

Vergleich schöpferischer Entwurfstätigkeiten

Ulrike Englisch und Pierre Sachse

Zusammenfassung

Ausgehend von der Annahme, dass Gestaltungs- bzw. Entwurfstätigkeiten sich als zentrale Aspekte menschlichen Handelns darstellen lassen, wird in diesem Beitrag zudem dargelegt, dass Gestaltungstätigkeiten auf ein Kontinuum zurückführbar sind. Die Pole desselben werden dabei durch den technischen und den nicht-technischen (künstlerischen) Gestaltungsprozess charakterisiert. Damit geht die zu prüfende These einher, dass sich sowohl Gemeinsamkeiten als auch Unterschiede zwischen technischem und künstlerischem Gestaltungsprozess abstrahieren lassen. Den technischen Gestaltungsprozess fokussierend – jedoch auch den künstlerischen Prozess berücksichtigend – werden auf dieser Basis notwendige Gestaltungs- und Unterstützungsempfehlungen abgeleitet und erörtert.

Schlagwörter

Handeln, Gestalt, künstlerischer Gestaltungsprozess, technischer Gestaltungsprozess.

Summary

Comparing actions of creative designing

Presuming designing could be described as a central aspect of human actions in this article the action of designing will be regarded as a continuum. Thus, its poles are characterized by the technical and the non-technical (artistic) design process. This is accompanied by the thesis to be tested that differences as well as common features could be abstracted between technical and artistic design processes. On this foundation focusing the technical design process – but considering the artistic process as well – necessary recommendations for designing and supporting the process will be deduced and discussed.

Keywords

Human action, gestalt, artistic design process, technical design process.

Vorbemerkung

Der Vorgang des Entwerfens und Gestaltens stellt nicht nur in den Künsten sondern auch in den technischen Arbeitsbereichen einen zentralen Aspekt dar – mitunter wird die Bedeutung dieser Tätigkeit des Menschen schlichtweg auf alle Lebensbereiche ausgedehnt: der Mensch als „*entwerfendes Wesen*“ (van den Boom 2000, 19). Entwerfen kann als anspruchsvolle Denktätigkeit beschrieben werden; es ist ein schöpferisches und lückenloses Vorausdenken, ein denkendes Entwerfen und Gestalten eines noch nicht existierenden künftigen Gebildes. Zudem ist Entwerfen auch Darstellungshandeln, wobei dem Skizzieren und Modellieren in den leistungsbestimmenden frühen Phasen eine entscheidende Rolle zukommt. Daneben hat man sich den Prozessen des *Entwerfens* (allgemeine Prinzipien schöpferischer Entwurfstätigkeiten) und *Gestaltens* (Verdeutlichung des Wandels bezogen auf das Objekt) zeitlich überdauernd und multidisziplinär gewidmet. Eine allgemeine, übergreifende Theorie, die eine Integration der bedeutsamen Aspekte ermöglichen würde, steht noch aus. Bedingt durch die Heterogenität der Konzepte des Entwerfens selbst besteht lediglich ein begrenzter Konsens bezüglich der optimalen Voraussetzungen und Unterstützungsmöglichkeiten des Entwurfsprozesses.

Um eine angemessene Gestaltung des technischen und nicht-technischen (künstlerischen) Entwurfsprozesses zu gewähren, werden in einem ersten Schritt *allgemeine Prinzipien schöpferischer Entwurfstätigkeiten* erarbeitet, um dann etwaige Handlungsempfehlungen ableiten zu können.

Thesen zum technischen und künstlerischen Gestaltungsprozess

Im Interesse eines allgemeinen Konzepts zum technischen und künstlerischen Gestaltungsprozess werden zunächst beide Prozesse hinsichtlich ihrer Besonderheiten betrachtet. Anhand von qualitativen Analysen der Prozesse unter Nutzung bisheriger etablierter Konzepte sowie der Analyse und Strukturierung der Aussagen von Experten lassen sich zusammenfassend folgende Kriterien des technischen und künstlerischen Gestaltungsprozesses ableiten:

- *Individuelle und externe Bedingungen bzw. Voraussetzungen*

Hierunter werden Bedingungen verstanden, die notwendig sind, um einen Prozess der Gestaltung auszulösen bzw. zu ermöglichen. Individuelle Voraussetzungen umfassen dabei u. a. Wissen (Fakten-, Vorgehenswissen, heuristisches Wissen; Dörner 1994), Motivation, Emotionen, Persönlichkeitseigenschaften (Eder 2000) etc. Als externe Voraussetzungen werden neben der Aufgaben- oder Problemstellung auch die Verfügbarkeit von Informationen und Arbeitsmitteln verstanden. Berücksichtigung erfahren zudem situative Gegebenheiten.

- *Bedeutung des Materials und des Werkzeuges*

Mit diesem Kriterium wird der Beobachtung Rechnung getragen, dass im Verlauf des Gestaltungsprozesses Veränderungen am Objekt vorgenommen werden, d. h. Ziele werden nicht zwangsläufig systematisch realisiert. Erwartet wird, dass nicht nur die Visualisierung einen Einfluss auf die Entstehung des Produktes / Werkes ausübt, sondern zugleich auch die Wahl der Hilfsmittel und des Materials.

- *Bedeutung der Artefakte*

Artefakte von Arbeit werden als der sinnlich erfahrbare Anteil des Entwerfens verstanden, sie sind „Vehikel des Denkens und Handelns“ (hierzu gehören im Entwurfsprozess u. a. Notizen, Skizzen, materielle Modelle). Diese Materialisierungen sind Ergebnisse des Darstellungshandelns mit Fixierung und sind abzugrenzen von den Darstellungshandlungen ohne Fixierung, wie z. B. Gesten (Sachse 2002).

