

Zusammenarbeit von Ingenieuren und Designern – die überarbeitete VDI/VDE-Richtlinie 2424

Robert Watty, Christian Zimmermann und Gerhard Reichert

1 Einleitung

In den 1980er Jahren wurde erstmals eine VDI/VDE-Richtlinie "Industrial Design" erstellt, um die Zusammenarbeit von Ingenieuren und Designern im Produktentwicklungsprozess zu unterstützen. Viele darin beschriebene Grundlagen sind seitdem unverändert geblieben, aber Arbeitsweisen und Techniken haben sich basierend auf veränderten Entwicklungsprozessen, stärkerer Interdisziplinarität und der zunehmenden Digitalisierung umfassend weiterentwickelt.

Das Industriedesign als schöpferische, nutzungsorientierte und integrative Gestaltung von Funktion und Form eines industriell hergestellten Produkts ist heute mehr als je zuvor zu einem maßgeblichen Faktor für die Qualität von Produkten, deren Wahrnehmbarkeit am Markt und damit auch für die Identität der Unternehmen und der Marken geworden. Für Unternehmen wie z. B. Apple beruht der Markterfolg wesentlich auf dem Design der Produkte, die mit äußerem Erscheinungsbild und Bedienung Maßstäbe setzen. Die Erkennbarkeit von Produkten z. B. der Firma Miele und der damit verbundene Qualitätsanspruch beruhen wesentlich auch auf dem gezielten Design als wesentlichem Teil der Marke. Nicht nur Bedienbarkeit und Qualität der Benutzbarkeit, sondern auch Sichtbarkeit, Erkennbarkeit und Attraktivität sowie ökologische und ökonomische Aspekte von Produkten sind Gegenstand gezielter Gestaltung. Psychologische, physiologische und soziale Bedürfnisse verschiedener Beteiligter über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg können so schon in den frühen Phasen der Produktentwicklung integriert

werden. So entsteht Nutzen nicht nur für die Anwender und Kunden, sondern auch für das Unternehmen, das von Differenzierung zum Wettbewerb, erkennbarer Identität und Kundenbindung auch wirtschaftlich profitiert.

Industriedesign ermöglicht Produkte als mit dem Menschen interagierende Objekte, wobei diese Interaktion durch gezielte Gestaltung bewusst und systematisch umgesetzt wird, Abbildung 1.

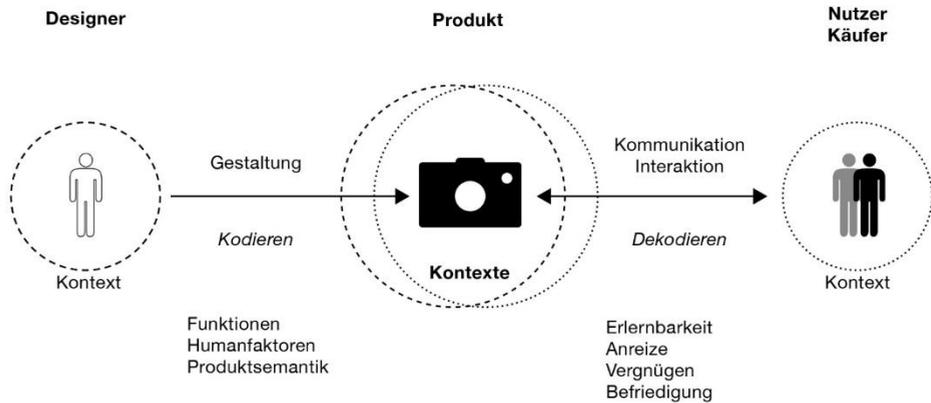


Abbildung 1: Produkt und Kommunikation

Gestalter kodieren Inhalte oder Assoziationen der Stakeholder mit dem Produkt so, dass diese von Nutzern adäquat dekodiert werden können. Dies setzt gleiche kulturelle Erfahrungen und Verständnis des Kontextes der Käufer und Nutzer voraus, damit die Anforderungen von Nutzer und Designer an das Produkt deckungsgleich sind. Über die eher technisch-funktionalen Aufgaben des Engineering hinaus werden so bei erfolgreicher Zusammenarbeit gezielte Nutzungserfahrungen ermöglicht, die innovative Lösungen und insgesamt bessere Produkte ergeben.

