

Software-Gestaltung: Farbe auf dem Bildschirm

Friedrich Holl // Fachhochschule Brandenburg

HIER LESEN SIE:

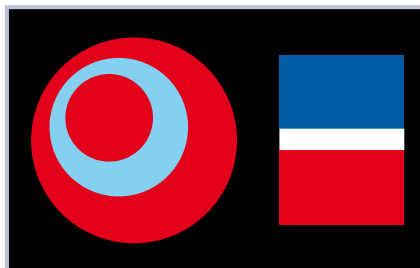
- welche körperlichen und psychologischen Auswirkungen Farbe auf den (arbeitenden) Menschen hat und welche Anforderungen sich daraus an die Software-Gestaltung ergeben
- für welche Funktionen und Effekte bei der Bildschirmarbeit Farbe sinnvoll und ergonomisch eingesetzt werden kann
- welche Farben und Farbkombinationen bei der Software- und Website-Gestaltung unbedingt vermieden werden müssen und wie Funktion und Ergonomie möglichst optimal miteinander verbunden werden können

Die farbliche Gestaltung von Gegenständen und damit auch von Bildschirmoberflächen ist eine äußerst wichtige aber auch schwierig zu handhabende Angelegenheit. Dies u.a. auch deshalb, weil Farbe für unterschiedliche Personen die unterschiedlichsten Bedeutungen, Assoziationen und Wirkungen hat. Bei der Software- und Website-Gestaltung Farbe im richtigen Maß und der richtigen Art einzusetzen, hat deshalb nicht nur aber vor allem ergonomische Bedeutung.

Angesichts der Tatsache, dass es ausgesprochen schwer fallen dürfte, überhaupt noch einen Schwarz-Weiß- oder Graustufen-Bildschirm auf irgendeinem Arbeitstisch zu finden, klingt es vielleicht komisch, aber objektiv betrachtet bringt der Einsatz von Farbe auf dem Bildschirm verglichen mit einer Schwarz-Weiß-Darstellung *keine* Vorteile bei der Lösung vorgegebener Aufgaben! Das ist bereits vor vielen Jahren in einer ganzen Reihe arbeitswissenschaftlicher Vergleichsexperimente gezeigt worden. Prinzipiell gilt sogar das Gegenteil: Die Nutzung von Farbmonitoren erweist sich gegenüber Graustufenbildschirmen als belastender!

Lediglich für Aufgaben, bei denen Farbe z.B. eine bestimmte Reaktion des Benutzers auslösen und unterstützen soll, haben die Untersuchungen einen objektiven Vorteil für den Einsatz von Farbe auf dem Bildschirm ergeben. Hinzu kommen jedoch subjektive (also persönlich empfundene, nicht aber zu einer meßbaren Leis-

tungssteigerung führende) Vorteile: Die farbige Darstellung unterstützt – etwa bei Konstruktionsaufgaben – die räumliche Vorstellung und die realitätsgerechte Darstellung von Objekten.



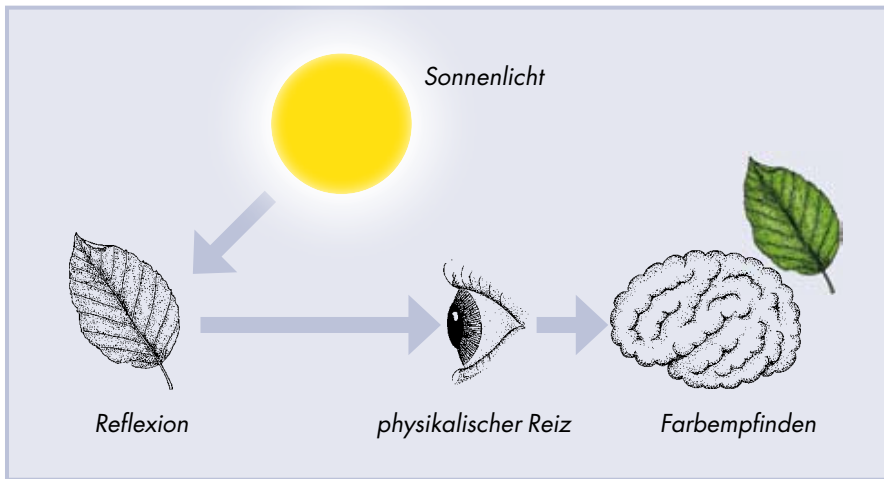
Rot ist nah, Blau ist fern; der blaue Ring links wirkt wie ausgestanzt, die Flächen rechts haben eine perspektivische Wirkung und sehen aus wie ein Stuhl ...

Diese Erkenntnis wird nun mutmaßlich nicht dazu führen, dass Farbbildschirme – mit Ausnahme bestimmter Spezialarbeitsplätze – wieder von unseren Arbeitstischen verbannt werden. Es bedeutet aber, dass

Farbe bei der Software-Gestaltung sehr viel gezielter und bewusster eingesetzt werden sollte als dies in der Regel der Fall ist – also nicht vorwiegend unter Design-, sondern vor allem unter ergonomischen Gesichtspunkten. Das heißt:

Farbe sollte bei der Software-Gestaltung immer dann zum Einsatz kommen, wenn es beispielsweise darum geht, durch Markierung, Hervorhebung, Kontraststeigerungen und ähnliche Effekte Textteile, Objekte und Strukturen voneinander zu unterscheiden oder – durch Verwendung gleicher oder ähnlicher Farben oder Farbbedeutungen (z.B. rot = warm, blau = kalt) – inhaltliche Zusammenhänge und Zusammengehörigkeiten deutlich zu machen.