- *Bedeutung kognitiver und affektiver Komponenten*

Die kognitiven Komponenten erfahren Berücksichtigung, da selbstredend nicht nur die Besonderheiten der Aufgabe oder des Werkzeuges und die Persönlichkeitseigenschaften des Entwerfenden den schöpferischen Prozess beeinflussen. Kognitive Effekte lassen sich beispielsweise auch dahingehend belegen, dass die Anfertigung und Nutzung von Skizzen und materiellen Modellen im Entwurfsprozess nicht nur der Gedächtnisentlastung, sondern unmittelbar auch der Denkkunterstützung dient (Sachse, Hacker u. Leinert 2004).

Daneben liegt aufgrund des Einflusses „nicht-rationaler“ Anteile des Menschen auf seine Handlungen auch der Einfluss von Affekten und Emotionen auf den Entwurfsprozess nahe (vgl. Weber u. Wehner 2001).

- *Prozess*

Dieses Kriterium berücksichtigt, inwieweit Konzepte zu Entwurfsprozessen den Vorgang von der Idee über Artefakte bis hin zum Produkt / Werk erfassen. Zumeist werden Konzepte angeboten, die unterschiedliche Phasen oder Stadien

beinhalten, welche für den Ablauf des Entwurfsprozesses charakteristisch erscheinen.

- *Abbruchkriterium*

Anhand dieses Kriteriums wird erfasst, inwieweit sowohl für den technischen als auch für den künstlerischen Gestaltungsprozess ein Zielzustand (objektiv / subjektiv) existiert, der das Ende des jeweiligen Gestaltungsprozesses kennzeichnet.

- *Lehrbarkeit*

Dieses Kriterium schließt die Frage ein, inwieweit eine Vermittlung von Techniken möglich ist, die im technischen oder künstlerischen Gestaltungsprozess von der Idee zum Produkt / Werk führen (Problem der Verbalisierbarkeit bzw. bewussten Vermittlung von Techniken).

- *Methodik*

Das Kriterium der Lehrbarkeit erweiternd, soll dieser Aspekt die Möglichkeit eines Vergleiches des Methodenrepertoires von technischem und künstlerischem Gestaltungsprozess beschreiben.

Deskriptive Ergebnisse

Auf der Grundlage dieser ermittelten Kriterien wurden Gemeinsamkeiten und Unterschiede von technischem und künstlerischem Gestaltungsprozess abgeleitet, die zur Beschreibung eines allgemeinen Entwurfsprozesses genutzt werden können (vgl. Tabelle 1 und 2). [Für den künstlerischen Gestaltungsprozess liegt hierbei der Fokus auf der selbst und frei bestimmten Betätigung (keine Auftragskunst). Der technische Gestaltungsprozess umfasst im Schwerpunkt den klassisch technischen Bereich (Konstruktion etc.) und berücksichtigt nicht das sog. „Erfindertum“.]

- *Individuelle und externe Bedingungen bzw. Voraussetzungen*

Nach Ferguson (1993) zeichnen sich sowohl der technische als auch der künstlerische Gestaltungsprozess zu Beginn dadurch aus, dass keinerlei Vorstellung darüber besteht, welche Produkte / Werke auf welche Art gestaltet werden sollen. Dass diese Phase im Laufe der Auseinandersetzung mit dem Objekt und der Aufgaben- resp. Problemstellung mit einer regen Denktätigkeit verbunden ist, steht außer Frage. Im Prozess der Ausgestaltung ist es schließlich für den Gestaltenden unabdingbar, sich an vorgeschriebene Regeln oder Normsysteme (DIN oder materialgerechter Einsatz der Mittel) zu halten. Dies nicht nur, um

den Anforderungen allein genügen zu können (formale Gründe), sondern um eine Kommunikation zum Objekt zu ermöglichen (vgl. Gombrich 1984).

Innerhalb des technischen Gestaltungsprozesses kommt dem Vorwissen (z. B. in Form von Fakten- und Operationswissen) eine entscheidende Bedeutung zu. Dieses Vorwissen kann zu einem bestimmten Ausmaß selbständig erarbeitet, jedoch auch durch die Vermittlung einer Lehrkraft erworben werden. Zweifelsohne kommt dem Fakten- und Operationswissen auch im Bereich künstlerischer Gestaltungstätigkeiten eine entscheidende Bedeutung zu, allerdings wirken sich individuelle Erfahrungen und Fertigkeiten sichtbarer aus. Das sog. implizite Wissen zeichnet sich durch eine schwere Lehr-/Vermittelbarkeit aus, weshalb in diesem Zusammenhang seltener der Begriff „Wissen“, sondern eher die Bezeichnung „Intuition“ gebraucht wird. Aspekte wie beispielsweise Sensitivität, Originalität und die Fähigkeit zur Analyse sollten zudem den entwerfend Tätigen auszeichnen (Lowenfeld 1960).

In Erweiterung zu den bis jetzt verstärkt beschriebenen individuellen Voraussetzungen soll der Fokus nun auf die externen Bedingungen gelenkt werden. Neben der bereits thematisierten Orientierung an Regeln oder Normsystemen kommt der Aufgabenstellung dabei eine entscheidende Bedeutung zu. Es zeigt sich, dass diese im künstlerischen Bereich als deutlich offener erlebt wird als dies im technischen Bereich zu verzeichnen ist.

- *Bedeutung des Materials und des Werkzeuges*

Materialien und Werkzeuge bzw. Techniken als Voraussetzungen üben einen entscheidenden Einfluss auf den Entwurfsprozess aus. Vorgaben zu den Mitteln und Werkzeugen bestimmen dabei insbesondere den technischen Gestaltungsprozess. Dies wird im künstlerischen Gestaltungsprozess weniger ersichtlich. Ein Grund dafür kann in der Klarheit der Definition des Zielproduktes gesehen werden. Die Lösungsdefinition (materiell und inhaltlich), an der auch die Güte des Produktes bestimmt werden kann, zeichnet sich im technischen Gestaltungsprozess durch eine höhere Eindeutigkeit aus.

