

für Kongressbericht „Kreativität: Struktur und Emotion“

Zeichen inkl. Leerzeichen (ausgenommen Autorennachweis, aber inkl. Titel, Autoren und Platzhalternotizen für Abb.): 23.151

## **Gestaltungsmuster und Ideenfluss in Jazzpiano-Improvisationen. Eine Pilotstudie zum Einfluss von Tempo, Tonalität und Expertise.**

Kai Lothwesen & Klaus Frierler

### **Perspektiven der Erforschung musikalischer Improvisation**

Die vielfältigen Formen und Bedeutungen musikalischer Improvisation manifestieren sich in unterschiedlichen historischen und kulturellen Kontexten – entsprechend breit angelegt ist die Erforschung musikalischer Improvisation.<sup>1</sup> Musikalische Strukturen, Interaktionen im Ensemble wie auch kognitive Prozesse des Improvisierens stehen dabei im Fokus.<sup>2</sup> Ansätze aus der Musikpsychologie folgen überwiegend einem kognitiven Forschungsparadigma und deuten Improvisationsprozesse prinzipiell als Kette von Entscheidungen und Handlungen, die durch verschiedene Faktoren determiniert und moduliert werden. Eine fortlaufende Analyse selbst- und fremdgenerierter musikalischer Ereignisse während des Improvisierens, wie in einschlägigen Modellen propagiert, scheint jedoch nicht zwingend notwendig, um Entscheidungen für den weiteren Verlauf zu treffen.<sup>3</sup> Vielmehr legen Analysen schematischer Muster nahe, dass eine Orientierung an gestaltpsychologischen Phänomenen Aufmerksamkeit und Entscheidungsfindung im Improvisationsprozess lenken kann.<sup>4</sup> Bislang liegen allerdings nur wenige empirisch gesicherte Kenntnisse über mögliche Einflussfaktoren und deren Auswirkungen beim Improvisieren vor.

### **Ausgewählte empirische Befunde und experimentelle Studien zu musikalischer Improvisation**

Der Jazz erscheint aufgrund seiner genuinen Qualitäten eines spontanen und interaktiven Gestaltens musikalischer Verläufe prädestiniert für die Erforschung musikalischer Improvisation. Musikpsychologisch relevante Forschungen setzen in der Regel auf einer tonalen Mikroebene an. Hier werden mutmaßlich motorisch-determinierte Spielmuster untersucht, die als Formelnrepertoire die Grundlage für den Improvisationsprozess bilden und diesen durch Kombination und Variation leiten können. Die Bedeutung solcher Grundlagen für musikalisches Improvisieren wurde in Transkriptionen und musikalischen Analysen, wie auch in statistischen Auswertungen, qualitativen Fallstudien und algorithmischer Modellierung aufgezeigt.<sup>5</sup> Daneben liegen vereinzelt Einsichten bezüglich weiterer Faktoren vor. So scheinen Pausen zur Generierung von Ideen wichtig für musikalisches Improvisieren. Eine entsprechende Vermutung von Klaus Ernst Behne wird durch Befunde einer Studie von Andreas C. Lehmann und Stephan Goldhahn gestützt. Diese untersuchten improvisierte Soloteile von Jazzstücken hinsichtlich der Redundanz des verwendeten Materials. Anhand der analysierten Soli von Miles Davis (*Some Day My Prince Will Come*) und John Coltrane (*Giant Steps*) zeigte sich, dass innovative Gestaltungen am häufigsten gegen Mitte der Durchgänge zu finden waren, wogegen die Anfänge und Enden

---

<sup>1</sup> Vgl. Ferand 1938; Nettle & Russell 1998.

<sup>2</sup> Vgl. Lothwesen 2009, 99-107. Diese Zugänge stehen allerdings oft unverbunden nebeneinander, obgleich durchaus Ansätze einer Verknüpfung struktureller und psychologischer Perspektiven gegeben sind.

<sup>3</sup> So decken z.B. die musikalischen Strukturanalysen von Jost (1975) und Spicker (1998) kognitive Prozesse und Abstraktionsleistungen als Grundlage der Improvisationen von Free Jazz-Musikern (Ornette Coleman, Cecil Taylor) auf – allerdings ohne diese eingehender in musikpsychologischen Kontexten zu diskutieren. Zu kognitiven Modellen musikalischer Improvisation vgl. Pressing 1988 und Behne 1994, zur Kritik daran siehe Pfeleiderer 2004.

