Univ.-Prof. Dr. phil. **Karl-Jürgen Kemmelmeyer** - Girlitzpark 40 – D-30627 Hannover
Tel: 0511-571211 - Mail: k-j.kemmelmeyer@t-online.de
Internet: www.prof-kemmelmeyer.de

Vortrag Orgeltagung Brandenburg Symposium „300 Jahre Joachim Wagner Orgel“ 22.-24.6.2023

„Restored Interpretations“
Von den Möglichkeiten neuer Orgeltechnologien

Folie 1 Opening – TB1 [1:51] Cadenza Händel

Cadenza „ex A“ für Händels Orgelkonzert Nr. 13 „Kuckuck & Nachtigall“. Händel hatte keine notiert, sondern nur lapidar „Cadenza ex A“ als 3. Satz angegeben. Als ich drei Händel-Orgelkonzerte mit Orchester in der Kaiser-Wilhelm-Gedächtniskirche in Berlin spielen musste, habe ich Händels bekanntes Stück aus Brahms‘ Händel-Variationen mit etwas „Kuckuck & Nachtigall“ garniert. Die Kritik hat’s gefreut, mich auch.

Das war keine Pfeifenorgel, sondern eine Sampling-Orgel mit Raumsimulation, direkt aus dem Audio-Ausgang der Orgel aufgenommen. Und darum soll es u.a. in meinem Vortrag gehen.

Einleitung

Orgeln sind bis heute die wohl aufwändigsten und komplexesten Instrumente, die die Menschheit kennt, und die sich aus einem römischen und byzantinischen Theaterinstrument nun seit 2000 Jahren entwickelt haben. Wie kein Instrument ist die Orgel ein Faszinosum für Auge und Ohr zugleich. Die Faszination der Orgel ist weltweit ungebrochen: ein Beleg dafür sind im Internet die Orgelbeschreibungen der Kirchengemeinden und die vielen Orgelportale, auf die Amateure und Fachleute gleichermaßen Bilder und Texte hochladen und die jeden „Orgelneugierigen“ erfreuen. Das löste auch einen Reise-Boom aus, um die Originale mal direkt zu sehen und zu hören. Und inzwischen sind es in aller Welt Zigtausende, die sich eine Orgel – nun digital – ins Wohnzimmer stellen.

In der technologischen Weiterentwicklung der Orgel bis hin zum Großorgelbau spielen besonders die nordeuropäischen Küstenländer, die Niederlande ab dem 16. Jh. mit z.B. den *Baders* und *Slegels* und Norddeutschland ab dem 17. Jh. mit *Compenius*, den *Scherers* und *Krögers* bis hin zu *Arp Schnitger* und seinen Schülern, eine herausragende Rolle. Die hier entwickelten Technologien, immer wieder von den Meistern an ihre Gesellen weitergegeben, die dann eigene Werkstätten gründeten, beeinflussten und beeinflussen den Orgelbau in Europa bis heute.

Folie 2 Technologie-Transfer in Norddeutschland

Schaut man zurück, so waren es - abgesehen später von den wenigen Orgeln in Konzertsälen und Musikhochschulen – besonders die Räte reicher Städte mit ihren Kirchengemeinden, die das Kunsthandwerk des Pfeifenorgelbaus in Deutschland durch ihre Bauaufträge erhielten und förderten. Bis zu Anfang des 19. Jahrhunderts entwickelte sich die Orgelbautechnologie bis hin zu Groß-Orgeln besonders im kulturellen Raum des Protestantismus. Ohne die Kirchengemeinden als Auftraggeber wird es der Pfeifenorgelbau in Deutschland in Zukunft schwer haben zu überleben!

Orgeln haben mehrere Funktionen in der Musikkultur entwickelt: Repräsentationsinstrument für die Bürger einer Stadt in der Verbindung von Frömmigkeit in der Kirche mit Liturgie und Kirchenmusik, als Zeichen städtischer Kultur und Wirtschaftskraft in der Region durch Konzerte, als Attraktion für die Gemeinde und auch für den Tourismus. Das war damals so und gilt auch noch heute. Das riesige Instrument mit seinem prächtig gestalteten Prospekt, mit seiner Klangwucht und seiner für die meisten wohl rätselhaften Klangerzeugung wird fast zum Abstractum, oder wie es der Volksmund ausdrückt: „Die Orgel spielt!“ Der Volksmund sagt nicht z.B. „das Klavier spielt“, sondern redet bei allen anderen Instrumenten von der ausführenden Person selbst.

Synchron zum Orgelbau entwickelte sich ab dem ausgehenden 16. Jahrhundert durch *Jan Pieterszon Sweelinck* in Amsterdam und mit seinen Schülern in den norddeutschen Städten, besonders im heutigen Hamburg und Niedersachsen, eine Tastenvirtuosität, die sich nicht nur für die Orgelliteratur, sondern auch für die Entwicklung der Klavierliteratur als von großem Einfluss erwies.

Fachleuten ist vertraut und bekannt, dass der Orgelbau besonders ab ca. 1600 im deutschsprachigen Raum regionale oder in Europa nationale Klangideale der Orgel wie z.B. in Frankreich, Italien und England ausprägte. Eben darum sind Orgelreisen so faszinierend, abgesehen von den dabei nicht zu kurz kommenden Genüssen regionaler Küche, Architektur der Städte und dem Panorama der Landschaften.

Folie 3 Prospekte romantisch-symphonischer Orgeln

Mit der Etablierung des Symphonieorchesters im 19. Jh. und einer sich verändernden Religiosität verlor die Orgel im bürgerlichen Kulturleben ihre exponierte Stellung – der Orgelbau in Deutschland versuchte sich am symphonischen Klangbild mit seinen vielfarbigen, verschmelzenden Klängen zu orientieren; Orgeln wurden immer größer. Fachleuten ist auch vertraut, dass sich nach 1900 die *Orgelbewegung* gründete, die mit dem „Vorbild Arp Schnitger“ das barocke Klangbild und alte mechanische Bautechniken und Dispositionen zum neuen Leitbild erhob: Viele romantisch-symphonische Orgeln wurden abgerissen und durch neo-barocke Instrumente ersetzt. Erst seit ca. 30 Jahren entdeckte man wieder den Charm der romantischen Orgeln mit ihrer pneumatischen Traktur und restaurierte sie sorgfältig. Die wenigen noch originalen Instrumente sind nur erhalten geblieben, weil die Eigentümer, die Kirchengemeinden, kein Geld für einen Orgelneubau aufbringen konnten – Geldnot erwies sich also als Glücksfall für den Erhalt historischer Orgeln mit ihrem Klang aus vergangenen Zeiten.

Und: **Seit Jahrhunderten hat man den aktuellen Stand der Technologie der Zeit fasst sofort im Orgelbau mit verwendet:** Erkenntnisse zur Mechanik und Materialkunde, zur Pneumatik und Elektrik (für das Regierwerk) und – in neuerer Zeit – Elektronik und Computertechnologie für Speicherungen (Spielhilfen) **und sogar für die Klangerzeugung selbst.** Aus der Lochstreifensteuerung der Kirmesorgeln entwickelte sich die Computertechnik - die Orgelbauer waren einfach ganz vorn immer mit dabei. Als die MIDI- und Synthesizer-Technik aufkam, gab es sehr viel Strukturelles und Artverwandtes im Denken, denn ein „Tastenorchester“ wollten Orgel und Synthesizer immer werden – wenn auch zunächst auf getrennten Wegen und mit eigenständiger Technologie.

Ich hatte als junger Organist mal einen Traum: Auf großen Orgeln verschiedener Zeiten und Stile im originalen Kirchenraum die dafür komponierten Werke zu spielen und die Klangwirkung der Orgel dabei als Hörer unten im Kirchenraum selbst erleben zu können

Alle Organisten kennen das: Am Spieltisch zwischen Rückpositiv und Brustwerk eingezwängt wird einem im wahrsten Sinne „was gepfiffen“. Das Rückpositiv klingt indirekt, der Klang des Hauptwerkes kommt einigermaßen klar von oben, das Brustwerk brüllt einen an, und das Pedal hört man auch nicht so genau. Der Volksmund hat recht: „**Die Orgel** spielt!“ Es gehören schon viel Erfahrungen oder

die Hilfe eines erfahrenen Kollegen oder einer Kollegin dazu, die Ausgewogenheit der Registrierungen unten im Kirchenschiff zu beurteilen. Bei Spieltischen mit elektrischer Traktur, die fern von der Orgel aufgestellt sind, kann man zwar das Klangbild besser selbst beurteilen, muss jedoch mit der Laufzeitverzögerung des Schalls fertig werden – „Ohren zu und Tasten drücken!“

Der Charm des Orgelklangs entwickelt sich jedoch erst in dem Raum, für den die Orgel konzipiert und gebaut wurde. Und leider haben Organistinnen und Organisten beim Spiel kaum was davon.

