

# PAUL KLEES »HONIGSCHRIFT«: ÜBERLEGUNGEN ZUM VERHÄLTNIS VON AUTOMATISMUS, AUTOMATISIERUNG, MASCHINEN UND MATHEMATIK

MICHAEL ROTTMANN

## SUMMARY

In dieser Studie wird Paul Klees Schaffen und sein künstlerisches Denken erstmals gemeinsam über die Mathematik, Maschine, Automatisierung und den Automatismus in den Blick genommen, da diese Konzepte, wie zu zeigen sein wird, bei ihm in einem Beziehungsviereck aufzufassen sind.

Es ist bekannt, dass sich Klees künstlerische Arbeit im Spannungsverhältnis von Konstruktion und Intuition bewegte: Dem Mathematischen, wie darzulegen sein wird, kam dabei eine erhebliche Rolle zu. Dementgegen praktizierte er einen Modus der Zeichnung, den er »Honigschrift« nannte, der mit dem surrealistischen Automatismus in Verbindung gebracht wird – diesen gilt es vorzustellen und abzugrenzen. Des Weiteren soll Klees Interesse für Maschinen und sein Maschinendenken herausgearbeitet werden.

Unter diesen Vorzeichen soll nun argumentiert werden,

auf eine Verschränkung von Sujet und Methode abzielend, dass Klee nicht bloß das in den 1920er Jahren prekäre Verhältnis von Mensch und Maschine thematisierte, sondern auch in seiner künstlerischen Arbeit grafische Maschinen auf mathematischer Basis betrieb, mit denen er eine gewisse Automatisierung des Schaffensprozesses erzielte. Das damit auftretende Verhältnis von Automatismus und Automatisierung kann, so die Behauptung, als ein dialektisches bestimmt werden, in welchem wiederum das Mathematische vermittelt.

In den Blick genommen werden Klees Zeichnungen sowie seine schriftlichen und grafischen Äußerungen und dabei Theorien des Entwurfs, der Notation, Diagrammatik und Schriftbildlichkeit herangezogen. Die Studie soll der Theorie der Schaffensprozesse, der Medien sowie den Geschichten von Kreativität und Maschinenkünsten zu spielen.

Ich ahne, dass es auf ein Gesetzmässiges ankommen wird, nur darf ich nicht mit Hypothesen beginnen, sondern beim Beispiel, wenn auch im Kleinsten. Vermag ich dann klar zu gliedern, so hab ich davon mehr, als von schwungvoller und imaginärer Konstruktion. Und aus Beispielen wird Typisches sich automatisch ergeben.<sup>1</sup>

Paul Klee (1902)

## EINLEITUNG

Es mag für manche wie eine Entzauerung klingen: Paul Klee (1879-1940) wandte sich in seinem Schaffen der Mathematik zu. Er beschäftigte sich unter anderem mit der Perspektive, Arithmetik (Goldener Schnitt), Topologie und Kombinatorik.<sup>2</sup> In seinem Besitz befanden sich Bücher wie *Mathematisches Unterrichtswerk für höhere Schulen* (1929) von Reinhard Zeisberg, *Lebendige Mathematik* (1929) von Felix Auerbach sowie *Geometrisches Zeichnen* (1920) von Hugo Becker; Letzteres diente, mit rosa Notizen versehen, der Unterrichtsvorbereitung

Abb. 1  
Atelier von Paul Klee im  
Schlosschen Suresnes,  
Werneckstrasse 1, München, 1920  
Fotograf: Paul Klee  
12.5 x 17.3 cm  
Zentrum Paul Klee, Bern,  
Schenkung Familie Klee  
© Zentrum Paul Klee, Bern,  
Bildarchiv

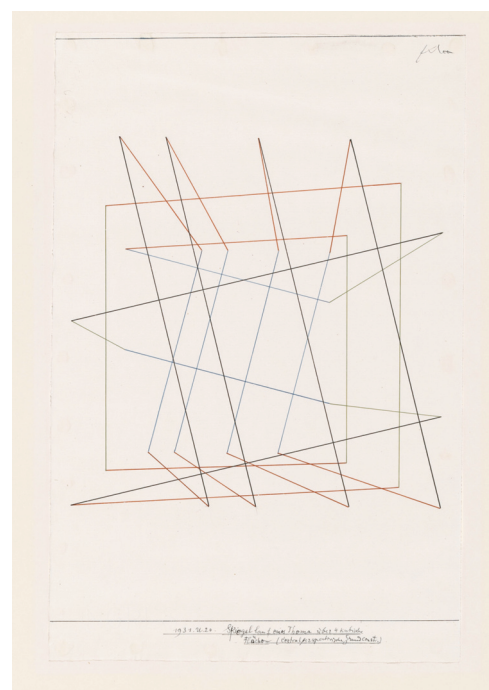
Abb. 2  
Paul Klee, *Spiegellauf eines Thema  
über 4 kubische Flächen*  
(centralperspektivische  
Grundconstr.), 1931, 220  
Feder auf Papier auf Karton  
47,9 x 31,4 cm  
Zentrum Paul Klee, Bern  
© Zentrum Paul Klee, Bern,  
Bildarchiv



am Bauhaus.<sup>3</sup> Wenn es angezeigt war, zum Beispiel zur Erlangung von »Objektivierung und äußerster Präzision«<sup>4</sup> in »rein geometrischen Konstruktionen«, so bediente sich der Künstler für seine Werke eines »technischen Instrumentarium[s]« wie »Reißfeder, Zirkel, Richtscheit, Winkelmaß [und] Schablonen« (ABB. 1). In Anbetracht »mathematisch-abstrahierender Ausdrucksmittel«<sup>5</sup> und »geometrisch-konstruktive[r] Gestaltungsprinzipien« sprach Christian Geelhaar bezüglich der um 1930 entstandenen Zeichnungen gar von einer »Mathematisierung des Schaffensprozesses«<sup>6</sup> – als Beispiel mag *Spiegellauf eines Thema über 4 kubische Flächen* (1931) dienen (ABB. 2). Diese Vorgänge korrespondierten mit der »technologisch-rationalistische[n] Zielsetzung«<sup>7</sup> des Bauhauses, die mit dessen Übersiedelung 1925 von Weimar nach Dessau begann. Ein »naturwissenschaftlich-rationales Denken«<sup>8</sup> herrschte besonders seit dem Direktorat des Architekten Hannes Meyer 1928 vor.

Mit der Mathematik in Verbindung brachte Klee unter anderem für ihn bedeutsame künstlerische Themen wie Dynamik, Bewegung und Schwingung.<sup>9</sup> So sind seine grafischen Blätter und Schriften – insbesondere die Bauhaus-Unterrichtsnotizen – mit einer großen Anzahl mathematischer Inhalte durchzogen: Tabellen mit numerischen Einträgen, Zahlenreihen, geometrischen Konstruktions-

zeichnungen sowie einschlägigen »Formungsbeispiele[n] und Diagramme[n]«<sup>10</sup>. Hinsichtlich seiner umfangreichen und vielseitigen grafischen Praxis, sei daran erinnert: Klee war von Grund auf Zeichner; schon als Kind praktizierte er die Zeichnung, über sie kam er zur Malerei.<sup>11</sup> Während er als Schüler seine Mathematikhefte mit gezeichneten Karikaturen anreicherte<sup>12</sup>, erweiterte er als Künstler sein Schaffen über das Mathematische. Im Speziellen beschrieb er Sachverhalte der Gestaltung durch numerische Ordnungen.<sup>13</sup> Beispielsweise behandelte er auf einem Blatt seiner *Bildnerischen Gestaltungslehre*<sup>14</sup> das Problem des Farbverlaufs mittels des Prinzips der sukzessiven Farbüberlagerung für die Übergänge von »Weiss« zu »Grau« bis hin zu »Vollschwarz« nicht bloß grafisch mit Schraffuren und diagrammatisch mit einer Art Tabelle, sondern auch numerisch über eine geometrische »Progression« (ABB. 3, RECHTS).<sup>15</sup> Klees Beschreibung der numerischen Behandlung lässt ein Mittel der präzisen



Synthese erkennen: »[U]nd so könnte man jede Stufe auf ihr Mischungsverhältnis hin berechnen, die Mischungen in elf Näpfen bereiten und jedes Resultat auf seine Stufe hinstreichen, und das gäbe zum Schluss ein [s]ehr exactes Bild einer Helldunkel Scala.«<sup>16</sup>

Abb. 3  
Paul Klee  
Bildnerische Gestaltungslehre: I.2  
Prinzipielle Ordnung, undatiert  
Farbstift auf Papier (recto)  
15/14,3 x 33 cm  
Zentrum Paul Klee, Bern, Inv.Nr.  
BG I.2/175  
© Zentrum Paul Klee, Bern,  
Bildarchiv

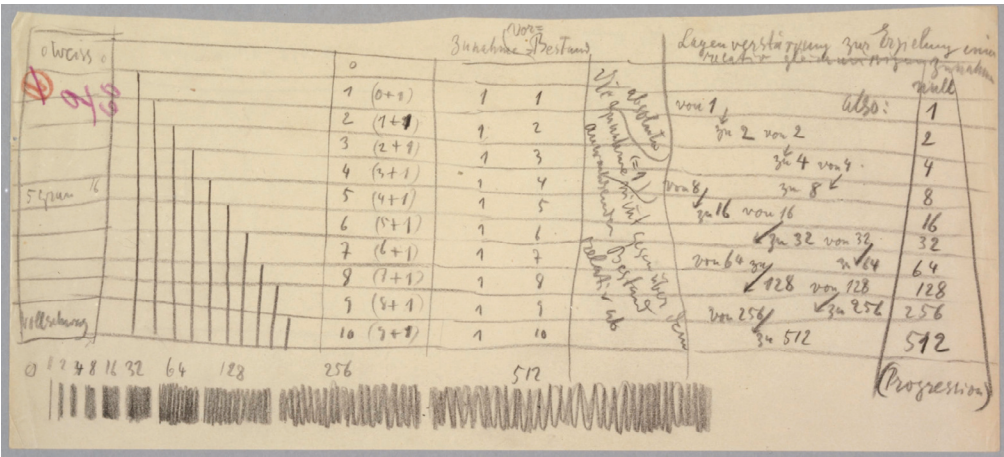
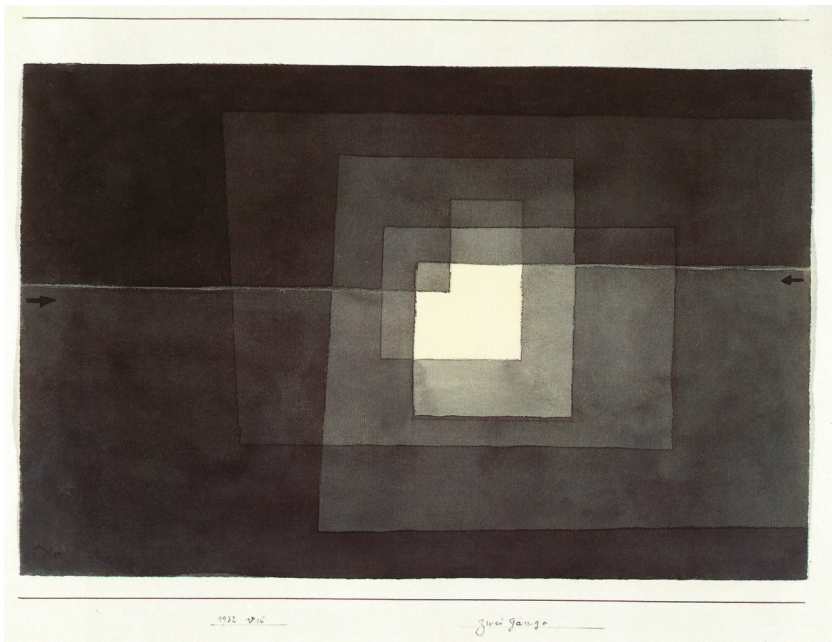


Abb. 4  
Paul Klee  
zwei Gänge, 1932, 236  
Aquarell und Bleistift auf Papier  
auf Karton  
31,3 x 48,4 cm  
Solomon R. Guggenheim Museum,  
New York, Estate of Karl  
Nierendorf, By purchase  
© 2020 Solomon R. Guggenheim  
Museum

Abb. 5  
Paul Klee  
blick in e. Schlafkammer, 1908, 70  
Aquarell auf Papier auf Karton  
30 x 23,6 cm  
Kunstmuseum Basel,  
Kupferstichkabinett  
© Kunstmuseum Basel



verfasste Kritiken.<sup>22</sup> Die Musik, erklärte Klee einmal, sei seine »Geliebte«<sup>23</sup>, die Malerei hingegen eine »ölriechende Pinselgöttin«<sup>24</sup>, die er bloß umarme, weil sie eben seine Frau sei.

Die Musik kann jedenfalls erklären, weshalb Klee auch in der bildenden Kunst mit Notationen arbeitete<sup>25</sup>, worüber noch genauer zu sprechen sein wird, und sie stellt als zeitbasierte Kunst eine Referenz für die für ihn so wichtigen Problemstellungen »Bewegung«<sup>26</sup> sowie »Raum und Zeit« dar. Klee war der Auffassung, dass bildende Künste wie die Malerei zeitbezogen seien, weshalb er Lessings *Laokoon* kritisierte.<sup>27</sup> Die Vermittlung von Bewegung mit dem statischen Bild, stellte für ihn eine zentrale Problemstellung dar.<sup>28</sup> Eine Lösung waren Farbverläufe. Sie lenken wie in *Scheidung abends* (1922) oder *Statisch-Dynamische Steigerung* (1923) den Blick





Abb. 6  
Paul Klee  
*Scheidung Abends*, 1922, 79  
Aquarell und Bleistift auf Papier  
auf Karton  
33,5 x 23,2 cm  
Zentrum Paul Klee, Bern,  
Schenkung Livia Klee  
© Zentrum Paul Klee, Bern,  
Bildarchiv

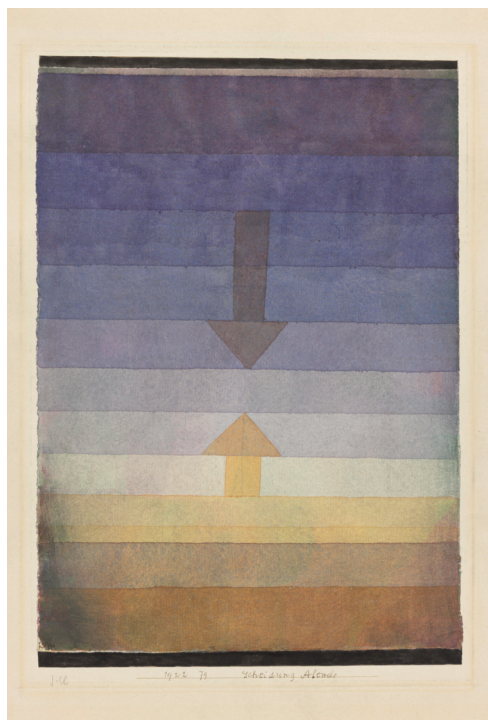


Abb. 7  
Paul Klee  
*Statisch-Dynamische Steigerung*,  
1923, 67  
Ölfarbe und Gouache auf Papier  
auf Karton  
38,1 x 26,1 cm  
The Metropolitan Museum of Art,  
New York, The Berggruen Klee  
Collection  
© 2020 Image copyright The  
Metropolitan Museum of Art/Art  
Resource/Scala, Florence



des Betrachters – hier in vertikaler bzw. spiralförmiger Weise – und erzeugen im Rezeptionsprozess Dynamik im Bild (ABB. 6, 7).<sup>29</sup>