Noch allerdings lautet die Devise in der Software-Entwicklung – trotz Normen und entsprechender Hinweise – immer noch: „Je mehr Farbe, desto besser!“ Erschwert wird die Situation noch dadurch, dass es – neben der klaren Erkenntnis, Farbe „vor-



Die Farbwahrnehmung erfolgt nur im Kopf des Betrachters – die Welt selbst ist „farblos“. Deshalb können z.B. Tiere andere Farbwahrnehmungen haben als der Mensch.

sichtig“ einzusetzen – über die für die Bildschirmarbeit geeigneten Farbkombinationen keine Einigkeit gibt ...

Die Psychologie der Farben

Für eine Antwort auf die Frage, wann Farbe überhaupt und, wenn ja, in welcher Art und „Intensität“ sie genutzt werden sollte, müssen auch psychologische Wirkungen des Farbeinsatzes in die Betrachtung einbezogen werden. So kann Farbe wirksam eingesetzt werden, um z.B. reaktionsunsicheres Handeln zu unterstützen.

Etwa könnten leuchtende, den Blick anziehende Farben dazu beitragen, Reaktionszeiten zu reduzieren und Suchbewegungen einzuschränken. Objekte in „erregenden“ Farben können Aufmerksamkeit hervorrufen, Gefahr signalisieren und Ähnliches mehr.

Dabei ist zu beachten, dass es zwischen Begriffen und Farben mehr oder weniger starke mentale Verbindungen gibt. So werden mit Rot meist Begriffe wie „Liebe“ oder „Hitze“ verbunden, mit Grün „Hoffnung“ und „Erholung“ und mit Weiß „Unschuld“ oder „Sauberkeit“.

Auch vermögen bestimmte Farben bestimmte Gefühlsqualitäten auszulösen. So werden beispielsweise rote Farbtöne als „warm“ und blaue als „kalt“ empfunden. Und schließlich erhalten Farben auch durch gesellschaftliche Festlegungen spezielle Bedeutungen – so etwa bei Straßenampeln:

- = Verbot
- = Warnung
- = freie Fahrt

Allerdings haben Farben in verschiedenen Kulturen sehr unterschiedliche Bedeutungen. So ist z.B. in Griechenland Weiß die Farbe der Trauer und in Ägypten wird mit Wasser nicht Blau assoziiert, sondern Braun – so, wie sich die Fluten des Nils zeigen.

Schon diese wenigen Beispiele deuten an, wie wichtig es für Software-Entwickler wäre, die psychologisch-kulturellen Bedeutungen und Wirkungen von Farben zu ken-

- = Wasser, Ruhe, Himmel
- = Weitergehen, alles in Ordnung, Sicherheit, Hoffnung, Natur
- = Stopp, Feuer, heiß, Gefahr, Blut
- = Vorsicht, langsam, Test
- = neutral
- = Nacht, Dunkelheit, Tod

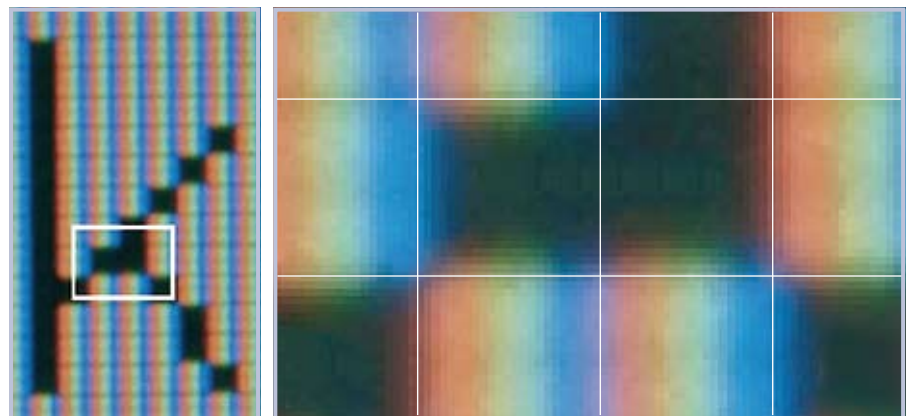
Und Heinrich Friehling nennt in seinem Buch „Das Gesetz der Farbe“ als Ergebnis eines Tests auch noch folgende Farbwirkungen:

- = führt zu konzentrierender, innerer Ruhe
- = gleicht aus, der Blutdruck sinkt, wird als angenehm empfunden
- = stimuliert, erregt, beschleunigt
- = steigert die Motorik, spannt und löst zugleich

Aus diesen (und einigen anderen, hier nicht erwähnten) Erkenntnissen der Farbpsychologie lassen sich durchaus konkrete Schlussfolgerungen für den (begrenzten) Einsatz von Farbe bei der Bildschirmarbeit ziehen.

Die Wirkung von Farbkontrasten

Besonders wichtig für die Bildschirmarbeit sind die Kontrastwirkungen verschiedener



Starke Vergrößerung des Buchstaben „k“, angezeigt auf einem Flachbildschirm; die weißen Linien rechts zeigen die Größe der eigentlichen Bildschirmpunkte und damit die Überstrahlung der helleren in die dunkleren Bildschirmbereiche ...

nen und bewusst (und das heißt: begrenzt!) einzusetzen.

Im europäischen Kulturkreis können beispielsweise die folgenden Bedeutungen von Farbe als allgemein gesichert angesehen werden:

Farben – insbesondere, wenn es darum geht, unterschiedliche Elemente (z.B. Farbfelder und Buchstaben) voneinander abzugrenzen und dadurch die Erkennbarkeit zu optimieren. Dafür kann man sich verschiedener Kontrast-Effekte bedienen.