Daher wurde basierend auf der überarbeiteten und Ende 2018 im Entwurf erschienenen VDI-Richtlinie 2221 „Entwicklung technischer Produkte und Systeme“ die Kooperation von Ingenieuren und Designern in aktualisierter Form beschrieben, um eine verbesserte Einbindung des Industriedesign in den gesamten Produktentwicklungsprozess zu erreichen. Wesentlich dafür ist Schnittstellenkompetenz der Beteiligten und eine abgestimmte Vorgehensweise, die wiederum auf einer aus der Unternehmensstrategie abgeleiteten Marken- und Designstrategie beruht. Die Richtlinie beschreibt dazu die

Aktivitäten von Engineering und Design nicht nur in der eigentlichen Produktentstehung, sondern zusätzlich in Querschnitts- und Begleitprozessen wie der strategischen Planung, der Vorentwicklung und der Nutzungsphase des Produktes. Ergänzend werden Methoden und Werkzeuge des Industriedesign im Überblick dargestellt sowie praxisrelevante Checklisten, Hinweise und Beispiele hinzugefügt, um wechselseitiges Verständnis zu fördern und die Zusammenarbeit von Engineering und Industriedesign zu verbessern. Der erweiterte Bezugsrahmen der aktuellen VDI Richtlinie 2424 Industriedesign umfasst zudem die Ingenieurpsychologie / Human Factors Engineering sowie Marke und Markenführung über die markttypische Produktsprache.

Aufbauend auf dem Produktentwicklungsprozess werden die Bereiche Human Factors Engineering/Ingenieurpsychologie, sowie Marke und Markenführung folgend näher erläutert.

2 Produktentwicklungsprozess

Der gemeinsame Entwicklungsprozess orientiert sich an der in der VDI-Richtlinie 2221 [VDI 2018] beschriebenen Vorgehensweise, Abbildung 2.

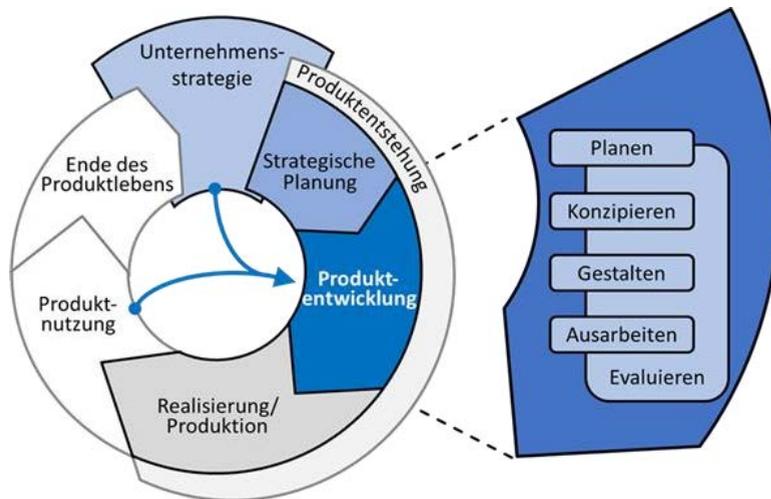


Abbildung 2: Technischer Produktlebenszyklus analog VDI 2221

Der eigentliche Produktentwicklungsprozess beginnt mit der Planung, bei der neben technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Anforderungen auch Mensch-Produkt-Anforderungen berücksichtigt werden müssen. In der anschließenden Konzeptionsphase werden aufbauend auf den Anforderungen an das Produkt Lösungskonzepte und die Festlegung der Produktstruktur durch das Engineering und das Industriedesign gemeinsam erarbeitet und bewertet. Aus den ausgewählten Konzepten wird in der Entwurfsphase ein konkretes Produkt generiert. Es entsteht ein Produktentwurf unter Berücksichtigung von u. a. Funktion, Form, Abmessungen, Geometrie, Anmutungsqualität, Ergonomie, Interaktion, Material und Herstellungsmöglichkeiten. In der Ausarbeitungsphase ergänzt das Industriedesign die technische Detaillierung um die Gestalt (Farbe, Graphik, und Oberflächen) und setzt damit das Erscheinungsbild um und detailliert das Produktverhalten (Interaktion). Erst diese detaillierten Definitionen prägen die späteren Nutzungserfahrungen (User Experience) des Produkts.

