

Gerhard E. Winkler

Werk-I Dis I-Kontinuum.

Zum musikalischen Werkbegriff des *Real-Time-Score*

*Hybrid II (NetWorks)* spielen: Aufführung oder interaktive Situation?

Der Bratschenspieler betritt das Podium. Nachdem er ein kleines Mikrofon an seinem Instrument befestigt hat, wendet er sich dem Notenpult zu: besser gesagt, einem *Laptop-Computer*, der die Stelle eines Notenpultes einnimmt. Links und rechts daneben befinden sich jeweils auf einem größeren Blatt Papier aufgeklebt mehrere ausnotierte Musikfragmente. Nach einem Moment der Konzentration klickt der Bratschist eine Taste des Laptops und spielt einen kurzen Klang. Dieser Vorgang wiederholt sich mehrmals, ehe der Spieler mit gleitenden Tonbewegungen, den Blick auf den Bildschirm fixiert, beginnt. Gleichzeitig mit der ersten Spielaktion ertönen elektronisch veränderte Klänge seines Instrumentes aus den Lautsprechern, die in den Ecken des Aufführungsraumes aufgestellt sind.

Mit der Zeit stellen die ZuhörerInnen fest, dass es sich dabei zumeist um Klänge handelt, die unmittelbar zuvor oder gar direkt während sie verändert aus den Lautsprechern erklingen vom Spieler auf dem Podium produziert werden. Und ganz offensichtlich reagiert der Spieler auch auf diese Lautsprecherklänge: manchmal verzögert er sein Spiel, als wolle er genauer hinhören, plötzlich drückt er wieder die Laptop-Taste und spielt einen kurzen Klang, wartet, drückt nochmals, - wieder dieser auffällige Klang.

Allmählich wird klar, dass es sich dabei um eine Art "Signal"-Klang handelt, denn oft wechselt unmittelbar oder kurz nach einer solchen Aktion die Art der elektronischen Veränderungen aus den Lautsprechern.

Auch scheint die Information auf dem Laptop-Bildschirm gewissen Wechseln und Sprüngen unterworfen zu sein, wenn der Spieler ein "Signal" gegeben hat und dann wieder vom Bildschirm spielt. Manchmal muss er ein solches "Signal" auch mehrfach hintereinander spielen, so, als würde es (vermutlich vom Computer) nicht sofort "verstanden" werden. Ebenso fällt auf, dass sich der Spieler von Zeit zu Zeit den vornotierten Notenblättern zuwendet, die allerdings - wie die Noten auf dem Bildschirm - zumeist aus gleitenden Klängen bestehen, manchmal auch aus Geräuschen und Aktionen, die in Verbindung mit den "Signal"-Klängen zu stehen scheinen.

Einige dieser vornotierten Elemente scheinen für den Spieler auch so eine Art "Knoten"-Funktion zu besitzen, indem er länger bei ihnen verweilt, oder ein-, zweimal dorthin zurückkehrt. Dann aber springt er wieder zurück zum Laptop, und gibt ein Signal, so, als hätte ein bestimmter Klang aus den Lautsprechern ihn dorthin gelockt.

Aufgrund der Konzentration des Spielers, seiner Reaktionen, wie er manchmal fast agogisch gegen Widerstände vorgeht, überrascht wird in seinem Handeln, Vorgänge, die in eine

bestimmte Richtung weisen, abbricht, und gleichsam im Fluge "umdisponiert", dann wieder hartnäckig bestimmte "Signale" wiederholt, als wolle er mit Nachdruck etwas "durchsetzen", - all dies weist darauf hin, dass das "Gegenüber" des Spielers, ganz offensichtlich der Computer, oder besser das Computerprogramm, das dem Stück zugrunde liegt, durchaus *komplex* und teilweise *nichtvorhersehbar* "reagiert". Damit unterscheidet sich einerseits das Stück von sogenannten "Trigger"-Stücken, in denen ein bestimmter "Knopfdruck" immer dasselbe Resultat hervorruft, andererseits wird klar, dass der Spieler *nicht improvisiert*, sondern einem *System von Spielanweisungen* folgt - wiewohl er in diesem Gefüge auch eine gewisse Entscheidungsfreiheit besitzt. Jede Aktion löst eine Reaktion aus - von *beiden* Seiten: vom Computer und vom Spieler.