Zu beachten ist dabei vor allem die Tatsache, dass bei der Darstellung schwarzer Farbe am Bildschirm *kein* Licht ausgestrahlt wird, während zur Darstellung weißer Farbe viel Licht benötigt wird. Helle Bildelemente „überstrahlen“ also benachbarte dunkle Bildelemente (siehe Abbildung Seite 10 rechts unten). Das ist der Grund, warum dunkle Schrift auf hellem Hintergrund schmaler und zierlicher wirkt als umgekehrt weiße Schrift auf schwarzem Hintergrund (genau andersherum ist es bei Druckerzeugnissen).



Obwohl der graue Streifen einfarbig ist (oben), wirkt er nach der Trennung durch das weiße Feld links dunkler als rechts ...

Bei der Verwendung reiner Buntfarben (ohne Schwarzanteile) muss zusätzlich beachtet werden, dass die verschiedenen Farben unterschiedliche Helligkeiten haben. Das reine, volle Gelb etwa wirkt viel heller als das reine Blau.



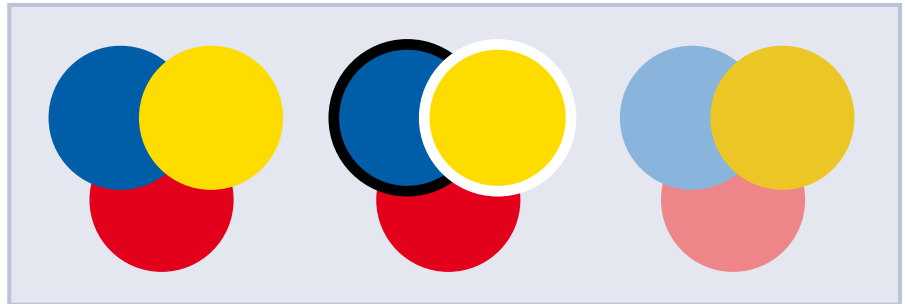
Geht man von der Farbhelligkeit aus, dann entspricht z.B. 40% Grau 55% Blau, 70% Rot, 75% Magenta bzw. Grün und 100% Cyan (auf dem Bildschirm!) ...

Und für den Einsatz bestimmter Schriftarten (Ariel, Times usw.) und Schriftschnitte (regular/normal, bold/fett usw.) gilt: „Magerere“ Schriftschnitte wirken dunkler als „fette“. Um vergleichbare Farbwirkungen zu erreichen, muss die Farbe fetterer und größerer Schriften also intensiver („gesättigter“) gehalten werden als bei mageren und/oder kleineren Schriften*.

Magere Schriften wirken dunkler als
FETTE SCHRIFTEN

* Bildschirmeffekte dieser Art lassen sich im Druck auf Papier nur sehr unvollkommen wiedergeben ...

Wobei an einem kein Zweifel besteht: Die relativ beste Lesbarkeit bei gleichzeitiger Schonung der Augen bringen „unbunte“ Kontraste. Das sind Kombinationen aus leicht grauen Hintergründen (die zwar fast weiß wirken, aber nicht so stark überstrahlen) mit schwarzen oder sehr dunklen Schriftfarben.



Die Farbenkreise links zeigen den starken Kontrast zwischen Blau, Gelb und Rot; die Farbenkreise in der Mitte zeigen, dass benachbartes/trennendes Schwarz die Farben leuchtender macht, während Weiß sie eher abdunkelt; bei den Farbkreisen rechts wurde der Kontrast drastisch verringert, indem die Farben (bei Blau und Rot) aufgehellt oder (bei Gelb) abgedunkelt wurden –

Reine Buntfarben- und andere Kontraste

Neben dem Hell-Dunkel-Kontrast, der für die Darstellung von Schrift vor allem von Bedeutung ist, muss aber auch die sehr unterschiedliche Kontrastwirkung reiner Buntfarben beachtet werden. Was vor allem dann eine Rolle spielt, wenn unterschiedliche Farbflächen aneinandergrenzen, aber als klar getrennt wahrgenommen werden sollen. So ergeben Gelb, Blau und Rot nebeneinander den intensivsten Farbkontrast und sind insofern gut zu unterscheiden (siehe Abbildung oben).



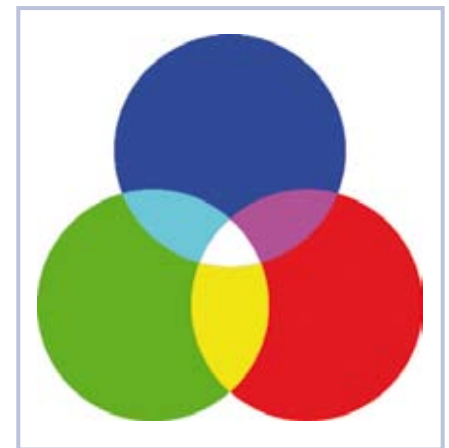
Drei Beispiele für Komplementärfarben: Gelb/Blau, Rot/Cyan, Magenta/Grün

Diese Wirkung hat etwas damit zu tun, dass sogenannte „Komplementärfarben“ (Beispiele siehe oben) immer einen besonders hohen Kontrast aufweisen. Bei der Verwendung auf dem Bildschirm, werden Farben immer dann als komplementär

(= sich ergänzend) bezeichnet, wenn sie zusammengemischt Weiß ergeben. Jede Farbe hat also stets genau eine Komplementärfarbe.

