



SEHEN, WAS WIR W(S)OLLEN –
Was ist und wie funktioniert visuell
perzeptuelles Lernen?

Fachbeitrag zur arago Consulting Kundenakademie

Um die Qualität des Leseflusses zu sichern, wird in der folgenden Broschüre ausschließlich die männliche Personenform verwendet. Dies schließt dennoch die weibliche Form gleichberechtigt mit ein.



arago
Consulting GmbH
mehr als Druck ...

**Die Spezialisten für Konzeption und Produktion
von Seminar- und Tagungsunterlagen**

arago Consulting GmbH
Hausener Weg 112a
60489 Frankfurt am Main

Tel. +49 (0) 69/957 39 09-0
Fax +49 (0) 69/957 39 09-29

info@arago-consulting.de
www.arago-consulting.de

Editorial

Verehrte Kundinnen, verehrte Kunden,
verehrte Interessentinnen und Interessenten,

der Sehsinn gilt als der wichtigste unserer 5 Sinne. Etwa 80% der Informationen erhalten wir über die Augen.

Den Großteil unserer Umwelt können wir jedoch gar nicht wahrnehmen.

Weder die rund 1 Milliarde Bakterien in einem Kubikzentimeter Erde, noch die rund 1.000 Keime in einem Kubikmeter Luft und glücklicherweise auch nicht die rund 100.000 Mikroorganismen pro zehn Quadratmeter Kühlschrankfläche.

Doch selbst wenn wir die Umwelt vermeintlich wahrnehmen können, täuschen uns unsere Augen. Wäre dies nicht so, würden wir die Sonne in einem schönen Grünton erstrahlen sehen. In diesem Farbton gibt die 6.000 Grad heiße Sonne die meiste Energie ab. Hiermit liegt sie jedoch genau in der Mitte unseres sichtbaren Spektrums. Da wir auch das Licht sehen, das sonst noch abgestrahlt wird (rot, gelb, violett, blau), ergibt die Mischung für unsere Augen nicht grün, sondern gelblich weiß.

Im Rahmen unserer arago Consulting Kundenakademie ermöglichte uns die Biologin Frau Dr. Gertrud J. Klauer am 7. September 2017 verschiedene Blickrichtungen auf das

spannende Thema Sehen: Wie funktioniert Sehen aus aktueller neurobiologischer und evolutionsbiologischer Sicht? Weswegen sehen Menschen überhaupt? Seit wann gibt es diesen Sinn? Ist Sehen angeboren oder lernen wir zu sehen? Sehen Tiere die gleiche Welt wie wir? Was versteht man unter visuell perzeptuellem Lernen? Welche Bedeutung hat dieses Wissen?



Den hochinteressanten Vortrag von Frau Dr. Klauer haben wir für Sie in dieser kleinen Broschüre zusammengefasst.

Wir wünschen Ihnen interessante Anregungen beim Studium der Lektüre und freuen uns auf Ihren Besuch bei einer der künftigen Veranstaltungen unserer arago Consulting Kundenakademie.

Ihr Team der arago Consulting GmbH

Über die Referentin



Daniel Stöckel, Geschäftsführer der arago Consulting GmbH, mit der Referentin Dr. Gertrud J. Klauer

Dr. Gertrud J. Klauer ist Biologin und war über 30 Jahre lang als Wissenschaftlerin und Dozentin für Anatomie an der Dr. Senckenbergischen Anatomie der Goethe-Universität in Frankfurt sowie an den Instituten für Allgemeine Zoologie (Universität Duisburg-Essen) und Spezielle Zoologie und Evolutionsbiologie (Friedrich-Schiller-Universität, Jena) tätig.

Ein weiteres Aufgabenfeld war die Beratung, Unterstützung und Koordination beim Einsatz digitaler Technologien in der medizi-

nischen Lehre am Fachbereich Medizin der Goethe-Universität. Aus dem Aufgabenfeld moderne medizinische Lehre kristallisierte sich ein neues Forschungsfeld heraus: das visuell perzeptuelle Lernen als wichtiges Element in der Ausbildung von Medizinstudierenden. Als Forschungsmethoden zur Analyse dieses komplexen und meist automatisiert verlaufenden Lernvorgangs werden Blickbewegungen (Eye Tracking) von Probanden in Kombination mit laut sprechen analysiert.