Schon dieser – zugegeben skizzenhafte – Einblick in das Schaffen von Paul Klee lässt folgende Einordnung von Michael Baumgartner gut nachvollziehen: Es handele sich um eine »hoch reflektierte, technisch subtile Kunst«<sup>30</sup>. Wir hatten gesehen, Klees Werke sind theoretisch fundiert und können präzise konstruiert oder anderweitig in Bezug auf das Mathematische ausgeführt sein. Zugleich eröffnet sich hier eine weitere wichtige Facette von Klees Schaffen. Denn Baumgartner nahm seine Einordnung im Kontext einer Verhältnisbestimmung zum Surrealismus vor, weil Klee – oftmals zu unkritisch – mit dessen Automatismus bzw. automatisches Schreiben (*écriture automatique*) in Zusammenhang gebracht wird.<sup>31</sup> Fest steht, Klee kannte die Surrealisten und hatte 1925 gemeinsam mit ihnen in Paris ausgestellt.<sup>32</sup> Schon die erste französische Rezeption widersprach jedoch der Auffassung von Louis Aragon, dass seine Werke vom Unterbewusstsein »automatisch diktiert«<sup>33</sup> worden seien, da es sich bei seiner Kunst nicht um Spontanes, sondern Geplantes handle.<sup>34</sup> Diese Diskrepanz stützend, präzisierte Baumgartner, dass der »psychische Automatismus«<sup>35</sup> eine wichtige Größe in der

»künstlerischen Selbstfindung« von Klee darstellte, aber vor den Surrealisten und in einer individuellen Weise bei ihm einsetzte; bereits 1908 hatte er Zeichnen als »Urgebiet der psychischen Improvisation«<sup>36</sup> beschrieben, die zugehörigen Zeichnungen als »Psychogramme«<sup>37</sup>. Christian Geelhaar sah in solchen Zeichnungen, »in denen innere Regungen und Unbewußtes sich unvermittelt der seismographisch registrierenden Hand mitteilen«<sup>38</sup> ein Gegenstück zu Denjenigen »von subjektiver Bewegung gereinigte Sachlichkeit« der erwähnten Dessauer Zeit. Als Beispiel nannte er *bewölktes Gebirg* (1931) mit seinen durchgezogenen, dahinfließenden Bleistiftlinien, wie es auch in *Die Bucht* (1930) und *Baumschlag* (1931) auszumachen ist (ABB. 8). Geelhaar beschrieb es so: »Die intellektuelle Steuerung im Schöpfungsakt wird möglichst ausgeschaltet und die Erfindung dem automatisch dahingleitenden Schreibzeug überantwortet.«<sup>39</sup> (Noch in den 1930er Jahren wurde von »Schöpfung« im Sinne eines »Schaffensakt[s]«<sup>40</sup> statt von Kreativität gesprochen.) Klee nannte sein Verfahren der dahinfließenden grafischen Äußerung bzw. Veräußerlichung metaphorisch und möglicherweise als eine Replik auf die *écriture automatique*: »Honigschrift«<sup>41</sup> (ABB. 9).



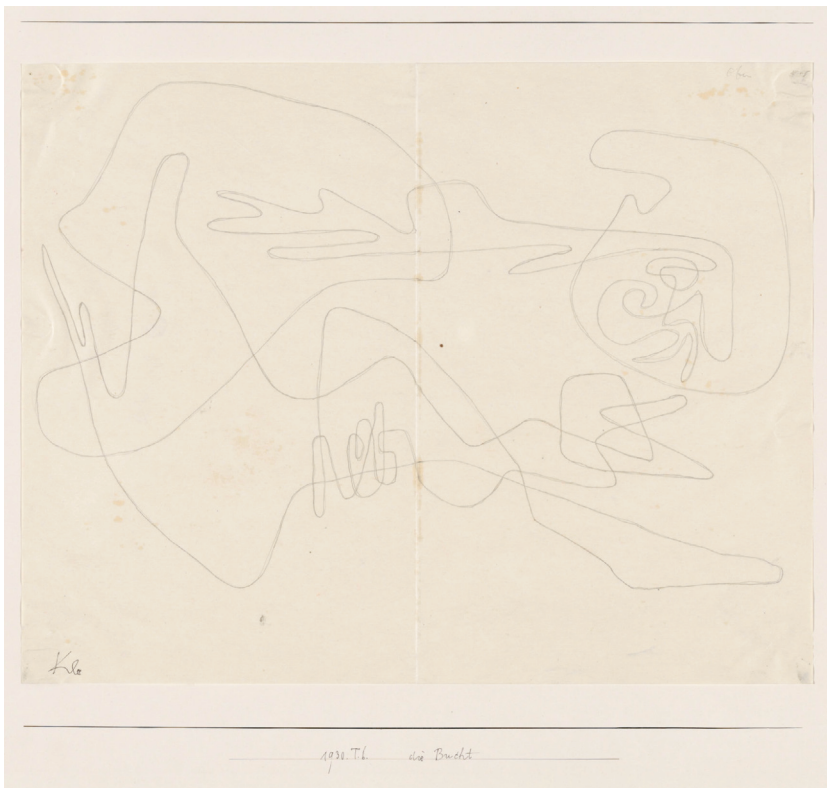
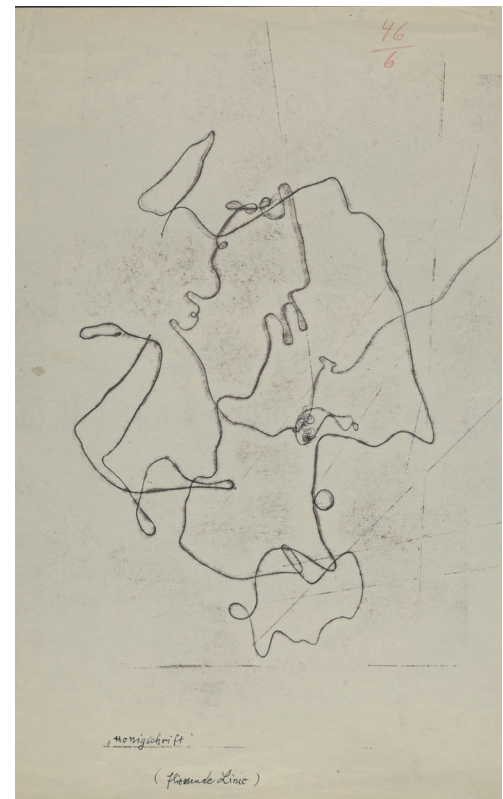


Abb. 8  
Paul Klee  
*die Bucht*, 1930, 96  
Bleistift auf Papier auf Karton  
32,9 x 41,9 cm  
Zentrum Paul Klee, Bern  
© Zentrum Paul Klee, Bern,  
Bildarchiv

Abb. 9  
Paul Klee  
Bildnerische Gestaltungslehre:  
Anhang, undatiert  
Ölpause und Feder auf Papier  
32,8 x 20,6 cm  
Zentrum Paul Klee, Bern, Inv.Nr.  
BG A/486  
© Zentrum Paul Klee, Bern,  
Bildarchiv

An dieser Stelle ist endgültig – wie in der Forschungsliteratur geschehen – ein Spannungsverhältnis auszumachen: Einerseits zeigt sich Klee als Künstler, um Manfred Fath zu zitieren, der »seine Bilder häufig genau kalkulierend und planend geschaffen hat.«<sup>42</sup> Andererseits ist er der »Maler verzauberter Märchen und Traumwelten, die er aus einer phantasievollen Verinnerlichung gleichsam einem psychischen Automatismus, wie ihn die Surrealisten forderten, in seinen Bildern zur Geltung gebracht hat.«<sup>43</sup> Diese Ambivalenz spiegelt sich in Klees vielfältigen Interessen: Wissenschaften wie die Mathematik und die Psychologie ebenso wie Musik, Theater und Literatur. Andere Bauhäusler, wie Johannes Itten, sprachen die Ambivalenz an, fanden aber für sich einen Arbeitsmodus: »Der schöpferische Automatismus wurde von mir als einer der wichtigsten Faktoren künstlerischen Schaffens erkannt. Ich selbst arbeitete an geometrisch-abstrakten Bildern, die auf sorgfältigen Bildkonstruktionen beruhten.«<sup>44</sup>

Eine Erklärung für das Spannungsverhältnis bei Klee wurde in der Forschungsliteratur über das von ihm selbst geprägte und noch näher zu behandelnde Begriffspaar »Intuition« und »Konstruktion« vorgenommen.<sup>45</sup> Das



Begriffspaar ist in unserem Zusammenhang auch deshalb von Interesse, weil Klee es in seinem Text *Exakte Versuche im Bereich der Kunst* (1928) mit Kunst und Wissenschaft in Beziehung setzte und sich im Zuge dessen zur Rolle der Mathematik in der Kunst äußerte.<sup>46</sup>

Vor diesem Hintergrund wird im Folgenden dem Mathematischen im Schaffen Klees nachgegangen. Es soll jedoch nicht allein um den Nachweis der Rezeption gewisser mathematischer Sachverhalte oder deren Rekonstruktion in Werken gehen. Vielmehr wird das Mathematische in Verbindung mit Klees Maschinendenken, das noch genauer vorzustellen sein wird, behandelt werden, um schließlich Einsichten zu seiner grafischen Praxis und dem Verhältnis von Automatismus und Automatisierung – auch im Allgemeinen – zu gewinnen. Dargelegt werden soll, dass Klee, der eine ausgeprägte Vorliebe für Maschinen besaß – man denke an seine berühmte Ölpause *Die Zwitscher-Maschine* –, nicht bloß die Zeichnung im Modus »Honigschrift« praktizierte, sondern auch »grafische Maschinen« betrieb, wie man seine noch näher vorzustellenden operativen Grafismen, also gewisse grafische Gestaltungsmittel, wenn sie auf die Mathematik bezogen sind, nennen kann.

Da mit diesen eine gewisse Automatisierung im Schaffensprozess erzielt werden konnte, stellt sich die Frage nach dem Verhältnis von Automatismus und Automatisierung.

In einem ersten Teil soll Klees Schaffenskonzeption, die keine geschlossene Theorie darstellt, in Verbindung mit dem Begriffspaar Intuition und Konstruktion rekonstruiert und die Anteile des Mathematischen und Maschinellen darin dargelegt werden. Dies wird eine genauere Einordnung seines Verhältnisses zum Automatismus (der Surrealisten) ermöglichen. In einem zweiten Teil soll herausgearbeitet werden, in welcher Weise Klees operative Grafismen wie Notationen und Diagramme, die er ganz unterschiedlich gebrauchte, seinem Schaffensprozess, respektive der Automatisierung und seiner Schaffenskonzeption dienlich waren. Dabei wird es auch um Findtechniken, also Fragen der Bild- bzw. Werkfindung gehen. Diesbezüglich werde ich mich auf Theorien des Entwurfs, der Notation, Diagrammatik und Schriftbildlichkeit beziehen. In den Blick genommen werden Klees Zeichnungen<sup>47</sup> sowie seine schriftlichen und grafischen Äußerungen. Der Fokus soll auf die Bauhaus-Jahre gelegt werden – Klee begann 1921 in Weimar als Meister zu unterrichten und wechselte 1931 an die Kunstakademie Düsseldorf.<sup>48</sup> Einerseits ging mit der Entwicklung seiner Pädagogik eine Reflexion des eigenen Schaffens einher.<sup>49</sup> Praxis und Lehre mussten für ihn »zusammengeh[e]n«<sup>50</sup>. Wobei Klees Lehrinhalte wiederum nicht mit seinem eigenen Schaffen gleichgesetzt werden können.<sup>51</sup> Andererseits habe sich Klee während des »Bauhaus-Jahrzehnts«<sup>52</sup> vermehrt »Gesetzmäßigkeiten« gewidmet, womit das Spannungsverhältnis von »Schematismus« und »Phantasie« auftrat.

Ein Ziel ist es darzulegen, dass bei Klee wie Intuition und Konstruktion auch Automatismus und Automatisierung in einem dialektischen Verhältnis stehen, in welchem das Mathematische, so die Behauptung, vermittelt, weshalb in dieser Studie Mathematik, Maschinen, Automatismus und Automatisierung gemeinsam in einem Beziehungsviereck zu denken sind. Ein anderes Ziel ist es, das Ver-

hältnis von Klee und Maschine über das Bekannte hinaus vorzustellen.

## **KLEES SCHAFFENSKONZEPTION: KONSTRUKTION/INTUITION**

Paul Klees Schaffenskonzeption soll hier bezüglich des Verhältnisses von Intuition und Konstruktion und anhand seines Textes *Exakte Versuche im Bereich der Kunst* rekonstruiert werden, worin er eine Bestimmung über beide Begriffe vornahm und diese mit Kunst und Wissenschaft in Beziehung setzte: Während Kunst mit Intuition arbeite, so Klee, sei Wissenschaft exakt und »logisch«<sup>53</sup>. Unter »Intuition« verstand man im Sprachgebrauch der 1920er Jahre in Anlehnung an Henri Bergson eine »anschauende, ohne Verstandesoperationen unmittelbar vorgestellte Erkenntnis«<sup>54</sup>. Es sei jedoch, so Klee, auch in der Kunst »exakte[] Forschung«<sup>55</sup> möglich und es gelte: »Mathematik und Physik liefern dazu die Handhabe in Form von Regeln für die Innehaltung und für die Abweichung.« Ein solcher Ansatz der Aneignung wissenschaftlicher Verfahren konnte am Bauhaus, insbesondere in den an Rationalität ausgerichteten Bereichen, Anklang finden – für die Architekten war er Tagesgeschäft, Klees Künstlerkollege und Landsmann Johannes Itten hatte Mathematik studiert.<sup>56</sup> Klee selbst lobte die Vorzüge dieses Ansatzes, mahnte aber an, dass Intuition und Genie in der Kunst unabdingbar blieben.<sup>57</sup> In *Exakte Versuche* schrieb er: »Wir konstruieren und konstruieren und doch ist Intuition immer noch eine gute Sache. Man kann ohne sie Beträchtliches, aber nicht alles.«<sup>58</sup>

Im künstlerischen Schaffensprozess scheinen Konstruktion und Intuition in einem Spannungsverhältnis zu stehen, umso mehr als dass Klee eine gewisse künstlerische Freiheit einforderte.<sup>59</sup> Es war Hans-Jürgen Buderer, der ein vermittelndes Erklärungsmodell vorschlug: Das Zusammenspiel von Gegensätzlichem sei produktiv,<sup>60</sup> worauf auch Klee hingewiesen habe, und notwendig, es könne nicht zugunsten eines der beiden Prinzipien aufgelöst werden. Die Intuition beschrieb Buderer als einen »Bereich«<sup>61</sup>, »in dem der



Künstler unabhängig von den Erscheinungsformen der Natur und ihren inneren Strukturen eine neue autonome Ordnung bildwirksamer Beziehungen erstellt.« Er sei dabei den »Gesetzen des Bildnerischen«<sup>62</sup> verpflichtet, die er nicht selbst bestimmen könne, weil sie »den bildnerischen Mitteln immanent« seien. Besser verständlich wird dies anhand einer genaueren Betrachtung von Klees Überlegungen zur Gestaltung in seiner Lehre. Dies ist auch deshalb aufschlussreich, weil uns darin sein Natur- und Maschinendenken entgegentritt.

