



mitp

Frederick P.
Brooks

Erfolgreiches Design

**Essays über universelle Designprozesse mit
Beispielen aus IT und Software-Entwicklung**



Photo: © Jerry Markatos

Über den Autor

Frederik P. Brooks Jr. ist Professor Emeritus für Computerwissenschaften an der Universität von North Carolina in Chapel Hill und insbesondere bekannt als »Vater der IBM System/360«, deren Entwicklung er zunächst als Projektmanager leitete; später war er Leiter des Softwareprojekts »Operating System/360« während seiner Designphase. Für diese Arbeit erhielt er zusammen mit Bob Evans und Erich Bloch 1985 die National Medal of Technology. Zuvor war er einer der Architekten des IBM Stretch und des IBM Harvest-Computers.

In Chapel Hill gründete Dr. Brooks das Department of Computer Science, dem er von 1964 bis 1984 vorstand. Er war sowohl Mitglied des National Science Board als auch des Defense Science Board. Seine aktuellen Lehr- und Forschungsgebiete sind Computerarchitektur, interaktive Computergrafik und virtuelle Umgebungen.

Für alle, die in meine Designabenteuer involviert waren:

Familie,

Kollegen,

Freunde und

Bauprofis

Vorwort

Ich schreibe, um Designer und Design-Projektmanager dazu anzuregen, intensiv über den *Prozess* des Designs und insbesondere komplexer Systeme nachzudenken. Dies geschieht aus der Sicht eines Technikers, der Nützlichkeit und Effektivität, aber auch Effizienz und Eleganz in den Vordergrund stellt.¹

Wer sollte dieses Buch lesen?

The Mythical Man-Month (dt. *Vom Mythos des Mann-Monats*) richtete sich an »professionelle Programmierer, professionelle Manager und insbesondere professionelle Chefs von Programmierern«. Dabei habe ich die Notwendigkeit, Schwierigkeit und Verfahren zum Erreichen konzeptioneller Integrität bei der Softwareerstellung im Team erörtert.

Dieses Buch behandelt deutlich umfassendere Bereiche und zusätzliche Lektionen aus 35 weiteren Jahren. Durch meine Erfahrungen bin ich davon überzeugt, dass es in vielen verschiedenen Designbereichen gemeinsame Konstanten gibt. Daher richtet sich das Buch an diese Leser:

Designer aus unterschiedlichen Bereichen. Systematisches Design ohne Intuition führt zu langweiligen Folgeprodukten und Nachahmung. Intuitives, aber systemloses Design führt zu mangelhaften Modeartikeln. Wie lassen sich Intuition und systematische Ansätze vereinen? Wie kann man als Designer reifen? Wie soll man im Designteam arbeiten?

Ich strebe zwar Relevanz für viele Bereiche an, erwarte aber ein Übergewicht von Designern von Software und Computerhardware, weil ich diese am besten konkret erreiche. Daher werden einige meiner Beispiele aus diesen Bereichen auch einige technische Details umfassen. Andere Leser sollten sich nicht scheuen, sie zu überspringen.

Design-Projektmanager. Statt einfach nur irgendein übermäßig vereinfachtes akademisches Modell zu kopieren oder sich einen Prozess ohne Theorie- oder Erfahrungsbezug zusammenzubasteln, müssen Projektmanager zur Vermeidung von Katastrophen bei der Gestaltung ihrer Designprozesse Theorien und Lektionen aus praktischen Erfahrungen miteinander verschmelzen.

Designwissenschaftler. Die Erforschung von Designprozessen ist gereift. Das ist zwar gut, aber nicht nur gut. Die publizierten Studien befassen sich mit zunehmend beschränkten Themen und die wichtigen Aspekte werden seltener diskutiert. Die notwendige Präzision und »wissenschaftliches Design« verhindert vielleicht die Publikation anderer als wissenschaftlicher Studien. Auch wenn Methodiken der Sozialwissenschaften wenig hilfreich sind, forderte ich die Vordenker und Forscher dazu auf, sich wieder mit den größeren Fragen zu beschäftigen. Ich vertraue darauf, dass sie auch die Allgemeinheit meiner Beobachtungen und die Richtigkeit meiner Meinungen auf die Probe stellen werden. Ich hoffe ihren Disziplinen dadurch zu dienen, dass ich Praktikern einige ihrer Ergebnisse näherbringe.

Warum noch ein Buch über Design?

Es macht enorm viel Spaß, etwas herzustellen. J. R. R. Tolkien meint, dass wir uns an unserer schöpferischen Gabe erfreuen sollten.² Die Designtätigkeit an sich macht Spaß.