Das Publikum erlebt also einen echten *interaktiven Prozess*, der sich zwischen dem Spieler und dem Computer, in Gestalt der Notation auf dem Bildschirm und der stets weiterlaufenden live-elektronischen Klangtransformation aus den Lautsprechern entfaltet.

Die ZuhörerInnen werden also Zeugen einer *Situation*, die sich zwischen den beiden Protagonisten entspinnt. Der Prozess dieser Interaktion formt allerdings mit der Zeit eine Art "Stück" aus. Offenbar, und trotz - oder gerade wegen - mancher Abzweigungen und Seitenwege der Entwicklung handelt es sich bei dieser "Spiel-Situation" um die Herstellung eines auch vom Hör-Anspruch her komplexen und durchaus formal-strukturell "anspruchsvollen" Stückes Musik, das vom Resultat her eher an die *Aufführung eines Werkes* im traditionellen Sinne erinnert, und durchaus auch eine Hör-Haltung provoziert, die Konzentration auf das und Gefordertsein vom klanglichen Geschehen zulässt.

Erlebt das Publikum also doch die Aufführung eines Werkes ? Oder beobachtet es eine interaktive Situation, die nebenbei auch noch Klänge produziert ?

In dieser Spannung wird das Publikum jedenfalls, - ganz im Sinne einer "Interaktionsästhetik" - "zur Reflexion über seine eigenen Erwartungen, über das, was Kunst bedeutet, und über die Merkwürdigkeit des Ereignisses, das gerade stattfindet, ..." (1) angehalten.

Was auch immer der oder die Einzelne während des Ablaufes sich denken mag, - wenn die Chance besteht, "dasselbe Stück" nochmals zu hören, wird klar: dieses "Stück" gibt es immer nur als *Unikat*, jede weitere "Aufführung" wird aufgrund der komplexen Interaktionen zu einem *wesentlich* (nicht nur in Details) verschiedenen Resultat führen: der Titel *Hybrid II (NetWorks)* meint also nicht (nur) die jeweils *aktuell gehörte Version*, sondern im Grunde das *gesamte Potential* aller möglichen Stücke.

Worin nun einerseits das Verbindende in dieser Konzeption verankert ist, das, was die Identität des Konzeptes *Hybrid II* stiftet, worin andererseits das jeweils Abweichende, der Wandel, die Individualität der einzelnen " Fassungen " besteht, soll im Folgenden ein wenig beleuchtet werden.

## Die Idee des *Real-Time-Score* - der *Kern*

Wenn auch in einem solchen Konzept, wie in Duchamps Schachspiel, das "Kunstwerk nur im Vollzug existiert und nicht in ein <Werk> übergeht" (2), so gibt es doch, wie beim Schachspiel, einen *Kern*", ein Regelgefüge, das *im Vollzug* eine der vielen möglichen Versionen ausprägt. Und wie jemand *Schach* spielt, und nicht *Dame*, so spielt der obengenannte Interpret *Hybrid II* von Gerhard E. Winkler und nicht *etwas anderes*.

Ich nenne diese *Kerne* auch *Substrukturelle System-Relationen*, um auf deren abstrakt-systemischen Charakter hinzuweisen:

Der Kern meiner *Real-Time-Score*-Konzeption (3) besteht nicht darin, dass *Bildschirm*-Notation, die in *Echtzeit* erzeugt wird, verwendet wird, - die einzelnen Elemente könnten ja auch rein zufällig oder nach einem präfixierten "Bauplan" aufgerufen werden -, sondern dass die generierenden Faktoren Teile eines *komplexen Systemgefüges* sind. Systeme, die sich aufgrund der *Nichtlinearität* der Verknüpfungen der Einzelteile, zwar oft ins *Unvorhersehbare* entwickeln, aber in ihrer Charakteristik ein *spezifisches Verhalten* aufweisen: der Computer wird zu einem echten *Gegenüber*, zu einem *Mit-Spieler*, und die verwendeten Systeme zu Metaphern für *Lebendiges* (wie es eine Komponisten-Kollegin von mir einmal sehr treffend bezeichnet hat).