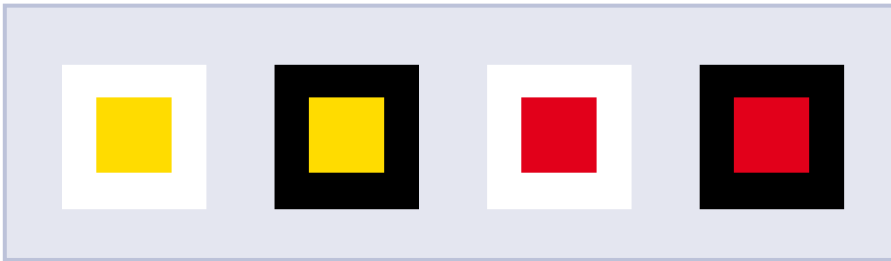
Die Kontrastwirkung zwischen benachbarten Farbflächen kann durch eine Abtrennung mit weißen oder schwarzen Linien/Flächen noch verstärkt werden.

Wobei Weiß alle Farben eher dunkler und weniger leuchtend wirken lässt, während Schwarz die Leuchtkraft steigert und die Farben heller erscheinen lässt (siehe auch die Abbildung auf Seite 12 oben).



Bei der Farbdarstellung auf einem Bildschirm entstehen alle Farben durch die Mischung der Grundfarben Rot, Grün, Blau (RGB); alle drei Farben zusammen „addieren“ sich zu Weiß ...

Neben dem Kontrast zwischen den „reinen“ Farben gibt es noch weitere Kontrasteffekte, die Software-/Website-Gestalter kennen und nutzen sollten (die hier aber nur kurz erwähnt werden):



Das gelbe Quadrat auf weißem Untergrund wirkt größer aber weniger leuchtend als das auf Schwarz, das rote Quadrat dagegen wirkt auf dem weißen Feld größer als auf dem schwarzen.

■ Beim „Kalt-Warm-Kontrast“ werden warme (z.B. Orangerot) und kalte Farben (z.B. Blaugrün) nebeneinandergestellt und bilden einen deutlichen Kontrast, auch wenn sie die etwa gleiche Helligkeit haben.



■ Der „Qualitäts-Kontrast“ hingegen arbeitet mit dem Gegensatz von „satten“, leuchtenden Farben zu stumpfen, getrübbten Farben.



■ Der „Quantitäts-Kontrast“ schließlich beruht darauf, dass die Wirkung einer Farbe einerseits durch ihre Leuchtkraft und andererseits durch ihre Flächengröße bestimmt wird. Dieser (von Goethe in seiner „Farbenlehre“ entwickelte und untersuchte) Effekt kann genutzt werden, um z.B. den Aufmerksamkeitswert einer kleineren Fläche im Verhältnis zu einer größeren zu erhöhen.



Alle diese Farbflächen sind in ihrer optischen „Quantität“ etwa im Gleichgewicht ...

Farbe auf dem Bildschirm

Die einschlägige Norm ISO 9241 Teil 8 empfiehlt den Einsatz von Farbe auf dem Bildschirm, um ...

- unterschiedliche Informationskategorien durch unterschiedliche Farbgebung deutlich zu machen;
- die Bedeutung unterschiedlicher Informationen zu gewichten;
- Informationen zu gliedern (z.B. in engzeiligen Tabellen);
- die Beziehungen verschiedener Informationskategorien zueinander zu verdeutlichen;
- Such- oder Abzählaufgaben sowie das Wiederfinden und Einordnen von Informationen zu erleichtern;
- die Aufmerksamkeit des Benutzers auf bestimmte Bildbereiche zu lenken;
- das Erlernen und Wiedererkennen komplizierter Strukturen zu erleichtern;
- einen aktiven Bildschirmbereich oder anstehende Aufgaben und Tätigkeiten schnell zu erkennen.



Dabei sind Flächen (z.B. Hintergründe), Objekte (z.B. Symbole, Grafiken, Bilder) und Zeichen (z.B. Text und Ziffern) zu unterscheiden. Sie können je nachdem entweder den Vorder- oder den Hintergrund einer Bildschirmansicht bilden (also beispielsweise Schrift „vor“ oder „auf“ einer Fläche).

Nur wenn auch diese unterschiedlichen Funktionen beachtet werden, lässt sich entscheiden, wann und für welchen Zweck bestimmte Farben und Farbkombinationen sinnvoll einzusetzen sind. Dabei kann von folgenden Regeln ausgegangen werden:

Für große Flächen (die zumeist Hintergründe sind) sollten immer nur helle, wenig gesättigte Farben verwendet werden!

Denn dunkle oder stark gesättigte Farben lenken von der eigentlichen Benutzung ab und belasten unnötig durch zu intensive optischen Reize (siehe das Beispiel in der mittleren Spalte unten). Hinzu kommt, dass bei dunklen Flächen – je nach Standort des Bildschirms – störende Blendreflexe durch das Umgebungslicht oder durch Lichtquellen auftreten. Optimal sind nur hellgraue Hintergründe oder – wenn dies z.B. für die Unterscheidung verschiedener Bildschirmbereiche nötig erscheint – dazu noch Flächen aus hellen, sogenannten „pastellfarbenen“ Farbtönen sinnvoll (siehe Kasten auf Seite 14).

Nur so lassen sich auch die nicht unerheblichen Belastungen verringern, die speziell bei der Bildschirmarbeit durch eine wiederholte Anpassung des Auges an unterschiedliche Helligkeiten verursacht werden (z.B. ständige Blickwechsel von Papiervorlagen auf den Monitor).

Dieser Erkenntnis ist es zu verdanken, dass sich die sogenannten „Positiv“-Bildschirme (mit dunklen Zeichen auf hellem Untergrund) allgemein durchgesetzt haben. Umso unverständlicher ist es natürlich, dass dieser Fortschritt allzu oft durch eine falsche Software- und vor allem ► Website-Gestaltung wieder zunichte gemacht wird.