<sup>4</sup> Vgl. Parncutt & Pascall 2002.

<sup>5</sup> Vgl. Owens 1974, Weisberg et al. 2004, Noorgard 2008, Johnson-Laird 1991.

redundanter erschienen. Dies wurde von Lehmann und Goldhahn dadurch erklärt, dass die dazwischenliegenden kurzen Pausen im Spielfluss die nötige Zeit bieten, neues Material bzw. neue Varianten vorzubereiten.<sup>6</sup>

Auch bezüglich Unterschieden in der Expertise liegen empirische Befunde vor. Mit einer Improvisationsaufgabe, die Anfänger und Experten Varianten zu gegebenen bzw. selbst gesuchten musikalischen Themen bilden ließ, fanden Joachim A. Hoffmann und Andreas C. Lehmann häufiger redundante Lösungen und weniger andauernde Neuschöpfung in nicht professioneller Improvisationen.<sup>7</sup> Ähnliches stellte auch eine explorative Studie von David J. Hargreaves, Conrad A. Cork und Tina Sutton fest, bei der Versuchspersonen zu Playbacks in unterschiedlichen Tempi und harmonischen Kontexten auf einem MIDI-Piano melodische Phrasen nur mit der rechten Hand allein improvisieren sollten. Eine inhaltsanalytische Auswertung von Interviews über das individuelle Vorgehen bei der Improvisation deckte unterschiedliche Strategien der Anfänger und Experten auf. Anfänger folgten im Wesentlichen einem vorgefassten Plan und behielten diesen während des Improvisierens bei, während Experten ihre Pläne änderten und eingeübte Formeln und automatisierte Abläufe einsetzten.<sup>8</sup> Paradoxerweise scheint hier ein Repertoire an vorgefertigten Spielmustern ein flexibleres und variables Improvisieren zu ermöglichen, da weniger Aufmerksamkeit für tonale und spieltechnische Details benötigt wird und die Konzentration so auf größere Strukturen gerichtet werden kann. Da der Fokus der Studie auf Vorgehensweisen beim Improvisieren lag, wurden weitere mögliche Erklärungen, z.B. der Einfluss von Tonalität und Tempo nicht explizit geprüft. Die wenigen vorliegenden experimentellen Studien eröffnen bereits wichtige Einblicke in Prozesse und Strategien der Jazzimprovisation und gehen über die reine quantitative Suche nach musikalischen Formeln hinaus. Mit der Fokussierung einstimmiger Strukturen werden jedoch kreative Prozesse der Jazzpiano-Improvisation nur ausschnittartig erfasst und die Untersuchung komplexer Einflüsse zu Gunsten struktureller Verläufe stark eingeschränkt. Die Möglichkeiten experimenteller Ansätze, die Bedingungen des Improvisierens zu kontrollieren und potentielle Einflussfaktoren auf die musikalische Gestaltung aufzudecken, sind bislang jedoch nicht hinreichend genutzt.

### **Zielsetzung und Methode der Pilotstudie**

Im Anschluss an die Forderung von Hargreaves, Cork und Sutton, weitere improvisationsrelevante Parameter zu prüfen, ist das Ziel unserer derzeitigen Forschung, den Einfluss von Tempo, Tonalität und Expertise auf die Gestaltung improvisierter musikalischer Strukturen zu ermitteln. In einer Pilotstudie wurden Versuchspersonen möglichst realitätsnahe Improvisationsaufgaben gestellt, die den Ausgangspunkt für eine musikanalytische wie auch strategiebezogene Auswertung bildeten. Anhand einer phänomenologischen Kategorisierung von Gestaltungsmustern auf einer mittleren Strukturebene wurde versucht, kreative Prozesse der Jazzpiano-Improvisation abzubilden und Einflüsse der genannten Parameter aufzuzeigen. Insgesamt 3 Pianisten (mit Haupt- bzw. Nebenfach Klavier), im Alter von 23 bis 29 Jahren und mit unterschiedlichen Erfahrungen im Bereich der Jazzimprovisation (drei bis neun Jahre), wurden gebeten über vorproduzierte Playbacks zu zwei Jazzstandards in je zwei Tempi zu improvisieren. Ausgewählt wurden *Autumn Leaves* und *Impressions* als Beispiele für funktionsharmonische bzw. modale Harmonik, die jeweils als Balladenversion (70 bpm) bzw. Up-Tempo-Swing (280 bpm) zum Einsatz kamen. Mit Hilfe der Software *Band-In-A-Box* wurden dazu Begleitungen mit Schlagzeug, Bass und Gitarre erstellt, die dem üblichen Formschema (Thema-Soloteil-Thema) folgten. Zu Beginn der Versuchssitzungen wurde ein Fragebogen zu Erfahrungen mit Jazzimprovisation ausgeteilt, um den Expertisegrad zu ermitteln. Anschließend erhielten die Versuchspersonen ein Leadsheet und durften in sich einem ersten Durchlauf mit dem Playback vertraut machen. Zu jedem Playback konnten maximal drei Versionen