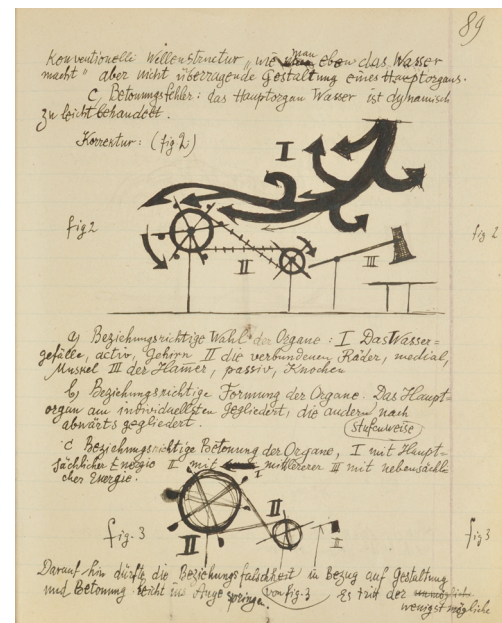
Eine wesentliche Voraussetzung für künstlerisches Schaffen war für Klee die Kenntnis der »bildnerischen Grundelemente«<sup>63</sup> wie Linie, Hell-Dunkel und Farbe, auf die er sich zunächst in seiner Lehre konzentrierte. Aussehen, Bewegungsverhalten und Ausdrucksmöglichkeiten von Linien und Flächen analysierte er umfassend.<sup>64</sup> Der Verlauf seines Lehrprogramms zeigt, dass seine Untersuchungen sukzessive vom »einzelnen bildnerischen Elementarmittel«<sup>65</sup> über ihre »relationalen Abhängigkeiten« zu »einer die Einheit der Erscheinung bestimmenden Gesetzmäßigkeit« voranschritten. Dabei hilfreich konnte, wie Klee es in *Exakte Versuche* anriet, die Beschäftigung mit Mathematik und Physik sein, erst mit Funktionen und dann mit Formen<sup>66</sup>. Er erklärte:

Algebraische, geometrische Aufgaben, mechanische Aufgaben sind Schulungsmomente in der Richtung zum Wesentlichen, zum Funktionellen gegenüber dem Impressiven. Man lernt hinter die Fassade sehen, ein Ding an der Wurzel fassen. Man lernt erkennen, was darunter strömt, lernt die Vorgeschichte des Sichtbaren. Lernt in die Tiefe graben, lernt bloßlegen. Lernt begründen, lernt analysieren.<sup>67</sup>

Lange vor dem strukturalistischen Denken der 1960er Jahre und seiner Rezeption in der Kunst interessierte sich Klee für das relationale Zusammenspiel der bildnerischen Grundelemente, gebrauchte den Begriff »Struktur«<sup>68</sup> und habe ihn nach Buderer insbesondere dann auf Bilder bezogen, wenn sich eine bildnerische Einheit gleichmäßig bzw. rhythmisch wiederholt<sup>69</sup>. Klee war es

am Essentiellen, Prozessualen und Funktionalen gelegen. In der Natur – die er einen »Urgrund der Schöpfung«<sup>70</sup> nannte – konnten Strukturen und Prozesse studiert und diese in Gesetzmäßigkeiten überführt werden. Interessanterweise geschah dies nicht bloß anhand des Zusammenspiels von Knochen, Bändern und Muskeln beim Menschen (in einer Lektion zum *Organismus als Bewegungsmaschine*<sup>71</sup>), sondern auch (in einer Lektion zu *Aktiv, medial, passiv*) anhand einer mechanischen Maschine, nämlich am Beispiel der »Wassermühle« und dem Zueinander

Abb. 10  
Paul Klee  
Beiträge zur bildnerischen  
Formlehre, undatiert  
Feder und Farbstift auf Papier  
20,2 cm x 16,3 cm  
Zentrum Paul Klee, Bern, Inv.Nr.  
BF/92  
© Zentrum Paul Klee, Bern,  
Bildarchiv



von »Wasser«<sup>72</sup>, »Treibriemen« und »Räder[n]« (Abb. 10). Buderer sieht darin Metaphern für universelle Gesetze, ihre Beschränkungen und Wechselwirkungen.<sup>73</sup>

Einen Zweck der gefundenen Gesetzmäßigkeiten bestand für Klee darin, auf ihrer Basis Bewegungen zu schaffen und weiterzuentwickeln.<sup>74</sup> Diesbezüglich nannte er Mathematik und Physik, weil man in der Auseinandersetzung mit diesen nicht bloß »Logik«<sup>75</sup> lerne, sondern auch »Bewegung durch logischen Zusammenhang [zu] organisieren.« Zugleich warnte er davor, Gesetzmäßigkeiten um ihrer Selbstwillen zu folgen, da dies nicht lebendige Resultate hervorbringe.<sup>76</sup> Zwar spielte Bewegung bei Klee in etlichen Feldern eine zentrale Rolle<sup>77</sup>, von herausragender Bedeutung war jedoch die Realisierung von Bewegung im Bild. Buderer zufolge könne

es bei ihm als ein »Bewegungsorganismus«<sup>78</sup> aufgefasst werden – für dessen Verständnis es der besagten Analyse der Elementarmittel bedürfe.<sup>79</sup>

Entscheidend ist hinsichtlich der angeführten Fallbeispiele: Mit ihnen werden nicht bloß Mensch und Maschine, sondern auch Natur und Bild in Analogie gebracht.<sup>80</sup> Mit dem zweiten Begriffspaar lassen sich im Anschluss an Buderer Intuition und die diesbezügliche Schaffenskonzeption charakterisieren. Jeweils seien Bestandteile und Bewegungsabläufe durch innere Bedingungen (die Genetik bzw. Ausdrucksmöglichkeiten) und äußere Bedingungen (das Klima bzw. die rezeptive Wirkung) bestimmt. Das Beispiel der Wassermühle wiederum zeige, da ihre Erscheinung zudem durch ihre Funktion – das »Antreiben des Hammers«<sup>81</sup> – bedingt sei, dass der Künstler, über die spezifischen Mittel hinaus, einen »Freiraum der Entwicklung einer bildnerischen Struktur« besitze, wobei Letztere zwar auch »ihrer inneren Gesetzesstruktur Folge leisten«<sup>82</sup> müsse, zugleich aber »das Bild als eine letztlich von der Natur und [...] unserer empirisch erfahrbaren Welt unabhängige kreative Schöpfung« ausweise. Damit lasse sich die Intuition als ein »geistiges Vermögen«<sup>83</sup> ausmachen, das im Schaffensprozess dafür diene, die »Erkenntnisse der bildnerischen Gesetze der Gestaltungsmittel [...] so zu nutzen, daß die in ihnen verborgenen Möglichkeiten der Gestaltung zur lebendigen Entfaltung kommen können« bzw. die »bildnerischen Möglichkeiten [...] aufzuspüren.«<sup>84</sup>

## **AUTOMATISMEN: KLEE/SURREALISMUS**

Es kann nun mit Buderer eine differenziertere Abgrenzung von Klee und dem Surrealismus und dessen Automatismus vorgenommen werden. Der Surrealismus habe Klee, wegen seiner Auseinandersetzung mit der Abbildfunktion von Kunst und seinem Anti-Akademismus vereinnahmt; genauer betrachtet, ziele der Surrealismus jedoch auf eine Negation von Kunst, Klee hingegen auf eine »Veränderung der tradierten Erscheinungsformen und des ästhetischen Nor-

menkanons«<sup>85</sup> ab. Vergleichbares gelte für den Automatismus: André Breton habe in seinem *Ersten Manifest des Surrealismus* (1924) Klees Zeichnen als »partiellen Automatismus«<sup>86</sup> und als Aussagen »aus den Tiefen des menschlichen Geistes« diagnostiziert. Der Automatismus diene bei Breton zur »Überwindung des Positivismus, der mit seiner »an Dummheit grenzenden Klarheit« Kunst und Wissenschaft bestimmt«<sup>87</sup>. Kindliche Phantasie, Intuition, Gefühl und Zufall zielten auf die Ausschaltung der »planerischen gedanklichen Einflußnahme«<sup>88</sup> und also jeglicher »logischen Strukturierung« ab. Allein die »psychisch-physische Gestimmtheit des Künstlers«<sup>89</sup> solle derart im Bild enthalten sein. Bei Klee hingegen sei das Bild eine Vergegenständlichung einer »bildnerischen Gesetzmäßigkeit, einer inneren Logik und Schlüssigkeit«<sup>90</sup>, so Buderer, die im Schaffensprozess zu überprüfen ist und die sich bei der Betrachtung erfüllen soll. Somit gelte: »Freiheit und Intuition sind Mittel im Umgang mit den Wirkungsgesetzen des Bildnerischen, stellen aber ihre Gültigkeit nicht in Frage.«<sup>91</sup> Ebenso grenzte Michael Baumgartner Klees Schaffen gegen »die surrealistische Praxis des Kontrollverlusts«<sup>92</sup> ab.

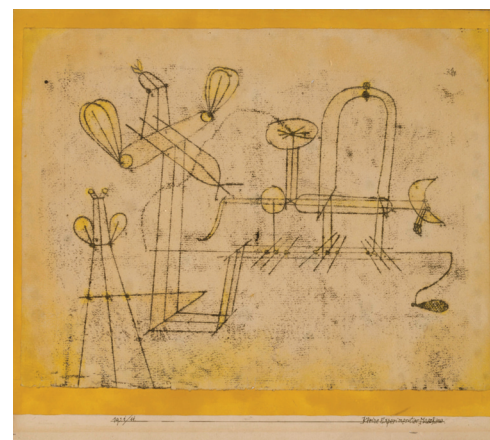
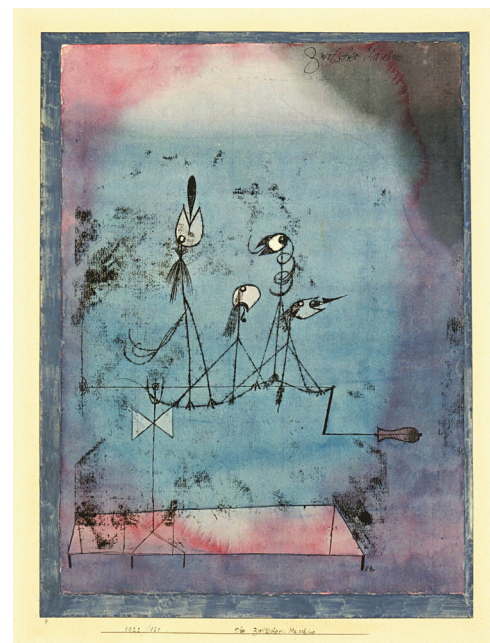
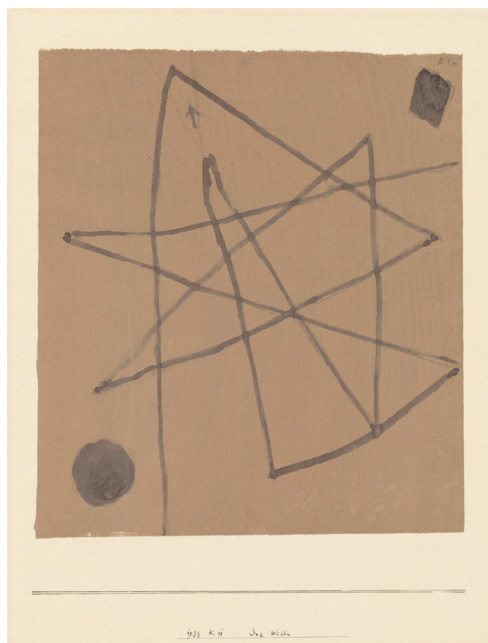
Daran anknüpfend, könnte man bezüglich der Honigschrift spekulieren: Während die Surrealisten mit einer schnellen Ausführung der *écriture automatique* das Denken unterbinden und hintergehen wollten, führte Klee mit seiner entschleunigten Zeichnungsweise – die Metapher des langsam fließenden Honigs verweist auf einen verlangsamten Arbeitsprozess – das Denken in einen beruhigten, vielleicht meditativen Modus.<sup>93</sup> Dies führt nebenbei zur Einsicht, dass Zeichnen sowohl ein Handlungsbeschleuniger, als auch ein -entschleuniger sein kann. Dass ein geschlossener Linienzug – mit Blick auf die Bewegungsphysiognomik von Ludwig Klages – auch zum »Ausdruck der Ratio«<sup>94</sup> werden kann, jedenfalls wenn er wie in *Der Wille* (1933) als sich überschneidende Zickzacklinie mit abrupten Richtungswechseln auftritt (Abb. 11), darauf wies Régine Bonnefoit hin. Für das Zeichnen im Allgemeinen wurde ein Verhältnis von Rationalem und Intuitivem aus-



Abb. 11  
Paul Klee  
*der Wille*, 1933, 11  
Pinsel auf Grundierung auf Papier  
auf Karton  
31,5/31 x 27,8/27,3 cm  
Privatbesitz Schweiz, Depositum  
im Zentrum Paul Klee, Bern  
© Zentrum Paul Klee, Bern,  
Bildarchiv

Abb. 12  
Paul Klee  
*Die Zwitscher-Maschine*, 1922, 151  
Ölpause und Aquarell auf Papier  
auf Karton  
41,3 x 30,5 cm  
The Museum of Modern Art, New  
York, Purchase  
© Digital image: The Museum of  
Modern Art/Scala, Florence

Abb. 13  
Paul Klee  
*Kleine Experimentier Maschine*,  
1921, 11  
Ölpause und Aquarell auf Papier  
auf Karton  
23,5 x 31,2 cm  
Standort unbekannt  
© Zentrum Paul Klee, Bern, Archiv



gemacht, da erreichte Zustände reflektiert und »spontan in den weiteren Formfindungsprozess eingebaut«<sup>95</sup> würden – wiederum tritt uns das Spannungsverhältnis wie in Klees Schaffenskonzeption entgegen.

Es passt ins Bild, dass Klees Verhältnis zur Mathematik ein anderes war, als dasjenige der Surrealisten. Während für Klee die Beschäftigung mit ihr so fruchtbar war wie die Beschäftigung mit Natur und Maschinen, stellten die Surrealisten das Defizitäre der Sprache der Mathematik heraus, betrieben »Arbeit am Mythos«<sup>96</sup>, um ihre anti-rationalistische Kunst zu legitimieren. Spielt auch in Klees Schaffenskonzeption die Intuition eine wichtige Rolle, so darf sie nicht darüber hinwegtäuschen – und dies zeigt das angeführte Spektrum an Fallbeispielen von geometrischen Konstruktionszeichnungen über vorgeplante Aquarelle bis hin zu Zeichnungen im Modus »Honigschrift« –, dass seine Schaffensprozesse äußerst unterschiedlich waren. Wenden wir uns also nun seinen grafischen Praxen genauer und dafür zuerst seinem Maschinendenken zu.