Hinsichtlich der genutzten Mittel lässt sich die Beobachtung anführen, dass gerade in der frühen Phase der Ideensuche sowohl im technischen als auch im künstlerischen Gestaltungsprozess – trotz moderner digitaler Arbeitsmittel – auf ähnliche „klassische“ grafische Hilfsmittel zurückgegriffen wird: Papier und Bleistift.

- *Bedeutung der Artefakte*

In beiden Bereichen des Gestaltungsprozesses (technisch / nicht-technisch) lässt sich anhand sogenannter Artefakte der Weg nachvollziehen, den ein Produkt / Werk zu einem solchen werden ließ (Herzberger 1999, Jaarsveld u. van Leeuwen 2005). Dabei handelt es sich in der Regel um Skizzen, materielle Modelle oder Notizen. Nach Schrickler (1991) kommen den Artefakten im Entwurfsprozess unterschiedliche Bedeutungen zu: Einerseits wird durch die

Visualisierung die Bewusstheit der Wahrnehmung verstärkt und andererseits tragen die Artefakte auch dazu bei, die Erkenntnisse des Individuums bezogen auf die Umwelt und insbesondere bezogen auf die eigenen Ideen und deren Realisierung zu vertiefen und zu vergegenwärtigen (vgl. Sachse, Hacker u. Leinert 2004). Eine wiederholte Auseinandersetzung trägt somit zur Verstärkung des kreativen Denkens bei – es können neue Assoziationen geknüpft und andere Ideen entwickelt oder verfeinert werden. Nach Gänshirt (1999, o. S.) dient dabei der „*Bleistift als Mittel zur Entwicklung der eigenen Gedanken*“ (vgl. auch Burger 1986). In beiden Bereichen des Gestaltungsprozesses treten Darstellungshandlungen mit Fixierung und Darstellungshandlungen ohne Fixierung (Gesten) auf. Der scheinbare Nachteil der Vergänglichkeit der Gesten kann durch deren Möglichkeit zur unmittelbaren Kommunikation wieder aufgewogen werden. Artefakte werden als Dokumente der Interaktion zwischen Innenwelt (Ideen) und Außenwelt (Material) verstanden. Besondere Bedeutung wird in diesem Zusammenhang mitunter den Zwischenentwürfen beigemessen, worin deutlich wird, dass die Entwicklung der Entwürfe als an den Darstellungsprozess gebunden erscheint (van den Boom 2001). Die Artefakte des Darstellungshandelns besitzen hauptsächlich Bedeutung während des Entwurfsprozesses, d. h. auf der Suche nach der optimalen Lösung. Mit dem Erreichen dieses Zielzustandes verlieren sie abrupt an Einfluss. [Exkurs: Als externer (Wissens-)Speicher kann den Artefakten natürlich auch zu einem späteren Zeitpunkt noch eine nicht unwesentliche Bedeutung zukommen.] Im technischen Gestaltungsprozess erfolgt oftmals nur bei ungenügender Lösung im Rahmen der Fehlersuche ein Zurückverfolgen des Lösungsweges. Der künstlerische Gestaltungsprozess betont demgegenüber den Verlauf deutlich stärker. Sogar nach dem vollendeten Werk werden mitunter die Artefakte des Darstellungshandelns (in Form von Skizzen, Manuskripten oder materiellen Modellen) zugänglich gemacht, um den Prozess der Entstehung des Werkes für externe Beobachter nachvollziehbar zu gestalten. Nicht ungewöhnlich ist zudem die Nutzung der Zwischenentwürfe für andere Werke im künstlerischen Schaffensprozess.

- *Bedeutung kognitiver und affektiver Komponenten*

Schwer fassbar zeigt sich dieser Bereich, da sich innere Vorgänge nicht zwingend in Artefakten, Bewegungen oder verbalen Äußerungen niederschlagen müssen. Gerade im initialen Stadium der Ideensuche scheinen Emotionen als antriebsregulatorische Aspekte einen entscheidenden Einfluss auf den Entwurfsprozess auszuüben. Im weiteren Verlauf wird besonders die Bedeutung der Emotionen für den künstlerischen Gestaltungsprozess betont. Dies geht mitunter so weit, dem künstlerischen Gestaltungsprozess jedwede „rationalen“ Anteile abzuspochen, die in gleichem Maße dem technischen Gestaltungsprozess zugesprochen werden. Auch der Prozess technischen Gestaltens (besonders in der Phase der Ideensuche / Problemfindung) wird unterdes wesentlich durch emotionale Komponenten beeinflusst.

Die Unterteilung in technischen und künstlerischen Gestaltungsprozess scheint dabei nicht nur anhand der differierenden Einflüsse der Emotionen gerechtfertigt, sondern gründet sich zudem auf die Annahmen, dass in unterschiedlichen Phasen des jeweiligen Gestaltungsprozesses kognitive und emotionale Anteile verschiedene Einflüsse haben oder Interaktionen aufweisen.

- *Prozess*

Bedeutend in diesem Bereich ist nach Dewey (zit. nach Horlacher u. Oelkers 2002) die Abgrenzung des Verlaufs des Entwurfsprozesses vom Zufälligen.