Weder aus psychologischer, noch aus praktischer Sicht wird der Designprozess gut verstanden. Viele Designer haben über ihre eigenen Prozesse nachgedacht. Eine Motivation für die Untersuchungen sind die großen Unterschiede in den jeweiligen Designdisziplinen zwischen den besten und den durchschnittlichen und den durchschnittlichen und nur halbwegs kompetenten Verfahrensweisen. Großteile der Designkosten, häufig bis zu einem Drittel, entstehen durch Überarbeitungen und Fehlerkorrekturen. Mittelmäßiges Design verschwendet wahrscheinlich die Ressourcen der Welt, schadet der Umwelt und beeinflusst die internationale Wettbewerbsfähigkeit. Design ist wichtig und Design zu lehren ist ebenfalls wichtig.

Also wurde vorgebracht, dass sich das durchschnittliche Niveau durch systematisierte Designprozesse würde steigern lassen. Und dem war dann auch so. Deutsche Maschinenbaudesigner haben dieses Programm offensichtlich als Erste in Angriff genommen.³

Die Untersuchung des Designprozesses wurde durch das Aufkommen der Computer und dann der künstlichen Intelligenz (KI) immens stimuliert. Anfänglich versprach man sich von KI-Verfahren, dass sie Großteile des mühsamen Routedesigns bewältigen und sogar brillante Designs entwickeln würden, die außerhalb der von Menschen üblicherweise untersuchten Bereiche liegen. Diese Hoffnung musste aber immer wieder verschoben werden und wird wohl nie erfüllt werden.⁴ Es entstand eine Disziplin der Designstudien mit entsprechenden Konferenzen, Zeitschriften und vielen Untersuchungen.

Wozu noch ein Buch, wenn es bereits derart viele sorgfältige Untersuchungen und systematische Betrachtungen gibt?

Erstens hat sich der Designprozess seit dem Zweiten Weltkrieg schnell entwickelt, wobei die Änderungen nur selten diskutiert wurden. Teamdesign wird bei komplexen Produkten zunehmend zur Norm. Teams arbeiten häufig geografisch voneinander getrennt. Das Design wird zunehmend von der Nutzung und der Implementierung getrennt. Designer können die von ihnen entworfenen Dinge typischerweise nicht mehr eigenhändig herstellen. Alle Arten von Design werden heute in Computermodellen und nicht mehr in Zeichnungen festgehalten. Formale Designprozesse werden zunehmend gelehrt und von Arbeitgebern verlangt.

Zweitens bleibt noch viel im Dunkeln. Unsere Verständnislücken werden dann offensichtlich, wenn wir Studenten gutes Design beibringen wollen. Nigel Cross, ein Pionier der Designforschung, hat vier Phasen in der Evolution der Untersuchung von Designprozessen erkannt:

- *Vorschrift* für einen idealen Designprozess
- *Beschreibung* des eigentlichen Designproblems
- *Beobachtung* der wirklichen Designaktivitäten
- *Nachdenken* über die fundamentalen Designkonzepte⁵

Computerarchitektur, Software, Häuser, Bücher und Organisationen sind die fünf Bereiche, in denen ich über sechs Jahrzehnte hinweg

Designarbeit geleistet habe. In allen habe ich einige Rollen als leitender Designer und einige als Teammitglied gespielt.⁶ Ich interessiere mich seit Langem für den Designprozess, der Titel meiner Dissertation lautete 1956 »The analytic design of automatic data processing systems«. ⁷ Nun ist möglicherweise die Zeit zum Nachdenken gekommen.

Welche Art von Buch?

Ich war sprachlos, wie sehr sich die Prozesse ähnelten! Die Gedankenprozesse, die menschliche Interaktion, die Iterationen, die Beschränkungen und die Arbeit weisen durchweg große Ähnlichkeiten auf. In den Essays denke ich über die scheinbar zugrunde liegenden unveränderlichen Prozesse nach.

Computer- und Softwarearchitektur können zwar jeweils nur auf eine kurze Geschichte zurückblicken und nur bescheidene Überlegungen über ihre Designprozesse anstellen, aber Gebäudearchitektur und Mechanik können auf eine lange und ehrbare Tradition zurückblicken. In diesen Bereichen gibt es reichlich Designtheorien und Designtheoretiker.

Ich bin Profidesigner in jenen Bereichen mit bescheidener Reflexion und Amateurdesigner in einigen der alten Bereiche mit langer Tradition. Daher sollte ich versuchen, aus den Lektionen der älteren Designtheorien einige Schlussfolgerungen zu ziehen und sie auf Computer und Software zu übertragen.