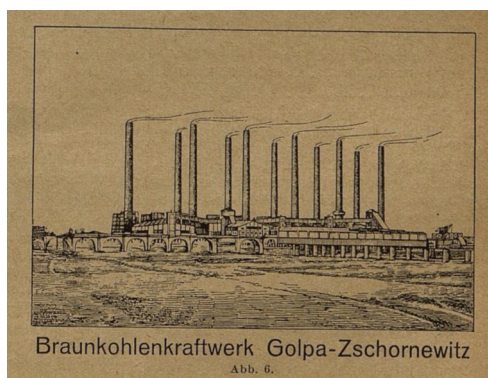
## GEMALTE, GEBaute UND GRAFISCHE MASCHINEN

Dass Paul Klee ein Interesse für mechanische Maschinen besaß, hatte sich bereits mit seinem Lehrbeispiel der Wassermühle angedeutet. Zum Sujet machte er dieselben in den 1920er Jahren insbesondere in seinen

Bildern *Zwitscher-Maschine* (1922) und *Kleine Experimentier Maschine* (1921) (Abb. 12, 13).

Zu dieser Zeit, während der zweiten industriellen Revolution, fasste man Maschinen als Vorrichtungen auf, die mechanisch oder elektrisch Kräfte übertragen; man rechnete »Arbeitsmaschinen«<sup>97</sup> dazu, die in der Industrie zum Einsatz gelangten, und technische Verkehrsmittel. Einen solchen Begriff von gebauten Maschinen besaß im Wesentlichen auch Klee. Mit Automobil, Eisenbahn, Schiff und Flugzeug hatte er eigene Erfahrungen gemacht.<sup>98</sup> Großmaschinen hatte er als Mitglied des Bauhauses im Kraftwerk Golpazschornowitz der Elektrowerke A. G. bei Bitterfeld, das im September 1925 in der *Fachzeitschrift für Elektrotechnik Helios* vorgestellt wurde (Abb. 14)<sup>99</sup>, im darauffolgenden Oktober besichtigt.<sup>100</sup> Klee schrieb seiner Familie von der Führung durch den Leiter des Kraftwerks, erwähnte die markanten »elf Schornsteine«<sup>101</sup>

Abb. 14  
Großkraftwerk Golpa-  
Zschornewitz, in: Helios –  
Fach-Zeitschrift für Elektrotechnik,  
Nr. 39, XXXI. Jahrgang, 27.  
September 1925, Leipzig/Wien, S.  
6f. Abgerufen unter:  
[http://anno.onb.ac.at/cgi-  
content/anno?aid=hel&datum=192  
50927&zoom=62](http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=hel&datum=19250927&zoom=62) [24.04.2020].



und resümierte: »sehr interessant«.

Gleichsam existierten am Bauhaus Maschinen nicht bloß als Sujets, sondern auch als gebaute, gebrauchsfähige Objekte. In moderner Manier sollten Designobjekte (in den Werkstätten) fabriziert werden. In der Weberei wurden zwar einfache Webstühle eingesetzt, aber auch Gewebe für die industrielle Produktion entwickelt, die von Kooperationsfirmen ausgeführt wurden.<sup>102</sup> Mit Maschinen und dem Mechanischen experimentiert wurde insbesondere an der Bauhausbühne.<sup>103</sup> Mit Künstler-Maschinen wie Lazlo Moholy-Nagys *Licht-Raum-Modulator* bzw. *Lichtrequisit einer elektrischen Bühne* (1930), der als Leuchtaparat für das Theater in Zusammenarbeit mit der Firma AEG entwickelt wurde, konnten im Sinne der Moderne – in der Dynamik eine wesentliche Bestimmungsgröße war<sup>104</sup> – Bewegtbilder realisiert werden.<sup>105</sup>

Klee selbst baute einen Projektionsapparat.<sup>106</sup> Einen besonderen Faible muss Klee für »kleine Machwerke, Maschinchen«<sup>107</sup> gehabt haben, die er »spielerisch aus Holz, Draht und Gott-weiß-was in müßigen Augenblicken zusammengebastelt« hatte, wie sich Lyonel Feininger an einen Atelierbesuch erinnerte. Feininger beschrieb sie so: »Alles war beweglich, entweder irgendwie aufzuwinden, oder sie standen auf dem langen Fensterbrett, wo der Luftzug ausgenutzt war, der die Dingerchen zu drehen hatte und die seltsamsten Tänze aufführen ließ.«<sup>108</sup>

Klees Verhältnis zur Maschine stellt sich bei genauerer Betrachtung jedoch als ambivalent dar. Wenn er einmal äußerte, dass »Musik ohne Dynamik maschinell und ausdruckslos klingt«<sup>109</sup>, so spricht dies für eine pejorative Haltung bezüglich der Maschinerie.

In den 1920er Jahren – also vor hundert Jahren – war längst vom »Maschinenzeitalter«<sup>110</sup> die Rede. Es war verbreitet die zunehmende Durchdringung der Arbeitswelt kritisch zu besprechen, die Substitution von Menschen als bedrohlich wahrzunehmen. Das Verhältnis von *Mensch und Maschine* (1920) wurde zum Titel eines in Leipzig verlegten literarischen Schicksalsspiels.<sup>111</sup> Diesbezüglich wirkt eine Äußerung in Klees Entwurf für den Aufsatz *Exakte Versuche im Bereich der Kunst* wie eine Positionierung: »Wie die Maschine funktioniert, ist nicht übel. Wie das Leben funktioniert ist mehr. Das Leben zeugt und gebärt. Wann wird die Maschine Kinder haben?«<sup>112</sup> Maschinen sind demnach nützlich, aber defizitär. Wenn Klee die Reproduktionsunfähigkeit bemängelt, so bezog er sich auf ein Kennzeichen des Lebendigen der Biologie. Eine Auseinandersetzung Klees mit der sozialökonomischen Dimension der Maschinerie wird in seinem 1922 ausgeführten Aquarell *Analyse verschiedener Perversitäten* (Abb. 15) ausgemacht: So repräsentiere die Puppe, die menschliche Züge trage, aber faktisch ein mechanisches Wesen sei, den »Übergriff der Maschinenwelt auf den Körper.«<sup>113</sup> Bezeichnenderweise entstand das Aquarell im gleichen Jahr als Oskar Schlemmers *Triadisches Ballett* uraufgeführt und mit Karel apeks *W.U.R. – Werstands Universal Robots* eine frühe literarische Bearbeitung des Maschinenzeitalters erstmals in deutscher Übersetzung veröffentlicht wurde.

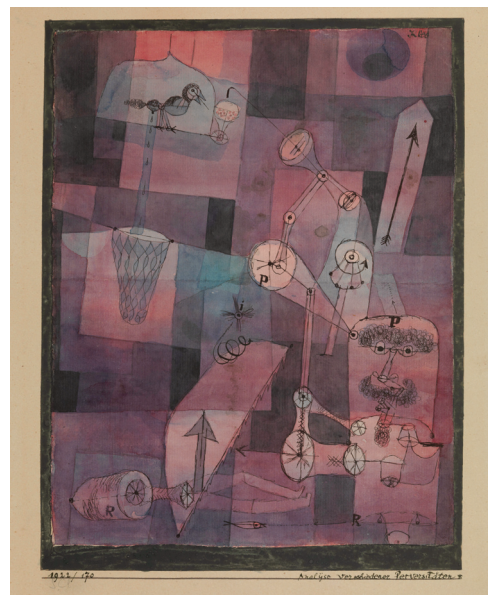


Abb. 15  
Paul Klee  
*Analyse verschiedener Perversitäten*,  
1922, 170  
Feder und Aquarell auf Papier auf  
Karton  
31 x 24 cm  
Centre Pompidou, Paris, Musée  
national d'art moderne / Centre de  
création industrielle, Don de M.  
Heinz Berggruen en 1972  
Photo  
© Centre Pompidou, MNAM-CCI,  
Dist. RMN-Grand Palais / Philippe  
Migeat



Fritz Langs Film *Metropolis* (1927) und Charlie Chaplins *Modern Times* (1937) sollten folgen.

Obwohl sich bei Klee eine kritische Haltung der Maschine gegenüber ausmachen lässt, stellte das Maschinische bzw. das Mechanische zugleich ein wichtiges Bezugsfeld für den Künstler dar. Ziel war es diesbezügliche Phänomene auf die Gestaltung zu übertragen, insbesondere auf die bildnerischen Elementarmittel wie Punkt, Linie und Fläche, und dafür Natur, Mensch, Technik und Bild in Analogie zu stellen. So beobachtete, analysierte und theoretisierte Klee in seiner *Bildnerischen Mechanik* Bewegungsmuster nicht bloß in der Natur, anhand von Lebewesen (in Erde, Weltall und Wasser) und beim Menschen, sondern auch in technischen Zusammenhängen; er unterschied »Eigenbewegung«<sup>114</sup> und »Zwangsbewegung«, denn der Freiheitsgrad von Bewegungen war für ihn ein relevantes Kriterium. Er machte »mechanische [] Typen«<sup>115</sup> aus. In seiner Vorlesung vom 19.02.1924 führte er das Mechanische mit folgender lexikalischen Definition ein: »Mechanik ist die Wissenschaft von den Gesetzen der Bewegung und des Gleichgewichtes, demzufolge in die Dynamik und an die Statik zerfallend.«<sup>116</sup> Dies geschah allerdings, um das dualistische Verhältnis von Dynamik und Statik im Anschluss zu dekonstruieren. Schließlich finden sich weitergehende Überlegungen zur (motorischen) Maschine und ihren Kräften im Kontext eines Abrisses der Geschichte des Werkzeug- bzw. Maschinengebrauchs (Pfeil und Bogen<sup>117</sup>, Schleuder, Wagen, Lokomotive<sup>118</sup>, Auto, Flugzeug<sup>119</sup>). Im Motor sah Klee den »Inbegriff einer pathetischen Romantik der Machtenfaltung des Ichs«<sup>120</sup> hinsichtlich seines Potentials der Überwindung der irdischen Bedingungen zugunsten einer »reinen Dynamik«.

## AUTOMATISIERUNG

Vor diesem Hintergrund, dem historischen Kontext und dem Maschinendenken Klees, sollen nun seine Grafismen und grafischen Praxen in den Blick genommen werden. Dabei ist zu bedenken, dass dieselben in unter-

schiedlichen Zusammenhängen auftraten und diverse Funktionen besaßen. Analysiert werden sollen hier nicht traditionelle Skizzen und werkhafte Zeichnungen, sondern Notizen, theoretische Schriften und Lehrmittel, in denen individuelle Grafismen ebenso wie verbreitete grafische Mittel, darunter Liste, Tabelle und Diagramm, zum Einsatz gelangten. Dass von letzteren sehr umfangreiche mit teilweise extensiven Berechnungen existieren, war eingangs zu sehen gewesen (ABB. 3). Mit einer solchen Fokussierung kann gezeigt werden, dass Klee mit seinen Grafismen nicht nur Inhalte veranschaulichte (Illustration) oder mit ihnen Ideen für Werke festhielt (Skizze), sondern auch Werke auf dem Papier entwickelte. Diesbezüglich legte Birgit Schneider dar, wie Klee nicht bloß die »Speicher- und Aufschreibefunktion«<sup>121</sup> von Notationen, sondern auch ihre »generative Dimension« nutzte – sie spricht von »Darstellen« und »Herstellen«. Grundsätzlich würde in Notationssystemen, im Speziellen denjenigen der Geometrie bzw. der Mathematik, das Operieren mit Zeichenelementen, weil es regelgeleitet ist, gewisse Resultate entstehen lassen, was wiederum eine produktive Methode für die Hervorbringung von neuen Bildordnungen und deshalb attraktiv in den Künsten sei.<sup>122</sup> Mit der generativen Dimension von Grafismen konnte Klee nicht zuletzt durch seine Kenntnisse musikalischer Notationen vertraut sein<sup>123</sup>, die als operative Notationssysteme der Komposition, Interpretation und Aufführung eines Werkes dienen. Klees grafische Systeme mussten jedoch nicht notwendigerweise Notationssysteme im strengen Sinne von Nelson Goodman sein.<sup>124</sup> So zeichnen sich seine Blätter auch dadurch aus, dass Schriftliches und Bildhaftes gemeinsam auftreten, sich formal durchdringen und inhaltlich zusammenspielen, indem sie beispielsweise jeweils Überführungen des einen in das andere darstellen. Am Beispiel der »Schachbrettstruktur«<sup>125</sup>, eine Bezeichnung von Klee aufgreifend, und Tabellen führte Schneider das Vermögen dieser hybriden Grafismen systematisch Form- bzw. Farbkonfigurationen zu erzeugen vor. Wenn ihre Felder mit Zahlen, Buchstaben oder Farben