Sowohl im technischen als auch im künstlerischen Gestaltungsprozess wird von einer Unterteilung des gesamten Vorganges in Phasen ausgegangen. Demnach ist es möglich, anhand bestimmter Charakteristika den Verlauf sinnstiftend zu untergliedern (vgl. für den technischen Bereich z. B. VDI 2221 1993, Pahl u. Beitz 1997). Dabei ist der gesamte Prozess durch eine Interaktion von Idee und Ausführung gekennzeichnet (Joedicke 1976). Inwieweit jedoch strukturelle, sinnliche oder semantische Veränderungen an diesem Prozess beteiligt sind, kann hierbei nicht umfassend erörtert werden (vgl. beispielsweise Weber 1994). Zudem lässt sich ein Wechsel zwischen Phasen individueller Aktivität und relativer „Passivität“ des Individuums nachweisen. Der Beginn jedes Entwurfsprozesses zeichnet sich im Rahmen der Ideensuche durch eine starke Aktivität aus. Daran schließt sich die Phase der „Inkubation“ an, in der keine explizite Auseinandersetzung mit der Problemstellung erfolgt. Bereits mit der daran anschließenden Phase der „Illumination“ beginnen die eher rationale Auseinandersetzung mit der Idee und die Umsetzung derselben, die sich schließlich in der Phase der „Verifikation“ fortsetzt. An diesen Ausführungen wird deutlich, dass sich der technische und der künstlerische Gestaltungsvorgang stark in ihrem Ablauf ähneln. Unterschiede sind jedoch im Ablauf der einzelnen Phasen zu sehen. Einflüsse durch den Gestaltenden selbst, durch Zeitdruck, soziale Unterstützung oder das Problem bzw. die Aufgabe selbst lassen sich nachweisen.

Eine mögliche Unterscheidung zwischen technischem und künstlerischem Gestaltungsprozess liegt in der Linearität der Umsetzung der Idee in ein Werk. Insbesondere im künstlerischen Prozess lassen sich weniger Algorithmen nachweisen, die den Prozess des Gestaltens leiten. Vielmehr zeigt sich, dass unterschiedliche Ideen und verschiedene Lösungswege probiert und verglichen werden: dies wird als divergentes Vorgehen bezeichnet. Der technische Gestaltungsprozess zeichnet sich demgegenüber – bei klarer Zielvorgabe und gefundenem Ansatz – durch ein nahezu algorithmisches und damit vergleichbar lineares (konvergentes) Vorgehen aus. Individuellen Einflüssen und Erfahrungen (im Sinne von Heuristiken) muss daher im Rahmen künstlerischen Gestaltens ein erhöhter Wert beigemessen werden, wohingegen das technische Gestalten stark durch erworbenes Wissen und Fähigkeiten gelenkt wird. Allerdings ist der technische Entwurfsprozess (z. B. bei einer Neukonstruktion) in den frühen Phasen der Aufgaben-/Problemklärung und des Konzipierens nicht

zwangsläufig ein systematisches, zielgerichtetes, sprungfreies Abarbeiten eines aufgestellten Vorgehensplanes, sondern ein Vorgehen im Sinne des „opportunistischen“ Problemlösens (Hayes-Roth u. Hayes-Roth 1979) bzw. ein Nutzen „sich bietender Gelegenheiten“ (Visser 1994). Dabei wird neu entdecktes, lösungsbedeutsames Wissen sukzessive in den Lösungsprozess integriert.

- *Abbruchkriterium*

Im Rahmen des technischen Gestaltungsprozesses kann davon ausgegangen werden, dass ein Zustand existiert, in welchem Idee, Materialien, Aufgabe und Arbeitsweise des Gestaltenden derart verbunden sind, dass sie objektiven Zielkriterien (im Sinne von Effektivität etc.) genügen. Da für den künstlerischen Gestaltungsprozess kein objektives Abbruchkriterium (im Sinne einer optimalen Lösung) existiert, wird der Endzustand durch eine Interaktion aus individuellen und externen Ansprüchen bestimmt. Dies zieht nach sich, dass sich die Ergebnisse – in Ermangelung objektiver Kriterien – interindividuell aber auch intraindividuell als schwer vergleichbar charakterisieren lassen.

- *Lehrbarkeit*

Im Rahmen des technischen Gestaltens wird deutlich, dass die Techniken des Darstellens und Gestaltens durchaus lehrbar sind. Für bestimmte Vorgehensweise existieren Algorithmen, die – geübt und adäquat angewendet – einen Erfolg nahelegen. Dies setzt jedoch voraus, dass eine detaillierte Problemanalyse durchgeführt wird und anhand derselben die entsprechende Strategie Anwendung findet (vgl. Jaarsveld u. van Leeuwen 2005). Auch innerhalb des künstlerischen Gestaltungsprozesses besteht die Möglichkeit, verschiedene Techniken zu erlernen und anzuwenden, jedoch sind Aufgaben- bzw. Problemstellung selten eindeutig genug, um eine bestimmte Technik ausschließlich anzuwenden.

- *Methodik*

In engem Zusammenhang zum Aspekt der Lehrbarkeit steht die Frage nach der Methodik, d. h. nach dem Methodenrepertoire, da eine Methode hier zugleich auch deren Verbalisierbarkeit beinhaltet und somit die didaktische Vermittlung ermöglicht. Insbesondere im Rahmen des technischen Gestaltungsprozesses – und dabei besonders in den Konstruktionswissenschaften – wird die Suche nach einer Konstruktionsmethodik deutlich, die zur Effektivierung des gesamten Konstruktionsprozesses beitragen kann (Pahl u. Beitz 1997). Dass dabei jedoch die Unterschiedlichkeit von Problemstellungen zugunsten der Abstraktion vernachlässigt wird, zeigen u. a. Ehrlenspiel (1999) und Franke (1999). Somit liegen zwar durchaus Ansätze eines methodischen Vorgehens im technischen Bereich vor, allerdings scheint deren Anwendbarkeit nur partiell, d. h. in einzelnen Phasen des technischen Gestaltens, gegeben (siehe auch Pietzcker 2004). Im Rahmen des künstlerischen Gestaltens lassen sich weniger Bestrebungen nachzeichnen, die die Entwicklung eines methodischen Vor-

gehens für den künstlerischen Schaffensprozess als Ziel haben. Hierbei werden vielmehr verschiedene Methoden vermittelt, die in Interaktion mit dem jeweiligen Problem zur Anwendung kommen. Die herzustellende Passung zwischen Problem und anzuwendender Technik kann somit unter Umständen als Versuch des Aufbaus einer „künstlerischen Methode“ verstanden werden.