Folie 4 Bild und Ausstattung meiner Orgel Rembrandt 350

Erinnern Sie sich an meinen Traum? Mein Traum ist nun kein Traum mehr und wurde Wirklichkeit – und dies in meinem Arbeitszimmer. Ich bin mental gar nicht dort, wenn ich am Spieltisch sitze und eine barocke oder deutsch-romantische oder französisch-symphonische Orgel oder sogar eine Spätrenaissance-Orgel mit den passenden Werken spiele und mir „quasi unten in der Kirche“ dabei zuhöre. Ich hatte das Glück, früher bei meinen Orgelkonzerten und Funkaufnahmen in vielen Ländern Europas ganz unterschiedliche Orgeln zu erkunden und zu spielen. Da ich ein gutes Klanggedächtnis besitze, sind mir die Orgeln mit ihrem Klang im Raum auch heute noch präsent.

64 Register mal 4 Orgeltypen mal 3 Intonationen = 768 Registerklangfarben lassen kaum Wünsche offen. Die Register sind sogar im Computer noch weiter intonierbar. Die meisten gebräuchlichen Stimmungen sind vorhanden, die Tonhöhe ist centgenau anpassbar, und es gibt 12 Räume mit unterschiedlichen Akustikeigenschaften. Und man hat vier Hörpositionen, um die Wirkungen der Registrierungen zu beurteilen: am Spieltisch, vor der Orgel, unten mitten im Kirchenraum und am Altar.

Johannus Rembrandt 350: Disposition

I POSITIV	II HAUPTWERK	III SCHWELLWERK	PEDAL
Liebl. Gedackt 16′	Prinzipal 16′	Bordun 16′	Resultantbass 32′
Prinzipal 8′	Prinzipal 8′	Geigenprinzipal 8′	Prinzipal 16′
Gedackt 8′	Diapason 8′	Zartgedackt 8′	Subbass 16′
Oktave 4′	Flûte harm. 8′	Viola di Gamba 8′	Liebl. Gedackt 16′
Rohrflöte 4′	Hohlflöte 8′	Vox Coelestis 8′	Oktavbass 8′
Nasat 2 2/3′	Quintatön 8′	Oktave 4′	Gedackt 8′
Oktave 2′	Gamba 8′	Hohlflöte 4′	Violon 8′
Flöte 2′	Oktave 4′	Quintflöte 2 2/3′	Oktave 4′
Quinte 1 1/3′	Offenflöte 4′	Oktave 2′	Nachthorn 2′
Sifflöte 1′	Quinte 2 2/3′	Blockflöte 2′	Mixtur IV
Sesquialtera II	Oktave 2′	Terz 1 3/5′	*Bombarde 32′*
Mixtur III	Spitzflöte 2′	Nasat 1 1/3′	*Posaune 16′*
Rankett 16′	Kornett IV	Oktave 1′	*Trompete 8′*
Regal 8′	Mixtur V	Scharff III	*Klarine 4′*
Tremulant	*Trompete 16′*	*Fagott 16′*	HW-Ped.
Pos-HW	*Trompete 8′*	*Trompette harm. 8′*	SW-Ped.
	Trompete 4′	*Krummhorn 8′*	Pos-Ped.
	Vox Humana 8′	*Oboe 8′*	
	Tremulant	*Schalmey 4′*	
		Tremulant	
		SW-Pos	
		SW-HW	

© 2023 Prof. Dr. Kemmelmeyer, Hannover

Folie 5 Bild und Disposition meiner Orgel Rembrandt 350

Hier sehen Sie auch die Disposition: Die Registernamen bleiben gleich, aber die Bauart und Intonation der zugehörigen Pfeifen entstammen je nach Wahl des Orgel-Typs verschiedenen Bauepochen. Damit kann man fast jede Art von Literatur realisieren. Ich komme später darauf noch einmal beim Thema „Restored Interpretation“ zurück.

Das gleiche Werk von Buxtehude in vier Interpretationen und Zeiten (Übersicht)

Dietrich Buxtehude: Choralbearbeitung „Komm, heiliger Geist, Herre Gott“ (BuxWV 199)
für zwei Manuale und Pedal, in vier Versionen interpretiert (KJK, Hausorgel)

Hörposition Mitte der Kirche, temperierte Stimmung

a) **Romantische Orgel** Ende des 19. Jh.
(wie z.B. Ladegast oder Meyer oder Furtwängler & Hammer) in einer neogotischen Kirche

b) **Symphonische Orgel** Ende des 19. Jh.
(wie z.B. Cavaillé-Coll) in einer französischen Kathedrale

c) **barocke Orgel** um 1700
(wie z.B. Schnitger oder seine Schüler) in einer großen gotischen Kirche

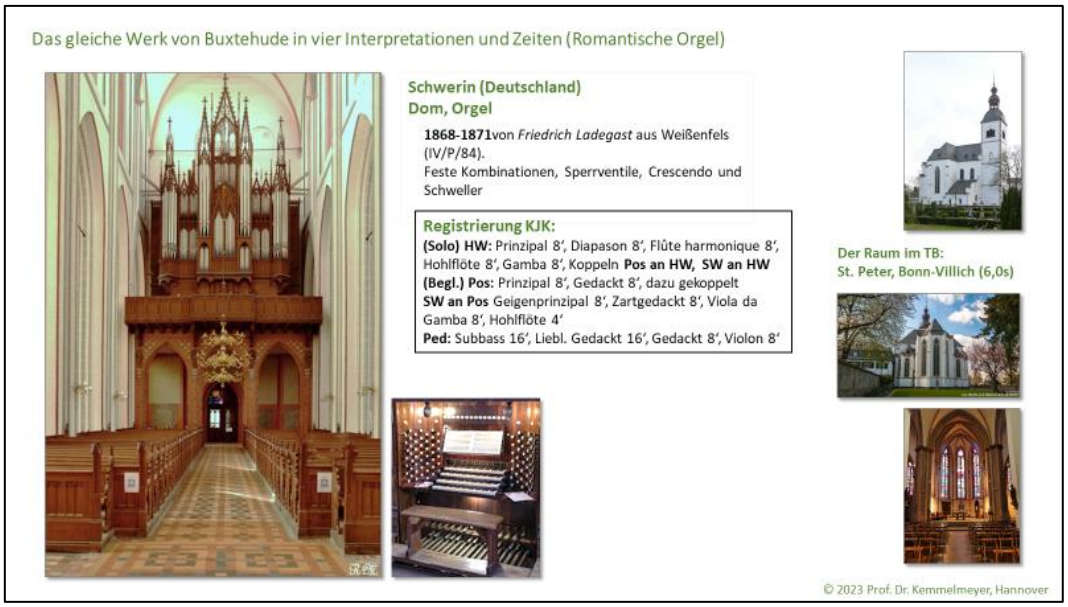
d) **Orgel um 1600**
(etwa Klang der Instrumente, wie sie Buxtehude in Lübeck zur Verfügung hatte) in der Akustik der Kirche Sweelincks in Amsterdam

© 2023 Prof. Dr. Kemmelmeyer, Hannover

Folie 6 Übersicht: das gleiche Werk von Buxtehude in vier Interpretationen

Wie man das einsetzen kann, möchte ich Ihnen mit den nächsten 4 Tonbeispielen zeigen, die darauf eingespielt wurden:

Hören Sie den Anfang von Dietrich Buxtehudes Choralbearbeitung „Komm, heiliger Geist, Herre Gott“ (BuxWV 199) für zwei Manuale und Pedal, in vier Versionen mit temperierter Stimmung interpretiert, Hörposition unten in der Mitte der Kirche:



Folie 7 und TB2: [0:55] romantische Orgel

a) romantische Orgel Ende des 19. Jh. (wie z.B. Ladegast oder Meyer oder Furtwängler & Hammer) in einer neogotischen Kirche: *St. Peter, Bonn-Villich* (6 Sekunden Nachhall)

Folie 8 und TB3: [0:51] symphonische Orgel

b) symphonische Orgel Ende des 19. Jh. (wie z.B. Cavaillé-Coll) in der *Église Notre Dame, La Grand-Combe* (8 Sekunden Nachhall)

Folie 9 und TB4: [0:48] barocke Orgel

c) barocke Orgel um 1700 (wie z.B. Schnitger oder seine Schüler) in der gotischen *Bovenkerk in Kampen* (7 Sekunden Nachhall)