---

<sup>6</sup> Vgl. Lehmann & Goldhahn 2009.

<sup>7</sup> Vgl. Hoffmann & Lehmann 2003.

<sup>8</sup> Vgl. Hargreaves, Cork & Sutton 1991.

aufgenommen werden. Abschließend wurde ein Interview geführt, das den Improvisationsprozess anhand der von den Versuchspersonen selbst als beste Version ausgewählten Aufnahme rekonstruierte. Dabei zielten Leitfragen auf die gewählten Improvisationsstrategien sowie eine Evaluation bzw. Selbsteinschätzung des Prozesses und des Produktes (der Aufnahme) hinsichtlich ästhetischer Prinzipien und musikalischer Parameter (melodische bzw. rhythmische Gestaltung).

### **Auswertung und Konstruktion des Kategoriensystems**

Bei der musikanalytischen Auswertung der Improvisationen wurde ein Ansatz gewählt der lose von der Grounded Theory inspiriert war.<sup>9</sup> Dabei wurde vor allem die Methode der offenen und axialen Kodierung benutzt. Grundgedanke war dabei, die Soli nicht als Folge von tonalen Einzelereignissen zu betrachten, sondern auf einer mittleren Ebene als eine Folge von Gestaltungsideen bzw. -mustern. Diese von uns postulierte, auch auf introspektiven Einsichten beruhende mittlere Ebene ist verwandt aber nicht identisch mit der Ebene musikalischer Segmentierung in Phrasen, wie sie von anderen Autoren als Grundlage für die Analyse vorgeschlagen wurde.<sup>10</sup> Ideen- und Phrasenabschnitte fallen zwar oft zusammen, oft aber auch nicht, da sich eine Gestaltungsidee über mehrere Phrasen erstrecken kann (z.B. eine Folge von Blueslicks) oder innerhalb einer Phrase mehrere Ideen vorgestellt werden (z.B. eine Linie die in einer rhythmischen Tonrepetition mündet).

Mit dieser minimalen Vorgabe wurden alle Soli von den Autoren durchgemustert und in Ideensegmente aufgelöst, die zunächst textlich charakterisiert wurden. Die visuelle Piano-Roll - Darstellung der Soloteile im verwendeten Sequenzerprogramm *logic* erwies sich dabei als sehr hilfreich. Um die notwendige Subjektivität dieser Vorgehensweise zu reduzieren, wurde auf einen ständigen Konsens der beiden beteiligten Kodierer geachtet. In einem weiteren Schritt wurden diese Gestaltungsideen zu einem Satz von 23 benannten Kategorien verdichtet, die sich wiederum in fünf Hauptkategorien zusammenfassen ließen. Für alle Haupt- und Unterkategorien wurde zudem eine ikonografische Darstellung gefunden, die ein Solo prägnant und kompakt darzustellen erlauben (vgl. Abb. 1)

Die fünf Hauptkategorien stellen die Basis weiterer Analysen dar und lassen sich wie folgt umschreiben.

- (Pseudo-)polyphone Strukturen bei dem sich ein tonal konstanter und ein linearer Anteil rhythmisch abwechseln, bezeichnet als *Blasebalg*.
- Einstimmige oder blockakkordische Verläufe mit klarem directionalen Charakter, die sich auf- oder abwärts bewegen oder konkave bzw. konvexe Bögen bilden, bezeichnet als *Linie*.
- Zumeist kurze Melodiephrasen ohne eindeutige Richtung, wie sie typisch für Bebop- oder Blues-Improvisationen sind, bezeichnet als *Lick*.
- Themenbezogenes Material (Variationen) und Figuren mit deutlich thematischem Charakter (nicht unbedingt auf das Stück bezogen) bezeichnet als *Thema*.
- Pausen oder Phasen rein akkordischer Begleitung, bezeichnet als *Leer(stellen)*.