Tabelle 1 fasst die erläuterten Gemeinsamkeiten zwischen technischem und künstlerischem Gestaltungsprozess zusammen.

Tabelle 1: Gemeinsamkeiten von technischem und künstlerischem Gestaltungsprozess

Kriterien der Unterscheidung	
Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> – Orientierung an kulturellen Normen, Regel- und Symbolsystemen – Persönlicher Stil – Bedeutung von Vorwissen und Fähigkeiten (auch zum Verständnis der Aufgabe/ des Problems) – Persönlichkeitseigenschaften (Sensitivität, Originalität etc.)
Bedeutung des Materials/Werkzeuges	<ul style="list-style-type: none"> – bei Ideensuche meist Rückgriff auf „klassische“ grafische Mittel wie „Papier und Bleistift“ – Interaktion zwischen Material, Idee und Umsetzung – Wahl der Materialien und Werkzeuge, sowie künstlerischer Techniken
Bedeutung der Artefakte des Darstellungshandelns	<ul style="list-style-type: none"> – Visualisierung und Bewusstwerdung der Idee – Kommunikation der Idee – Veränderungsmöglichkeit (Reflexion) der Idee – Möglichkeit zur Interaktion zwischen Idee und Material, d. h. auch Vergegenwärtigung der Realisierbarkeit
Bedeutung kognitiver und affektiver Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> – Besonders in Anfangsphasen (Ideenfindung) affektive Komponente stark ausgeprägt und beeinflussend – Kognition durch Gedächtnis- und Wissensaspekte stark beeinflussend
Prozess	<ul style="list-style-type: none"> – Abgrenzung von zufälligem Geschehen – Ablauf in Phasen, wobei Wechsel zwischen Aktivität und „Passivität“ des Individuums – ständige Interaktion zwischen Idee und Ausführung – unterschiedliche Dauer der einzelnen Phasen des Prozesses der Gestaltung
Abbruchkriterium	<ul style="list-style-type: none"> – Abbruchkriterium vorhanden, entweder individuell oder durch objektive Kriterien determiniert
Lehrbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> – Lehrbarkeit von Techniken möglich (Anwendung dann situationsadäquat)
Methodik	<ul style="list-style-type: none"> – in unterschiedlich starkem Ausmaß Versuch der Entwicklung einer Methodik vorhanden

Die Gemeinsamkeiten zwischen beiden Prozessen des Gestaltens können als Charakteristika eines allgemeinen Entwurfsprozesses verstanden werden.

Dennoch lassen die aufgeführten Gemeinsamkeiten von technischem und künstlerischem Gestaltungsprozess nicht die Schlussfolgerung zu, dass es sich um den gleichen Prozess handelt. Vielmehr finden sich in den etablierten Konzepten und Beschreibungen von Experten durchaus Unterschiede zwischen beiden Prozessen (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 2: Unterschiede zwischen technischem und künstlerischem Gestaltungsprozess

Kriterien der Unterscheidung	Technischer Gestaltungsprozess	Künstlerischer Gestaltungsprozess
Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> – Problemstellung mit relativ klarer Zieldefinition (Ausnahme: „Erfindertum“) – eingeschränkter Umgang mit Materialvorgaben – Kenntnis unterschiedlicher Lösungsmöglichkeiten und Lösungswege 	<ul style="list-style-type: none"> – Umgang mit relativ offener Problemstellung (Ausnahme: Auftragskunst) – Offenheit im Umgang mit Materialien – Kenntnis unterschiedlicher künstlerischer Techniken
Bedeutung des Materials/ Werkzeuges	<ul style="list-style-type: none"> – klare Vorgaben von Materialien/ Werkzeugen 	<ul style="list-style-type: none"> – relativ individuelle und freie Wahl von Material/ Werkzeug/ Technik
Bedeutung der Artefakte des Darstellungshandelns	<ul style="list-style-type: none"> – besondere Bedeutung „nur“ während des Prozesses der Gestaltung 	<ul style="list-style-type: none"> – auch nach Prozess der Gestaltung noch Bedeutung für Individuum
Bedeutung kognitiver und affektiver Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> – Einfluss der affektiven Komponenten besonders in der Phase der Ideensuche 	<ul style="list-style-type: none"> – Einfluss der affektiven Komponenten während des gesamten Prozesses
Prozess	<ul style="list-style-type: none"> – konvergente und eher lineare Lösungssuche – Nutzung von Algorithmen 	<ul style="list-style-type: none"> – divergente Suche nach Lösungen – Nutzung von Heuristiken

Abbruchkriterium	<ul style="list-style-type: none"> – objektiv optimaler Zustand eines Objektes existent, der als Abbruchkriterium fungiert – Finalität des Prozesses gegeben – prinzipiell eine Lösung möglich 	<ul style="list-style-type: none"> – kein objektiv optimaler Zustand als Kriterium zum Abbruch vorhanden – Abbruch durch subjektiv definierten optimalen Zustand – Prozessorientierung des Gestaltens, keine Finalität – prinzipiell mehrere Lösungen denkbar
Lehrbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> – Techniken des Darstellens lehrbar und anschließend algorithmenähnlich nutzbar 	<ul style="list-style-type: none"> – Techniken des Darstellens lehrbar, anschließend in Interaktion zwischen Aufgabe, Individuum und Material anzuwenden
Methodik	<ul style="list-style-type: none"> – „Konstruktionsmethodik“ 	<ul style="list-style-type: none"> – weniger methodische Bestrebungen

Da sich anhand dieser Kriterien Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den beiden Gestaltungsprozessen finden ließen, liegt die Vermutung nahe, dass die Gemeinsamkeiten einen grundsätzlichen, allgemeinen Entwurfsprozess charakterisieren, während die aufgezeigten Unterschiede auf die Divergenz von technischem und künstlerischem Gestaltungsprozess verweisen (vgl. Abbildung 1).