Auf dem Bildschirm gezeigte Objekte sollten schnell und sicher wiederzuerkennen sein!

Dafür sind einfache und klare Formen sowie ein Farbschema zu entwickeln. Eindeutige und auf Inhalt sowie Funktion bezogene Kombinationen von Form und Farbe stellen die Wiedererkennung und Zuordnung von Elementen sicher. Dabei sind (bezogen auf die Farbwahl) die zu Anfang dieses Artikels entwickelten Gesetzmäßigkeiten mit heranzuziehen.

Alle Zeichen (Buchstaben, Ziffern) müssen optimal erkannt/gelesen werden können!

Dafür ist vor allem auf einen hohen Kontrast zu achten. Den stärksten Kontrast ergeben dunkle, „unbunte“ Zeichen auf hellem Hintergrund. Geht es darum, bestimmte Worte, Zahlen oder Textteile aus ihrer Umgebung hervorzuheben, sollten dementsprechend nicht die Zeichen bunt eingefärbt, sondern stattdessen der unmittelbare Hintergrund dieser Zeichen durch Einfärbung betont werden.

Optimal: dunkle Zeichen auf hellem Hintergrund; Hervorhebungen mittels Farbe immer nur durch **Einfärbung** des Zeichenhintergrunds ...

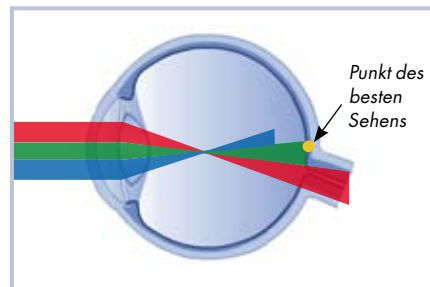
Sollte es – aus welchem Grund auch immer – doch einmal nötig sein, die Zeichen selbst farbig darzustellen, dann ist darauf zu achten, dass – angepasst an den stets hellen Hintergrund! – möglichst dunkle, gesättigte Farben und ergänzend auch noch andere Möglichkeiten der Kontrasterhöhung gewählt werden.

In der Praxis ist dabei – je nach Art der Arbeitsaufgabe – ein Kompromiss zu finden zwischen eindeutig unterscheidbaren Farben einerseits und gutem Zeichenkon-

trast andererseits, da sich diese beiden Kriterien widersprechen: Je dunkler die Zeichenfarbe gewählt wird, umso besser ist der Kontrast; eine schnelle und eindeutige Unterscheidung verschiedener Textteile wird jedoch schwieriger ...

Vorsicht mit der Farbe Blau!

Eine wichtige Ausnahme stellt die Farbe Blau dar. Die Lesbarkeit kleiner Zeichen und feiner Elemente in dieser Farbe ist schlecht, da der Teil der Netzhaut, in dem wir am schärfsten sehen können, gleichzeitig der Bereich ist, der speziell die Farbe Blau am schlechtesten erkennen kann. Wenn es also darum geht, kleine oder „magere“ Zeichen und Linien durch Farbe eindeutig unterscheidbar zu machen, sollte die Farbe Blau nicht zum Einsatz kommen!



Die unterschiedliche optische Brechung verschiedenfarbigen Lichts führt dazu, dass insbesondere das Erkennen blauer Motive ein Nachregulieren des Auges verlangt ...

Individualität ja, aber in ergonomischen Grenzen!

Die hier vorgestellten und entwickelten Erkenntnisse können und sollen eine Hilfe für die Software-Gestaltung geben. Dennoch ist nachdrücklich festzuhalten, dass die Vorlieben und Abneigungen für oder gegen bestimmte Farben höchst individuell sind. Mit dieser Begründung wird auch die einfache individuelle Einstellbarkeit von Bildschirmfarben durch die PC-Benutzer gerechtfertigt.

Untersuchungen haben jedoch ergeben, dass diese Möglichkeit oft dazu führt, dass die uninformierten Benutzer Farbkombinationen wählen, die unter ergonomischen Gesichtspunkten als unsinnig und schlecht bewertet werden müssen. Deshalb gibt es bereits Versuche, die Möglichkeit der individuellen Farbgestaltung beizubehalten, dabei aber eindeutig unergonomische und gesundheitlich belastende Farben und Farbkombinationen auszuschließen.

Ergonomische Farbkombinationen

Alle bisher angestellten Überlegungen führen zu der zwingenden Erkenntnis, dass kräftige Hintergrundfarben bei der Software-Gestaltung grundsätzlich zu vermeiden sind (sie entsprechen auch nicht dem „sparsamen und wohl überlegten

ERGONOMISCHE FARBKOMBINATIONEN

Das Beste: ganz Dunkel auf ganz Hell

Testserien haben ergeben, dass sich reines Schwarz, dunkles Grau oder beispielsweise ein stark schwarzhaltiges Grün als Farbe für Text, Symbole, Linien und ähnliche Vordergrundmotive am besten eignen. Als Hintergrund kommt selbstverständlich Weiß infrage, das den besten Kontrast bietet, allerdings auch etwas zum „Überstrahlen“ neigt (also die Strichstärken der dunklen Vordergrundelemente optisch reduziert – siehe Seite 10). Deshalb wird ein helles Grau oder eine dezente helle Farbe für den Hintergrund oft als angenehmer empfunden.