*Formbildung* als *echte Morphogenese* steht dabei im Zentrum des künstlerischen Interesses.

Und so wurden von mir bisher auch ganz unterschiedliche Systemmodelle verwendet, um verschiedene Verhaltensformen, sprich morphogenetische Potentiale, zu erforschen: ein Modell aus der *Katastrophentheorie* von René Thom in meinem Stück *KOMA*, diverse *chaotische Attraktoren* als Modelle für Beziehungssysteme in meiner interaktiven Oper *Heptameron*, *dissipative* und selbstorganisierende Modelle (*emergent*), *fraktale* Modelle (*Hybrid VII*), *Evolutionsstrategien* (*Terra Incognita*), diverse *physikalische* Simulationsmodelle, und schließlich, in *Hybrid II*, ein *Neurales Netz* vom Typ *Hopfield* (4)

Allen diesen *Simulationsmodellen* liegt zugrunde, dass sie sich im zeitlichen Verlauf entfalten, dass dieser zeitliche Verlauf verschiedene "Trajektorien", d.h. räumliche Verlaufsbahnen von Elementen ausprägt, und dass die Modelle in ihrer Entfaltung sensibel und komplex auf Einflüsse bzw. "Störungen" von aussen reagieren: wie ich in einem anderen Zusammenhang (5) näher ausgeführt habe, eignen sich die erwähnten Modelle gerade deswegen ganz besonders als Simulations-Grundlage für musikalische Formentwicklungen unter Einbeziehung interaktiver Steuerungen der InterpretInnen.

Mein *Hybrid-Zyklus* für jeweils 1 *Soloinstrument* (auch Stimme), *Real-Time-Score* und *interaktive Live-Elektronik* nimmt dabei, auch im Sinne eines umfassenden Forschungsprojektes, eine zentrale Stellung ein.

## Fixpunkte im Wandel

Ein Neuronales Netz ist, wie auch alle anderen Simulationsmodelle, per se natürlich noch nicht sinnlich, d.h. ästhetisch erfahrbar. Es geht zuerst einmal wesentlich um einen *Relationen-Charakter*, d.h. bestimmte Elemente sind auf eine bestimmte Art und Weise miteinander verbunden.

Trotzdem verstehe ich diese Kerne bereits als wesentliche *Identifikatoren* der jeweiligen Werkkonzeption, eine Rolle, die in traditioneller europäischer (Kunst-) Musik die *Partitur* eingenommen hat: Der generative Pool des Computerprogrammes ersetzt also die Funktion der Partitur. Nicht mehr das *Buch* Partitur, sondern das *Computerprogramm* bildet die Grundlage der *Werk-Identität*.

Zusätzliche Fixpunkte, die die Identität der Werk-Konzeption garantieren, bringt nun die *Zuordnung der Simulationsdaten* zu einzelnen Aspekten der Live-Aufführung: von Seiten der Interpreten die *Steuersignale*, vom Computer aus die *Parameter der Echtzeit-Partitur* und die *Steuerung* der live-elektronischen Klangtransformation. Die *Auswahl, Zuordnung* und *Begrenzung* dieser Klang- und Partiturparameter definiert bereits einen wesentlichen *kompositorischen Akt*: wenngleich durch die interaktiven Prozesse ein unübersehbares Potential an Möglichkeiten der jeweiligen Ausformung entsteht, bleiben die wesentlichen Zuordnungen der Datenströme erhalten.

Ich möchte dies kurz anhand von *Hybrid II* erläutern:

In einem *Neuronalen Netz* stehen die Knoten des Netzwerkes durch *gewichtete* Verbindungen miteinander in Kontakt: wird ein Knoten aktiviert, sendet er Impulse an alle Knoten, die ihm nachgeordnet sind, wobei die Stärke der Impulse von der Gewichtung der Eingänge an den jeweiligen Nachfolgeknoten abhängt.

