsarbeiten belegen auch, dass der Wellenresonanz-Mechanismus in einen globalen Metakontext eingebunden ist, der nichts anderes ist, als das natürliche elektromagnetische, gravitative und akustische Umfeld der Erde.

5.5 Sieht man beim Thema von regulierenden biologischen Feldern über den europäischen Kulturkreis hinaus, so kann z.B. die chinesische Akupunktur-Medizin genannt werden. Diese geht von einem im lebendigen Menschen vorhandenen Energiesystem aus, das stimuliert werden kann. Erwähnenswert wäre hier auch die Feng-Shui-Lehre, die allen geometrischen Formen, wie etwa Wohnräumen, eine Wechselwirkung mit einem globalen Energiefeld zuschreibt. Eine umfangreiche Weiterführung des Themas Wahrnehmung und Felder findet sich in [1], [2], [3] und [4].

6. Zusammenfassung

Das Schichtmodell der Audiotechnik zeigt, dass eine ganzheitliche Betrachtung der Audiotechnik sowohl die objektiven Faktenebenen als auch die subjektive Wahrnehmungs- und Erlebnisebenen benötigt und auf eine „Subjekt-Objekt-Synthese“ hinausläuft.

Für eine „intuitive Erklärung“ der beschriebenen Wahrnehmungsphänomene wurde die Hypothese des *Wahrnehmungsraums* eingeführt, die Erkenntnissen aus anderen Bereichen gegenübergestellt wurden. Diese können unter dem Überbegriff „biologische Felder“ zusammengefasst werden.

Es stellt sich die Frage: Besteht ein Zusammenhang zwischen Wahrnehmungsraum und biologischen Feldern? Wenn ja, dann ergeben sich eine Fülle an Fragen, die nach einer Neuorientierung verlangen. Zunächst könnte davon ausgegangen werden, dass die biologischen Felder für den Wahrnehmungs- und Erlebnisprozess neben den fünf Sinnen einen weiteren Kommunikationskanal darstellen. Für die Audiotechnik ergäbe sich dann die Notwendigkeit einer Differenzierung in der Hörwahrnehmung, um etwa bei Tonaufnahmen in der Lage zu sein, zwischen akustisch übermittelter und über den Wahrnehmungsraum übermittelter Information unterscheiden zu können. Nur so würden sich die für die Audiobearbeitung optimalen Maßnahmen setzen lassen.

7. Literatur

- [1] Bischof M.: „Biophotonen – Das Licht in unseren Zellen“, Verlag Zweitausendeins, Frankfurt/Main, 1995.
- [2] Dürr H.-P., F.-A. Popp, W. Schommers (Hrsg.): „Elemente des Lebens – Naturwissenschaftliche Zugänge – Philosophische Positionen“, Grau Edition, Kusterdingen, 2000.
- [3] Graber G.: „Tontechnik und interdisziplinäres Sinnen – Eine grundlegende Fragestellung“, Verlag Peter Lang, Frankfurt/Main, 2000.
- [4] Graber G.: „Eine grundlegende Fragestellung zur Hörwahrnehmung“, Deutsche Tonmeistertagung 1996, Verlag K.G. Saur, München, 1997, S 813–826.
- [5] Müller H.: „Gen-Information nicht in der DNA enthalten“, in Raum & Zeit, 19. Jahrgang/Nr. 109, Ehlers Verlag, Dietramszell, 2001.