Schwarz auf Grau (10/20/40%)	Schwarz auf Rot (10/20/40%)
Schwarz auf Gelb (10/20/40%)	Schwarz auf Grün (10/20/40%)
Schwarz auf Blau (10/20/40%)	Schwarz auf Blau (10/20/40%)
Schwarz/Magenta (10/20/40%)	Alle diese Farbkombinationen bieten (Schwarz auf 40% Blau etwas eingeschränkt) optimale Kontrastwerte und Lesbarkeit ...

Geht auch mal: Farbe auf Farbe

Nicht immer kann man sich auf Dunkel/Hell beschränken, sondern will Farbe ins Spiel bringen. Optimal für die Hervorhebung einzelner Worte ist die farbige Hinterlegung (siehe Seite 13), aber manchmal muss es (etwa um unterschiedliche Informationsarten optisch klar zu trennen) doch farbige Schrift sein. Die ergonomischen Kombinationen von Vorder- und Hintergrundfarben sind nicht sehr zahlreich, aber es gibt sie. Verbessert werden die Ergebnisse, wenn bunten Vordergrundfarben Schwarz zugefügt wird. Immer jedoch gilt: Niemals Vollfarben als Hintergrund!

Rot auf Gelb (10/20/40%)	Gute Kontrastwerte und Lesbarkeit bietet nur die Kombination Rot/Gelb und geschwärztes Grün auf Gelb. Gut sind auch die Kontrastwerte bei Blau, sogar mit fast allen möglichen Hintergründen (siehe oben); aber mit der Einschränkung, dass Blau als Vordergrundfarbe nicht optimal ist (siehe Seite 13).
Grün + 15% Schwarz auf Gelb	
Abc Abc Abc Abc Abc	Noch akzeptabel sind z.B. Rot auf 10 oder 20% Rot oder Magenta, Rot auf 10% Blau oder Grün oder Magenta auf 10% Rot oder 10/20/40% Gelb.

Wenn es denn mal „negativ“ sein muss

Prinzipiell ist helle Schrift auf dunklem Untergrund (auch als „negative Darstellung“ bezeichnet) problematisch. Wenn sich eine Negativdarstellung nicht vermeiden lässt, führt Weiß auf dunklem Untergrund zu den relativ besten Ergebnissen, gefolgt von Gelb und (mit klaren Einschränkungen) auch einigen anderen Farben. Weiß auf farbigen Hintergründen ist ebenfalls möglich. Dabei müssen Vollfarben vermieden werden, aber „dunklere“ Farben wie Blau oder Grün bringen sogar schon bei 40% Farbintensität akzeptable Kontraste.

Weiß/Gelb auf Grau (ab 30%)	Relativ gute Lesbarkeit bietet nur die Kombination Weiß oder Gelb auf schwarzem oder mittel- bis dunkelgrauem Hintergrund (mindestens 30%).
Weiß auf Blau oder Grün (40%)	Akzeptable Lesbarkeit bietet sonst nur noch Weiß auf mindestens 40% Blau oder Grün (Achtung: Vollfarben vermeiden!).
Vollfarben auf Schwarz/Grau	Bei großer Vorsicht ist es allenfalls noch möglich, die Vollfarben Rot, Grün und Magenta auf schwarzem oder sehr dunkelgrauem Hintergrund zu bringen.

Achtung: Die gedruckten Farbkombinationen wirken deutlich anders als auf dem Bildschirm, nur dort lassen sich die Farbkombinationen wirklich beurteilen!

Farbeinsatz“, wie er in der einschlägigen Norm verlangt wird). Außerdem würden ein sattes Rot, Grün oder Blau als Hintergrund dazu führen, dass jeder dieser Hintergrundfarben eine Bedeutung beigegeben wird (z.B. Stopp, Gefahr, freie Fahrt), die in der Regel unzutreffend oder sogar unerwünscht sein dürfte. Und drittens führen solche Farbkombinationen nahezu unweigerlich zu Ablenkungen und Irritationen (und zu weiteren unerwünschten optischen Effekten, deren Beschreibung hier zu weit führen würde).

Alles bisher Dargestellte lässt nur eine Schlussfolgerung zu (die auch durch wissenschaftliche Untersuchungen bestätigt wird):

Schwarz oder z.B. ein stark eingeschwärztes Grün bieten den besten Kontrast, gefolgt von Rot und Magenta – jeweils auf weißem/hellgrauem Hintergrund!

Blau hat zwar ebenfalls eine gute Kontrastwirkung, ist als Vordergrundfarbe (für Zeichen, Symbole, Linien usw.) wegen seiner Probleme bei der Erkennbarkeit kleiner Zeichen und dünner Linien aber nur mit Einschränkungen (also bei ausreichender Schrift-/Strichgröße) nutzbar.

Grün, Cyan und Gelb sind als Vordergrundfarben wenig geeignet, bieten jedoch – stark aufgehellt! – als Hintergrundfarben gute bis sehr gute Kontrastbedingungen und können immer dann eingesetzt werden, wenn z.B. für eine Unterteilung/Gliederung von Bildschirm-inhalten unterschiedlich farbige Hintergründe benötigt werden.

Müssen aus irgendwelchen Gründen doch einmal helle Farben (Gelb, Cyan, Weiß) im Vordergrund verwendet werden, dann könnten als Hintergrund auch die dunkleren Farben (Blau, Rot, Magenta und Grün) zum Einsatz kommen. Allerdings aus den genannten Gründen keinesfalls als Vollfarben, sondern deutlich aufgehellt.

