

Vortrag vor Deutscher Akustischer Gesellschaft, Zürich 1998
Der geklonte Raum: Zukunft? Illusion?

W.Kraak

(Institut für Technische Akustik, Technische Universität Dresden)

1. Einleitung

In unserer reichen und diffizilen Muttersprache ist der Begriff Raum mit sehr unterschiedlichen Bedeutungen belegt. Philosophisch ist er nach Kant "nichts anderes, als nur die Form aller Erscheinungen äußerer Sinne". Im alltäglichen Gebrauch ist er eine feste abschirmende Hülle. In solchen Hüllen verbringen wir den größten Teil unseres Lebens und befriedigen unsere kulturellen Bedürfnisse. In der konzertanten Musik ist der Raum, kulturgeschichtlich bedingt, zum Klangkörper des Orchesters geworden. Dabei ist nicht selten seine Akustik, ähnlich wie die berühmter Geigen, nicht nur ästhetisch begründet. Sie ist in atavistischer Beziehung zum Raum, auch Mythos und Legende. In der Popmusik hat der Raum seine Bedeutung als klangbildendes Element mit der technischen Entwicklung in der Neuzeit verloren. Mit elektronischen und elektroakustischen Mitteln wird Publikum beschallt und es werden beliebige Klangeffekte produziert. Nachhall, als wesentliches klangbildendes raumakustisches Element, wird, dem Raum entfremdet, elektronisch erzeugt und elektroakustisch in geschlossene Räume oder ins Freie gestrahlt. Die elektronischen Effekte bereichern die Musikkultur und formen den Geschmack der heranwachsenden Generationen. Es ist die Frage zu stellen, können die neuen Möglichkeiten nicht auch im klassischen Konzertsaal und im Opernhaus genutzt werden?

2. Die Akustik des Raumes

Beim akustischen Geschehen im Raum, ohne Einsatz elektroakustischer Anlagen, erzeugen Schallquellen Schallwellen, die direkt zu den Ohren der Zuhörer gelangen. Der von den Quellen ausgehende Schall wird von Wänden und Gegenständen im Raum reflektiert und mehrfach reflektiert, bis er wieder an die Ohren der Zuhörer gelangt. Dieser hin und her reflektierte, dabei verzögerte und spektral veränderte Schall, macht physikalisch die Akustik des Raumes aus. Die Qualität dieser Akustik hängt von den Darbietungen ab. Bei Sprache geht es in erster Linie um Sprachverständlichkeit und die wird vom Energieverhältnis der frühen zu den späten Reflexionen bestimmt. Bei Konzertdarbietungen, wenn der Raum zum Klangkörper des Orchesters wird, fördern frühe Reflexionen, bezogen auf die späten, die Durchsichtigkeit, d.h., die Möglichkeit schnelle Tonfolgen auflösen und einzelne Schallquellen orten zu können. Die Einfallsrichtungen und die zeitliche Folge von frühen Reflexionen erzeugen das Raumgefühl. Der Nachhall formt den brillanten Klang des Orchesters.

Beurteilt wird die Akustik des Raumes vom Hörer, den physio-psychologischen Eigenschaften seines Ohres und seinem musikalisch-ästhetischen Empfinden. Das Ästhetische unterliegt aber im starken Maße den Einflüssen unserer Erlebniswelt und ist manipuliert durch Autoritäten. Legenden werden zum Mythos. So ist schließlich, die berühmte, die gute Akustik eines Raumes, nicht nur eine physikalische Eigenschaft, sondern auch Legende.