Ein nachgeordneter Knoten reagiert nun seinerseits auf die Summe seiner Eingangsimpulse, wenn diese eine bestimmte Schwelle überschreiten. Sonst reagiert er nicht. Zugleich stärkt jede Aktivierung eines Knotens die von ihm ausgehenden Impulse. In einem Netzwerk vom Typ "Hopfield" sind nun alle Knoten des Netzwerkes mit allen anderen verbunden, und schicken sich, unabhängig ob nun *von Aussen* ein Signal in das Netzwerk gelangt oder nicht, in bestimmten Taktungen immer wieder Aktivierungsimpulse zu, weswegen dieser Netzwerk-Typ auch *auto-assoziativ* genannt wird, d.h. das Netzwerk neigt dazu, *sich selbst* zu programmieren (6).

Der Interpret von *Hybrid II* verfügt nun über ein *Repertoire* von insgesamt 6 *Klangtypen*, die er als *Signal-Input* in das Neuronale Netz verwenden kann: sobald der Spieler eine Taste des Laptops drückt, wird der nachfolgend gespielte *Signal-Klang* vom Computer einer Klanganalyse unterzogen, die jeweils 90 *Datenpunkte* umfasst. Jeder Datenpunkt, *on* oder *off*, ist einem Knoten des Netzwerkes als *Eingangssignal* zugeordnet. Da die Signalklänge so angelegt sind, dass sie ganz unterschiedliche Klangprofile aufweisen, werden je Signal auch jeweils andere Konstellationen von Knoten im Netzwerk aktiviert.

Umgekehrt entspricht jedem Knoten im Netzwerk ein Gestaltungselement der *Bildschirm-Notation* und der *live-elektronischen Klangumformung*.

Da die Bildschirm-Notation von Hybrid II ausschließlich auf gleitende, d.h. glissandierende Klänge aufgebaut ist, werden z.B. den einzelnen *Breakpoints* der Glissando-Linien je *zwei Knoten* zugeordnet, die die *Höhe* des Wendepunktes, und den *Abstand* zum nächsten Wendepunkt bestimmen.

In der *Anwahl* der insgesamt 12 Live-Elektronik-Programme bestimmen die zugeordneten Knoten des Netzwerkes, *welche* Programme überhaupt verwendet werden, - die Knotenwerte müssen über einer bestimmten Schwelle liegen, damit das jeweilige Programme überhaupt anspricht -, *welche Dauer* jedes Programm zugeordnet bekommt, und es gibt Knoten, die für die *innere Steuerung* einzelner Parameter der Transformationsprogramme zuständig sind (7).

Damit sind die *grundlegenden Vernetzungen* des *Hybrid II-Environments* festgelegt.

Am Beginn jeder Aufführung werden nun die Knoten des Neuronalen Netzes auf *reset* gestellt, d.h. jeder Knoten bekommt einen zufallsgesteuerten, relativ niedrigen Anfangswert. Mit diesem Schritt, und mit den *ersten Signalen*, die der Spieler in das Netz schickt, werden bereits *irreversible* Entscheidungen getroffen, die aus dem Potential aller möglichen Versionen von *Hybrid II* die Grundlagen der jeweils aktuellen Version schaffen. Jeder weitere Entscheidungsschritt, - und. da sich das Netzwerk auch selbst programmiert, auch jeder *nicht* stattfindende Entscheidungsschritt - treibt das Geschehen nun weiter in Richtung Fixierung.

Dadurch unterscheidet sich übrigens auch der Einsatz des Neuronalen Netzes von der üblichen Verwendung: der beschriebene Vorgang ist auch als *Trainieren* eines Netzes bekannt, das erst *einsetzsfähig* wird, wenn der Trainingsvorgang *abgeschlossen* ist, und das Netz ganz klar zwischen einer Reihe von Eingangssignalen unterscheiden kann. Mich als Komponist interessiert aber gerade dieser *Vorgang* einer *zunehmenden Unterscheidungsfähigkeit*, man wird Zeuge, *wie* das Netz *lernt*. Der Spieler *trainiert* sozusagen in jeder Aufführung ein *je individuelles* Netzwerk. Wenn das Netz fertig gelernt hat, bricht das Stück ab.