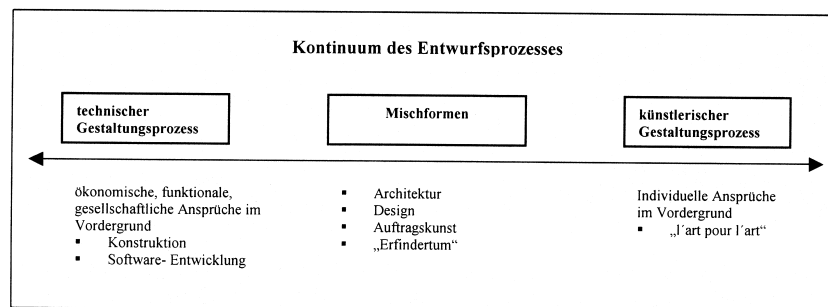


Abbildung 1: Darstellung des Kontinuums des Entwurfsprozesse mit den Polen des künstlerischen und technischen Gestaltungsprozesses nebst Andeutung der Position der Mischformen

Durch die Beschreibung des technischen und künstlerischen Gestaltungsprozesses als Pole eines Kontinuums, welche einen allgemeinen Entwurfsprozess charakterisieren, wird zudem deutlich, dass sowohl der Prozess künstlerischer Gestaltung technische Aspekte als auch der Prozess technischen Gestaltens künstlerische Aspekte beinhaltet. Diese Anteile finden sich im Verlauf des jeweiligen Vorganges in variierenden Anteilen wieder. Bereits daran wird ersichtlich, dass die Förderung des technischen Gestaltungsprozesses auch eine Kenntnis künstlerischer Schaffensprozesse erfordert. Die optimale Förderung des einen Pols umfasst stets auch Implikationen für die Förderung des anderen Pols.

Handlungsempfehlungen zur Unterstützung des technischen Gestaltungsprozesses unter Berücksichtigung des künstlerischen Gestaltungsprozesses

Die nachfolgenden Aspekte konzentrieren sich auf die Unterstützung des technischen Gestaltungsprozesses, beinhalten jedoch zudem Hinweise auf die Möglichkeiten der Förderung des künstlerischen Vorganges. Diese Gemeinsamkeiten werden auch an den hypothetischen Merkmalen erfolgreichen Entwerfens (Hacker, Wetzstein u. Römer 2002) deutlich, die sich sowohl für den technischen als auch den künstlerischen Gestaltungsprozess als relevant erweisen:

- genaue Analyse der vorliegenden Informationen bzw. Anforderungen,
- Aufgabenlösung mit Rückgriff auf Wissen und Suche nach Informationen,
- Lösungsfindung und Lösungsdarstellung gekennzeichnet durch Multimodalität,
- für Gesamtlösung und Detaillösungen Anwendung unterschiedlicher Lösungsprinzipien,
- Wechsel zwischen internalen und externalen Vorgehensweisen,
- Arbeiten vom Gesamtsystem hin zum Detail,
- Reflexion und Bewertung der eigenen Zwischenlösungen und des eigenen Vorgehens.

Um diese Vorgehensweisen, die den erfolgreichen Entwurfsprozess charakterisieren, adäquat zu fördern, ist es notwendig, Bedingungen zu schaffen, die u. a. auch folgende Aspekte berücksichtigen:

- **Individuelle Gestaltung des zeitlichen Verlaufes**
Phasen, die den technischen (und künstlerischen) Gestaltungsprozess kennzeichnen, lassen sich durch individuelle Unterschiede im Zeitbedarf be-

schreiben. Schon nach der Konfrontation mit der Problemstellung werden Unterschiede im Ausmaß der Informationssuche deutlich, einerseits bedingt durch Verschiedenheiten im Wissensstand, andererseits beeinflusst durch eine unterschiedliche Bereitschaft zur Suche nach Informationen („Wissensdurst“, „Neugier“). Diese Unterschiede charakterisieren schließlich auch den weiteren Fortgang des Gestaltungsprozesses. Um den Unterschieden gerecht zu werden, erweist es sich daher als sinnvoll, dem Menschen ein hohes Maß an freier Einteilung seiner Arbeitszeit zu gewähren bzw. ihm Freiräume in der Strukturierung seiner Arbeit zu ermöglichen bei Bewahrung ökonomischer Aspekte des Unternehmens.

- **Individuelle Gestaltung der Phasen**

Es ist möglich, eine Gliederung des technischen Gestaltungsprozesses in Phasen vorzunehmen, wobei aber eine gelegentlich postulierte strikte lineare Abfolge einzelner Phasen kritisch zu sehen ist. Dies wird bereits dann deutlich, wenn zu einer Idee eine Lösungsmöglichkeit realisiert werden soll. Sobald zu einem Problem mehrere Lösungsmöglichkeiten parallel verfolgt werden, durchlaufen diese den Prozess mehr oder weniger parallel und bedingen sich wechselseitig. Daher sollte dem Entwerfenden auch bei der Gestaltung der Phasen des Gestaltungsprozesses Freiraum zugestanden werden.

- **Individuelle Wahl der Mittel und des Materials**

Wenn man davon ausgeht, dass eine Interaktion zwischen Material und Idee stattfindet, so ist es sinnvoll, dem Entwerfenden in jeder Phase des Prozesses die Wahl der Mittel weitestgehend freizustellen. Häufig ist besonders in den frühen Phasen des Entwurfsprozesses die Wahl der „klassischen“ grafischen Hilfsmittel (Bleistift etc.) zu beobachten – in diesem Stadium die Nutzung beispielsweise von CAD zu forcieren, ist nur bedingt sinnvoll, da durch die verschiedenen Mittel u. a. unterschiedliche Anforderungen an das Maß an Ausgestaltung gestellt werden (Goel 1995). Zudem wurde von Rückert (1997) belegt, dass durch das Fehlen präziser Informationen zu den noch vagen Lösungsvarianten in den frühen Entwurfsphasen eine effiziente Nutzung des Computers beim Skizzieren in der Konzeptphase unmöglich sei. Das bloße Behalten der Koordinaten einzelner, voneinander abhängiger geometrischer Elemente, führt ferner zu einer außerordentlichen Belastung des Arbeitsgedächtnisses, dessen Entlastung eigentlich ein Ziel der Rechnerunterstützung sein sollte (Sachse 2002).