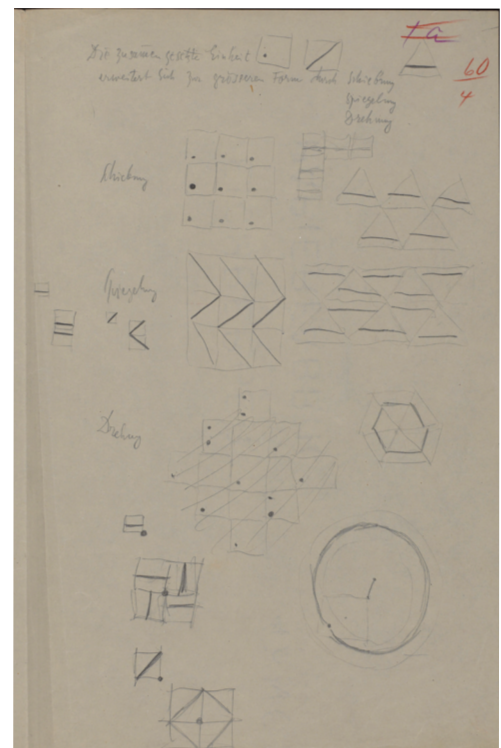
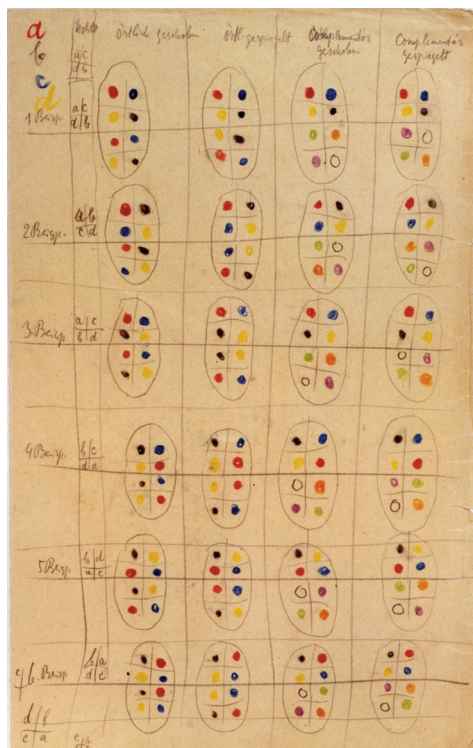
befüllt werden, so würde die Schachbrettstruktur ebenso wie bildnerische Elemente operativ gemacht.<sup>126</sup> In diesem Sinne finden sich auf etlichen Blättern Klees gleichartige Formen, darunter geometrische wie das Rechteck oder das Dreieck, die er (regelmäßig) unterteilte, sodass Felder für Eintragungen entstanden. Insbesondere ermöglichte die Schachbrettstruktur die »regelgeleitete Erzeugung von Farbkompositionen«<sup>127</sup> durch »streng geometrische Operationen«. Davon zeugt auch das Blatt I.3 aus seiner *Bildnerischen Gestaltungslehre* (ABB. 16). Es mutet wie ein wissenschaftliches Experiment an, wenn systematisch Konfigurationen der vier Farben Rot, Gelb, Blau und Schwarz erzeugt werden, die zugleich durch die Buchstaben a, b, c und d in einem 2 x 2-Raster repräsentiert sind. Eine solche Zuordnung von Buchstaben zu Farben, die eine kulturgeschichtliche Tradition besitzt, findet sich nach Wolfgang Kersten auch in Klees *Skizzenbuch Bürgi* der Jahre 1922-1925, wobei sich die »durchnummerierte Auflistung von Farben und Formmotiven«<sup>128</sup> in manchen Fällen »wie eine Arbeitsanweisung zum Aufbau eines bestimmten Bildes« lese. Wurden Farbverläufe, wie eingangs angesprochen, von Klee arithmetisch bestimmt (ABB. 3), so sind auf dem hier besprochenen Blatt kombinatorische und geo-

metrische Verfahren auszumachen: Die Plätze der Buchstaben werden von Oben nach Unten in Zeile und Spalte getauscht und die resultierenden Farbkonfigurationen zudem Verschiebungen sowie Spiegelungen unterzogen. Es wird deutlich, dass die festgehaltenen Farbkonfigurationen so geschaffen und ausprobiert wurden.<sup>129</sup> In einer solchen Weise generierte Klee ebenso Formen bzw. Muster. Auf einem anderen Blatt seiner *Speziellen Ordnung* machte er sich geometrische Transformationen wie die »Schiebung« (Translation), die »Spiegelung« und die »Drehung« (Rotation) zu eigen und wandte diese, wie er selbst darauf erklärte, auf eine grafische »Einheit« an, um zur »größeren Form« zu gelangen (ABB. 17).<sup>130</sup>

Dass »mathematische ›Mathematik‹«<sup>131</sup> und »malerische Mathematik« nicht das Gleiche sind, darauf wies Wassily Kandinsky, nachdem er 1923 Kunst, Wissenschaft (Mathematik) und Industrie als „zueinander strebende Gebiete“<sup>132</sup> am Bauhaus ausgemacht hatte, rückblickend im Zusammenhang mit der abstrakten Kunst hin. Das kombinatorische Moment im Schaffen Klees – er sprach unter anderem von der »Kombination einer linearen Form mit einer flächigen«<sup>133</sup> – konnte wie bei seinen Kollegen Wassily Kandinsky und Josef Albers durch den Chemiker Wilhelm

Abb. 16  
Paul Klee  
Bildnerische Gestaltungslehre: I.3  
Spezielle Ordnung, undatiert  
Farb- und Bleistift auf Papier  
33 x 21 cm  
max bill georges vantongerloo  
stiftung, Inv.Nr. BG I.3/901  
© Zentrum Paul Klee, Bern, Archiv

Abb. 17  
Paul Klee  
Bildnerische Gestaltungslehre: I.3  
Spezielle Ordnung, undatiert  
Blei- und Farbstift auf Papier  
(Faltblatt, 3. Seite)  
33 x 21 cm  
Zentrum Paul Klee, Bern, Inv.Nr.  
BG I.3/004  
© Zentrum Paul Klee, Bern,  
Bildarchiv





Ostwald stimuliert worden sein, der seine »kombinatorische Methode«<sup>134</sup> als ein Mittel für kreatives und interdisziplinäres Denken nutzte.<sup>135</sup> Ostwald ging gleichermaßen für die Formfindung von Elementarformen aus, die er durch Translation, Drehung und Spiegelung zu komplexeren Formen weiterentwickelte.<sup>136</sup>

Des Weiteren erfolgte die Formfindung bei Klee im Zusammenspiel mit topologisch-kombinatorischen Verfahren. Sein Interesse für topologische Sachverhalte belegen seine Aufzeichnungen, worin er an Fallbeispielen demonstrierte wie sich eine geometrische Figur auf einem Raster verhält, das sich durch »Zerrung und Entzerrung«<sup>137</sup> verändert. Für die Formfindung (von Werken wie *Bergschlucht*, 1934, 19 und *Berg-wild* 1940, 260) arbeitete er mit (teilweise) deformierten Liniennetzen, die als Hilfslinien dienten, indem sie ein Wegenetz für potenzielle Liniengebilde boten und den Zeichner bei der Linienführung lenken konnten (ABB. 18). So etwas sollte in den 1960er Jahren in den Schaffensprozessen von Frank Stella und Mel Bochner wieder auftreten.<sup>138</sup> Interessanterweise beschäftigte sich Klee mit individuellen Gliederungen und in einem Beispiel aus seinen *Beiträgen zur bildnerischen Formlehre* scheint eine dunkle Form zu entstehen, indem sie sich einen Weg durch eine Kästchen-Struktur bahnt (ABB. 19).<sup>139</sup>

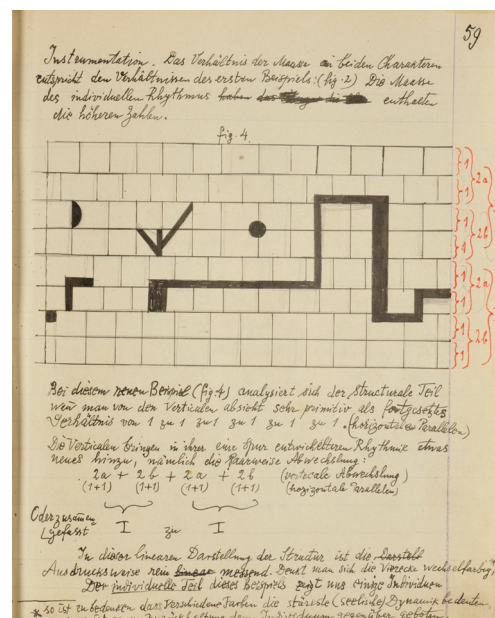
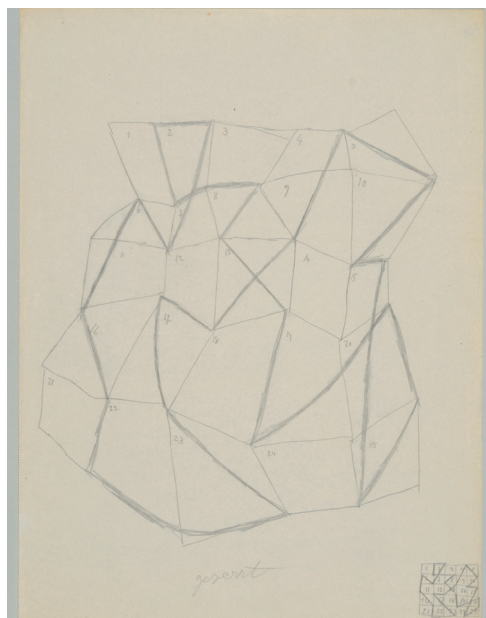
Wenn sich in den vorgestellten Grafismen Klees das Dargestellte handhabbar, beob-

achtbar und erkundbar macht, so erweisen diese sich als »ein Werkzeug und ein »Reflexionsinstrument«, womit sie heutzutage als »operative Bildlichkeit«<sup>140</sup> zu bezeichnen sind. Eine solche Praxis konnte nicht zuletzt zu einer zunehmenden Beschäftigung mit der Erscheinung und den Eigenschaften seiner Grafismen führen.

Zusammenfassend möchte ich behaupten, können bei Klee grafische Maschinen ausgemacht werden. Angesprochen sind insbesondere Grafismen, die mit mathematischen Operatoren oder anderweitigen Regeln ausgestattet sind. Als Denkfigur soll hier, auch wenn Klee nicht im mathematischen Kalkül und nicht nur mit Schrift arbeitete, Sybille Krämers Konzept der »symbolische[n] Maschine«<sup>141</sup> dienen. Da die Schrift des Kalküls einem Regelsystem unterliegt, könne mit ihr, losgelöst von der Kenntnis des Sinns, quasi-mechanisch operiert und ein Ergebnis erzielt werden. Im Rückgriff auf eine solche »Mechanik« seiner Grafismen konnte Klee seine Schaffensprozesse »automatisieren«. So nehmen die Grafismen, wie es auch Birgit Schneider ansprach, dem Künstler zu einem gewissen Anteil Entscheidungen bzw. Handlungen ab.<sup>142</sup> Er konnte, grob gesprochen, »halb-automatisch« produzieren. Ein solches Denken lässt sich auch bei Kandinsky finden. Wie Klee an den bildnerischen Elementarmitteln interessiert, hatte er in *Punkt und Linie zu Fläche* (1926) auf Diagramme als ein Umschlagplatz von Zahlen und grafischer

Abb. 18  
Paul Klee  
Bildnerische Gestaltungslehre:  
Anhang, undatiert  
Bleistift auf Papier  
42 x 33 cm  
Zentrum Paul Klee, Bern, Inv.Nr.  
BG A/489  
© Zentrum Paul Klee, Bern,  
Bildarchiv

Abb. 19  
Paul Klee  
Beiträge zur bildnerischen  
Formlehre (Detail), undatiert  
Feder und Bleistift auf Papier  
20,2 cm x 16,3 cm  
Zentrum Paul Klee, Bern, Inv.Nr.  
BF/62  
© Zentrum Paul Klee, Bern,  
Bildarchiv



Darstellung und auf das »automatische Linienziehen«<sup>143</sup> bei ihrer Herstellung in Technik und Wissenschaft hingewiesen. Zweifelsohne können maschinenhafte Medien in der Kunst als Kreativitätskatalysatoren fungieren, dabei ist jedoch zu bedenken, dass sie bezüglich ihres Outputs einen Eigenanteil einbringen. Sie eröffnen nicht bloß Möglichkeiten, sondern schränken diese zugleich ein.

Bei Klee gelangt die grafische Mechanik zur Deckung mit seiner Schaffenskonzeption. Sie ist mechanisch-maschinell eingefärbt, insbesondere Bewegungen wie Verschiebungen und Drehungen sowie Kräfte sind darin von Bedeutung. Klee sprach beispielsweise von der »Mechanik der subjektiven Höhengrade«<sup>144</sup> und der »Mechanik der Breitengrade«. Klee verstand das Bild generell als eine »Bewegungsmaschine«<sup>145</sup>. Die Waage und die Mühle – mit Treibriemen, Rädern und »Hammer«<sup>146</sup> – dienten ihm als didaktische Anschauungsmittel. Nicht zufällig werden seine Vorlesungsskripte mit technisch-physikalischen Lehrbüchern verglichen.<sup>147</sup> Das angesprochene Anliegen der Übertragung von Prinzipien des Mechanischen in die Gestaltung wie in seiner *bildnerischen Mechanik* stützt die Existenz grafischer Maschinen. Schließlich belegen just Klees Maschinen-Bilder *Zwitscher-Maschine* (1922)<sup>148</sup>, welches das Verhältnis von Künsten und Maschine aufruft, und *Kleine Experimentier Maschine* (1921), dessen Titel hier programmatisch wird, dass das Maschinelle nicht bloß Sujet, sondern auch Methode war: Denn jeweils diente die Technik der »Ölpause« als ein »mechanischer Herstellungsprozess«<sup>149</sup>, das »Durchdrücken, das Pausen«, um »ein automatisches Bild herzustellen« – salopp gesagt: in der Ölfarbezeichnung wird das Öl zum »Maschinenöl«. Es passt ins Bild, dass Christian Geelhaar für Klee einen »Reichtum seiner formalen Erfindungen«<sup>150</sup> diagnostizierte und einmal feststellte: »Experimente mit ungewohnten Malgründen und raffinierten technischen Prozeduren erbrachten neue künstlerische Lösungen.«<sup>151</sup> Die Ölpausen zeigen in ihrer Fleckenhaftigkeit und Frangigkeit, dass auch das Mechanische Unvorhergesehenes hervorbringt. Keine Maschine

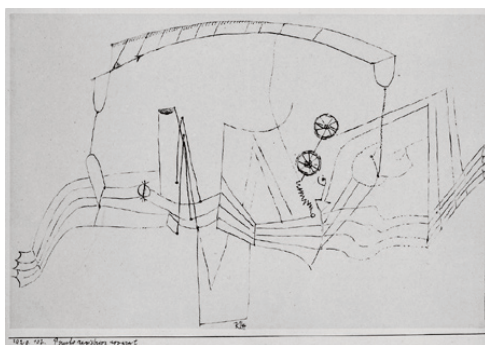
läuft immer rund, auch Maschinen erfahren eine Materialermüdung. Klee musste an dieser Dialektik von Mechanik und Zufall interessiert gewesen sein, bereits 1903 hatte er es für die Anfertigung von Druckplatten mit Strichzeichnungen ausgemacht.<sup>152</sup> Wenn Klee nun grafische Maschinen und nicht gebaute Maschinen betrieb, so könnte man vermuten, dass er die Nähe zur idealen Maschine suchte, die mathematisch modelliert und ihrem Material entledigt perfekt funktioniert. Dem steht jedoch die künstlerische Anverwandlung der Mathematik entgegen. Wenn man bedenkt, dass Klee an der »»Pathologie« geometrischer Schemata«<sup>153</sup> interessiert war, worin nach Michael Baumgartner eine Distanzierung von der nach Objektivität und Rationalität strebenden Programmatik des Bauhauses zu sehen ist, so spricht dies gar für eine kritische Haltung zur Mathematik und zur Maschine.

## SCHLUSS

Es ist festzuhalten: Paul Klee war nicht bloß mit dem Automatismus, sondern auch mit der Automatisierung zugange, wenn man so will mit Honigschrift und Maschinenschrift. Beide grafische Praxen konnten ihn vom Denken entlasten und – wie es symbolischen Maschinen zugesprochen wird – mit reduzierter Kontrolle durch das Bewusstsein arbeiten lassen. Dies führt zu einer überraschenden Einsicht: Automatismus und Automatisierung zeigen ähnliche Effekte, nähern sich damit einander an und stehen bei Klee in einem dialektischen Verhältnis.