Wie in einer quantenphysikalischen Versuchsanordnung, in der der Messvorgang aus *vielen sich überlagernden Möglichkeiten* schlagartig *eine* herauspringen lässt, treibt jede Aufführung aus dem umfassenden Pool aller Versionen *eine mögliche* heraus. *Hybrid II* existiert letztlich in vielen *parallelen Welten*, von denen wir bei jeder Aufführung eine zu hören bekommen. Welche *konkreten Klanggestalten* können sich nun aber in den individuellen Versionen ausprägen? Gibt es so etwas wie eine übergeordnete Charakteristik *aller Hybrid II-* Versionen, die sich aufgrund der spezifischen Fixierungen ablesen lassen?

## Fluide Identität

Am 12. April 2001 hatte ich die Gelegenheit, mit Garth Knox, einem der kenntnisreichsten Bratschensolisten der Neuen Musik, in den Studios des ZKM, des Zentrum für Kunst und Medientechnologie in Karlsruhe, gleich vier Versionen von *Hybrid II* aufzunehmen. Zwei von ihnen sind mittlerweile auf CD erschienen (8).

Garth Knox nutzte dabei ganz offensichtlich die Gelegenheit, unabhängig vom Erwartungsdruck eines Publikums, die vier Versionen auch als eine Art *Forschungsprojekt* aufzufassen, und die Möglichkeiten der Variabilität, die das Stück dem Interpreten zugesteht, auszuprobieren: so war es faszinierend zu beobachten, wie eine Version, in der er bewusst "monoton" und eher zögerlich Signale an das Netzwerk schickte, dieses rasch in einen einförmigen, im wahrsten Sinne "mono-tonen" Zustand geriet : im letzte Viertel der Version pendelt sich der *Real-Time-Score* fast nur noch auf eine Tonhöhe ein. Andererseits war es möglich, auch in späteren Phasen des Stückes durch hartnäckiges Wiederholen eines Eingangssignales sozusagen eine neue Wendung des Stückes zu "erzwingen".

Durch die Interaktivität des Solisten mit dem System ergeben sich so viele Aspekte einer *Prozessdynamik*, die zugleich die *erlebbare Formentwicklung* der jeweiligen Version generiert. Leider ist es hier nicht möglich, diese im Detail zu analysieren, ich möchte aber auf einen Aspekt hinweisen, der mich als Komponist besonders freut:

Dass es nämlich tatsächlich gelungen ist, den einzelnen Versionen immer wieder eine ganz eigene klangliche Charakteristik zu verleihen, auf die ein Interpret mit der Sensibilität eines Garth Knox natürlich ganz speziell auch zu reagieren vermag. Eine tragende Rolle spielen dabei die live-elektronischen Transformationsvorgänge, die ja, je nach Knotenstärke, in jeder Version verschieden und in verschiedener Auswahl und Abfolgedramaturgie präsent sind.

Die *erste* der damals eingespielten Versionen könnte als *bruitistisch* bezeichnet werden, da über längere Strecken extrem geräuschhafte Modulationen des Instrumentalklanges dominieren. Interessanterweise handelt es sich dabei auch um jene Version, die *mono-ton* endet.

Im Gegensatz dazu entwickelte sich die *zweite Version* (= Track 6 der erwähnten CD-Publikation) eher ruhig, es ergaben sich durch die Live-Elektronik immer wieder zarte Echo-Schatten, Klang-Nischen und - Winkel, auf die Garth Knox mit grosser Sensibilität einging. Allerdings dominiert hier eher ein rascher Wechsel der Gestalten, was dieser Version auch den Charakter eines *capriccioso* gibt.