Folie 10 und TB5: [0:41] historische Orgel

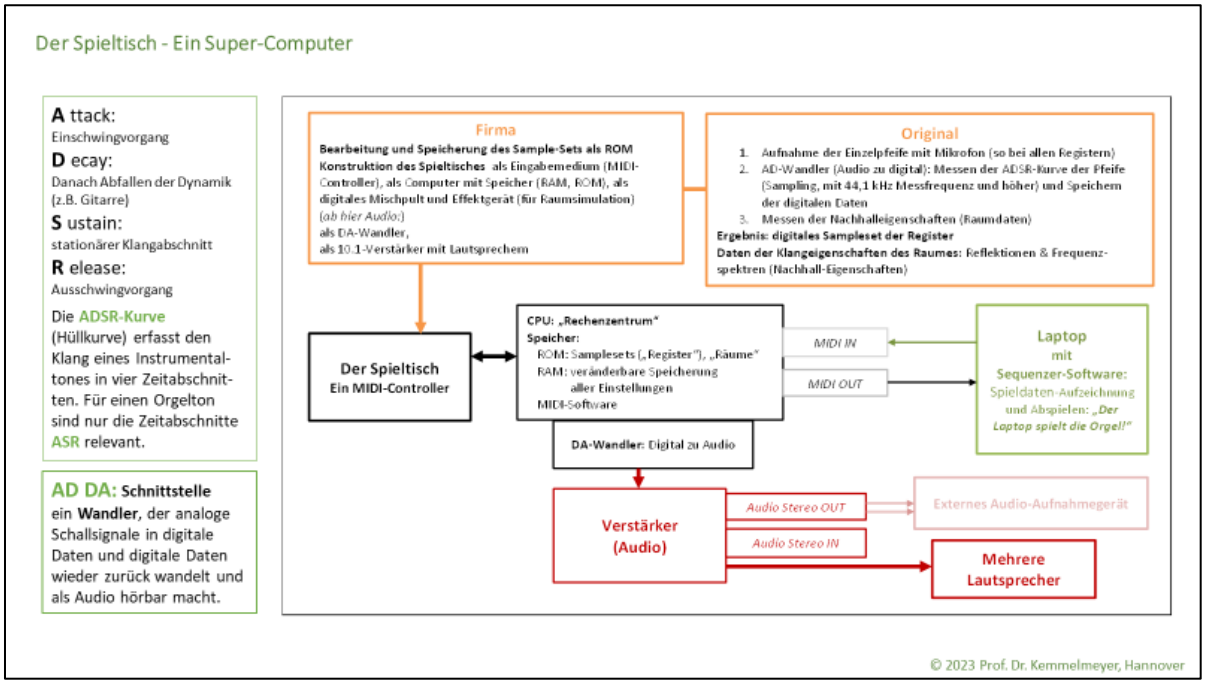
d) Orgel um 1600 (etwa Klang der Instrumente, wie sie Buxtehude in Lübeck zur Verfügung hatte) in der *Oude Kerk Amsterdam* (5,5 Sekunden Nachhall)

Inzwischen sind durch mehrere Firmen wie z.B. *Johannus* oder *Hauptwerk* oder *Gloria* und viele andere eine Fülle von **Sample-Sets** auf den Markt gebracht worden: Bedeutende Orgeln wurden Pfeife für Pfeife aufgenommen und als Einzelsamples im Computer gespeichert. Auch die akustischen Eigenschaften des zugehörigen Kirchenraumes wurden genau vermessen und liefern dann die Grundlage für **Presets**, die Einstellungsdaten von **Raumsimulatoren (sog. Effektgeräten),** mit denen sich die **Hörpositionen** generieren lassen.

Das Angebot dieser Sample-Sets von wertvollen Orgeln in der Welt nimmt ständig zu, und **Orgeln als Kulturerbe** bleiben nun zumindest in ihrem Klang, sollten sie mal zerstört werden, der Nachwelt und auch als Klangvorbild für den Orgelbau erhalten.

Diese **Sampling Technologie** unterscheidet sich grundsätzlich von älteren elektronischen Kirchenorgeln, bei denen die Registertöne synthetisch z.B. mit Oszillatoren erzeugt wurden und ein Plattenhall etwas Raum dazu gab. Die Sampling-Technologie für Orgeln wurde erst vor ca. 20 Jahren möglich, als genügend schnelle Computer mit genügend schnellen Speichermedien und mit hoher Bit-Durchsatzrate zur Verfügung standen.

Ein Super-Computer - in der Form eines Spieltisches



Folie 11 Der Spieltisch – ein Computer

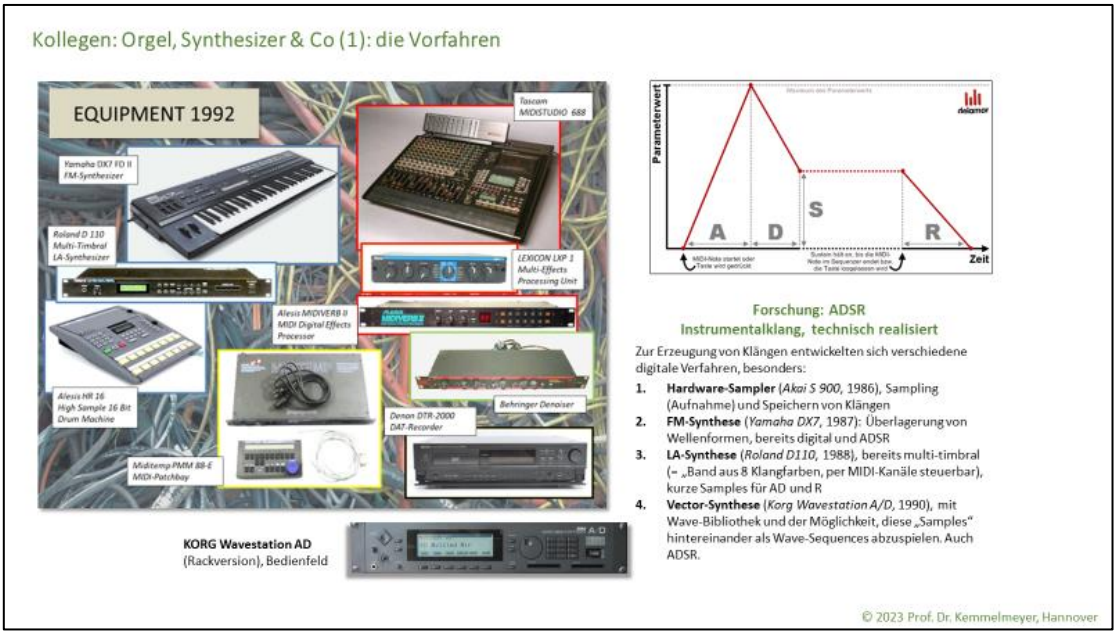
De facto ist meine Orgel im Arbeitszimmer zuhause also ein äußerst schneller, leistungsfähiger **Super-Computer** mit einer großen **Solid State Disc bzw. EPROM,** auf der alle **Samples** („die Pfeifen") und die Daten für das **Effektgerät** („der Raum und die Hörposition") gespeichert sind, und dies alles verpackt **in der Form eines professionellen dreimanualigen Spieltisches,** der zum **Eingabemedium** wird, wobei die Tasten und Knöpfe als **Controller** die **MIDI-Daten** zur Steuerung abgeben. Und die Manuale sind auch umschaltbar zur Anordnung als barocker deutscher Spieltisch (HW 2. Manual) oder französischer Spieltisch (HW 1. Manual).

Damit verbunden bzw. eingebaut ist ein **Verstärker** mit **Splitter** zum **Effektgerät** und zu verschiedenen **Frequenzbereichen**, die 10 verschieden positionierten Lautsprecher (Surround 10.1) wiedergeben, sodass am Spieltisch sitzend (leider nur hier) der originale Klang der gewählten Hörposition entsteht. Auch die Verteilung des Klanges durch separate Pfeifenaufstellung auf C- und Cis-Laden wird durch die **Pan-Pots** klanglich realisiert. Alle Pfeifen sind separat per Laptop noch zusätzlich per Software intonierbar, und 11 bekannte Stimmungen (Temperaturen) von *Pythagoras* über *Kirnberger*, *Werkmeister* bis hin zur gleichschwebenden Temperatur sind im **Menu der Orgel** abrufbar – so kann man z.B. *Scheidemann* oder *Bach* auch mit einer zu ihrer Zeit gestimmten Orgel spielen.

Das war viel „Fach-Chinesisch“. Aber wie wurde mein Traum Realität und wie funktioniert das? Um das kennenzulernen und zu verstehen ist ein kleiner Ausflug in die technische Entwicklung notwendig.