Von diesen fünf Hauptkategorien stellt vor allem die Kategorie *Blasebalg* eine Überraschung und einen ersten Erkenntnisgewinn dar, denn diese war aufgrund der Literatur nicht zu erwarten gewesen. Dass sie nicht nur ein Artefakt des Kodierungsprozesses ist, zeigt die Häufigkeit, mit der sie über alle Soli und Probanden auftrat. Diese Kategorie könnte instrumentenspezifisch bedingt sein, denn dieses Spielmuster (der einstimmige Blaseblag, als Geläufigkeitsübung seit Czerny bekannt) liegt für einen Pianisten sehr gut „in der Hand“ ein Finger bleibt auf einer Taste liegen, während mit einem (oder mehreren) Fingern eine lineare Bewegung im Wechsel gespielt wird. Ob auch andere Instrumentalisten diese Figur zeigen, bleibt zu überprüfen.

---

<sup>9</sup> Strauss & Glaser 1967.

<sup>10</sup> Vgl. Parncutt & Pascall 2002.

--- hier bitte Abb. 1 einfügen: Ikonographische Darstellung grundlegender Gestaltungsmuster ---

### Vorläufige Ergebnisse

Die einzelnen Soloteile wurden mit Hilfe der Hauptkategorien in lückenlose Abfolgen von Gestaltungsmustern aufgelöst, die zusammen mit den zugehörigen Längen (in Takteinheiten) die Grundlage für die anschließende statistische Prüfung bildeten. Mittels multivariater Varianzanalyse (MANOVA) wurden Zusammenhänge mit den Faktoren Tempo, Tonalität und Expertise untersucht und weitere Kennzahlen berechnet und in die Varianzanalyse einbezogen. Dies waren die absolute Dauer der Muster (in Sekunden) sowie als globale Variabilitätsmaße die Standardabweichungen von Längen und Dauern und die Informationsentropie<sup>11</sup> der Gestaltmustersverteilungen.

--- hier bitte Abb. 2 einfügen: Verteilung der Gestaltungsmuster bezüglich der Faktoren Tempo, Tonalität und Expertise ---

Es zeigte sich, dass die Faktoren Tempo und Expertise auf die Gestaltung improvisierter Strukturen einwirken, wohingegen der Faktor Tonalität keinen Einfluss zeigte. Für den Tempo-Faktor sind drei Effekte zu nennen:

- 1) In schnellem Tempo umfassen die Strukturelemente mehr Takte, dauern aber dafür kürzer (Effekte: Mittlere Dauer  $p = .025^*$ , mittlere Taktzahl  $p = .066^*$ ). Die mittlere Taktzahl beträgt in langsamem Tempo (70 bpm) 1,42 Takte (SD = 0,19 Takte) was einer mittleren zeitlichen Dauer von 4,87 Sekunden (SD = 0,64 sec) entspricht; in schnellem Tempo (280 bpm) liegt das Mittel für die Taktzahl bei 3,0 Takten (SD = 0,51 Takte), was einer zeitlichen Dauer von 2,57 Sekunden (SD = 0,44 sec) entspricht.
- 2) Die Dauer der Strukturelemente variiert stärker im langsamen Tempo (Effekt: Standardabweichung der Dauer  $p = .043^*$ ). Die Spannweite reicht (je nach Proband) von 4,22 sec bis 6,10 Sekunden (Differenz: 1,88 sec); in schnellem Tempo von 1,86 sec bis 3,23 Sekunden (Differenz: 1,46 sec).
- 3) Die Flexibilität oder Variabilität der Strukturelemente ist bei höherem Tempo größer. Es werden entsprechend mehr unterschiedliche Gestaltungsmuster verwendet als in langsamem Tempo (Effekte: Entropie  $p = .036^*$ , Standardabweichung der Taktzahl  $p = .049^*$ ). An diesem Punkt sind die geäußerten Improvisationsstrategien interessant. Die Antizipation musikalischer Ereignisse ist offenbar tempoabhängig und auch beeinflusst durch die Erfahrungen mit Jazzimprovisation, wie die Aussagen der Versuchspersonen nahelegen:

„Da bin ich [...] irgendwie von Akkord zu Akkord vorgegangen. Nach dem Motto, da kommt a-Moll, da spiel ich das, dann kommt G-Dur, da spiel ich das, und C-Major, da spiel ich das und so.“ (Vpn 1, Anfänger, Autumn Leaves, 70 bpm)

„Also, [...] als ich gespielt habe, [...] langsame Motivparts, ich wusste schon ganz genau, was ich danach noch spielen kann und werde [...]. Ich habe schon weiter gehört, also, vier fünf Takte weiter, was da noch kommen wird.“ (Vpn 2, Experte, Autumn Leaves, 70 bpm)

Unterschiede bzgl. der Vorplanung des musikalisch improvisierten Verlaufs resultieren offenbar aus dem Kenntnisstand von Grundregeln der Jazzimprovisation. Zudem unterscheidet sich der Einsatz verschiedener Gestaltungsmuster hinsichtlich der Expertise. Festgestellt wurde, dass bei höherer Expertise weniger oft die Kategorie *Linie* ( $p = .078$ ), dafür aber umso häufiger die Kategorie *Blasebalg* ( $p = .052$ ) benutzt wurden. Auch zeigt sich, dass die Häufigkeitsverteilungen der Strukturelemente über die verschiedenen Tempi bei höherer Expertise ähnlicher sind, d.h. die Informationsentropie ist höher (Effekt: Tempo x Expertise  $p = .046^*$ , vgl. Abb. 2). Dies kann als höhere Variabilität bei größerer Expertise interpretiert werden, da mehr Gestaltungsmuster gleichhäufiger verwendet werden.

---

<sup>11</sup> Shannon 1948.

## Diskussion und Ausblick

Die vorgestellten Ergebnisse sind in vier Punkten zusammenzufassen und zu diskutieren.

1) Die angewendete Methode der Identifizierung von Gestaltungsmustern erlaubt die Darstellung und Gliederung des kreativen Prozesses in Jazzpiano-Improvisationen. Vor allem die durch Grounded Theory inspirierte Methode der Kategorisierung erwies sich als sehr fruchtbar. Das von uns hier benutzte Kategoriensystem ist aber als vorläufig anzusehen und wird bei weiteren Analysen mit anderen Stücken und Versuchspersonen sich sicherlich noch ändern (z.B. traten bisher keine kolorierenden, impressionistischen oder kontrapunktischen Passagen auf). Ein wichtiger Schritt ist zudem die Validierung und Objektivierung der Kategorien. Dies kann zum einen durch Vergleich mit anderen, unabhängigen Kodierungen derselben Soli geschehen sowie durch detaillierten Befragungen der Improvisatoren selbst.

2) Unsere Ergebnisse zu den mittleren Dauern der Gestaltungsideen deuten möglicherweise auf tempoabhängige Präsenzzeiten beim Improvisieren hin. Die subjektive Präsenzzeit<sup>12</sup> beschreibt das Phänomen, dass temporale Integration zu kohärenten Gestalten in Einheiten (*chunks*) von etwa 3-5 Sekunden<sup>13</sup> abläuft. Die mittleren Dauern bei allen Versuchspersonen waren im langsamen Tempo durchgängig größer als im schnellen Tempo. Das würde bedeuten, dass im schnellen Tempo die Zeit subjektiv „schneller“ verläuft. Allerdings ist zu bedenken, dass dies evtl. ein Artefakt des Kodierungsprozesses sein könnte, in dem sich in diesen Dauern die nicht kürzeren subjektiven Präsenzzeiten der Improvisierenden, sondern der Kodierer widerspiegeln könnten. Die von Lehmann und Goldhahn durchgeführten zeitlichen Messungen an Jazzsoli von Miles Davis und John Coltrane<sup>14</sup> geben aber weitere Hinweise in diese Richtung, da hier Struktureinheiten anhand des objektiven Kriteriums von Pausen ermittelt wurden. Auch Lehmann und Goldhahn fanden bei schnellerem Tempo (Coltrane 1. und 2. Solo, 288 bpm) Struktureinheiten kürzerer Dauer mit AM = 3,0 sec bzw. 2,4 sec als im langsamen Tempo (Davis, 163 bpm) mit AM = 3,4 sec. Hier bedarf es ebenfalls weiterer Untersuchungen, um dieses interessante Phänomen zu bestätigen.