- **Individuelle Ausgestaltung des Arbeitsplatzes / der Arbeitsumgebung**

Zentral an diesem Punkt ist die (Mit-)Gestaltung des Arbeitsplatzes durch den Entwerfenden selbst. Befragungen von entwerfend Tätigen (Bienek 1976, Schneider 1981) belegen, dass sich eine individuelle Gestaltung des Arbeitsplatzes förderlich auf den Verlauf des Entwurfsprozesses auswirkt.

- **Individuelle Ausgestaltung des Ausmaßes an Interaktion und themenbezogener Kommunikation**

Bereits durch die vorangegangenen Punkte wurde deutlich, dass dem Entwerfenden beispielsweise zeitliche und räumliche Individualität eingeräumt werden sollte, so auch im Bereich der Interaktion und Kommunikation. Dem Entwerfenden bietet sich somit die Möglichkeit, Kontakt zu anderen aufzunehmen, um seine Ideen zu besprechen; ferner muss ihm aber auch zugestanden werden, die eigenen Ideen ohne den Einfluss anderer weiterverfolgen zu können.

Diese für den erfolgreichen Entwurfsprozess dargelegten notwendigen Bedingungen weisen ferner inhaltliche Verwandtschaft zu den Merkmalen gut gestalteter Arbeitsaufgaben nach EN 614-2 auf (CEN 2000).

Eine Unterstützung von Entwurfstätigkeiten erweist sich nicht nur für die Qualität der Ergebnisse oder die Zufriedenheit des Entwerfenden als entscheidend, sondern sie ist zudem durch eine Vielzahl von Veränderungen in der Arbeitswelt unabdingbar:

- Im Zuge der Globalisierung sind für Unternehmen die Wettbewerbsanforderungen deutlich gestiegen. Dies wiederum bedeutet, dass von der erfolgreichen Entwicklung von Produkten unter Umständen die Existenz des gesamten Unternehmens abhängt. Entwicklungen sind jedoch eng an Entwurfs- und Gestaltungsprozesse gebunden. Damit liegt es nicht nur im Interesse eines jeden Angestellten, erfolgreiche Produkte zu entwickeln, sondern es ist zugleich bedeutend für das Gesamtunternehmen, eine optimale Unterstützung der Entwurfsprozesse zu gewähren.
- Weiterhin ist es ökonomisch sinnvoll, Entwurfstätigkeiten dahingehend zu unterstützen, dass möglichst in den frühen Phasen des Prozesses Probleme behoben werden. Denn vor allem in den Anfangsphasen werden wichtige Entscheidungen getroffen, die für die Produktion und die spätere Nutzung unmittelbar kosten- und qualitätsrelevant sind. Wenn sich im weiteren Verlauf des Entwurfsprozesses beispielsweise aufgrund des forcierten Vorgehens zusätzliche Ergänzungen oder Veränderungen als notwendig erweisen, so ist dies nicht nur zeit- und kostenaufwendig, sondern – im ungünstigsten Fall – gar nicht mehr möglich (vgl. Ehrlenspiel 2003).
- Im Interesse der Unternehmen muss es zudem liegen, die Arbeitszufriedenheit der Angestellten nicht nur zu erhalten, sondern auch zu fördern. Daher erscheint es notwendig, bereits in den frühen Phasen des Entwurfs- oder Gestaltungsprozesses Bewertungen und Veränderungen des vorläufigen Produktes sowohl durch den Entwerfenden selbst als auch durch andere Experten vornehmen zu lassen, um somit eine Erfolgsgarantie für das Endprodukt zu gewährleisten. Im Erfolg des Produktes spiegelt sich auch die Arbeitszufriedenheit und die Arbeitsmotivation der am Entwicklungsprozess Beteiligten wieder und kann sich positiv auf deren Mitarbeit in weiteren Vorhaben auswirken.

An der vorangegangenen Erläuterungen ist deutlich geworden, dass die weitergehende Erforschung technischer und künstlerischer Entwurfs- und Gestaltungsprozesse insbesondere für die Psychologie eine Herausforderung darstellt und darüber hinaus für die Bereiche von Wirtschaft bzw. Industrie wertvolle Impulse bietet, wobei letztlich beide Aspekte dem Entwerfenden zur Unterstützung dienen.