Kollegen: Orgel, Synthesizer & Co

Die Vorfahren



Folie 12 Kollegen: Orgel, Synthesizer & Co.: die Vorfahren

Man könnte eine ganze Vorlesungsreihe mit der Geschichte und Technik der Synthesizer und ihrer Vorläufer füllen: Ich möchte nur Oskar Sala mit dem Trautonium und seinem Klang in Hitchcocks Film „Die Vögel“ erwähnen, das russische Theremin Anfang des 20. Jh., die bekannte Hammond-Orgel B4 in den Rockbands, die Ondes Martenot, die Messiaen so schätze, Moogs Synthesizer mit Wendy Carlos‘ Bach-Interpretationen, die Experimente der Musique Concrète in Frankreich in den 1940er Jahren, um 1960 Versuche neuer Klangerzeugung in Kanada und den USA, Stockhausens elektronische Musikexperimente im Studio des WDR usw. Halten wir fest:

Es ging gar nicht um die Imitation von realen Instrumenten, sondern um das Erkunden neuer Klangwelten. Und das Equipment war sehr speziell und teuer. Eben das haben die Orgelbauer zu allen Zeiten auch getan.

Seit den 1950er Jahren waren an den Universitäten und Technischen Hochschulen Wissenschaftler und Ingenieure am Werk, die sich praktisch die „Atomphysik des Klanges“, seiner Grundlagen und Eigenschaften zur Forschungsaufgabe machten und Wellen und Hüllkurven entdeckten und verstanden. Im Dialog mit der Elektronik und der Audiotechnologie schufen sie Analyse-Geräte und neue Klangerzeuger, mit denen kreative Musiker nun das neue Wissen für **Hörspiele** und **Neue- Musik-Klangwelten** anwenden konnten. Aber alles war wie gesagt sehr speziell und teuer.

In vielen Ländern taten sich Elektro-Ingenieure, Bastler und Musiker mit technischen Interesse zusammen – meist spielten sie auch in Bands, und manch heute bekannte große Firma hat ihren Ursprung am Küchentisch, im Probenkeller oder in der Garage. *Robert Moog* gab 1964 mit seinem grundlegenden und nun genau stimmbaren Modul-Synthesizer den Startschuss für die Ära der Syn-

thesizer in Pop, Rock und Jazz. Die Klangerzeugungsverfahren wurden – wie es die Folie rechts zeigt – immer weiter entwickelt, die MIDI-Norm zur Kommunikation elektronischer Instrumente untereinander kam dazu, und bald war eine bezahlbare Technologie vorhanden, mit der sich das „Home-Recording“, die Musikproduktion zuhause, fast professionell verwirklichen ließ.

Vergangene Zeiten: Hören Sie drei Klangbeispiele, die typisch für den Klang der Synthesizer aus den 1980er Jahren sind:

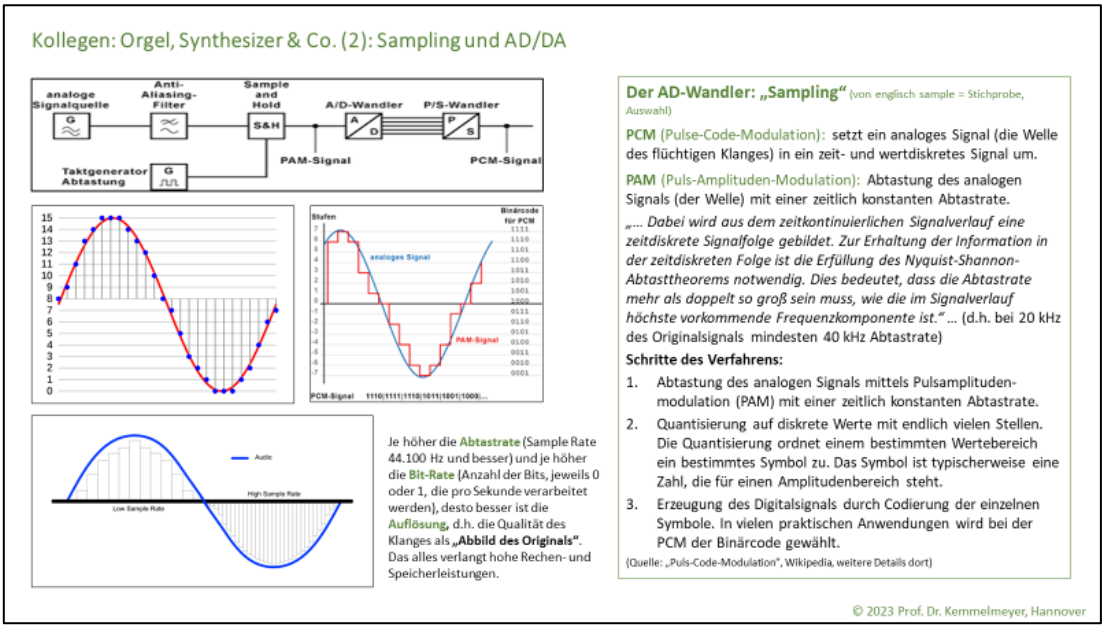
TB6 [2:40] Yamaha DX7 - TB7 [1:15] Roland D110 – TB8 [2:00] Korg Wavestation A/D

Der *Multitimbral-Synthesizer Roland D110* machte ja schon eine Band aus 8 Instrumenten möglich – die MIDI-Kanalzuweisung half bei der gezielten Ansteuerung. Aber bald wollte man zuhause „am Tastenorchester“ auch den Klang „echter Instrumente“ einsetzen können. Etwas früher hatten sich die Ingenieure bereits an die Arbeit gemacht, ein Verfahren zu entwickeln, das den Klang eines Instrumentes abbilden konnte – auch für die Entwicklung der CD und des mp3-Players konnte man diese Erkenntnisse brauchen. Es entstand die **Sampling-Technologie**, bei der *ADSR*, *PCM* und *PAM* und auch *MIDI* zusammenwirken. Solche Geräte gab es zunächst meist nur in Tonstudios, weil sie noch so teuer waren. Die professionellen Musiker waren weiter „klangkreativ“ und entdeckten bald, wie man mit diesen Samplern ganz neue Klangwelten kreieren konnte, indem man die virtuellen Instrumentalklänge weiter veränderte.

Und irgendwann entdeckten auch die Hersteller von Orgeln, besonders von elektronischen Orgeln, wie sie die neue Synthesizer-Technologie und davon besonders die Sampling-Technologie für ihre Vorstellungen verwenden konnten.

Sampling und AD / DA

Die ADSR-Kurve, die „Rocky Mountains“, kennen Sie jetzt schon. Sie definiert die vier Phasen eines Klangverlaufs und ist ein wesentliches Element der Programmierung bzw. Steuerung in Synthesizern und auch bei der Orgel, wo nur 3 Phasen eine Rolle spielen: Attack, Sustain, Release. Da der Orgelton bereits nach dem kurzen, mit Geräusch verbunden Einschwingvorgang (Attack) stabil mit Klangspektrum und Lautstärke bleibt (Sustain), wäre dann noch der kurze Ausschwingvorgang (Release), besonders bei der Abbildung von Zungenregistern, zu beachten.



Folie 13 Kollegen: Orgel, Synthesizer & Co.: Sampling und AD / DA

Für die Orgeln heute – wie auch für meine Hausorgel – ist besonders die **Sampling-Technologie** relevant. Das versucht diese Folie zu erläutern und zeigt das Sampling-Verfahren in seinen Schritten: Das vom **Mikrofon** in elektrische Schwingungen gewandelte **analoge Ton-Signal** bzw. seine Welle wird äußerst schnell „abgetastet“ bzw. gemessen, mindestens 44.100mal pro Sekunde; dieser Messverlauf wird als digitales Datenprotokoll gespeichert. Je feinmaschiger die Messungen, umso genauer ist das Abbild der Kurve der Welle. De facto ist das Abbild der Kurve bei der Wiedergabe „gezackt“, was im Klang nur sehr erfahrene „Ohren“ wahrnehmen. Zur Wiedergabe geht das Verfahren dann „rückwärts“: digital zu analog.