Die Produktentwicklung im engeren Sinne wird von Querschnitts- und Begleitprozessen ergänzt. So wird z. B. die Marken- und Designstrategie über verschiedene Produktgruppen hinweg gestaltet, in der Vorentwicklung werden durch Engineering und Design erste Lösungsansätze abgeleitet und überprüft und eventuell vorhandene Vorprodukte im Markt werden während der Marktpräsenz beobachtet, um Informationen für Neuentwicklung oder Weiterentwicklung aus technischer, wirtschaftlicher oder gestalterischer Sicht zu gewinnen, um Schlüsse für die folgende Überarbeitung oder Neuentwicklung zu ziehen.

Einen wesentlichen Beitrag zu besseren Produkten liefern während der Produktentwicklung die Erkenntnisse der Ingenieurpsychologie und der Marke/Markenführung, die nachfolgend näher erläutert werden.

3 Human Factors Engineering/Ingenieurpsychologie

3.1. Traditionslinien

Obwohl in der Produktentwicklung zunehmend das «Human Factors Engineering» berücksichtigt findet bzw. als unabdingbare Schnittmenge von Gestaltungsabsichten und Ingenieurleistung etabliert wird, geht es auf eine lange Tradition zurück:

schon 1857 benennt Wojciech Jastrzębowski die Frühformen mit der gelehrten Neubildung «Ergonomie» (aus griech. ἔργον ergon = Arbeit, Werk + νόμος nomos = Regel, Gesetz). Die psychologische Forschung kümmerte sich bereits von ihren Anfängen in der zweiten Hälfte des 19ten Jahrhunderts um grundlegende Fragen, welche zur Gestaltung von Mensch-Umwelt-Schnittstellen in sozio-technischen Systemen relevant wurden. Das Fach «Ingenieurpsychologie» war Prüfungsfach für Psychologen der DDR, die auch eine entsprechende Forschergruppe an der Akademie der Wissenschaften unterhielt. Heute betont das Fach einen systemischen Blickwinkel und sieht sich als «Gestaltungswissenschaft».

3.2. Gegenstandsbestimmung von Human Factors Engineering/Ingenieurpsychologie

Human Factors Engineering/Ingenieurpsychologie legt den Fokus auf die ursächlichen Bedingungen, welche das Handeln von Menschen in komplexen technischen Umwelten (Mensch-Umwelt-Systemen), insbesondere Mensch-Maschine-Systemen (MMS) erleichtern und effizienter gestalten, dabei die Sicherheit maximieren und die Zufriedenheit der Handelnden erhöhen.

Human Factors Engineering etabliert sich als Mischdisziplin von Ingenieurwissenschaft, Psychologie und Industriedesign. Dabei sind inhaltliche und methodische Kenntnisse aus diesen Fachrichtungen zu integrieren und durch ein breites Verständnis die interdisziplinäre Zusammenarbeit sicherzustellen. Es geht darum, psychische und soziale Faktoren in sozio-technischen Systemen und Mensch-Maschine-Systemen zum Nutzen von Mensch und Umwelt im Entwurf und seiner technischen Realisierung zu etablieren.

3.3. Abgrenzung

Über die klassische Ergonomie und Arbeitswissenschaft hinaus liegt der Schwerpunkt nicht nur auf den physischen und anthropometrischen Eigenschaften, sondern kognitive, perzeptive und soziale Faktoren treten in den Fokus des Interesses. Dies entspricht dem historischen Wandel der Produktionsmittel: In einer sich immer stärker technifizierenden Welt werden die psychischen Begrenzungen des Menschen zur Grenze der sinnvollen Gebrauchsfähigkeit technischer und sozialer Artefakte.

3.4. Ziel

Im Zentrum steht die nutzergerechte Gestaltung, wobei eine Gesamtperspektive der Mensch-Umwelt-Relationen eingenommen wird.

So werden neben den zentralen Fragen von Funktionalität und des Gebrauchsnutzens, auch die Technikfolgenabschätzung und die soziale und ökologische Verantwortung über alle Produktlebensphasen berücksichtigt.