3. Der Informationskanal Raum

Aus technischer Sicht handelt es sich bei der Akustik des Raumes um die Übertragung von Nachrichten. Das kanonische Problem der Nachrichtentechnik ist die Übertragung einer Quellfunktion über einen Nachrichtenkanal an einen Empfangsort. Der Nachrichtenkanal läßt sich auf einen linearen Vierpol mit einem Eingangstor und einem Ausgangstor reduzieren. Das Übertragungsverhalten des Vierpols wird durch seine Übertra-

gungsfunktion oder seine Impulsantwort gekennzeichnet. Wird ein Vierpol durch einen anders strukturierten mit gleicher Übertragungsfunktion ersetzt, dann sind im Übertragungsverhalten Strukturveränderungen nicht mehr nachweisbar. Elektroakustische Übertragungsmittel können von rein akustischen im Übertragungsverhalten nicht unterschieden werden. Allerdings bilden in der raumakustischen Realität Quellen- und Hörerorte ein Kontinuum in solcher Vielfalt, das auch mit größtem elektronischen Aufwand nicht exakt nachgebildet werden kann. Nun ist aber das menschliche Ohr im Hinblick auf raumakustische Differenzen kein scharfer Analysator. Es hat sich in der Entwicklung der jagenden und gejagten Mammalia zum Homo sapiens nicht für besonders kritisches Hören in Konzerthallen ausgebildet. Vergleicht man Impulsantworten für benachbarte Sende- und Empfangsorte im Raum, dann sind visuell und signalanalytisch erhebliche Unterschiede in der Feinstruktur zu beobachten, die beim Hören von Sprache oder Musik nicht zu bemerken sind.

Bei der unscharfen Diskriminationsfähigkeit des Ohres können schon beim gegenwärtigen Stand der Technik, natürlicher Raumklang und elektroakustische Nachbildung nicht unterschieden werden.

4. Simulation des Klangkörpers Raum

Für das musikalische Geschehen der Gegenwart liegen für alte und neue Musik Notenniederschriften vor. Bei der Interpretation werden, nach Maßgabe der Niederschriften und dem Geschmack der Dirigenten oder der Musiker, Tempi, Intensität und Balance des von den Schallquellen, also den Stimmen oder Instrumenten erzeugten Schalles variiert. Beim Musizieren im Raum bleibt der klangbildende Raumeinfluß unveränderlich. Das wird als naturgegeben hingenommen, ist aber oft unbefriedigend. Da werden in Räumen mit langem Nachhall schnelle Tonpassagen verschliffen, dagegen verliert die Orgel bei zu geringem Nachhall den brillanten Klang. Stärker noch als im Konzertsaal ist in der Oper, im Musiktheater die unveränderliche Raumakustik hinderlich.

Aus technischer Sicht ist naheliegend, einen Zuhörerraum für musikalische Darbietungen stark zu bedämpfen und den elektronisch verarbeiteten Quellschall, an Stelle von Wand- und Deckenreflexionen über eine elektroakustische Anlage zeitlich gestaffelt, einzustrahlen.

Dabei geht es nicht mehr um die Nachbildung spezieller Räume. Es geht um die Erzeugung von Wohlklang durch in der Ausbreitungsrichtung, in der zeitlichen Folge und im Frequenzverlauf bearbeiteten Sekundärschall.

Spektrale Veränderungen des Quellschalles entstehen im Raum durch frequenzabhängige Wand- und Luftabsorption, endliche Abmessungen oder Krümmung der Reflexionsflächen und Interferenzen von Primär- und Sekundärschall. Diese Effekte können, so wie die Richtungsabhängigkeit der Reflexionen, mit modernen elektroakustischen Anlagen vom Ohr nicht unterscheidbar simuliert werden. Nichtlineare Verzerrungen, die im natürlichen Raum nicht auftreten, in elektroakustischen Anlagen aber unvermeidbar sind, können unter den Wahrnehmungsschwellen gehalten werden.

5. Realisierungen

Seit den frühen fünfziger Jahren werden Mängel von Sälen bei Konzertveranstaltungen elektroakustisch korrigiert [1]. Z.B. wurden mit "Assisted Resonance" in der Royal Festival Hall in London Raumresonanzen verstärkt. Dieses und ähnliche sehr

rückkopplungsanfällige Verfahren sind vorwiegend für tiefe Frequenzen geeignet.