Vor dieser Folie ist es aufschlussreich abschließend Klees Zeichnung *Psychoregistrierapparat* (1920) zu berücksichtigen (ABB. 20). Mit ihr habe er die zahlreichen im 19. Jahrhundert erfundenen grafischen Registrierapparate persifliert.<sup>154</sup> Im Speziellen verweist die Zeichnung auf die Experimentalpsychologie dieser Zeit und damit den Ursprungsort des Automatismus und der *écriture automatique* im Umfeld von Pierre Janet.<sup>155</sup> In dieser Disziplin zeichneten Registrierapparate innere Zustände von Probanden in wissenschaftlichen Grafiken auf, Diagramme des Inneren, die wiederum gedeutet werden

Abb. 20  
Paul Klee  
*Psychoregistrierapparat*, 1920, 103  
Feder auf Papier auf Karton  
21,6 x 29,4 cm  
Norton Museum of Art, West Palm Beach, Schenkung Melvin und Barbara Nessel  
© Norton Museum of Art, West Palm Beach



konnten. Auf die Bedeutung und Vorzüge von Diagrammen hatte Klees Kollege Kandinsky am Beispiel der Technik hingewiesen: Ihre Linien könnten Zahlen ersetzen, sie seien »übersichtlich«<sup>156</sup> und »auch dem Laien zugänglich«.

Wenn man in Betracht zieht, dass Paul Klee mit dem psychischen Automatismus seiner Honigschrift sein Inneres direkt, jedoch ohne Apparat, in Grafiken (Psychogramme), die grafologisch interpretiert wurden, überführte, so kann man argumentieren, dass seine Auseinandersetzung mit wissenschaftlich-apparativen Aufzeichnungsverfahren nicht nur über seine Sujets, sondern auch über seine Methode geschah – eine Doppelung wie sie bereits für seine Maschinen-Bilder dargelegt worden war. Dies gilt umso mehr, da er mit grafischen Maschinen arbeitete und derart die resultierenden Werke durch ihre Mechanisierung einer grafologischen Deutung (als Psychogramme) entzog.

Durch den Rekurs auf die Wissenschaftsgeschichte, in welcher mit dem Gebrauch von Apparaten »mechanische Objektivität«<sup>157</sup> verfolgt wurde, wie das Bestreben menschliche Unzulänglichkeiten in Erkenntnisprozessen auszuschalten heutzutage genannt wird, konnte das damit zur Disposition stehende Verhältnis von Mensch und Maschine für die kritische Diskussion in der Kunst aktiviert werden. In dieselbe Richtung gehend, wird auch Klees *Zwitscher-Maschine* als eine Infragestellung der Sinnhaftigkeit von Maschinen und eine Satire der Labor-Wissenschaft gedeutet.<sup>158</sup>

An dieser Stelle lassen sich Leitthemen festhalten, die verschränkt sind: das Zusammenspiel von Mensch und Maschine, die Verhältnisse von Wissenschaft und Kunst sowie

Darstellung und Schaffensprozess.

Was den künstlerischen Prozess angeht, so schätzte Klee den Gebrauch wissenschaftlicher und mechanischer Verfahren in der Kunst. Er musste jedoch auch Zweifel am Vermögen solcher Vorgehensweisen gehegt haben. Entscheidend blieb für ihn die Person des Künstlers: »Man war fleißig; aber Genie ist nicht Fleiß, wie ein weitgefehltes Schlagwort meint.«<sup>159</sup> Er ergänzte: »Genie ist Genie, ist Begnadung, ist ohne Anfang und Ende. Ist Zeugung. Genie schult man nicht, weil es nicht Norm ist, weil es Sonderfall ist.«<sup>160</sup> Und auch seine weiteren Ausführungen wirken wie ein Beitrag zum zeitgenössischen Kreativitätsdiskurs:

Mit dem Unerwarteten ist schwer zu rechnen. Und doch ist es als Führer in Person immer weit vorne dran. Es sprengt voran in gleicher Richtung oder in anderer Richtung. Vielleicht ist es heute schon in einer Gegend, an die man wenig denkt. Denn Genie ist zum Dogma oftmals Ketzer. Hat kein Prinzip außer sich selber.<sup>161</sup>

Ende

## DANK

Ich möchte Dr. Fabienne Eggelhöfer und ihrem Team am Zentrum Paul Klee in Bern sowie Dr. Michael Baumgartner für die gute Zusammenarbeit, den fachlichen Austausch und Hinweise danken. Dieser Text ist die überarbeitete und erweiterte Version meines Aufsatzes *Paul Klee's „Honey-writing“. Some Reflections on the Relation of Automatism, Automation, Machines, and Mathematics*. Er wurde im Rahmen des SNF-Projektes *Automatisierte Innovationen* verfasst, das sich Maschinenkünsten im 20. und 21. Jahrhundert widmet. Dem Schweizerischen Nationalfonds sei für die Förderung gedankt.

<sup>1</sup> Klee 1988, S. 148 (Nr. 412).

<sup>2</sup> Vgl. Baumgartner 2008, S. 338.

<sup>3</sup> Vgl. Eggelhöfer 2012, S. 38.

<sup>4</sup> Vgl. Geelhaar 1981, S. 22.

<sup>5</sup> Vgl. Geelhaar 1977, S. 63.

<sup>6</sup> Vgl. Geelhaar 1981, S. 22.

<sup>7</sup> Vgl. ebd.

<sup>8</sup> Vgl. Teuber 1990, S. 33.

<sup>9</sup> Vgl. Geelhaar 1981, S. 8.

<sup>10</sup> Vgl. ebd., S. 7.

<sup>11</sup> Vgl. ebd.



<sup>12</sup> Vgl. Klee 1898a, S. 100.

<sup>13</sup> Dass Klee an der arithmetischen Behandlung künstlerischer Problemstellungen interessiert war, belegen diverse Publikationen wie Farbnormung auf mathematischer Grundlage von K. Koelsch München (undatiert) in seinem Nachlass. Vgl. Klee o. J.a

<sup>14</sup> Unter dem Titel Bildnerische Gestaltungslehre fasste Klee rund 3900 lose Unterrichtsnotizen zusammen, die er zwischen 1923 und 1931 für die Lehre am Bauhaus verfasst hatte. Diese sind als Faksimiles und Transkriptionen unter klee-gestaltungslehre.zpk.org verfügbar.

<sup>15</sup> Vergleichbares findet sich zur Farbtheorie, früher bei Michel Eugène Chevreul, später bei Josef Albers.

<sup>16</sup> In der Beschreibung klingt zudem eine gewisse Maschinisierbarkeit an. Vgl. Klee 1924i.

<sup>17</sup> Vgl. Geelhaar 1981, S. 12.

<sup>18</sup> Vgl. ebd. Bzw. Geelhaar 1977, S. 21.

<sup>19</sup> Vgl. ebd., S. 12f.

<sup>20</sup> Vgl. Geelhaar 1977, S. 23.

<sup>21</sup> Vgl. ebd., S. 14. Bzw. Geelhaar 1981, S. 9.

<sup>22</sup> Vgl. Baumgartner 2008, S. 336.

<sup>23</sup> Klee 1988, S. 33 (Nr. 67). Hier zitiert nach: ebd.

<sup>24</sup> Klee 1898b. Hier zitiert nach: ebd.

<sup>25</sup> Vgl. Baumgartner 2008.

<sup>26</sup> Vgl. Geelhaar 1977, S. 10.

<sup>27</sup> »Bewegung liegt allem Werden zugrunde. In Lessings Laokoon, an dem wir einmal jugendliche Denkversuche verzettelten, wird viel Wesens aus dem Unterschied von zeitlicher zu räumlicher Kunst gemacht. Und bei genauerem Zusehen ist's doch nur gelehrter Wahn. Denn auch der Raum ist ein zeitlicher Begriff.« Klee 1920/1976, S. 119.

<sup>28</sup> Vgl. Geelhaar 1981, S. 8f.

<sup>29</sup> Eine Theoretisierung nimmt Klee in seiner *Bildnerischen Gestaltungslehre* vor. Vgl. ab Blatt Klee 1924h.

<sup>30</sup> Vgl. Baumgartner 2016b, S. 100.

<sup>31</sup> Die Ausstellung Paul Klee und die Surrealisten widmete sich diesem Konnex. Vgl. Baumgartner/Zimmer 2016.

<sup>32</sup> In der Ausstellung *La peinture surréaliste*, Galerie Pierre Paris. Vgl. Geelhaar 1981, S. 29. Bzw. Okuda 2016, S. 49.

<sup>33</sup> P. F. 1925, S. 3. Hier zitiert nach: Baumgartner 2016a, S. 12.

<sup>34</sup> Seither wird der Konnex in der Forschungsdebatte ambivalent bewertet. Während beispielsweise Uwe M. Schneede die Sache als rein »oberflächlich« ansah, plädiert Michael Baumgartner für eine Relativierung dieser Einordnung. Zur Diskursgeschichte vgl. Baumgartner 2016a, S. 12, 37 (FN 31).

<sup>35</sup> Vgl. Baumgartner 2016b, S. 100.

<sup>36</sup> Vgl. Klee 1988, S. 282 (Nr. 842). Hier zitiert nach: ebd.

<sup>37</sup> Baumgartner 2016b, S. 100. Klee selbst gebrauchte diese Bezeichnung in Werktiteln wie *Psychogramm der Näherung* (1930) und *Psychogramm mit dem Fuss* (1930).

<sup>38</sup> Vgl. Geelhaar 1981, S. 22.

<sup>39</sup> Vgl. ebd.

<sup>40</sup> Die »das Geschaffene, bes. die Gesamtheit des Geschaffenen, auch der Schaffensakt; in der Philosophie eins der Hauptprobleme der Metaphysik; Sie bedeutet den Übergang aus dem Nichtsein in das Sein.« Brockhaus 1935, S. 780.

<sup>41</sup> Schließlich nannte er es nicht »Honiggrafik«. Vgl. die Beschriftung auf Abb. 9. Hier zitiert nach: Geelhaar 1981, S. 22.

<sup>42</sup> Vgl. Fath 1990a, S. 7. Bzw. Buderer 1990, S. 9.

<sup>43</sup> Diese Einordnung wird durch Tagebuch-Eintragungen und Aufzeichnungen von Klee untermauert. Vgl. Fath 1990a, S. 7.

<sup>44</sup> Itten 1963, S. 9.

<sup>45</sup> Dem die Mannheimer Kunsthalle 1990 eine Ausstellung widmete. Es fällt wieder einmal auf, dass die Kunstgeschichte ein Denken in Dualismen repliziert, dass der Poststrukturalismus überwunden wissen wollte. Vgl. Deleuze 1992.

<sup>46</sup> Es ist bemerkenswert, dass Intuition und Konstruktion in den 1920er Jahren auch innerhalb der Mathematik – beispielsweise im Intuitionismus von Luitzen Egbertus Jan Brouwer – verhandelt wurden. Vgl. Mainzer 1980, S. 191.

<sup>47</sup> Eine Analyse der Arbeitsprozesse der Gemälde von Klee könnte erheblich komplizierter sein, weil diese sich über längere Zeiträume bis hin zu Jahren erstreckten. Vgl. Bonnefoit 2009, S. 11.

<sup>48</sup> Vgl. Okuda 2016, S. 43, 58.

<sup>49</sup> Vgl. Eggelhöfer 2012, S. 226.

<sup>50</sup> Vgl. Klee 1979b, S. 983.

<sup>51</sup> Vgl. Eggelhöfer 2012, S. 220ff.

<sup>52</sup> Vgl. Geelhaar 1981, S. 19f.

<sup>53</sup> In der Wissenschaft sei Intuition hilfreich, weil sie beschleunige, aber nicht zwingend notwendig. Vgl. Klee 1928/1976, S. 130.

<sup>54</sup> Vgl. Brockhaus 1926, S. 498.

<sup>55</sup> Vgl. Klee 1928/1976, S. 130.

<sup>56</sup> Vgl. Helfenstein/Mentha 1992, S. 12.

<sup>57</sup> Vgl. Klee 1928/1976, S. 131.

<sup>58</sup> Ebd., S. 130.

<sup>59</sup> Vgl. Buderer 1990, S. 9.

<sup>60</sup> Buderer beschrieb eine »notwendige Dipolarität« zweier sich »bedingender Momente des Schöpferischen [...]«. Vgl. ebd., S. 10. Diesbezügliche Überlegungen zu transzendenten, religiösen und metaphysischen Dimensionen können hier nicht berücksichtigt werden. Vgl. Teuber 1990.

<sup>61</sup> Vgl. Buderer 1990, S. 19.

<sup>62</sup> Vgl. ebd.

<sup>63</sup> Vgl. ebd., S. 9.

<sup>64</sup> Vgl. ebd., S. 11.

<sup>65</sup> Vgl. ebd., S. 12.

<sup>66</sup> Vgl. Klee 1928/1976, S. 130.

<sup>67</sup> Ebd. Auch an dieser Stelle stellte Klee die Bedeutung der Intuition heraus: »Das alles ist sehr gut, und doch hat es eine Not: Die Intuition ist trotzdem ganz nicht zu ersetzen. Man belegt, begründet, stützt, man konstruiert, man organisiert: gute Dinge; aber man gelangt nicht zur Totalisation.« Ebd., S. 131.

<sup>68</sup> Klee schrieb »Structur«. Vgl. Klee 1922d.

<sup>69</sup> Vgl. Buderer 1990, S. 12. Bzw. Klee 1922i.

<sup>70</sup> Vgl. Geelhaar 1977, S. 54ff.

<sup>71</sup> Vgl. Klee 1922c.

<sup>72</sup> Klee 1922e.

<sup>73</sup> Vgl. Buderer 1990, S. 13.

<sup>74</sup> Vgl. Buderer 1990, S. 13, 16.

<sup>75</sup> Klee 1928/1976, S. 131.

<sup>76</sup> Klee erklärte: »Solche Missverständnisse führen zur Konstruktion um ihrer selbst willen. Sie spucken in Köpfen engbrüstiger Asthmatiker, welche Gesetze geben an Stelle von Werken. Welche zu wenig Luft in sich haben, um zu begreifen, dass Gesetze nur zu Grunde liegen sollen, damit es auf ihnen blühe. Dass

man nach Gesetzen nur forscht um Werke zu prüfen wie die von den natürlichen Werken um uns, von Land, Vieh und Leuten, abweichen ohne darum unvernünftig zu werden. Dass Gesetze nur gemeinsame Grundlage für Natur und Kunst sind.« Klee 1922g; Klee 1922h.

<sup>77</sup> Im Produktionsprozess die zeichnende Hand, im Rezeptionsprozess das Auge, das beim Betrachten geführt wird und schließlich im »schöpferischen Prozess« selbst. Buderer erklärte: »Zum einen, indem er den Schaffenden nach einer ersten »Initialbewegung« dazu auffordert, sein Tun zu unterbrechen und sein Gestalten rezeptiv zu überprüfen, zu kontrollieren, ob die Wege des Auges einer zwingenden Folge der Bildteile folgen. Zum anderen versteht er Bewegung zwischen Produktion und Rezeption, aber auch als ein In-Gang-Bringen der schrittweise entwickelten Gesetzmäßigkeiten.« Vgl. Buderer 1990, S. 19. Bzw. Geelhaar 1981, S. 8f.

<sup>78</sup> Vgl. Buderer 1990, S. 12.

<sup>79</sup> Vgl. ebd., S. 13.

<sup>80</sup> Vgl. ebd., S. 13f.

<sup>81</sup> Vgl. ebd.

<sup>82</sup> Vgl. ebd.

<sup>83</sup> Teuber 1990, S. 34.