Technische Geräte sind in allen ihren Aspekten Gegenstand des Gestaltungsauftrages des Human Factors Engineering. Eine Teilmenge davon ist die Gestaltung und Auslegung der äusseren Anmutung und der Mensch-Maschine-Schnittstelle (MMS, engl. HMI) und mit dieser ebenso die Gestaltung der Interaktion von Menschen mit digitalen Medien/Computern (HCI). Es gilt nach dem Masstab aller menschlicher Fähigkeiten und Grenzen (*conditio humana*) die sensorischen, perzeptiven, motorischen und kognitiven Anforderungen ebenso wie die sozialen Bedürfnisse des vergesellschafteten Menschen unbedingt zu respektieren. Durch die Orientierung auf menschliche Kapazitäten und Grenzen trägt eine Gestaltung im Sinne der Ingenieurpsychologie zur Funktions- und Betriebssicherheit aktiv und/oder passiv bei.

Unsere Lebenswelt ist gekennzeichnet durch zu hohe Reizdichten mit ihrer informationellen und perzeptiven Überlastung; menschengerechte Gestaltung heisst also optimale Einfachheit, Überblickbarkeit der Funktionen, Situationen und ihrer Handlungsoptionen sicherzustellen. Dabei wird das Ziel einer optimal einfachen Anmutung (weitestmögliche Eliminierung der Detraktoren), maximaler Selbsterklärungspotenz (Hinweisreize, Rückmeldungen etc.) und geeignete Aufmerksamkeitslenkung verfolgt.

Hierin deckt sich der Gestaltungsauftrag der Ingenieurpsychologie mit den Bestrebungen des klassischen Funktionalismus: Optimierung durch Reduktion mit dem Ziel der Verbesserung von Handhabbarkeit und Gebrauchstauglichkeit, Zuverlässigkeit, Sicherheit und Komfort sowie hinsichtlich der funktionalen Systemleistungen und der ökonomischen, sozialen und ökologischen Verträglichkeit. So wird der Produktentwurf des Industriedesigners und Ingenieurs zum Realisationsort ingenieurpsychologischer Expertise.

Dies betrifft auch die Zugänglichkeit der von den technischen und sozialen Artefakten intendierten Funktionen: steigende Funktionsanzahl eines Produktes bedeutet exponentiellen Zuwachs an Komplexität.

3.5. Gebrauchstauglichkeitsforschung

Empirische Überprüfung der Gebrauchstauglichkeit (Usability Testing) folgt den etablierten und bewährten Ansprüchen und Paradigmen der experimentellen Psychologie und bedient sich auch deren Werkzeuge und Methoden (Erhebungsinstrumente wie Fragebögen, psychophysische Messungen relevanter Variablen wie z.B. Latenz- und Reaktionszeiten, Herzrate, Atemfrequenz, Hautleitfähigkeit, Pupillometrie, Eye- und Bewegungstracking, EEG bis hin zu fMRI etc.).

Die Ergebnisse werden nicht nur qualitativ betrachtet, sondern statistisch-numerisch ausgewertet (deskriptiv- und inferenzstatistisch) und geben objektivierbare Hinweise, welche Entwurfsvariante weiterverfolgt werden soll: Dadurch lassen sich zu einem sehr frühen Zeitpunkt ungeeignete Entwicklungsstränge vermeiden.

Ingenieurpsychologische Forschung wurde eine unverzichtbare Basis für Usability Engineering und Produktsicherheit.

3.6. Ergebnis

Schon in frühen Phasen des Entwicklungsprozesses können gestaltungsrelevante Entscheidungen auf sinnvolle Alternativen eingegrenzt werden. Der Entwicklungsprozess wird damit sicherer, effizienter und planbarer, womit er den ökonomischen und organisatorischen Anforderungen an den Produktentwicklungsprozess entgegenkommt.

Von der streng nutzergerechten Gestaltung profitieren alle Nutzergruppen: möglichst viele Individuen sollen in einfachster Weise die Funktionen nutzen können; bei Alltagsprodukten profitieren davon auch Menschen mit Handicaps (was auch die erwünschte antidiskriminierende Wirkung impliziert) und die Gesellschaft als Ganzes im Angesicht des demographischen Wandels.