Bereits ab einem Farbanteil von etwa 20% wird der Einsatz als Hintergrund auch für helle Vordergrundfarben möglich und führt ab 40% sogar schon zu recht akzeptablen Kontrast- und Erkennbarkeitsergebnissen. Beispiele dafür zeigt die Zusam-

menstellung ergonomisch sinnvoller oder jedenfalls akzeptabler Farbkombinationen in dem Kasten auf der Seite 14. Dabei muss allerdings beachtet werden, dass die hier gedruckten Farbkombinationen die Wirkung auf dem Bildschirm nur sehr begrenzt wiedergeben können, weil Bildschirmfarben im Druck meist heller und vor allem weniger intensiv erscheinen, als dies auf dem Bildschirm der Fall ist. Eine exakte und realistische Auswertung der hier vorgestellten und bewerteten Farbkombinationen ist deshalb nur direkt am Bildschirm möglich.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass es für Schriften, feine Linien und kleine Objekte keine Alternative zur Nutzung größtmöglicher Hell-Dunkel-Kontraste (bei Vermeidung von Blau als Vordergrundfarbe) gibt. Dabei dürfen die Hintergründe eine Einfärbung von maximal 30 % haben; Gelb und Cyan stellen wegen ihrer hohen Helligkeit eine Ausnahme dar und können auch in „satteren“ Varianten als Hintergründe verwendet werden. Bei Cyan muss allerdings bedacht werden, dass die Kombination mit Rot und Magenta als Vordergrundfarbe nicht empfehlenswert ist, weil das menschliche Auge Probleme hat, Blau und Rot gleichzeitig scharfsehen zu können.

Dreidimensionale Objekte

Bisweilen gibt es den Wunsch oder auch die Notwendigkeit, dreidimensional erscheinende Objekte auf dem Bildschirm darzustellen – z.B. als sogenannte „Buttons“ (Bedienungsknöpfe), die sich auch deutlich sichtbar „drücken“ lassen sollen. Grundsätzlich ist die Aufgabe, durch Licht und Schatteneffekte eine einmal „hervorstehende“, zum anderen dann „gedrückte“ Schaltfläche darzustellen, einfach zu lösen (siehe den Kasten auf Seite 16). Das Problem dabei ist allerdings, dass solche Effekte nur dann funktionieren, wenn sich ausreichend starke Schattierungen erzeugen lassen. Es müssen also, ausgehend von der gewünschten Farbe, noch Schwärzungen und Aufhellungen möglich sein – und zwar immer mit genügender Kontrastwirkung.

COMPUTER-FARBSYSTEME

Das für die Bildschirmtechnik bestimmende **Farbsystem RGB** basiert auf den drei beim Bildaufbau verwendeten Farben Rot (R), Grün (G) und Blau (B). Durch die Kombination (Mischung) dieser drei Grundfarben können alle Bildschirmfarben bis hin zu Weiß erzeugt werden (siehe Abbildung Seite 11 rechts unten).

In den meisten RGB-Systemen werden für jede der drei Farben 256 Zahlenwerte (0 bis 255) eingegeben, die das jeweilige Mischungsverhältnis beschreiben. Orange wird aus den Farben Rot, Grün und Blau gemischt – und zwar aus 255 Teilen Rot, 128 Teilen Grün und 90 Teilen Blau (Achtung: die bei Computern zur Anwendung kommenden Lichtfarben mischen sich vollkommen anders als die z.B. vom Tuschkasten gewohnten „Körperfarben“!). Weiß, Schwarz und die verschiedenen Graustufen werden erzeugt, indem von allen drei Grundfarben gleiche Anteile zusammengemischt werden (z.B. 128/128/128 für ein mittleres Grau).

Bei dem in Grafikprogrammen oft angebotenen **HLS-Farbsystem** werden die einzelnen Farben nicht über eine Mischung von Grundfarben definiert, sondern über die drei Merkmale Farbart, Helligkeit und Sättigung (H = hue = Farbart; L = *lightness* = Helligkeit; S = *saturation* = Sättigung). Dabei sind sechs verschiedene Grundfarben mit allen ihren Mischungen in einem Farbkreis angeordnet. Durch die Angabe eines Winkels wird die Farbart festgelegt (beispielsweise hat Rot den Winkel 0°, Gelb 60°, Grün 120°, Cyan 180°, Blau 240°, und Magenta 300°). Mit dem Merkmal Helligkeit (*lightness*) werden dann alle Stufen einer Farbart von Schwarz (L = 0) bis Weiß (L = 100) unterschieden. Der volle Farbton liegt demnach bei einer Helligkeit von L = 50. Über das Merkmal Sättigung (S) schließlich lassen sich alle Mischungen einer Farbart mit festgelegter Helligkeit bis hin zu einer „farblosen“ Schwarz/Weiß/Grau-Variante verändern. Das HLS-Modell ist für eine systematische Erzeugung von Vorder- und Hintergrundfarben besonders gut einzusetzen, weil hier über die Veränderung der Helligkeit Farbstufen sehr einfach erzeugt werden können.

Um die Bildschirmfarben für den Farbdruck auf Papier anzupassen, kommt das **CMYK-Farbmodell** zum Einsatz. Die Buchstaben stehen für die im Vierfarbdruck verwendeten Farben Cyan, Magenta, Yellow (Gelb) und „Key“ (Black, Schwarz). Die Mischskala für die einzelnen Farben reicht dabei von 0 % (kein Farbanteil) bis 100 % (voller Farbanteil).