»Designwissenschaft« ist meiner Meinung nach ein falsches und eigentlich irreführendes Ziel. Diese befreiende Skepsis erlaubt es mir, von Intuition und Erfahrungen zu sprechen, zu denen ich auch die mir liebenswürdigerweise mitgeteilten Einsichten anderer Designer zähle.⁸

Folglich biete ich hier keinen Text und kein Werk mit schlüssigen Argumenten an, sondern einige wertende Essays. Ich habe zwar versucht, den Leser mit hilfreichen Quellen und Anmerkungen zu versorgen, die faszinierende Nebengassen untersuchen, empfehle aber doch erst einmal, das jeweilige Essay durchzulesen und die Verweise zu ignorieren. Mit diesen können Sie sich vielleicht später noch befassen. Aus diesem Grund werden Quellen und Anmerkungen auch am Ende des jeweiligen Kapitels getrennt aufgeführt.

Einige Fallstudien liefern konkrete Beispiele, auf die sich die Essays beziehen können. Sie wurden nicht aufgrund ihrer Bedeutung ausgewählt, sondern weil sie einige der Erfahrungen skizzieren, auf deren Grundlage ich meine Schlüsse gezogen und Meinungen gebildet habe. Dabei habe ich insbesondere Beispiele bevorzugt, die sich mit dem funktionalen Design von Gebäuden befassen, weil Designer aus allen Bereichen einen Bezug dazu herstellen können.

Als verantwortlicher Architekt war ich bei drei Hausprojekten für das funktionale Design (detaillierter Grundriss, Beleuchtung, Elektro- und Sanitärinstallation) verantwortlich. Der Vergleich und die Gegenüberstellung dieser Prozesse mit denen beim Design komplexer Computerhardware und -software haben mich beim Postulieren der »wesentlichen Punkte« des Designprozesses unterstützt. Daher nutze ich sie für einige meiner Fallstudien und beschreibe die Prozesse recht ausführlich.

Rückblickend besitzen die meisten der Fallstudien ein erstaunliches gemeinsames Merkmal, denn *die wichtigsten Designentscheidungen, von wem sie auch getroffen wurden, waren zu einem Großteil für die Qualität der Ergebnisse verantwortlich*. Diese wichtigen Entscheidungen waren manchmal visionär, entsprangen manchmal aber auch reiner Verzweiflung. Und immer waren sie gewagt und machten, in der Hoffnung auf viel bessere Ergebnisse, zusätzliche Investitionen erforderlich.

Danksagungen

Den Titel meines Buches habe ich einem Werk entlehnt, das der geniale und charmante Maschinenbauingenieur und fesselnde Cambridge-Dozent Gordon Glegg vor einer Generation verfasst hat. 1975 durfte ich mit ihm zusammen Mittag essen und mich von seiner Designleidenschaft anstecken lassen. Sein Titel spiegelt mein Vorhaben perfekt wider, weshalb ich ihn in tiefer Dankbarkeit und voller Anerkennung wiederverwende.⁹

Bei Ivan Sutherland will ich mich dafür bedanken, dass er mich 1997 zu diesem Projekt ermutigt und mir vorgeschlagen hat, eine Vorlesung zu einem Buch zu machen. Seine harsche Kritik meines Entwurfs mehr als ein Jahrzehnt später hat dann enorm zu dessen

Verbesserung beigetragen. Der damit verbundene intellektuelle Ausflug hat sich wirklich gelohnt.

Dieses Werk war nur möglich, weil mir die UNC – Chapel Hill und meine Fachbereichsleiter Stephen Weiss und Jan Prins drei Forschungsfreiemester gewährt haben. In Cambridge und am University College London wurde ich von den Fachbereichsleitern Peter Robinson beziehungsweise Mel Slater und ihren Kollegen gnädig willkommen geheißen.

NSF Computer und das vom stellvertretenden Direktor Peter A. Freeman angeregte Programm *Information Science and Engineering Directorate's Science of Design* erwies sich bei der Fertigstellung dieses Buches und der Vorbereitung der zugehörigen Website als hilfreichste Unterstützung. Dadurch konnte ich viele Designer interviewen und mich während der letzten paar Jahre vorrangig auf die Essays konzentrieren.

Bei den vielen echten Designern, die ihre Einsichten mit mir geteilt haben, stehe ich tief in der Schuld. Eine Tabelle mit einer Zusammenstellung der Interviewten und der Rezensenten finden Sie am Ende des Buches. Einige Bücher waren für mich besonders informativ und nützlich. Sie werden in Kapitel 28 unter der Überschrift »Empfehlenswerte Lektüre« zusammengestellt.