<sup>84</sup> Vgl. Buderer 1990, S. 21.

<sup>85</sup> Vgl. ebd., S. 22f.

<sup>86</sup> Vgl. ebd.

<sup>87</sup> Vgl. ebd., S. 23.

<sup>88</sup> Vgl. ebd.

<sup>89</sup> Vgl. ebd.

<sup>90</sup> Vgl. ebd.

<sup>91</sup> Klees Konzeption stehe damit dem Kubismus näher als dem Surrealismus. Vgl. ebd.

<sup>92</sup> Baumgartner 2016b, S. 100.

<sup>93</sup> In diese Richtung gehend wurde die Zeichnung als produktiv, weil entschleunigend und derart dem Denken zuträglich beschrieben. Vgl. Reason 2018, hier S. 48. In dieser Denkart wäre Klees Bezeichnung ein »falscher Freund«, denn im Modus »Honigschrift« soll Geelhaar zufolge das kontrollierende Denken ausgeschaltet werden. Vgl. Geelhaar 1981, S. 22.

<sup>94</sup> Vgl. Bonnefoit 2009, S. 56f.

<sup>95</sup> Die Arbeit pendele zwischen »logisch-zweckrational« und »intuitiv-experimental«. Vgl. Hasenhütl 2009, S. 344.

<sup>96</sup> Vgl. Werner 2002, insbesondere S. 13f. Vgl. auch Rottmann 2007, S. 38.

<sup>97</sup> Vgl. Brockhaus 1932a, S. 205f.

<sup>98</sup> Demgemäß äußerte Klee einmal: »Der Schwimmer im Luftreich [der Flieger oder Segler] muss sich mit seiner Maschine identifizieren und kann sich mit ihr vereinigt neuen Bewegungsmöglichkeiten hingeben.« Klee 1922a, S. 65. Vgl. auch Klee 1979b.

<sup>99</sup> Vgl. Grempe 1925.

<sup>100</sup> Die Ortsangabe lautet bei Klee »Scharnewitz [Cernowitz]«. Klee 1979b, S. 1002.

<sup>101</sup> Ebd.

<sup>102</sup> Vgl. Bauhaus 100.

<sup>103</sup> Vgl. Bauhaus/Blume/Hiller 2014.

<sup>104</sup> Wovon der Futurismus Zeugnis ablegt. Zum Verhältnis von Futurismus, Klee und Maschine vgl. Buderer 1990, S. 22.

<sup>105</sup> Wingler 1981, S. 41ff.

<sup>106</sup> Vgl. Fuchs 2018.

<sup>107</sup> Feininger 1940/1959. Hier zitiert nach: Lehmbrock Museum 1971, S. 144.

<sup>108</sup> Ebd.

<sup>109</sup> Klee 1922b.

<sup>110</sup> Vgl. Brockhaus 1932b, S. 214.

<sup>111</sup> Vgl. Hans 1920.

<sup>112</sup> Vgl. Klee o. J.e.

<sup>113</sup> Baumgartner/Zimmer 2016, S. 210.

<sup>114</sup> Vgl. Klee 1924c.

<sup>115</sup> Vgl. Klee 1924b.

<sup>116</sup> Vgl. Klee 1924a.

<sup>117</sup> Vgl. Klee 1924d.

<sup>118</sup> Vgl. Klee 1924e.

<sup>119</sup> Vgl. Klee 1924f.

<sup>120</sup> Vgl. Klee 1924g.

<sup>121</sup> Vgl. Schneider 2008, S. 269.

<sup>122</sup> Vgl. ebd.

<sup>123</sup> Vgl. Baumgartner 2008. Die *Zwitschermaschine* gilt als eines der meistvertonten Kunstwerke. Vgl. Düchting/Jewanski 2009, S. 146ff.

<sup>124</sup> Vgl. Goodman 1968/1998, S. 125ff.

<sup>125</sup> Vgl. Schneider 2008, S. 274ff.

<sup>126</sup> Vgl. ebd.

<sup>127</sup> Vgl. ebd., S. 276.

<sup>128</sup> Vgl. Kersten 2003, S. 197f.

<sup>129</sup> Vgl. Schneider 2008, S. 269.

<sup>130</sup> Zum Aspekt der Spiegelachse vgl. auch Geelhaar 1977, S. 82f. Ganz ähnlich geht Klee auch auf anderen Blättern vor. Vgl. Schneider 2008, S. 274ff.

<sup>131</sup> Vgl. Kandinsky 1931/1955, S. 137f.

<sup>132</sup> Vgl. Kandinsky 1923/1955, S. 61.

<sup>133</sup> Klee o. J.d.

<sup>134</sup> Hapke 2012, S. 297.

<sup>135</sup> Vgl. ebd., S. 296. Bzw. Barrière 2017, S. 325.

<sup>136</sup> Vgl. ebd., S. 297.

<sup>137</sup> Vgl. Klee o. J.f.

<sup>138</sup> Vgl. Rottmann 2020, S. 157ff. Zur Zahl als Mittel der Formbildung und zur Arithmetik als Bindeglied zwischen Europa und Amerika vgl. Crone 1986, insbesondere S. 261.

<sup>139</sup> »Wege« und dynamische Formerzeugung spielen bei Klee zusammen.

<sup>140</sup> Vgl. Krämer 2009, S. 104.

<sup>141</sup> Vgl. Krämer 1988, S. 2f.

<sup>142</sup> Vgl. Schneider, S. 269, 274ff.

<sup>143</sup> Vgl. Kandinsky 1926/1964, S. 112.

<sup>144</sup> Vgl. Klee o. J.b; Klee o. J.c.

<sup>145</sup> In Analogie zum Körper, den er derart beschrieb. Vgl. Klee 1922c. Hier zitiert nach: Eggelhöfer 2012, S. 123.

<sup>146</sup> Klee 1922f.

<sup>147</sup> Vgl. Schneider 2008, S. 271.

<sup>148</sup> Vgl. Geelhaar 1977, S. 45f.

<sup>149</sup> Vgl. Seibert 2016, S. 49.

<sup>150</sup> Vgl. Geelhaar 1977, S. 65.

<sup>151</sup> Vgl. ebd., S. 59.

<sup>152</sup> Klee: »So schön es ist, schließlich im besten Fall eine leistungsfähige Platte zu haben, so langwierig ist das Mechanische der Erstellung. Es giebt immer Zufälle besonders im Anfang; um gegen alles gesichert zu sein, müßte man jeden Strich überlegen, um schließlich die ganze Frische zu verlieren, die eine Radierung vor einem Stich doch geben soll.« Klee 1979a, S. 365.

<sup>153</sup> Vgl. Baumgartner 2008, S. 341.

- <sup>154</sup> Vgl. Bonnefoit 2009, S. 116.  
<sup>155</sup> Vgl. Janet 1889.  
<sup>156</sup> Vgl. Kandinsky 1926/1964, S. 112.  
<sup>157</sup> Wie sie beispielsweise für die wissenschaftliche Fotografie und Biologie ausgemacht wurde. Vgl. Daston/Galison 2007, S. 121ff.  
<sup>158</sup> Vgl. Danto 1997, S. 84. Bzw. Kennedy/Whye 2008, S. 79.  
<sup>159</sup> Klee 1928/1976, S. 131.  
<sup>160</sup> Ebd.  
<sup>161</sup> Ebd.

## LITERATUR

### Barrière 2017

Lali Barrière, »Combinatorics in the Art of the 20th Century«, in: *Conference Proceedings Bridges Waterloo 2017: Mathematics, Art, Music, Architecture, Education, Culture*, hg. von David Swart, Carlo Séquin und Kristóf Fenyvesi, Phoenix (AZ): Tesselations Publishing, 2017, S. 321-328.

### Bauhaus/Blume/Hiller 2014

Stiftung Bauhaus Dessau, Torsten Blume und Christian Hiller (Hrsg.), *Mensch – Raum – Maschine, Edition Bauhaus, 38: Bühnensexperimente am Bauhaus*, Leipzig: Spector Books, 2014.

### Bauhaus 100

o. A., Das Bauhaus: Lehre: Werkstätten, in: Bauhaus 100. Elektronisches Magazin, abgerufen unter: <https://www.bauhaus100.de/das-bauhaus/lehre/werkstaetten/weberei/> (20.05.2020).

### Baumgartner 2008

Michael Baumgartner, »Aspekte der Notation bei Paul Klee«, in: *Notation. Kalkül und Form in den Künsten*, hg. von Hubertus von Amelnunx, Dieter Appelt und Peter Weibel, Berlin: Akademie der Künste, 2008, S. 336-342.

### Baumgartner/Zimmer 2016

Michael Baumgartner, Nina Zimmer (Hrsg.), *Paul Klee und die Surrealisten*, Ausst.-kat. Zentrum Paul Klee Bern, Berlin: Hatje Cantz, 2016.

### Baumgartner 2016a

Michael Baumgartner, »Paul Klee und die Surrealisten«, in: Baumgartner/Zimmer 2016, S. 8-39.

### Baumgartner 2016b

Michael Baumgartner, »Écriture Automatique« und »Cadavre Exquis«, in: Baumgartner/Zimmer 2016, S. 100.

### Bonnefoit 2009

Régine Bonnefoit, *Die Linientheorie von Paul Klee*, PETERSBERG: Michael Imhof, 2009.

### Brockhaus 1926

o. A., Artikel »Intuition«, in: *Brockhaus. Handbuch des Wissens in vier Bänden, 2. Band: F-K*, 6. Gänzlich umgearbeitete und wesentlich vermehrte Auflage von Brockhaus kleinem Konversationslexikon, Leipzig: F. A. Brockhaus, 1926, S. 498.

### Brockhaus 1932a

o. A., Artikel »Maschine«, in: *Der Große Brockhaus, Handbuch des Wissens in zwanzig Bänden, 12. Band: Mai-Mud*, 15. völlig neubearbeitete Auflage von Brockhaus Konversations-Lexikon, Leipzig: F. A. Brockhaus, 1932, S. 205f.

### Brockhaus 1932b

o. A., Artikel »Maschinenzeitalter«, in: *Der Große Brockhaus, Handbuch des Wissens in zwanzig Bänden, 12. Band: Mai-Mud*, 15. völlig neubearbeitete Auflage von Brockhaus Konversations-Lexikon, Leipzig: F. A. Brockhaus, 1932, S. 214.

### Brockhaus 1935

o. A., Artikel »Schöpfung«, in: *Der Große Brockhaus, Handbuch des Wissens in zwanzig Bänden, 16. Band: Roc-Schq*, 15. völlig neubearbeitete Auflage von Brockhaus Konversations-Lexikon, Leipzig: F. A. Brockhaus, 1935, S. 780.

### Buderer 1990

Hans-Jürgen Buderer, »Konstruktion – Intuition«, in: Kunsthalle Mannheim 1990, S. 9-24.

### Crone 1986

Rainer Crone, »Zahlen und Zeichen: Arithmetische Systeme von Paul Klee bis zu Sol LeWitt«, in: *Europa/Amerika. Die Geschichte einer künstlerischen Faszination seit 1940, Ausst.-kat. Museum Ludwig Köln*, hg. von Siegfried Gohr, Rafael Jablonka, Köln: Museum Ludwig, 1986, S. 256-275.

### Danto 1997

Arthur C. Danto, *Encounters & Reflections: Art in the Historical Present*, Berkeley (CA) u. a.: University of California Press, 1997.

### Daston/Galison 2007

Lorraine Daston und Peter Galison, *Objektivität*, Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2007.

### Deleuze 1992

Gilles Deleuze, *Differenz und Wiederholung*, übersetzt v. Joseph Vogl, München: Fink, 1992.

### Düchting/Jewanski 2009

Hajo Düchting, Jörg Jewanski, *Musik und Bildende Kunst im 20. Jahrhundert. Begegnungen, Berührungen, Beeinflussungen*, Kassel: Kassel University Press, 2009.

### Eggelhöfer 2012

Fabienne Eggelhöfer, *Paul Klees Lehre vom Schöpferischen*, Dissertation, Bern: Universität Bern, 2012.

### Fath 1990a

Manfred Fath, »Vorwort«, in: Kunsthalle Mannheim 1990, S. 7.

### Fath 1990b

Manfred Fath, »Nulla Dies Sine Linea«. Bemerkungen zur Bedeutung der Linie im Werk Paul Klees«, in: Kunsthalle Mannheim 1990, S. 25-32.

### Feininger 1940/1959

Lyonel Feininger, »Text zur Ausstellung in der Buchholz-Galerie New York« [1940], in: *Erinnerungen an Paul Klee*, hg. von Ludwig Grote, München: Prestel, 1959, S. 71-75.

### Fuchs 2018

Walther Fuchs, »Ein lang gehegter Wunsch«, der Projektionsapparat von Paul Klee«, in: *Zwitscher-Maschine*, 2018, Nr. 5, S. 128f.

### Geelhaar 1977

Christian Geelhaar, *Paul Klee. Leben und Werk*, Köln: DuMont, 1977.

### Geelhaar 1981

Christian Geelhaar, »Die Zeichnungen Paul Klees«, in: *Klee-Zeichnungen: Reise ins Land der besseren Erkenntnis*, hg. von ders., Köln: DuMont, 1981, S. 7-27.

### Goodman 1998/1998

Nelson Goodman, *Sprachen der Kunst. Entwurf einer Symboltheorie*, 2. Aufl., Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1998.

### Grempe 1925

P. Max Grempe, »Die Elektrizitätsversorgung Mitteldeutschlands«, in: *Helios. Fach-Zeitschrift für Elektrotechnik*, 27. September 1925, Nr. 39, XXXI. Jahrgang, S. 6f. Abgerufen unter: <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=hel&datum=19250927&zoom=62> [24.04.2020].

### Hans 1920

Hans [aus Sachsen], *Mensch und Maschine. Ein Schicksalsspiel für Sprech-Chöre in drei Aufzügen*, Leipzig: Jahn, 1920.

### Hapke 2012

Thomas Hapke, »Wilhelm Ostwald's Combinatorics as a Link Between Information and Form«, in: *Library Trends*, 2012, 61(2), S. 286-303.

### Hasenhütl 2009

Gert Hasenhütl, »Zeichnerisches Wissen«, *Kulturtechnik Entwerfen. Praktiken, Konzepte und Medien in Architektur und Design Science*, hg. von Daniel Gethmann und Susanne Hauser, Bielefeld: Transcript, 2009, S. 341-358.

### Helfenstein/Mentha 1992

Johannes Itten: *das Frühwerk 1907 – 1919, Ausst.-kat. Kunstmuseum Bern*, hg. von Josef Helfenstein, Henriette Mentha, Bern: Kunstmuseum Bern, 1992.  
 Itten 1963: Johannes Itten, *Mein Vorkurs am Bauhaus, Gestaltungs- und Formenlehre*, Ravensburg: Otto Maier, 1963.



**Janet 1889**

Pierre Janet, *L'Automatisme psychologique, Essai de psychologie expérimentale sur les formes inférieures de l'activité humaine*, Paris 1889.

**Kandinsky 1923/1955**

Wassily Kandinsky, »Die Grundelemente der Form«, in: *Kandinsky: Essays über Kunst und Künstler*, hg. von Max Bill, Stuttgart: Gerd Hatje, 1955, S. 61f.