Seit den späten achtziger Jahren wird Sekundärschall elektroakustisch durch Faltung des primären Quellschalles mit raumtypischen Impulsantworten erzeugt. Hierbei befinden sich die Mikrofone vorwiegend in Quellennähe. Die Lautsprecher werden meist matrixartig über das Publikum verteilt.

Die moderne Elektronik erlaubt mit den neuen Verfahren und speziellen Prozessoren eine beinahe beliebige Variation des Sekundärschalles. Natürliche Räume können nachgebildet, der Eigenart der musikalischen Werke entsprechend, können Wohlklang und Effekte erzeugt werden.

Es wird von "elektronischer Architektur" gesprochen. Sie kann weitgehend unabhängig vom Baukörper sein. Die Architekten, die sich bei Saalgestaltungen durch die akustischen Zwänge behindert fühlen, können sich freier in ihren Ausdrucksmitteln bewegen. Um die unendliche Vielzahl der Einstellmöglichkeiten des Sekundärschalles übersichtlicher zu gestalten, wird von Anbietern von einer Lexikon-Akustik gesprochen. Eine Vielzahl von Sälen in aller Welt ist schon mit solchen modernen Anlagen ausgestattet worden.

6. Probleme

Die elektronisch/elektroakustische Substitution des natürlichen Sekundärschalles im Raum ist nicht nur ein technisches und psychoakustisches Problem, vielmehr werden hier Mythen und Ideologien berührt. Bei Führungen durch Kirchen, Festsäle, Höhlen, Amphitheater wird oft die Akustik wie ein unerklärliches Wunder verkündet? Das ist kaum physikalisch zu erklären, ist Mythos. Solche Mythen entstehen in Umfeld und Tradition des Raumes. Es wird eine ursprüngliche, eine atavistische Ehrfurcht vor Kultstätten angerührt. Bei der Bewertung der Akustik von Konzertsälen, von Sprech- und Musiktheatern kommen noch die Urteile und Vorurteile von Autoritäten hinzu. Wer dem Raum die natürliche Akustik nimmt, zerstört Illusionen, beraubt den Zuhörer um sein intimes Verhältnis zum Raum. Menschsein ist ohne Illusionen und Mythen nicht denkbar.

Die moderne Technik hat die Kulturindustrie geboren. Ihr mehr oder weniger unfreiwilliger Konsument spürt ein Unbehagen in diesem, nach einem Wort von Adorno [2], selbstherrlichen Exzess. Bei den durch die industrialisierte kulturelle Flut weggeschwemmten Wertvorstellungen werden Inseln zur Selbstbehauptung nötig, die das Überkommene bewahren. Für einen großen Teil des traditionellen Publikums sind Konzertsaal, Oper, Theater solche Inseln. Die Architektur, das Umfeld, die Akustik, die Historie geben den Sälen ihre Identität. Für den Konzertsaal ist die Akustik des Raumes sogar identitätsbestimmendes Merkmal. Undenkbar dem Raum mit seiner natürlichen Akustik die Seele zu nehmen, sie durch manipulierbare Surrogate zu ersetzen. Da geht es nicht um Wohlklang, es geht um Echtheit. Selbst das heteromusikalische Publikum, mit geteilter Vorliebe für Pop- und für klassische Musik wird zwar bei der Popmusik die elektronische, bei der klassischen aber die natürliche Akustik bevorzugen. Der Abscheu vor der "künstlichen Akustik" im Konzertsaal mag vergleichbar mit der vor Klonen in der Biologie sein.

Für die Avantgarde der Unterhaltungskunst sind die Empfindlichkeiten des traditionellen Publikums, das ja vorwiegend auch das ältere ist, keine Argumente. Aber sie sind der Boden, auf dem die neue, gewiß nicht aufzuhaltende technische Entwicklung gedeihen muß. Ist eine unterschiedliche Beziehung zu natürlichem Raumschall und elektroakustischem Sekundärschall ein Problem der Generationen oder nur des Alters?