4 Marke und Markenführung über die markentypische Produktsprache

4.1 Unternehmensidentität

Unternehmen bündeln ihre grundlegenden Überzeugungen, Werte und den eigentlichen Zweck des Unternehmens als Vision. Jedes Unternehmen hat unterschiedliche Prioritäten, einige Unternehmen stellen ihre langjährige Unternehmensgeschichte, fundierte Produktgestaltung, Produktinnovation, Nachhaltigkeit usw. als Wesenskern in ihren Fokus. Die Unternehmensvision ist nur der erste Teil eines mehrstufigen Strategieentwicklungsprozesses wie Abbildung 3 zeigt. Aus der Vision, dem attraktiven Bild der vorstellbaren und möglichen Wirklichkeit, wird die Mission abgeleitet, sie beschreibt die Art und Weise wie die Vision erreicht wird. Ausgehend von der Mission werden Strategien, relevante Geschäftsmodelle und Businesspläne definiert und aus ihnen werden die Entwicklungsprojekte abgeleitet.

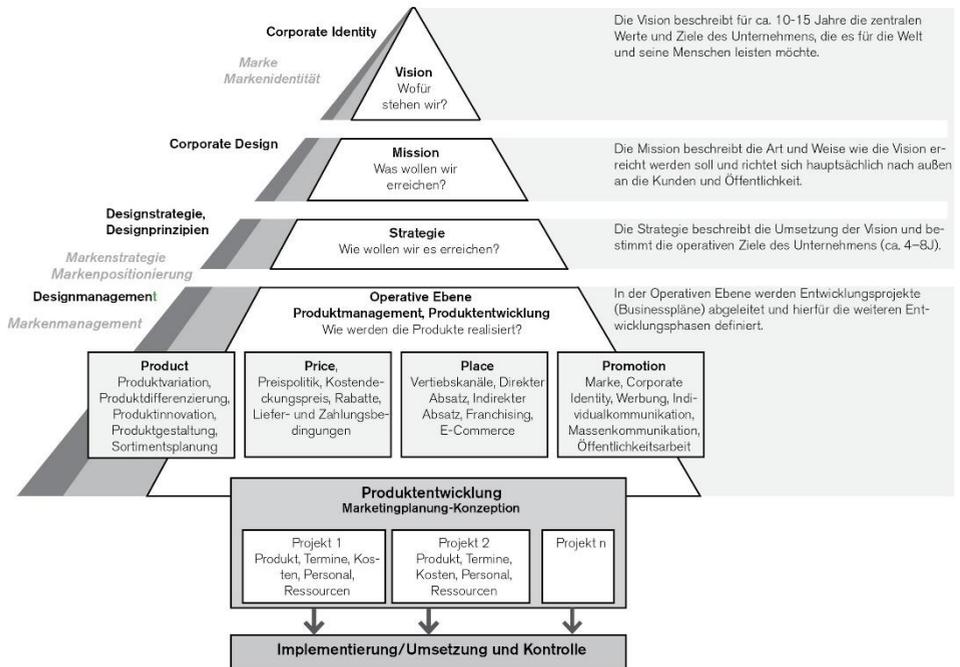


Abbildung 3: Übersicht Unternehmensidentität und Markenstrategie

4.2. Corporate Design (CD)

Das Corporate Design beinhaltet das Logo des Unternehmens, das Produkt-Design bzw. alle Elemente mit denen das Unternehmen in Erscheinung tritt.

Mit der Designstrategie werden Ziele und Leitlinien des Corporate Design im Sinne einer umfassenden, einheitlichen Produktgestaltung und Erscheinungsbildes festgelegt. Die notwendigen Gestaltungsrichtlinien werden in Corporate-Design-Manual dokumentiert, Das Manual ist in Struktur und Inhalt unternehmenstypisch.