Da die Rechen- und Speicherleistungen heutiger Computertechnologie immer besser bzw. schneller werden, kann man auch die Auflösung der Kurve immer „feinmaschiger“ machen: **Je höher die Abtastrate, umso feiner bzw. enger werden die Zacken und umso klanggetreuer wird das Sample beim Abspielen.**

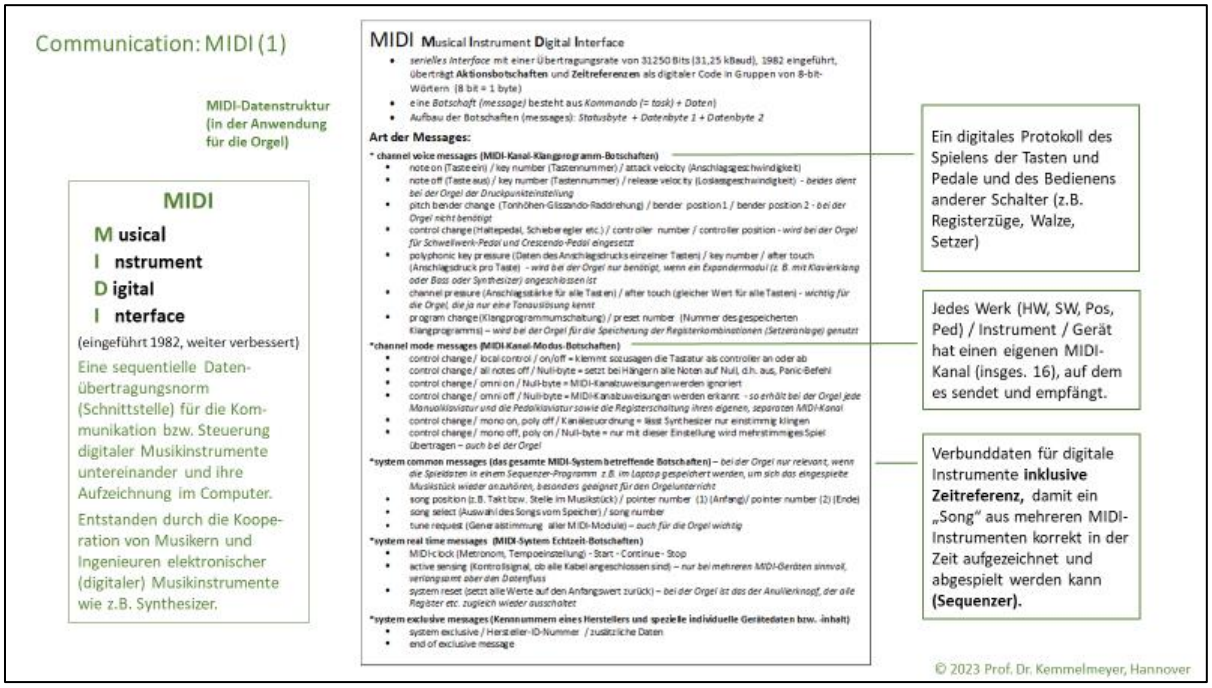
Die Arbeit der Orgelbauer virtueller Orgeln

Folie 14 Kollegen: Orgel, Synthesizer & Co.: die Arbeit der Orgelbauer virtueller Orgeln

Sie werden schon erkannt haben, dass die Arbeit der Orgelbauer von Sampling-Orgeln sich kaum von der Arbeit der Synthesizer-Hersteller unterscheidet, **jedoch mit Fokussierung auf die Besonderheiten der Orgel**, ihren Klang, den Spieltisch und die Spielweise. Nach der Aufnahme jeder Pfeife und nach Ausmessen der Raumakustik beginnt die Arbeit in der Firma am Computer. Hier wird jeder einzelne Pfeifenklang durch Filterverfahren von unerwünschten Nebengeräuschen, die sich bei der Aufnahme nicht vermeiden lassen, gereinigt, bis die „Pfeife“ ohne jede Nebenräusche rein in ihrem Frequenzspektrum erklingt – quasi wie ein Intonateur. Die Zusammenstellung der Pfeifenklänge zu Registern und zu Dispositionen (Sampleset), das Einschleifen des Raumsimulators und das Mischen für die Audio-Wiedergabe sind dann die nächsten Schritte.

TB9 [2:08] Barocke Trompete 8‘ und Prinzipal 16‘ trocken, dann kontinuierlich dazu geregeltem Raum

Communication: MIDI



Folie 15 Communication: MIDI (1)

Auch die „Sprache", die Kommunikationsweise bzw. -daten, die die Sampling-Orgel empfangen und senden kann, stammt aus der Synthesizer-Technologie. Selbst bei Pfeifenorgeln findet sie heute für Steuerungen Anwendung, besonders für das Regierwerk und für Speicherungen von Registrierungen auf externen Medien wie ein USB-Stick. Diese Technik erleichtert die Arbeit der Organist*innen ungemein.

Diese Sprache bzw. **Schnittstelle, MIDI genannt,** wurde 1982 für die Kommunikation von digitalen Musikinstrumenten untereinander und mit Sequenzer-Software im Computer eingeführt. Sie war seriell (alle Daten hintereinander) und nicht schnell, weil die damaligen ersten *Personal Computers (PC)* wie *Commodore C 64* (1982)*, Apple Macintosh Mac* (1984), *Atari ST (1985)* sonst beim Rechnen nicht mitkamen. Vieles ist inzwischen verbessert worden.

Aber die ökonomisch konzipierte Datenstruktur reichte aus, um alles, was Musiker beim Spielen tun und brauchen, genau in der Zeit „mitzuschreiben", zu erfassen und dann per Sequenzer-Software wiedergeben zu können. Auch einen **Panik-Befehl** gab es: **„All notes off"**, wenn mal bei der Datenübertragung der Befehl „Note off" verloren gegangen war und ein Ton mit der Watt-Stärke der PA auf der Bühne weiter tönte. Auch Organisten kennen das von mechanischen Orgeln, wenn sich ein Ventil verklemmt – leider gibt es dann keinen Panic-Befehl; man muss den Windmotor abstellen, die Windlade öffnen und das Ventil wieder einhängen. Das ist mir zweimal bei Orgelkonzerten passiert: Die Laden mechanischer Orgeln sollten deshalb unbedingt mit Ventilfängerleiste gebaut werden.

Eine Zwischenbemerkung: Natur oder Technik – analog oder digital?

Die Fragestellung geht auf einen schon lange währenden Streit ein, der auf die Frage hinausläuft: „Was ist Natur?“. Einige, darunter auch Fachleute, bezeichnen den Klang mechanisch-akustischer Instrumente wie Gitarre, Violine, Orgel, Klavier als „natürlich“ und lehnen den Klang elektronischer Instrumente als „unnatürlich“ ab. Gerade bei Orgelenthusiasten der Laienszene ist diese Auffassung noch weit verbreitet. Auch habe ich mal einen Organisten kennengelernt, der sich grundsätzlich weigerte auf einer digitalen Orgel zu spielen.

Doch jedes Instrument, gleich ob akustisch-mechanisch oder elektrisch-elektronisch, repräsentierte die Verwandlung der Natur durch den Menschen in Kultur, arbeitet mit den gleichen physikalischen Grundlagen der Akustik, der Obertonreihe und mit Wellen, die man damals noch nicht sichtbar machen konnte. Ob Holz, Metall, Kondensatoren, Magnete oder Elektronen – das Material entstammt der Natur und wird je nach Technologie-Wissen in der Menschheitsgeschichte für den Klang, für die Musik eingesetzt. Verfolgt man historiografisch **vor dem Hintergrund der gesamten Technologie-Geschichte** die Bauweisen der **für die Klangerzeugung notwendigen Komponenten „Generator“ und „Resonator“**, so wird offenbar, dass die Menschen das neueste technologische Wissen fast unmittelbar auch für die Musik nutzen – in der Geschichte des Orgelbaus wird das besonders deutlich.