Meine Frau Nancy, die an einigen der hier vorgestellten Arbeiten beteiligt war, hat mich fortwährend unterstützt und ermutigt. Dasselbe gilt auch für meine Kinder Kenneth P. Brooks, Roger E. Brooks und Barbara B. La Dine. Roger hat das Manuskript von den Konzepten bis hin zu den Kommas hervorragend überarbeitet und mir Dutzende Anregungen zu den einzelnen Kapiteln geliefert.

Das Projekt wurde an der UNC durch Timothy Quigg, Whitney Vaughan, Darlene Freedman, Audrey Rabelais und David Lines stark gefördert. Peter Gordon, mein Ansprechpartner im Verlag, hat mich besonders ermutigt. Meine Produktmanagerin Julie Nahil und meine Korrektorin Barbara Wood haben außerordentliche professionelle Fähigkeiten und viel Geduld bewiesen.

John H. Van Vleck, Nobel-Preisträger der Physik, war während meiner Studienzeit in Aikens Labor in Harvard Dekan des Bereichs Technik und angewandten Wissenschaften. Van Vleck bemühte sich sehr

darum, dass die technische Praxis auf einer stärkeren wissenschaftlichen Grundlage beruhte. Er leitete eine starke Verlagerung der Ausbildung amerikanischer Techniker weg vom Design und hin zur angewandten Wissenschaft ein. Als das Pendel zu weit ausschlug, ließ die Reaktion nicht auf sich warten und seither ist die Designlehre umstritten. Ich bin dankbar, dass mit Philippe E. Le Corbeiller, Harry R. Mimno und meinem Berater Howard H. Aiken drei meiner Harvard-Lehrer die Wichtigkeit des Designs nie aus den Augen verloren haben und es gelehrt haben.

Dank und Lobpreisung dem Großen Designer, der uns gnädig die Mittel, seine alltägliche Unterstützung und die Freude an unseren eigenen Schöpfungen gewährt.

CHAPEL HILL, NC
NOVEMBER 2009

Schlussbemerkungen

- ¹ Das Motiv für das Buchcover der amerikanischen Originalauflage basiert auf Smethurst [1967] (*The Pictorial History of Salisbury Cathedral*), der anmerkt, dass »... Salisbury damit – abgesehen von St. Paul’s – die einzige englische Kathedrale ist, bei der die gesamte Innengestaltung auf den Designarbeiten eines Mannes [oder eines Zweipersonen-Teams] basiert und die ohne Unterbrechungen fertiggestellt wurde«.
- ² Tolkien [1964], »On Fairy Stories«, in *Tree and Leaf*, S. 54.
- ³ Pahl und Beitz [1984] verfolgen diese Geschichte in Abschnitt 1.2.2 beginnend mit 1928. Bei ihrem eigenen Buch (*Konstruktionslehre*) handelt es sich vielleicht um die wichtigste Systematisierung. Ich unterscheide die Untersuchung der *Designprozesse* von den Regeln für das Design in beliebigen Spezialbereichen. Diese sind Jahrtausende älter.
- ⁴ Das wichtigste und enorm einflussreiche Einzelwerk war Herbert Simons *The Sciences of the Artificial* [1969, 1981, 1996].
- ⁵ Cross [1983], *Developments in Design Methodology*, x.
- ⁶ Eine Tabelle meiner konkreten Designerfahrungen finden Sie unter den Zusatzmaterialien auf den Webseiten zum Buch unter <http://www.cs.unc.edu/~brooks/DesignofDesign>.
- ⁷ Brooks [1956], »The analytic design of automatic data processing systems«, PhD-Dissertation, Harvard University.

- ⁸ Ich steuere daher nichts zu dem unter http://en.wikipedia.org/wiki/Design_methods angegebenen Ziel der Designmethodiker bei (abgerufen am 5. Januar 2010):

Die Herausforderung besteht darin, individuelle Erfahrungen, Rahmenkonzepte und Perspektiven in ein gemeinsames, verständliches und insbesondere übertragbares Wissensgebiet umzuwandeln. Victor Margolin nennt drei Gründe dafür, warum sich dies als schwierig erweisen wird, [von denen einer so lautet]:

»... Einzelne Untersuchungen von Designdiskursen konzentrieren sich zu sehr auf individuelle Berichte und führen daher zu persönlichen Ansichten und nicht zu einer kritischen Masse gemeinsamer Werte.«

Hier plädiere ich auf »Schuldig im Sinne der Anklage«.

- ⁹ Glegg [1969], *The Design of Design*.