Gängige Elemente eines Corporate-Design-Manuals sind:

- Erläuterungen zu Unternehmensvision
- Marke / Bildmarke
- Sprache/ Claims / Sprachstile
- Typografie/ Schriftarten
- Produktdesign/Marken-Produktsprache und Packaging
- Unternehmensfarben
- Drucksachen / Firmenunterlagen /PR
- Kataloge/ Raster/ Fotos
- Architektur/ Interieur Design / Fahrzeug / Beschriftungen/Berufskleidung
- Messeauftritt
- Multimedia/ Websites/ Seitentypen, Navigation, Buttons, Icons

Strategisches Designmanagement organisiert anhand der vorausgehend entwickelten Designstrategie den kreativen Entwicklungsprozess. In der Operativen Ebene des Corporate-Design-Programms werden (Design) Projekte und die entsprechenden Design-Teams koordiniert.

4.3 Marke

Mittels Marken (engl.: brand) sollen Produkte und deren Hersteller bzw. Unternehmen wiedererkannt werden. Die über Jahre entwickelte Markenbekanntheit einer Marke minimiert das Akzeptanzrisiko.

4.4. Markenidentität

Die Markenidentität umfasst nach Prof. Dr. Daniel Markgraf diejenigen Merkmale der Marke, die aus Sicht der internen Zielgruppen in nachhaltiger Weise den Charakter der Marke prägen. Die Markenidentität entsteht in den Köpfen der Konsumenten und kann mit entsprechenden Kommunikationsmaßnahmen bis zu einem gewissen Grad gelenkt werden kann.

4.4.1 Markenstrategie

Die Markenstrategie beschreibt die langfristigen Maßnahmen und Vorgaben für die Markenarchitektur sowie die Prozesse, wie sich die Marke in den kommenden Jahren entwickeln soll bzw. den Aufbau und die Steigerung des Markenwertes um den Geschäftserfolg des Unternehmens zu sichern.

4.4.2 Markenpositionierung

Unter einer Markenpositionierung versteht man die bewusste Positionierung der Marke im relevanten Markt und der Vorstellungswelt des Kunden. Der Umfang bzw. Positionierung der Marke reicht nach Koppelman von der Monomarkte, Familienmarke bis zur Dachmarke. Die Markenpositionierung erfolgt u. a. durch Markenelemente, (engl. Brand Elements) wie z. B. Markennamen (Apple), Form (Cola-Flasche), Logos (Mercedes-Stern), Farben (Telekom Magenta), Markenklang (z.B. „Di-di-di-dii-di“ der Deutschen Telekom), Domains, Schrifttypen (Cola-Schriftzug) und Schlüsselbilder (Meister Propper).

4.4.3 Markenmanagement

Markenmanagement (engl.: brand management) beschreibt alle Aktivitäten zum Aufbau und Weiterentwicklung einer Marke, mit dem Hauptziel, sein eigenes Angebot und Leistung aus der Masse vergleichbarer Angebote hervorzuheben, erkennbar von den Mitbewerbern zu differenzieren und für den Kunden eine eindeutige Zuordnung (Orientierung) und Vertrauen der eigenen Marke zu ermöglichen.

Beispiel Markenstrategie und Corporate Product Design am VW Golf:

Volkswagen bietet mit dem Golf ein Beispiel wie mit einem wegweisenden Design (Golf I, Design Giorgio Giugiaro) und der konsequenten Marken-Designstrategie ein langjähriger Erfolg erzielt wird. Wie Abbildung 4 zeigt, wurde die Golf I-typische, charakteristische Form (Corporate Produkt Design) mit

seiner hohen visuellen Markenwiedererkennung bei der Weiterentwicklung des Stylings (Linienführung, Proportionen, Strukturen, Formtrennungen usw.) der folgenden Golf-Modelle stufenweise verändert, um an den Erfolg des Golf I anzuknüpfen. Im Zuge dieses Erfolgs wurden parallel Gestaltungselemente des Golfs u. a. auf die Modelle Polo, Passat übertragen.