**Kandinsky 1926/1964**

Wassily Kandinsky, *Punkt und Linie zu Fläche. Beitrag zur Analyse der malerischen Elemente*, 5. Aufl., mit einer Einführung von Max Bill, Bern-Bümpliz: Benteli, 1964.

**Kandinsky 1931/1955**

Wassily Kandinsky, »Betrachtungen über die abstrakte Kunst«, in: *Kandinsky: Essays über Kunst und Künstler*, hg. von Max Bill Stuttgart: Gerd Hatje, 1955, S. 134–142.

**Kennedy/Wheye 2008**

Donald Kennedy und Darryl Wheye, *Humans, Nature, and Birds: Science Art from Cave Walls to Computer Screens*, New Haven (CT): Yale University Press, 2008.

**Kersten 200**

Wolfgang Kersten, »Kunst als Arbeit: Vincent van Gogh – Paul Klee – Franz Gertsch«, in: *Entwerfen und Entwurf. Praxis und Theorie des künstlerischen Schaffensprozesses*, hg. von Gundel Mattenklott und Friedrich Weltzien, Berlin: Reimer, 2003, S. 191–210.

**Klee o. J.a**

Paul Klee, Bildnerische Gestaltungslehre: Principielle Ordnung, undatiert, BG I.2/185, Archiv Zentrum Paul Klee, Bern, abgerufen unter: <http://www.kleegestaltungslehre.zpk.org/ee/ZPK/BG/2012/01/02/185/> (20.05.2020).

**Klee o. J.b**

Paul Klee, Bildnerische Gestaltungslehre: Stereometrische Raumgestaltung, undatiert, BG III.24/368, Archiv Zentrum Paul Klee, Bern, abgerufen unter: <http://www.kleegestaltungslehre.zpk.org/ee/ZPK/BG/2012/03/24/368/> (20.05.2020).

**Klee o. J.c**

Paul Klee, Bildnerische Gestaltungslehre: Stereometrische Raumgestaltung, undatiert, BG III.24/370, Archiv Zentrum Paul Klee, Bern, abgerufen unter: <http://www.kleegestaltungslehre.zpk.org/ee/ZPK/BG/2012/03/24/370/> (20.05.2020).

**Klee o. J.d**

Paul Klee, Bildnerische Gestaltungslehre: Gliederung, undatiert, BG I.4/17, Archiv Zentrum Paul Klee, Bern, abgerufen unter: <http://www.kleegestaltungslehre.zpk.org/ee/ZPK/BG/2012/01/04/017/> (01.06.2020).

**Klee o. J.e**

Paul Klee, Bildnerische Gestaltungslehre: Anhang, undatiert, BG A/033, Archiv Zentrum Paul Klee, Bern, abgerufen unter: <http://www.kleegestaltungslehre.zpk.org/ee/ZPK/BG/2012/04/01/033/> (01.07.2020).

**Klee o. J.f**

Paul Klee, Bildnerische Gestaltungslehre: Pathologie, undatiert, BG II.18/10, Archiv Zentrum Paul Klee, Bern, abgerufen unter: <http://www.kleegestaltungslehre.zpk.org/ee/ZPK/BG/2012/02/18/010/> (01.07.2020).

**Klee 1898a**

Paul Klee, Schulheft: Analytische Geometrie, 23 x 18,5 cm, Privatbesitz Schweiz, Depositum im Zentrum Paul Klee, Bern.

**Klee 1898b**

Paul Klee, Brief an Hans Bloesch, 20. November 1898, Zentralbibliothek der Universitätsbibliothek Bern.

**Klee 1922a**

Paul Klee, Beiträge zur bildnerischen Formlehre, Vorlesung vom 30.01.1922, BF/68, Archiv Zentrum Paul Klee, Bern, abgerufen unter: <http://www.kleegestaltungslehre.zpk.org/ee/ZPK/BF/2012/01/01/068/> (20.05.2020).

**Klee 1922b**

Paul Klee, Beiträge zur bildnerischen Formlehre, Vorlesung vom 16.01.1922, BF/54, Archiv Zentrum Paul Klee, Bern, abgerufen unter: <http://www.kleegestaltungslehre.zpk.org/ee/ZPK/BF/2012/01/01/054/> (20.05.2020).

**Klee 1922c**

Paul Klee, Beiträge zur bildnerischen Formlehre, Vorlesung vom 13.02.1922, BF/83, Archiv Zentrum Paul Klee, Bern, abgerufen unter: <http://www.kleegestaltungslehre.zpk.org/ee/ZPK/BF/2012/01/01/083/> (20.05.2020).

**Klee 1922d**

Paul Klee, Beiträge zur bildnerischen Formlehre, Vorlesung vom 16.01.1922, BF/44, Archiv Zentrum Paul Klee, Bern, abgerufen unter: <http://www.kleegestaltungslehre.zpk.org/ee/ZPK/BF/2012/01/01/044/> (20.05.2020).

**Klee 1922e**

Paul Klee, Beiträge zur bildnerischen Formlehre, Vorlesung vom 27.02.1922, BF/91, Archiv Zentrum Paul Klee, Bern, abgerufen unter: <http://www.kleegestaltungslehre.zpk.org/ee/ZPK/BF/2012/01/01/091/> (20.05.2020).

**Klee 1922f**

Paul Klee, Beiträge zur bildnerischen Formlehre, Vorlesung vom 27.02.1922, BF/92, Archiv Zentrum Paul Klee, Bern, abgerufen unter: <http://www.kleegestaltungslehre.zpk.org/ee/ZPK/BF/2012/01/01/092/> (20.05.2020).

**Klee 1922g**

Paul Klee, Beiträge zur bildnerischen Formlehre, Vorlesung vom 19.12.1922, BF/187, Archiv Zentrum Paul Klee, Bern, abgerufen unter: <http://www.kleegestaltungslehre.zpk.org/ee/ZPK/BF/2012/01/01/187/> (01.07.2020).

**Klee 1922h**

Paul Klee, Beiträge zur bildnerischen Formlehre, Vorlesung vom 19.12.1922, BF/188, Archiv Zentrum Paul Klee, Bern, abgerufen unter: <http://www.kleegestaltungslehre.zpk.org/ee/ZPK/BF/2012/01/01/188/> (01.07.2020).

**Klee 1922**

Paul Klee, Beiträge zur bildnerischen Formlehre, Vorlesung vom 16.01.1922, BF/49, Archiv Zentrum Paul Klee, Bern, abgerufen unter: <http://www.kleegestaltungslehre.zpk.org/ee/ZPK/BF/2012/01/01/049/> (01.07.2020).

**Klee 1924a**

Paul Klee, Bildnerische Gestaltungslehre, II.21 Mechanik, Vorlesung vom 19.02.1924, BG II.21/5, Archiv Zentrum Paul Klee, Bern, abgerufen unter: <http://www.kleegestaltungslehre.zpk.org/ee/ZPK/BG/2012/02/21/005/> (20.05.2020).

**Klee 1924b**

Paul Klee, Bildnerische Gestaltungslehre, II.21 Mechanik, Vorlesung vom 29.02.1924, BG II.21/35, Archiv Zentrum Paul Klee, Bern, abgerufen unter: <http://www.kleegestaltungslehre.zpk.org/ee/ZPK/BG/2012/02/21/035/> (20.05.2020).

**Klee 1924c**

Paul Klee, Bildnerische Gestaltungslehre, II.21 Mechanik, Vorlesung vom 29.02.1924, BG II.21/22, Archiv Zentrum Paul Klee, Bern, abgerufen unter: <http://www.kleegestaltungslehre.zpk.org/ee/ZPK/BG/2012/02/21/022/> (20.05.2020).

**Klee 1924d**

Paul Klee, Bildnerische Gestaltungslehre, II.21 Mechanik, Vorlesung vom 18.03.1924, BG II.21/81, Archiv Zentrum Paul Klee, Bern, abgerufen unter: <http://www.kleegestaltungslehre.zpk.org/ee/ZPK/BG/2012/02/21/081/> (20.05.2020).

**Klee 1924e**

Paul Klee, Bildnerische Gestaltungslehre, II.21 Mechanik, Vorlesung vom 18.03.1924, BG II.21/84, Archiv Zentrum Paul Klee, Bern, abgerufen unter: <http://www.kleegestaltungslehre.zpk.org/ee/ZPK/BG/2012/02/21/084/> (20.05.2020).

**Klee 1924f**

Paul Klee, Bildnerische Gestaltungslehre, II.21 Mechanik, Vorlesung vom 18.03.1924, BG II.21/85, Archiv Zentrum Paul Klee, Bern, abgerufen unter: <http://www.kleegestaltungslehre.zpk.org/ee/ZPK/BG/2012/02/21/085/> [20.05.2020].

**Klee 1924g**

Paul Klee, Bildnerische Gestaltungslehre, II.21 Mechanik, Vorlesung vom 18.03.1924, BG II.21/86, Archiv Zentrum Paul Klee, Bern, abgerufen unter: <http://www.kleegestaltungslehre.zpk.org/ee/ZPK/BG/2012/02/21/086/> [20.05.2020].

**Klee 1924h**

Paul Klee, Bildnerische Gestaltungslehre, I.2 Prinzipielle Ordnung, Vorlesung vom 08.01.1924, BG I.2/84, Archiv Zentrum Paul Klee, Bern, abgerufen unter: <http://www.kleegestaltungslehre.zpk.org/ee/ZPK/BG/2012/01/02/084/> [01.07.2020].

**Klee 1924i**

Paul Klee, Bildnerische Gestaltungslehre, I.2 Prinzipielle Ordnung, Vorlesung vom 08.01.1924, BG I.2/89, Archiv Zentrum Paul Klee, Bern, abgerufen unter: <http://www.kleegestaltungslehre.zpk.org/ee/ZPK/BG/2012/01/02/089/> [01.07.2020].

**Klee 1920/1976**

Paul Klee, »[Beitrag für den Sammelband] Schöpferische Konfession [1920]«, in: Klee 1976, S. 118-122.

**Klee 1928/1976**

Paul Klee, »Exakte Versuche im Bereich der Kunst [1928]«, in: Klee 1976, S. 130-132.

**Klee 1971**

Paul Klee, »Synthese der räumlich-plastischen Darstellung und der Bewegung. Innenkörper und Drehung«, o. J., 31/2c, in: Klee 1956/1971, S. 151f.

**Klee 1976**

Christian Geelhaar (Hrsg.), *Paul Klee. Schriften und Aufsätze, Rezensionen*, Köln: DuMont, 1976.

**Klee 1979a**

Paul Klee, *Paul Klee: Briefe an die Familie 1893-1940, Band 1: 1893-1906*, hg. von Felix Klee, Köln: DuMont Verlag, 1979.

**Klee 1979b**

Paul Klee, *Paul Klee: Briefe an die Familie 1893-1940, Band 2: 1907-1940*, hg. von Felix Klee, Köln: DuMont, 1979.

**Klee 1988**

Paul Klee, Paul Klee: Tagebücher 1898-1918. Textkritische Neuedition, hg. von Paul-Klee-Stiftung, Kunstmuseum Bern, bearb. von Wolfgang Kersten, Stuttgart und Teufen: Gerd Hatje, 1988.

**Krämer 1988**

Sybille Krämer, *Symbolische Maschinen. Die Idee der Formalisierung im geschichtlichen Abriss*, Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1988.

**Krämer 2009**

Sybille Krämer, »Operative Bildlichkeit. Von der ›Grammatologie‹ zu einer ›Diagrammatologie‹? Reflexionen über erkennendes ›Sehen‹«, in: *Logik des Bildlichen. Zur Kritik der ikonischen Vernunft*, hg. von Martina Hessler, Dieter Mersch, Bielefeld: Transcript, 2008, S. 94-122.

**Kunsthalle Mannheim 1990**

Paul Klee: *Konstruktion – Intuition, Ausst.-kat. Kunsthalle Mannheim*, hg. von Kunsthalle Mannheim, Stuttgart: Gerd Hatje, 1990.

**Lammert 2008**

Angela Lammert, »Von der Bildlichkeit der Notation«, in: *Notation. Kalkül und Form in den Künsten*, hg. von Hubertus von Amelnxen, Dieter Appelt und Peter Weibel, Berlin: Akademie der Künste, 2008, S. 39-54.

**Lehmbruck Museum 1971**

Paul Klee und seine Malerfreunde: *Die Sammlung Felix Klee, Ausst.Kat. Wilhelm-Lehmbruck-Museum*, hg. von Wilhelm-Lehmbruck-Museum, Duisburg: Wilhelm-Lehmbruck-Museum, 1971.

**Okuda 2016**

Osamu Okuda, »Chronologie«, in: Baumgartner/Zimmer 2016, S. 40-64.

**P. F. 1925**

P. F., »Les petites expositions«, in: *Journal des débats politiques et littéraires*, 6. November 1925, 137. Jg., Nr. 308, S. 3.

**Reason 2018**

Matthew Reason, »Drawing«, in: *Routledge Handbook of Interdisciplinary Research Methods*, hg. von Alexandra Heller-Nicholas u. a., London und New York: Routledge, 2018, S. 47-52.

**Rottmann 2007**

Michael Rottmann, »Ausgerechnet...Mathematik und konkrete Kunst«, in: *GDM-Mitteilungen*, 2007, Nr. 83, S. 36-46.

**Rottmann 2020**

Michael Rottmann, »Kalkulierte Innovationen. Zur Kritik der Systematisierung von Entwurfs- und Innovationsprozessen in der Kunst um 1960«, in: Claudia Mareis, ders., *Entwerfen mit System, Reihe: Studienhefte Problemorientiertes Design: 10*, hg. von Jesko Fezer, Oliver Gemballa, und Matthias Görlich, Hamburg: Adocs Verlag, 2020, S. 123-221.

**Rümelin 2004**

Christian Rümelin, *Paul Klee: Leben und Werk*, München: C.H. Beck, 2004.

**Schneider 2008**

Birgit Schneider, »Mit bildnerischen Elementen operieren. Paul Klee und die Struktur der Weberei«, in: *Notation. Kalkül und Form in den Künsten*, hg. von Hubertus von Amelnxen, Dieter Appelt und Peter Weibel, Berlin: Akademie der Künste, 2008, S. 269-278.

**Seibert 2016**

Elke Seibert, »Klees Kleine Experimentier Maschine und prähistorische Malereien im Museum of Modern Art [1937]«, in: *Zwitscher-Maschine*, 2016, Nr. 2, S. 44-54.

**Teuber 1990**

Dirk Teuber, »Intuition und Genie. Aspekte des Transzendenten bei Paul Klee«, in: *Kunsthalle Mannheim 1990*, S. 33-43.

**Werckmeister 1989**

Otto Werckmeister, *The Making of Paul Klee's Career. 1914-1920*, Chicago und London: University of Chicago Press, 1989.

**Werner 2002**

Gabriele Werner, *Mathematik im Surrealismus*, Marburg: Jonas, 2002.

**Wingler 1981**

Bauhaus Archiv-Museum: *Sammlungs-Katalog. (Auswahl) Architektur, Design, Malerei, Graphik, Kunstpädagogik*, hg. von Hans Maria Wingler, Berlin: Gebrüder Mann, 1981.