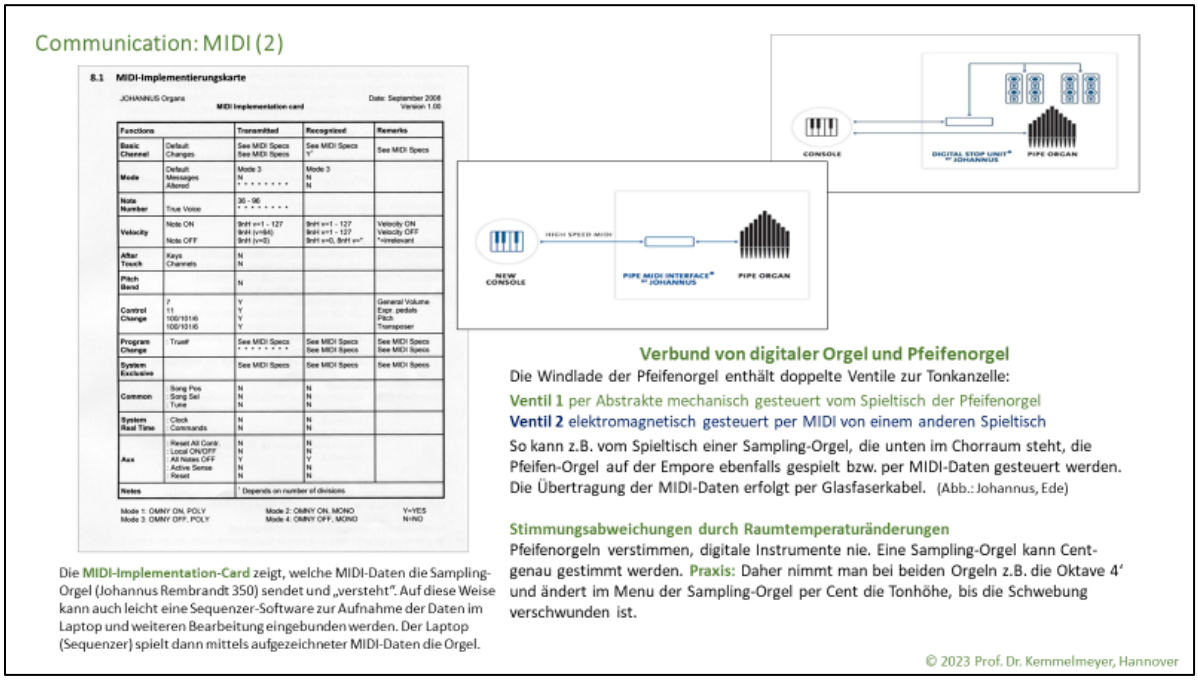
Ein weiteres gern vorgebrachtes Argument ist die Dichotomie „Original versus Imitat“ und das Plädoyer für das „Echte“. Doch gerade in 400 Jahren Orgelbau – von *Compenius* bis *Walcker* – galt es als besondere technische Leistung, Raumwirkungen zu erzeugen und mit der Orgel, dem „Orchester für einen Spieler“, Instrumente als Register nachzuahmen: Konzertflöte, Krummhorn, Regal, Trompete, Posaune, Oboe, Vox humana, Fagott, Weidenpfeife (Salizional), Gambe und auch das Schwellwerk mögen hier als Beispiele genügen. **Mit der Sampling-Technologie bildet sich nun die Orgel selbst ab – quasi eins zu eins.**

M. E. ist es Zeit, die von Ideologie getragene Diskussion zu beenden und die Summe der technischen Möglichkeiten wie immer für Musik und für neue Klangmöglichkeiten verantwortungsvoll und ästhetisch stimmig einzusetzen. Die Pfeifenorgel ist bis heute das komplexeste Instrument, das die Menschheit hervorgebracht hat; dieses Wissen darf nicht verloren gehen und muss durch Neubauten erhalten werden! Dem alten Handwerk der Orgelbauer gilt meine uneingeschränkte Bewunderung. Als 16jähriger durfte ich beim Aufbau einer großen Orgel mithelfen.

Weniger betrachtet bisher wurde der ökonomische Aspekt, der sich in letzter Zeit hinter dem Streit verbirgt. Einige Firmen werben forsch und laut mit den geringeren Kosten, um Kirchengemeinden ihre elektronischen Instrumente zu verkaufen. Dem gegenüber steht der Pfeifenorgelbau in Deutschland und eine Orgellandschaft, von der UNESCO zum Weltkulturerbe erhoben, deren Erhaltung und Pflege eine kulturelle Aufgabe ist.

———————————

Hybride Lösungen

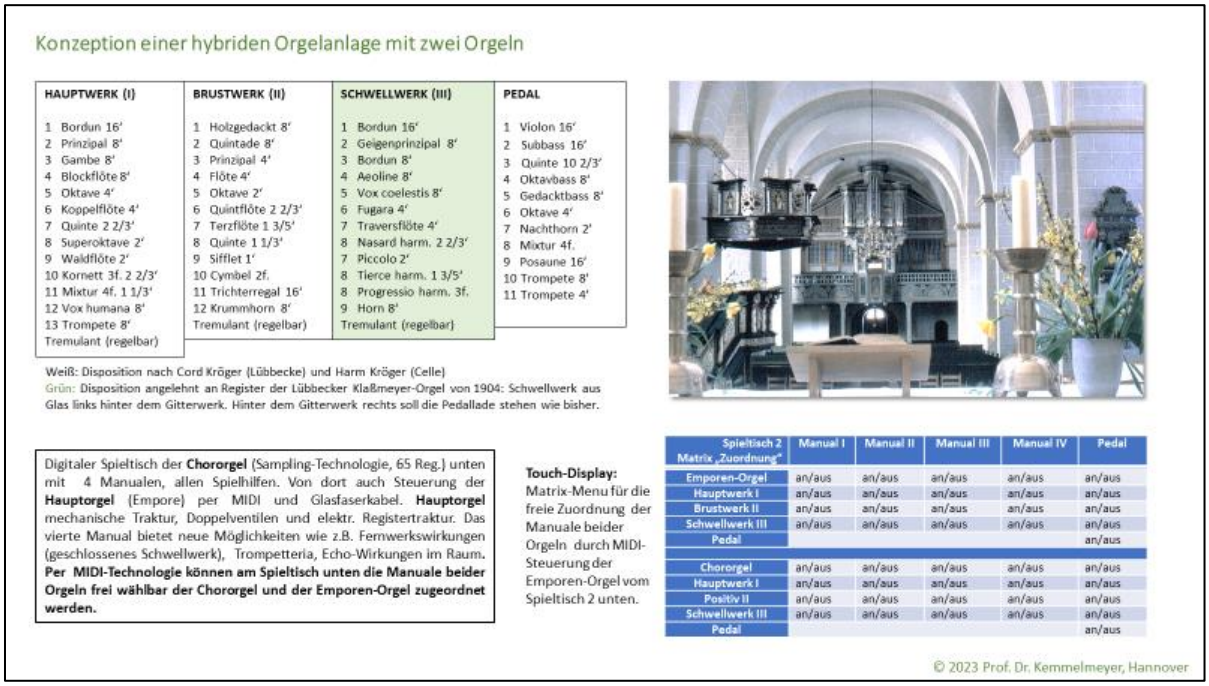


Folie 16 Communication: MIDI (2)

Die neue Sampling- und MIDI-Technologie bietet nun Lösungen, um „hybrid", also im Verbund von bestehender Pfeifenorgel und neuer Sampling-Orgel erweiterte Möglichkeiten der künstlerischen Arbeit in der Kirche bereitzustellen. Die Vorteile moderner Sampling-Orgeln werden besonders in ihrer unbegrenzten Klangvielfalt offenbar. Bei vorhandenen Pfeifenorgeln trägt die Kombination mit einer Sampling-Orgel zur Erweiterung der Repertoire-Möglichkeiten bei - damit wirbt auch *Johannus.*

Die Abbildungen zeigen das von der Firma *Johannus* in Ede/Niederlande entwickelte Konzept bzw. die benötigte Technologie: Vom digitalen Spieltisch mit integrierter Sampling-Orgel wird die Pfeifenorgel gesteuert bzw. gespielt. Dazu müssen gegebenenfalls doppelte Ventile in der Windlade eingebaut werden: das **originale mechanische** per Abstrakte und das **neue elektromagnetische Ventil** per MIDI-Steuerung. Die Pfeifenorgel kann auf diese Weise unabhängig mit ihrem originalen Spieltisch gespielt werden.

Konzeption einer hybriden Orgelanlage mit zwei Orgeln



Folie 17 Konzeption einer hybriden Orgelanlage

Ich bin Mitglied (Ehrenvorsitzender) im Kirch- und Orgelbauverein Lübbecke e.V. und helfe mit Gutachten, Forschungen und Buch-Publikationen meiner alten Kirchengemeinde. Die St.-Andreas-Kirche von 1180, das bedeutendste Bauwerk zwischen den Domen in Minden und Osnabrück, besitzt neben anderen großen Kunstschätzen das wertvolle Gehäuse von *Cord Krögers* erster Orgel von 1628 (II/P/21), das einzige erhalte Dokument dieses bedeutenden Orgelbauers; sie war mit ihren Spring- und Schleifladen bis 1904 in Betrieb (was von Krögers Bauqualität zeugt) und wurde dann durch ein neues pneumatisches Instrument im alten Gehäuse ersetzt.

Das Gehäuse Krögers zeigt noch den niederländischen Einfluss (Pedalregister hinter Gittern) und bereits den norddeutschen Einfluss z.B. der *Scherers* in der Gestaltung des Haupt- und Brustwerkes, dazu die doppelten Verbindungsfelder zwischen den Türmen mit geradem Abschluss, wie sie auch in der Nachfolge Krögers von *Hus* und *Schnitger* gebaut wurden. Ungewöhnlich farbenreich für die Zeit war Krögers Haupt- und Brustwerk-Disposition von 1628. Außer dem historischen Gehäuse ist kein alter Bestand mehr vorhanden – die Kirchengemeinde ist frei für die Gestaltung einer neuen Orgel bzw. Orgelanlage. Ich habe der Kirchengemeinde in meinem Gutachten eine neue Orgelkonzeption vorgeschlagen:

Die Disposition mit 40 Registern, mechanischer Traktur und elektrischer Registertraktur nimmt beim Hauptwerk Krögers Disposition auf, ebenso beim Brustwerk, und erweitert sie nur geringfügig um Elemente der Disposition der Harm-Kröger-Orgel in Celle aus der gleichen Mindener Werkstatt und Zeit. Das Schwellwerk, aus Glas und hinter den linken Gittern versteckt, nimmt mit seinen Registern den Klang der alten Klassmeyer-Orgel von 1904 auf – der lippische Hoforgelbauer *Klassmeyer* war Ladegast-Schüler; von seinen farbenreichen Instrumenten sind nur zwei erhalten. Klassmeyer erkannte bereits 1902 die Bedeutung der Lübbecker Orgel und konservierte akribisch das alte Gehäuse – doch die Kirchengemeinde wollte damals ein modernes Instrument als Innenleben.