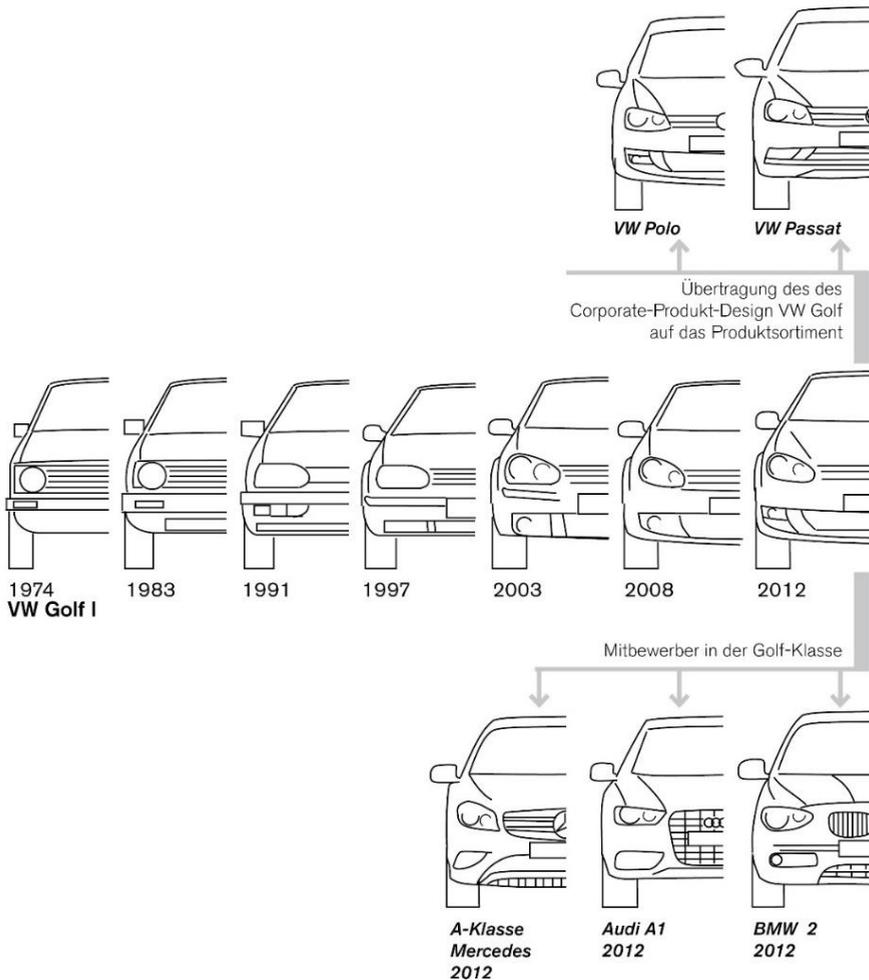


Abbildung 4: Entwicklung des Corporate Product Design bzw. der Markenproduktsprache, am Beispiel des VW Golf

Literaturverzeichnis

- Domizlaff, H. 2005: Die Gewinnung des öffentlichen Vertrauens. Ein Lehrbuch der Markentechnik. München: Marketing Journal
- Koppelman, Udo. 2001: Produktmarketing. Berlin: Springer
- Sanders, M. S. & McCormick, E. J. (1993). Human Factors in Engineering and Design (7th ed.). New York: McGraw - Hill.
- Sarodnick, F. & Brau, H. (2006). Methoden der Usability Evaluation. Bern: Huber.
- VDI (Hrsg.) 2018: VDI 2221 Entwicklung technischer Produkte und Systeme – Modell der Produktentwicklung (Entwurf). Düsseldorf: VDI
- Wickens, C. D., Lee, J. D., Liu, Y. & Becker, S. E. G. (2004). An Introduction to Human Factors Engineering (2nd ed.). Upper Saddle River, New York: Pearson.
- Wickens, C. D., Hollands, J. G., Banbury, S., & Parasuraman, R., (2013). Engineering psychology and human performance (4th ed). Pearson Academic.
- Zimolong, B. & Konradt, U. (2006). Ingenieurpsychologie. Göttingen: Hogrefe

Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Robert Watty
Technische Hochschule Ulm
Prittwitzstraße 10
89075 Ulm
www.thu.de

Dr. Christian Zimmermann
Ludwig-Maximilians-Universität München
Leopoldstrasse 13
D-80802 München
Hochschule für Gestaltung Schwäbisch Gmünd
Rektor-Klaus-Straße 100
D-73525 Schwäbisch Gmünd

Prof. Gerhard Reichert
Hochschule für Gestaltung Schwäbisch Gmünd
Rektor-Klaus-Straße 100
D-73525 Schwäbisch Gmünd
www.hfg-gmuend.de