Ich kann die Frage nicht beantwortet, aber die Beantwortung einer anderen wird weiter führen. Warum besuchen Menschen kulturelle Veranstaltungen?

Wird von Zwängen abgesehen, dann sicher nicht nur aus dem Interesse an den Darbietungen. Vorwiegend ist es Gemeinschaftsgefühl, das große Gruppen freiwillig in geschlossenen Räumen oder auch im Freien zusammenführt. Kulturelle Veranstaltungen werden zum Treff von Wahlverwandten. Das gilt sowohl für verzückte und kreischende Jugendliche in Popkonzerten, als auch für das gesetzte Publikum. Im Milieu dieser Treffs von spontanen Interessengemeinschaften wird Intimität verlangt. Bei den jungen Fans liegt das Intime im möglichst körperlichen Kontakt und im Aufgehen des Individuums in der Masse der Gleichgesinnten. Der visuelle und der akustische Sinn ist auf die starken Reize in sexuell erregenden Rhythmen gespannt. Natürliche Stimmen und Instrumente können dieses Reizverlangen nicht befriedigen. Raum oder Freiraum sind zwar Bestandteil des intimen Gemeinschaftsgefühls, aber der Raum ist seiner eigentlichen Funktion entfremdet, ist nur noch Ort des Zusammenseins, visuell und akustisch ohne Bedeutung. Technik bestimmt das Milieu. Akustisch ist es die elektroakustische Anlage. Ihre Kraft und ihre Dynamik werden bis an die Grenzen der Erträglichkeit ausgeschöpft.

Beim älteren gesetzten Publikum ist das Verlangen nach einem intimen Umfeld stärker als bei den Jugendlichen traditionell geprägt. Der Raum in dem man Musik und Theater erleben will, die Interpreten, auch das Interpretierte, sind mit Vorstellungen behaftet.

Einen nicht geringen Einfluß auf den Einsatz von Elektroakustik im Konzertsaal haben die Maestros, die bewunderten Dirigenten und Solisten. Ihre Furcht vor Elektroakustik ist verständlich. Der Wohlklang ihres Orchesters oder ihres Instrumentes im Konzertsaal könnte über eine Anlage von einem Tonmeister oder einem Techniker beeinflusst werden. Dem berechtigten Einwand kann durch fest einstellbare Raumschallvarianten begegnet werden. Die "Lexikon Akustik" ist eine Möglichkeit.

Es gibt noch ein weiteres Problem bei der "elektronischen Architektur": die Irritation, der Entfremdungseffekt, wenn in einem Raum, die aus dem Anblick des Raumes erwartete Akustik mit der gehörten nicht übereinstimmt. Stellen wir uns vor, in einem kleinen stark gedämpft erscheinenden Konzertsaal wird die Akustik einer großen gotischen Kirche mit langem Nachhall simuliert. Da kann man schon Bewußtseinsgespalten werden. Aber ich bin mir nicht sicher, ob nicht bei gewohnter wandelbarer Akustik im Saal, nicht auch extreme Schwankungen angenommen und gewohnt werden.

7. Vorausschau

Es gibt keinen Zweifel: Konzertsaal, Musik- und auch Sprechtheater können von Qualität und Variabilität des Sekundärschalles her, mit Elektroakustik besser als ohne ausgestattet werden. Ob nun der gedämpfte Raum mit ausschließlich elektroakustisch erzeugtem Sekundärschall die Zukunft der Musik- und Sprechsäle ist - oder nicht - es wird sinnvoll sein, künftig den natürlichen Raumschall mehr als bisher elektroakustisch zu ergänzen. Abscheu vor elektroakustischem Raumschall wird, bei vernünftigem Einsatz, so schwinden, wie der vor Klonen in der Biologie.

Literatur: [1] Ahnert, W.; Steffen, F.: Beschallungstechnik. Stuttgart: Hirzel, 1993. [2] Adorno, W.: Minima Moralia. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, 1997.