Da der Altar bei der jetzt anstehenden Renovierung wieder wie zu romanischen Zeiten in der Vierung aufgestellt wird, erhält man nun Platz im Chorraum für größere Aufführungen. Daher wollte unser Kantor auch die Orgel von unten spielen können. Der erwogene Bau einer Chororgel unten

würde den romanischen Raumeindruck schädigen, die Kosten wären groß und die Zahl der Register zu klein.

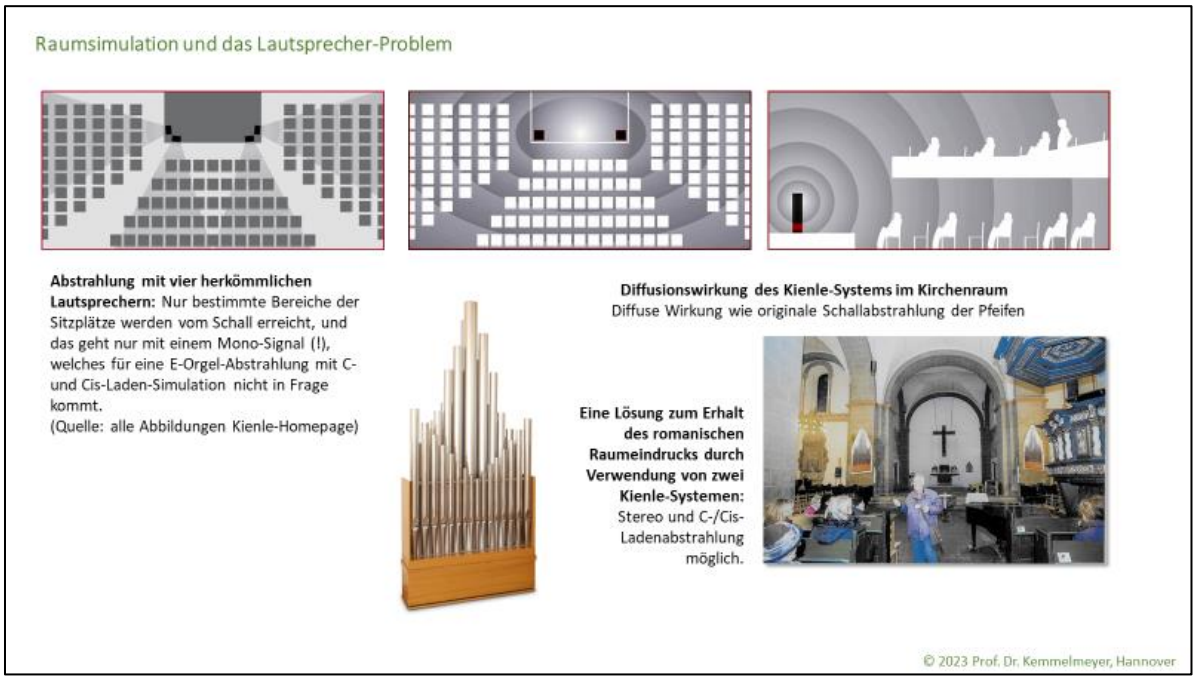
Mein Vorschlag geht nun dahin, in Lübbecke eine **hybride Orgelanlage** zu schaffen, **die 400 Jahre Orgelbaugeschichte in den Klangmöglichkeiten in sich verbindet** und ein großes Orgelrepertoire ermöglicht. Da in Lübbecke Orgelkonzerte stattfinden und auch Organist*innen ausgebildet werden, macht das alles Sinn.

Unten im Chorraum würde ein 4manualiger Spieltisch Aufstellung finden, der eine (wie bei meiner Hausorgel) um 65 Register große, 3manualige Sampling-Orgel enthält, die eigenständig spielbar ist oder als „MIDI-Controller“ von unten die große Pfeifenorgel auf der Empore spielen kann - die Pfeifenorgel oben bleibt als **mechanische Orgel** völlig eigenständig. Über eine Matrix können die Werke beider Orgeln den vier Manualen frei zugeordnet und die Manual-Wahl gespeichert werden, wenn man im Konzert beide Orgeln für eine Interpretation integrieren will. Da die große Orgel oben elektrische Registertraktur hat, sind deren Registerknöpfe auch im unteren Spieltisch vorhanden und steuerbar. Die Verbindung, der Datentransfer zur Hauptorgel auf der Empore erfolgt per Glasfaserkabel.

Das ergibt fantastische Möglichkeiten für Raumwirkungen, Echo, Klangfarbenwechsel, Orgelwechsel etc. Solche zeitgemäße und zugleich in den Klangmöglichkeiten faszinierende Konzeptionen sind nicht nur bereits entstanden, sondern auch Organist*innen, die auf Hybrid-Orgel-Anlagen gespielt haben, waren von den künstlerischen Möglichkeiten begeistert.

Wie gesagt – ein Entwurf. Ob das dann so gebaut wird und ob wir das Geld dafür zusammenbekommen, wird sich zeigen. Die Kosten für die Sampling-Orgel liegen um die 60 Tsd. Euro.

Raumsimulation und das Lautsprecher-Problem



Folie 18 Raumsimulation und das Lautsprecherproblem

Bei Sampling-Orgeln mit ihrer synthetischen Raumsimulation (Surround 10.1) und festen Hörposition zuhause gibt es aber bei ihrem Einsatz im Kirchenraum Probleme mit der Abstrahlung.

In der *Chichester Cathedral* hatte ich in den 1970er Jahren die ehrwürdige große Hill-Orgel oben spielen dürfen. Als ich wieder unten ankam, kam der Küster auf mich zu und meinte stolz: „Sir, you

shouldn‘t miss to play the Computer“ - und damit war die erste große Digital-Orgel (*Allen, III/P*) in einer Kathedrale überhaupt gemeint. Die Abstrahlung bei dieser E-Orgel erfolgte mit ca. 80 Lautsprechern, weit oben im Langschiff der Kathedrale positioniert, wobei auch noch Frequenzspektren und Laufzeitverzögerungen mit zu berücksichtigen waren. Die Beratung für diese komplexe Anlage hatte nach meiner Erinnerung die *University of Birmingham* übernommen. Diese *Allen-Orgel* soll laut Internet auch heute noch dort gespielt werden können.

Der Mensch kann Frequenzen von 16 Hz bis ca. 16 kHz mit gesunden Ohren hören. Lautsprecher aber sind durch ihre Bauart auf bestimmte Frequenzbänder spezialisiert: **Tieftöner (ca. 16-200 Hz), Mitteltöner (200-5.000 Hz), Hochtöner (5.000-20.000 HZ).** Frequenzweichen regeln, an welchen Lautsprecher welches Frequenzband geschickt wird. Und damit es keine Verzerrungen gibt, müssten eigentlich die Wellen jedes der drei Lautsprecher vom gleichen Startpunkt „loslaufen“ - Gruppenlaufzeiten und Phasengenauigkeit sind gefragt. Das ist alles bekannt und bereits langjährige Praxis.

Wie die Abbildung links zeigt, ist die Abstrahlung bzw. Schallrichtung **bei herkömmlichen Lautsprechern eng fokussiert** – eben nicht die diffuse und nur halbwegs durch das Orgelgehäuse gebündelte Wirkung der Abstrahlung jeder erklingenden Orgelpfeife im halligen Kirchenraum. Aber eben das macht ja den **typischen Orgelklang im Kirchenraum** aus!

Die vier anderen Abbildungen verdeutlichen die Diffusionswirkung einer neuen Erfindung der Firma *Kienle*, die speziell für digitale bzw. elektrische Orgeln im Kirchenraum zur Lösung des Problems entwickelt wurde: die Lautsprecher sehen wie Orgelpositive aus, aber sie sind es beides nicht.