3) Tonalität zeigte keinen nennenswerten Einfluss auf die Gestaltung von Jazzpianoimprovisationen. Dieses Ergebnis ist etwas überraschend, denn die modale Spielweise, bei der über längere Strecken nur ein Akkord bzw. Modus zur Verfügung steht, unterscheidet sich recht fundamental von der funktionsharmonischen Improvisation, wo Akkorde häufig wechseln und dadurch immer wieder neue Impulse für die Gestaltung bieten. So konnte z.B. Thomas Owens in seiner Analyse motivischer Formeln von Charlie Parker zeigen, dass dieses Repertoire auf bestimmte harmonische Wendungen und damit auch an Tonalitäten angepasst ist.<sup>15</sup> Eine mögliche Erklärung für unser Ergebnis könnte in der angewandten Analysemethode liegen. Die Gestaltungsmuster, die hier postuliert wurden, sind als übergreifende Kategorien zu verstehen, die den tonalen Verhältnissen jeweils angepasst werden. D.h. die Unterschiede zwischen modaler und funktionsharmonischer Spielweise sind dann eher auf tonaler Ebene zu vermuten und nicht auf der hier betrachteten Gestaltungsebene von Ideen. Eine Feinstrukturanalyse der Soli könnte diese Vermutung bestätigen.

4) Die Expertise der Probanden äußerte sich in einer größeren Variabilität der verwendeten Strukturelemente und in einem erweiterten Planungshorizont der musikalischen Gestaltung. Eine Differenzierung der hier zugrunde liegenden Strategien bzgl. der Formgestaltung könnte weitere Aufschlüsse erbringen über die beim Improvisieren vollzogenen Entscheidungsprozesse.<sup>16</sup>

--- hier bitte Abb. 3 einfügen: Einschwingvorgang, visualisiert als Piano-Roll-Darstellung und Strukturelementenkette (Vpn2, Autumn Leaves, 280 bpm, Auszug) ---

---

<sup>12</sup> Fraisse 1982.

<sup>13</sup> Die Angaben in der Literatur variieren über die genaue Dauer etwas, was an den verschiedenen experimentellen Paradigmen liegt, mit denen die Präsenzzeiten ermittelt wurden.

<sup>14</sup> Vgl. Lehmann & Goldhahn 2009.

<sup>15</sup> Owens 1974.

<sup>16</sup> Vgl. Hargreaves, Cork & Sutton 1991.

Die vorgestellte Pilotstudie zeigt bereits erste interessante Ergebnisse bzgl. der Einflussfaktoren Tempo, Tonalität und Expertise auf die Jazzpiano-Improvisationen. Diese haben allerdings im Anbetracht der geringen Probandenzahl nur vorläufigen Charakter und bedürfen weiterer empirischer Untersuchung. Die von der Grounded Theory inspirierte phänomenologische Kategorisierung hat sich dabei als effektiv und sehr flexibel erwiesen. So bietet sich zudem die Möglichkeit, das Kategoriensystem nach Bedarf, z.B. bei der Analyse weiterer Soli, zu erweitern und zu modifizieren. Das hier vorgestellte System ist als ein vorläufiges anzusehen, da die Theorie noch nicht „gesättigt“ ist. Zudem können die Kategorien im Verlauf der Forschung zu größeren Einheiten gebündelt werden (eine solche, die man „Einschwingvorgang“ nennen könnte, hat sich z.B. bereits angedeutet, s. Abb.3). Auch können die Kategorien bezüglich rhythmischer, metrischer und tonaler Merkmale weiter spezifiziert werden. Durch diese Erweiterung sowohl nach oben als auch nach unten in der Hierarchie der Gestaltungsebenen kann ein gesättigtes Kategoriensystem zur Beschreibung von Jazzsolis entstehen, das die Totalität der beteiligten Vorgänge in den Blick nimmt.