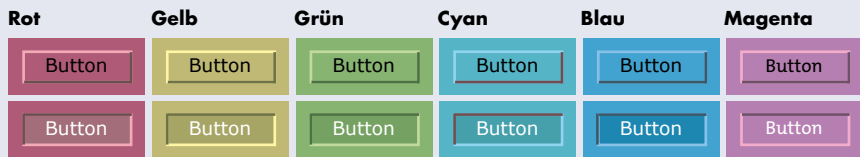
So sieht der typische Farbkreis des HLS-Systems aus. Die Farbe wird mit dem Cursor ausgewählt (von vollfarbig außen bis Weiß im Zentrum), der Schieberegler rechts kann der Farbe dann stufenlos Schwarzanteile zumischen bis zum kompletten Schwarz ...



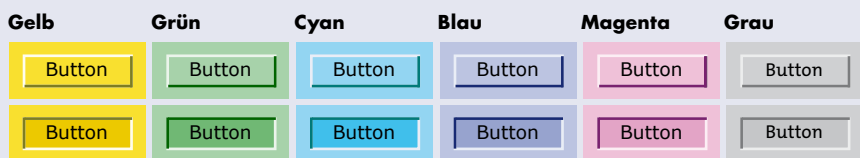
Hier die Möglichkeit, die Sättigung einer Farbe vom Vollton bis zum Schwarz einzustellen; rechts sind die verschiedenen Mischungsverhältnisse der wichtigsten Farbsysteme angezeigt (z.B. für ein sattes Rot R = 255 oder Magenta und Gelb (Y) mit jeweils fast 100 % Farbanteil ...

ERGONOMISCHE FARBEN FÜR DREIDIMENSIONALE EFFEKTE

Für dreidimensionale Effekte auf dem Bildschirm (z.B. für „Bedienknöpfe“) werden neben der Hauptfarbe auch noch eine „Licht“- und eine „Schatten“-Farbe benötigt. Das hat dazu geführt, dass in den einschlägigen Leitlinien eher düstere Farbkombinationen empfohlen werden (die in der Folge vielleicht sogar dazu verführen, insgesamt deutlich zu dunkle Hintergründe einzusetzen):



Tatsächlich lässt sich der gewünschte plastische Effekt auch mit deutlich helleren und freundlicheren Farben erreichen. Außerdem kann in diesem Fall komplett mit schwarzer Beschriftung gearbeitet werden.



Zu beachten ist wie bei allen Illustrationen dieses Artikels, dass es nur unvollkommen möglich ist, durch Druck auf Papier die intensivere Farbigkeit eines Bildschirms nachzubilden.

Die geltenden Richtlinien empfehlen für diesen Zweck, Mischfarben aus dem mittleren Farbbereich zu wählen, die weder zu hell noch zu dunkel sein sollten, um so die Sichtbarkeit der umrandenden Schatten und Aufhellungen nicht zu sehr zu beeinträchtigen (siehe Kasten, Abbildungen oben). Dabei zeigt sich allerdings, dass erstens bei der „gedrückten“ Variante die Schrift nur in der Negativdarstellung wirklich gut lesbar ist, und dass zweitens die Hintergründe – ergonomisch gesehen – zu dunkel ausfallen müssen, wenn der gewünschte Effekt erzielt werden soll.

Und in der Tat sind die bisher empfohlenen Hintergrundfarben für den gewünschten dreidimensionalen Effekt nicht mehr ohne weiteres nutzbar. Sie sind zu hell, um die in diesem Fall unbedingt nötigen „Lichteffekte“ erreichen zu können. Es müssen also dunklere Hintergrundfarben genutzt werden.

Versuche haben allerdings gezeigt, dass es durchaus möglich ist, eine dreidimensionale Wirkung zu erreichen, ohne deshalb ergonomisch fragwürdige, dunkle Hintergründe einsetzen zu müssen (siehe Kasten, Abbildungen unten). Damit kann es gelingen, alle denkbaren funktionalen und gestalterischen Anforderungen an eine Software auch auf (farb-)ergonomische Weise zu erfüllen. Insbesondere gilt dies auch für die Website-Gestaltung, bei der noch weit mehr ergonomischer Unsinn getrieben wird als bei der professionellen Software-Entwicklung.

Um so unverständlicher ist es, dass die hier vorgestellten und seit langem bekannten Erkenntnisse (der erste Artikel zu diesem Thema erschien in dieser Zeitschrift immerhin bereits vor zehn Jahren!) immer noch viel zu selten berücksichtigt werden. Betriebs- und Personalräte haben mit der Bildschirmarbeitsverordnung ein Instrument in der Hand, mit dem sie unergonomische Software-Gestaltung bemängeln und im Prinzip auch den Einsatz schlechter Software verhindern können – und dabei ist der Aspekt des richtigen Farbeinsatzes ein nicht zu vernachlässigender.

Autor

Dr. Friedrich Holl, Professor für Wirtschaftsinformatik an der Fachhochschule Brandenburg, freier Berater; Fragen, Anregungen usw. unter: holl@fh-brandenburg.de

zur Vertiefung

Zu diesem Thema wurden vor zehn Jahren bereits zwei Artikel veröffentlicht, die insbesondere auf einige Grundlagen weit ausführlicher eingegangen sind, als es in diesem Artikel möglich war; speziell Interessierte können eine PDF-Version der damaligen Artikel bei der CuA-Redaktion anfordern unter: redaktion@computerundarbeit.de

Holl/Luckhaus/Theissing: „Farbe, Farbwirkung und Augenbelastung“ in CuA 5/97

Holl/Luckhaus/Theissing: „Einsatz von Farbe auf Bildschirmen“ in CuA 6/97

Lexikon

Website (englisch: *site* = Bereich) ► ein in sich abgeschlossenes Informationsangebot im World-Wide-Web (WWW, Web) z.B. für ein Unternehmen; jede Website besteht aus einzelnen Seiten (pages), die Homepage ist die Eingangs- oder Startseite