Bei herkömmlichen Lautsprechern ist die Membran nur der **Generator** für die Schallwelle: Lautsprecher haben **keine Resonatoren und strahlen linear ab**, wozu sie viel elektrische Energie benötigen. Die Erfindung der Firma Kienle hat nichts mit bekanntem Lautsprecher-Design zu tun, wendet aber die physikalischen Gesetze der Resonanz und des gemeinsamen Laufzeitstartpunkts gezielt an.

Das abgebildete Modell *Kienle „Element“* hat nur die Maße 90cm breit, 40cm tief und 235cm hoch. Die vermeintlichen Pfeifen, die Resonatoren, können in poliertem Aluminium oder 75% Zinn oder Zink ausgeführt werden – je nach Geldbeutel. Ein Kienle-Element enthält zudem 3 Paare Hochtonresonatoren.

Wie schon erläutert wird auch hier das Frequenzband von 16-20.000 Hz mit Frequenzweichen in verschiedene Frequenzbereiche aufgespalten, aber nun wesentlich differenzierter als beim Drei-Wege-System herkömmlicher Lautsprecherboxen. Jedem Frequenzbereich ordnet Kienle einen eigenen **Treiber (Generator)** und einen **abgestimmten Resonator** (die „Orgelpfeife“) zu. Diese „Orgelpfeifen“ haben keinen Kern: Sie bilden ab Fuß bis zum oberen Ende einen durchgängigen **Resonator:** eine umschlossene Luftsäule mit der gleichen Funktion wie bei der Pfeife (der **Generator** ist bei der herkömmlichen Pfeife das Labium oder die Zunge, der Pfeifenkörper der **Resonator**).

Die Resonatoren (die Luftsäulen) werden in Länge und damit in Resonanzfrequenz auf den Frequenzbereich abgestimmt, der wiedergegeben werden soll. Wie bei ***In-Ear-Kopfhörern*** benötigt man dazu nur kleine Treiber-Kapseln, die direkt in den „Pseudo-Pfeifenfuß“ hinein abstrahlen und wenig elektrische Energie benötigen: die Verstärkung übernehmen die Luftsäulen in den Resonatoren – wie bei den Orgelpfeifen. Näher dran an der physikalischen Wirklichkeit der Orgel geht es kaum. Ein besonderer Vorteil ist die diffuse Abstrahlung der Klangbereiche (Frequenzbänder) wie bei einer Pfeifenorgel, die den ganzen Raum erfüllen.

Für Stereo-Abstrahlung mit C/Cis-Ladentechnik würden zwei Kienle-Elemente genügen. Da das Johannus-System, die Sampling-Orgel, mit C- und Cis-Lade-Wiedergabe in räumlicher Stereo-Breite arbeitet, ergibt sich zusammen mit diesen zwei Kienle-Elementen, ihrer speziellen Abstrahlungscharakteristik und mit der Aufhängung an den Pfeilern des Chorraumbogens nahezu die gleiche Klangabstrahlung wie bei einer alten norddeutschen Pfeifenorgel: Im Langschiff der St.-Andreas-Kirche wäre

der Höreindruck ab der Vierung annähernd so, als stünde eine Orgel im Chorraum. Und ebenfalls bliebe so die Wirkung des romanischen Raumes unbeeinflusst erhalten.

Aber nun genug vom Technischen und zurück zur künstlerischen Anwendung der Technik. Und es hängt wieder mit meinem schon erwähnten Traum zusammen, und diesmal in der Verbindung von **Wissenschaft und Künstlerischer Arbeit.**

Restored Interpretations – Konzeption und Beispiele

Folie 19 „Restored Interpretations" – Konzeption und Beispiele (1)

Die Rekonstruktion historischer Interpretationen ist eine Verbindung von Musikwissenschaft, künstlerischer Interpretation, modernem Instrumentenbau und Tontechnik. Mit dem Label „Restored Interpretations" habe ich einen YouTube-Kanal gegründet, um eine Plattform für diesen neuen künstlerisch-wissenschaftlicher Forschungsansatz zu schaffen und ihn zu verbreiten.

Ich komme noch einmal auf meinen Traum zurück. Die „fixe Idee" war dabei die Suche nach dem originalen Klang, als die Tonaufzeichnung noch nicht erfunden worden war. Und nun ist die Rekonstruktion ziemlich genau möglich geworden.

Wie wäre es, wenn man *César Francks Choral a-Moll* mit seiner angegebenen Registrierung an seiner Orgel und in ihrem zugehörigen Raum spielen könnte? Welche Wirkung würde das Werk dann entfalten? Haben früher Komponisten bei ihren Kompositionen nicht auch an den Aufführungsraum gedacht - bei Organisten war das schließlich ihre Klangerfahrung - und hat nicht dessen Wirkung die Art und Struktur ihrer Kompositionen beeinflusst?[1]

„Der originale Klang": Die Rekonstruktion historischer Interpretation berücksichtigt bei den Aufnahmen Entstehungsgeschichte, Registrierungsangaben in den Notenausgaben, Erst-Editionen und spätere Ausgaben des Werkes, alte Tonaufnahmen, Interpretationsüberlieferung aus dem Unterricht (Oral History) sowie Orgeltypus und Raumakustik, für die die Werke konzipiert wurden.

[1] Weitere Forschungen mit ausführlichen Beispielen siehe: KEMMELMEYER, KAR-JÜRGEN: „Musik und Raum - Anregungen für den Musikunterricht in der Sekundarstufe II". In: SCHÜTZ, VOLKER (Hg.): Musikunterricht heute. Beiträge zur Praxis und Theorie (AfS-Jahrbuch 1996). Oldershausen: Institut für Didaktik populärer Musik, S. 92-113

All diese Aspekte tragen dazu bei, dass die Werke entsprechend der Intention der Komponisten ihre spezifische Aura und ein erhöhtes Maß an Authentizität erlebbar für Hörerinnen und Hörer entfalten.

Folie 20 „Restored Interpretations“ – Konzeption und Beispiele (2)

Die Rekonstruktion des vermutlich originalen Klangbildes ist nur mit den Möglichkeiten moderner Sampling- und Raumsimulation-Technik im Orgelbau realisierbar, dazu kommt die weitere Bearbeitung im Tonstudio – zuhause habe ich all diese Möglichkeiten. Diese Verfahren wurden hier erstmals angewandt. Orgel: Johannus Model Series Rembrandt 350 (2013). Ein erstes Ergebnis ist diese CD.

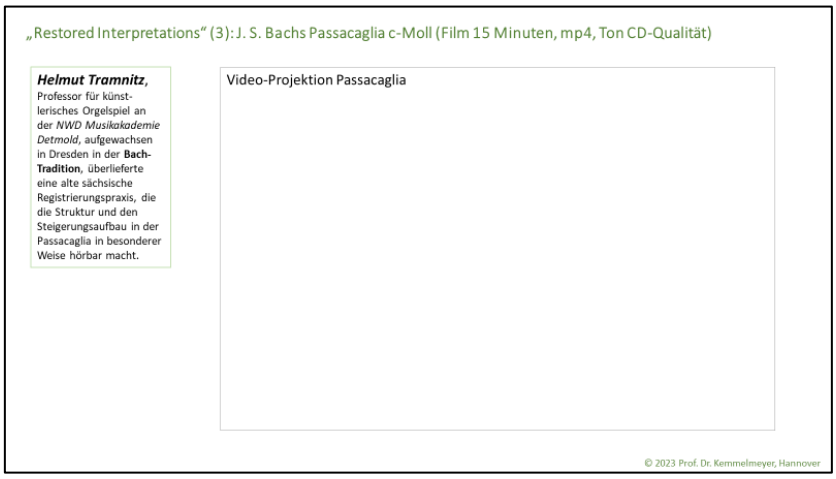
Daraus verschiedene Klangbeispiele als Medley kurzer Auszüge:

TB10 [14:19] „Medley“ aus CD KJK

Folie 21 Schluss-Folie

Und wer jetzt noch nicht genug von allem oder von mir hat, der kann sich ein „Restored Interpretation“-Video mit CD-Qualität über *Bachs Passacaglia für Orgel* anschauen, wobei folgende **oral tradition** realisiert wurde:

Helmut Tramnitz, damals Professor für künstlerisches Orgelspiel an der NWD Musikakademie Detmold, aufgewachsen und ausgebildet in Dresden in der Bach-Tradition, überlieferte eine alte sächsische Registrierungspraxis, die die Struktur und den Steigerungsaufbau in Bachs Passacaglia in besonderer Weise hervortreten lässt. **Ich hatte diese überlieferten Registrierungsangaben damals bei ihm aufgeschrieben – sie sollten nicht verloren gehen!**



Folie 22 „Restored Interpretations“ (3): Video J. S. Bachs Passacaglia c-Moll (Film 15 Minuten, mp4, Ton CD-Qualität)