### Literaturverzeichnis

- Behne, Klaus Ernst: *Zur Psychologie der freien Improvisation*, in: Walter Fähndrich (Hg.): *Improvisation. 10 Beiträge*, Winterthur 1992, S. 42-62
- Ferand, Ernest T.: *Die Improvisation in der Musik. Eine Entwicklungsgeschichtliche und Psychologische Untersuchung*, Zürich 1938
- Fraisse, Paul: *Rhythm and Tempo*, in: Deutsch, Diana (Hg.): *The Psychology of Music*, New York, 1982, S. 149-180
- Glaser, Barney G. & Strauss, Anselm L.: *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*, New York 1967
- Hargreaves, David; Cork, Conrad A. & Setton, Tina: *Cognitive Strategies in Jazz Improvisation. An Exploratory Study*, in: *Canadian Journal of Research in Music Education* 33, 1991, S. 47-54
- Hoffmann, Joachim A. & Lehmann, Andreas C.: *Anfänger und Profis bei der Improvisation. Unterschiede als Wegweiser für Übung und Unterricht*, in: *Üben & Musizieren* 1, 2003, S. 34-42
- Johnson-Laird, Philip N.: *Jazz Improvisation. A Theory at the Computational Level*, in: Peter Howell, Robert West & Ian Cross (Hg.): *Representing Musical Structure*, London 1991, S. 291-325
- Jost, Ekkehard: *Free Jazz. Stilkritische Untersuchungen zum Jazz der 60er Jahre*, Mainz 1975
- Lehmann, Andreas C. & Goldhahn, Stephan: *Professional Jazz Improvisation: When do Performers have time to think during performance?* 7th Triennial Conference of European Society for the Cognitive Sciences of Music, University of Jyväskylä, Finland, 12–16 August 2009
- Lothwesen, Kai: *Klang – Struktur – Konzept. Die Bedeutung der Neuen Musik für Free Jazz und Improvisationsmusik*, Bielefeld 2009
- Nettl, Bruno & Russell, Melinda (Hg.): *In the Course of Performance. Studies in the World of Musical Improvisation*, University of Chicago Press 1998
- Noorgard, Martin: *Descriptions of Improvisational Thinking by Artist-level Jazz Musicians*, Dissertation, University of Texas, Austin 2008
- Owens, Thomas: *Charlie Parker. Techniques of Improvisation*, Dissertation, University of California, Los Angeles 1974
- Parncutt, Richard & Pascall, Robert: *Middle-Out Analysis and its Psychological Basis*, in: *Proceedings of the 7th International Conference on Music Perception and Cognition, Sydney, 2002*, hg. von C. Stevens, D. Burnham, G. McPherson, E. Schubert & J. Renwick. Adelaide 2002
- Pfleiderer, Martin: *Improvisieren - ästhetische Mythen und psychologische Einsichten*, in: *Improvisieren* (=Darmstädter Beiträge zur Jazzforschung, Bd. 8), hg. von Wolfram Knauer, Hofheim 2004, S. 81-99

- Pfleiderer, Martin & Frieler, Klaus: *The Jazzomat Project. Issues and Methods for the Automatic Analysis of Jazz Improvisations*, in: Rolf Bader, Christiane Neuhaus & Ulrich Morgenstern (Hg.): *Concepts, Experiments, and Fieldwork: Studies in Systematic Musicology*, Frankfurt a.M. 2010, S. 279-295
- Pressing, Jeff: *Improvisation: Methods and Models*, in: John A. Sloboda (Hg.): *Generative Processes in Music*, Oxford 1988, S. 129-178
- Sawyer, Keith: *Improvisational Creativity: An Analysis of Jazz Performance*, in: *Creativity Research Journal*, 5:3, 1992, S. 253-263
- Seddon, Frederick A.: *Modes of Communication During Jazz Improvisation*, in: *British Journal for Music Education*, 22 (1), 2005, S. 47-61
- Shannon, C. E.: *A mathematical theory of communication*, in: *Bell System Technical Journal* 27 (3), 1948, S. 379-423 und 623-656
- Spicker, Volker: *Das Abstraktmotiv bei Cecil Taylor*, in: *MusikTexte* 73/74, 1998, S. 13-22
- Weisberg, R.; Brinkman, A. R.; Folio, C. J.; Dick, A.; Fleck, J. I.; Niederberg, B. & Barrett, F. *Toward a Cognitive Analysis of Creativity: Improvisation in Jazz*, in: Richard Parncutt, A. Kessler & F. Zimmer (Hg.): *Proceedings of the Conference on Interdisciplinary Musicology (CIM04), Graz/Austria, 15-18 April, 2004*, URL: <http://gewi.uni-graz.at/~cim04/>

**Autorennachweise:**

Dr. Kai Lothwesen ist wissenschaftlicher Mitarbeiter für Systematische Musikwissenschaft an der Hochschule für Musik und Darstellende Kunst Frankfurt.

Dr. Klaus Frieler ist Lehrkraft für besondere Aufgaben für Systematische Musikwissenschaft am Musikwissenschaftlichen Institut der Universität Hamburg.