Die *dritte Version* entwickelte sich von Anfang weg eher *bröselig*, was sich im Laufe des Stückes bis ins *Scheppernde, Ratternde* als Charakter verdichtet.

Wiederum anders verlief die *vierte Version* (= Track 4 der erwähnten CD): hier entspinnt sich von Anfang an eine Zweistimmigkeit des Solisten mit zeitlich verzögerten Aufnahmen seines Spieles. In dieser Version schaffte es Garth Knox, durch hartnäckiges Beharren auf einem bestimmten Signal das Stück in einen bereits weiter entwickelten Zustand eine neue Richtung einzuschlagen. Und so endet denn das Stück mit dem live-elektronischen Simulation eines virtuellen Raumes, der durch sogenannte Erstreflexionsmuster künstlich erzeugt wird: die anfängliche Zweistimmigkeit ist sozusagen in eine räumliche Synchronität (Stimme und simulierter Raumklang) umgekippt.

Diese Beispiele zeigen, dass es möglich ist, den einzelnen Versionen durchaus eine Art *Individualität* zu geben, die neben den rein klanglichen Bereichen auch formale Verläufe mit einschließt. Die einzelne Fassung vermag also sehr wohl in sich eine Art *Kontinuum* herzustellen, das den Charakter eines *Werkes* als *Individuum* suggeriert.

Dieser Tendenz zur *Geschlossenheit* stehen aber in praktisch jeder der zumindest bisher realisierten Versionen Phänomene entgegen, die *ins Offene* weisen, und der Tendenz zur werkhafte *Geschlossenheit* entgegenwirken: vor allem das immer wieder festzustellende Auftreten von scheinbar "unmotivierten" Brüchen, Ansätzen, die ins Leere laufen, ein unentschiedenes "Auf-der-Stelle-Treten", das gelegentlich auch enervierende Formen annehmen kann, und den Spieler zu Gegenmaßnahmen mehr oder weniger herausfordert.

Angesichts solcher *Widerständigkeiten* ist es nun auch wichtig, dass sich das Publikum der *Prozesshaftigkeit* und *Interaktivität* der Aufführungssituation bewusst ist, und nicht ausschließlich Erwartungshaltungen an das Stück heranträgt, die an traditionellen Werk- und Formverläufen geschult sind:

Das *wesentlich Diskontinuierliche* ist praktisch jeder Version ebenfalls mit eingeschrieben.

Andererseits gibt es aber auch, über die oben beschriebenen funktionalen Fixierungen und Auswahlvorgänge auch eine *Gesamtcharakteristik*, die über die einzelnen Versionen hinaus doch so etwas wie ein *Kontinuum* von *Hybrid II* im klanglich-formalen Resultat darstellt: durch den raschen Wechsel der Transformationsprogramme, das Springen des Solisten zwischen Real-Time-Score, vornotierten Fragmenten und Signal-Klängen entsteht ein Gesamtcharakter des *Splitterhaften*, *Fragmentieren* und *Re-Fragmentierten*, dem *Hin- und Herprallen* der Wahrnehmung zwischen mehr oder weniger deutlich ausgeprägten *Eckpunkten*: Solist wie Publikum bewegen sich in jeder Fassung wie in einem formalen Spinnennetz, das sich zwischen den verklanglichten Knoten des Neuronalen Netzes ausspannt.

Angesichts des Faktums, dass es kein *Original* gibt, das variiert wird, sondern *jede Version* per se ein *Original* ausformuliert, angesichts des Doppelspiels von *Kontinuum/Diskontinuum* auf der Ebene der *Einzelfassung* wie des *Gesamtprojektes*, angesichts des *ständigen Wandlungsprozesses*, dem die *Einzelversion*, wie auch der *Gesamtzyklus* durch die immer neue Entfaltung aus einem *substrukturellen Kern*, einem wahren *Sub-Stratum*, erfährt, erscheint mir der Begriff der *Metamorphose* als Werkzeug eines möglichen analytischen Zuganges zum Konzept des *Real-Time-Score*, wie ich ihn oben dargestellt habe, ganz besonders geeignet.