Literatur

- Bienek, Horst (1976): Werkstattgespräche mit Schriftstellern. München: dtv.
- Burger, Hermann (1986): Die allmähliche Verfertigung der Idee beim Schreiben. Frankfurter Poetikvorlesungen. Frankfurt am Main: Fischer.
- CEN (2000): Europäische Norm 614-2. Ergonomische Gestaltungsgrundsätze. Teil 2: Wechselwirkungen zwischen der Gestaltung von Maschinen und den Arbeitsaufgaben.
- Dörner, Dietrich (1994): Gedächtnis und Konstruktion. In Gerhard Pahl (Hg.), Psychologische und pädagogische Fragen beim methodischen Konstruieren: Ergebnisse des Ladenburger Diskurses vom Mai 1992 bis Oktober 1993 (150–160). Köln: TÜV Rheinland.
- Eder, W. Ernst (2000): Entwerfen aus der Sicht eines Konstruktionswissenschaftlers. In Gerhard Banse u. Käthe Friedrich (Hg.), Konstruieren zwischen Kunst und Wissenschaft (193–218). Berlin: edition sigma.
- Ehrlenspiel, Klaus (1999): Praktiker minimieren ihren Konstruktionsaufwand mit unbeachtet erlernten Methoden. In Hans-Joachim Franke, Thomas Krusche u. Matthias Mette (Hg.), Konstruktionsmethodik – Quo vadis? (31–42). Aachen: Shaker.
- Ehrlenspiel, Klaus (2003): Integrierte Produktentwicklung. München: Hanser.
- Ferguson, E. S. (1993): Das innere Auge. Von der Kunst des Ingenieurs. Basel: Birkhäuser Verlag.
- Franke, Hans-Joachim (1999): Ungelöste Probleme der Konstruktionsmethodik. In Hans-Joachim Franke, Thomas Krusche u. Matthias Mette (Hg.), Konstruktionsmethodik – Quo vadis? (13–30). Aachen: Shaker.
- Gänshirt, Christian (1999): Sechs Werkzeuge des Entwerfens. Wolkenkuckucksheim, 4. Jahrgang, Heft 1.
- Goel, Vinod (1995): Sketches of Thought. Massachusetts: MIT Press.
- Gombrich, Ernst H. (1984): Bild und Auge. Neue Studien zur Psychologie der bildlichen Darstellung. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Hacker, Winfried, Annetrin Wetzstein u. Anne Römer (2002): Gibt es Vorgehensmerkmale erfolgreichen Entwerfens von Produkten? Zeitschrift für Arbeitswissenschaft (56), 5, 305–317.
- Hayes-Roth, Barbara u. Frederick Hayes-Roth (1979): A cognitive model of planning. *Cognitive Science*, 3, 275–310.
- Herzberger, Erwin (1999): Von der Idee zur Form – Über das Gestalten im Entwerfen. Untersuchung zu gestalterischen Prozessen in der Architektur, unter besonderer Berücksichtigung der analytischen und erfinderischen Zeichnung sowie des experimentellen Modells. Stuttgart: Universität Stuttgart Habilitationsschrift.

- Horlacher, Rebekka u. Jürgen Oelkers (2002): John Dewey: Wie wir denken. Zürich: Verlag Pestalozzianum.
- Jaarsveld, Saskia u. Cees van Leeuwen (2005): Sketches from a Design Process: Creative Cognition Inferred from Intermediate Products. *Cognitive Science*, 29, 79–101.
- Joedicke, Jürgen (1976): Angewandte Entwurfsmethodik für Architekten. Stuttgart: Karl Krämer Verlag.
- Lowenfeld, Viktor (1960): Vom Wesen schöpferischen Gestaltens. Frankfurt/Main: Europäische Verlagsanstalt.
- Pahl, Gerhard u. Wolfgang Beitz (1997): Konstruktionslehre. Methoden und Anwendung. Berlin: Springer.
- Pietzcker, Frank (2004): Konstruktion lehren – Wirkung einer konstruktionsmethodischen Ausbildung auf das Konstruieren bei Studenten und Konstrukteuren. Hut: München.
- Rückert, Carsten (1997): Untersuchungen zur Konstruktionsmethodik – Ausbildung und Anwendung. VDI Berichte, Nr. 293. Düsseldorf: VDI.
- Sachse, Pierre (2002): Idea Materialis: Entwurfshandeln und Darstellungshandeln – Über die allmähliche Verfertigung der Gedanken beim Skizzieren und Modellieren. Berlin: Logos.
- Sachse, Pierre, Winfried Hacker u. Sven Leinert (2004): „Externes Denken“ beim Problemlösen – unterstützt das Skizzieren auch die Problemlöseanalyse? *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 48, 193–202.
- Schneider, Irmela (1981): Die Rolle des Autors. Analysen und Gespräche. Stuttgart: Klett.
- Schricker, Rudolf (1991): Darstellungsmethodik. Entwicklungen, Experimente, Architektur, Innenarchitektur, Design. Stuttgart: Deutsche Verlagsanstalt.
- van den Boom, Holger (2000): Entwerfen – Jahrbuch 4 der Hochschule für Bildende Künste Braunschweig. Köln: Salon Verlag.
- van den Boom, Holger (2001): Heureka oder die Kunst des Erfindens. In *Internationales Forum für Gestaltung* (Hg.), Heureka oder Kunst des Entwerfens (60–65). Köln: Salon Verlag.
- VDI Richtlinien 2221 (1993): Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte. Düsseldorf: VDI.
- Visser, Willemien (1994): Organisation of design activities: opportunistic, with hierarchical episodes. *Interacting with Computers*, 6, 3, 239–274.
- Weber, Olaf (1994): Die Funktion der Form. Architektur und Design im Wandel. Hamburg: Verlag Dr. Kovač.
- Weber, Wolfgang G. u. Theo Wehner (2001). Zum arbeitswissenschaftlichen Diskurs um erfahrungsgeleitete Arbeit und persönlichkeitsförderliche Handlungsorganisation. In Wolfgang G. Weber u. Theo Wehner (Hg.), *Erfahrungsorientierte Handlungsorganisation. Arbeitswissenschaftliche Ergebnisse zur computergestützten Facharbeit im Diskurs* (3–26). (Mensch-Technik-Organisation, Bd. 30). Zürich: vdf.

wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt „Prozessbegleitende Evaluation der Lehrerausbildung im konsekutiven Studienmodell der Universität Erfurt“, Zentrum für Lehr-, Lern- und Bildungsforschung.

Arbeitsschwerpunkte: Evaluation in der Lehrerausbildung, pädagogisch-psychologische Diagnostik, Lernforschung.

Prof. Dr. Pierre Sachse, Professur für Allgemeine Psychologie, Universität Innsbruck, Innrain 52, A-6020 Innsbruck.
E-Mail: Pierre.Sachse@uibk.ac.at

Professor für Allgemeine Psychologie an der Universität Innsbruck.

Manuskriptendfassung eingegangen am 12. September 2006.