Anmerkungen.

(1) Christina Resch, Heinz Steinert: Die Widerständigkeit der Kunst. Entwurf einer Interaktionsästhetik, Münster 2003, S.22

(2) *ibid.*, S.48

(3) Gerhard E. Winkler: The Realtime-Score. A Missing Link in Computer-Music Performance, in: First Sound and Music Computing Conference, SMC'04, IRCAM, Paris, 2004, Conference Proceedings, S.9 - 14

(4) Verzeichnis der Werke mit *Real-Time-Score* im Schaffen von Gerhard E. Winkler (Stand 2009):

- *Les chambres séparées*, für Saxophon, Piano, Percussion, Lichtsteuerung und interaktive Live-Elektronik (i.l.e.), 1994/95 ( ZKM, Zentrum für Kunst und Medientechnologie, Karlsruhe)
- *KOMA*, für Streichquartett, Lichtsteuerung and i.l.e., 1995/96 (Auftragswerk und produziert in IRCAM/Centre Pompidou, Paris)
- *entrop*, für Frauenstimme, Englischhorn und i.l.e., 1994-98 (Produktion Experimentalstudio der Heinrich-Strobel-Stiftung des SWR, Freiburg, UA: Darmstädter Ferienkurse für Neue Musik 1998)
- *Hybrid I (SuperPoses)*, für Baritonsaxophon und i.l.e., 1991 (Neufassung in Vorbereitung)
- *Hybrid II (NetWorks)*, für Viola und i.l.e., 1996/2001
- *Hybrid III (Clumps)*, Kontrabass und i.l.e., 1996/2001



- *Hybrid IV (Zoomed::Fringes)* für Flöte(n) und i.l.e., 2000/01 (Kompositionsauftrag Wiener Konzerthaus )
- *Hybrid V (MorphoPhrenics)* für Frauenstimme, interaktive Videosteuerung und i.l.e., 2000 (Auftragswerk ORF, für "musikprotokoll", Graz 2000)
- *Hybrid VI (Excursions)*, für Schlagzeug, interaktive Videosteuerung und i.l.e., 2001 (Kompositionsauftrag Wien modern 2001)
- *Hybrid VII (FractuReflex)*, für Akkordeon und i.l.e., 2004 (Kompositionsauftrag für "Musica Viva", München, BR)
- *Heptameron*, interaktive Oper, für 3 Stimmen, 3 Instrumente, 7 Sensoren on stage, Videos (Lawrence Wallen), und i.l.e., 1998/2002 (Kompositionsauftrag Münchener Opern-Biennale, Koproduktion mit ZKM, Zentrum für Kunst und Medientechnologie, Karlsruhe)
- *Twins*, für Arabische Oud, E-Violine und i.l.e., 2001/02  
Die Ensembleversion *Twins 'n' Towers* wurde bei den Salzburger Festspielen 2003 produziert
- *Terra Incognita*, eine Konzertinstallation für Ensemble, Frauenstimme, Videoprojektionen (Lawrence Wallen) und i.l.e., 2003/04, (Kompositionsauftrag des SWR für Donaueschinger Musiktage 2004).

(5) Gerhard E. Winkler: "...nur erst einige Bewegungen, als Buchstaben der Natur ...", Computersimulation und musikalische Komposition, Vortrag bei der 62. Frühjahrstagung des INMM, Darmstadt, 26.-29.3.2003 (Druck in Vorbereitung)

(6) Manfred Spitzer: Geist im Netz, Heidelberg, Berlin, Oxford 1996, S.184

(7) Eine detaillierte Aufstellung der Zuordnung der Knoten des Netzwerkes findet sich in: Gerhard E. Winkler: Hybrid II (NetWorks) - or: At the Edge of Musical Self-Organisation, in: Claus-Steffen Mahnkopf et al (Hrsg): Electronics in New Music, New Music and Aesthetics in the 21st Century, Vol. 4, Hofheim 2006, S. 236 - 249

(8) CD strynebite, sumtone 2003, Tracks 4 und 6; <http://www.sumtone.com>