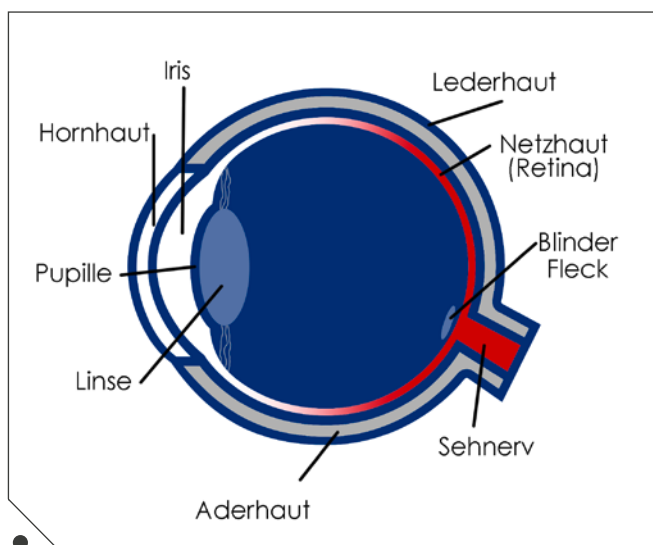
Zusammenfassung

Sehen ist für uns ein automatisierter Prozess und nur selten hinterfragen wir, was uns »ins Auge sticht«. Wir gehen selbstverständlich davon aus, dass unsere Umwelt die Dinge ebenso wahrnimmt wie wir. Dabei lassen wir uns nur allzu oft täuschen. So wirken Farben in Abhängigkeit des Hintergrunds stets unterschiedlich – eine Erfahrung, die viele unserer Kunden bestimmt schon gemacht haben. So erscheint beispielsweise das gedruckte Werk gelegentlich ganz anders als bei der Betrachtung auf dem Bildschirm.

Nicht nur Farben werden gedeutet, unser Gehirn interpretiert sämtliche Informationen, welche die Augen liefern. Und das sind in der Sekunde mehrere Millionen Eindrücke, die es zu verarbeiten gilt. Die Sinneseindrücke werden von unserem Gehirn in eine sinnvolle Realität übersetzt. Vor optischen Täuschungen sind wir deshalb nicht gefeit.

1. WIE FUNKTIONIERT SEHEN?

Die uns umgebenden Dinge reflektieren Licht. Die reflektierten Lichtstrahlen treffen



Die Anatomie des menschlichen Auges

zuerst auf die Cornea – die Hornhaut –, werden dort gebündelt und weiter zur Iris geleitet. Die Iris – auch Regenbogenhaut genannt – ist der farbige Teil unseres Auges. Der schwarze Teil des Auges, die Pupille, steuert, wie viel Licht das Auge aufnimmt. Direkt hinter der Pupille liegt die Linse, die das »scharfe« Sehen verantwortet. Das gebündelte Licht fällt auf die Retina. Die Netzhaut besteht aus 100 Millionen Zellen: den Stäbchen, die das Hell-Dunkel-Sehen ermöglichen, und den drei Zäpfchen-Arten für das Blau-, Grün- und Rotsehen. Das Gehirn »errechnet« mit diesen drei Grundfarben jeden sichtbaren Farbton. Das für das menschliche Auge wahrnehmbare Lichtspektrum bewegt sich zwar nur in einer Wellenlänge von 380 – 750 nm, dennoch sind wir damit in der Lage, über 600.000 Farbtöne zu erkennen.

2. WIE SEHEN TIERE?

Haben wir Menschen schon unterschiedliche »Sichtweisen«, so ist es doch nichts im Vergleich zu dem verschiedenartigen Sehvermögen in der Tierwelt. Wenn eine Schnecke sich durch unseren Garten arbeitet, nimmt sie unsere bunten Blumenbeete in einem verschwommenen Schwarz/Weiß wahr.

Einige Affenarten können nur Grünschattierungen wahrnehmen. Erst spät in der Evolution entwickelte sich die Fähigkeit des Menschen, das langwellige, rote Licht zu sehen. Ein entscheidender Fortschritt, denn so sind wir in der Lage, den Reifegrad der Früchte zu erkennen, während für Tiere, die sich aus-

schließlich von Blättern ernähren, diese Fähigkeit verzichtbar ist.

Vögel können durch ihre vier Rezeptortypen UV-Licht sehen. Der Beo oder auch der heimische Star zeigt sich seinen Artgenossen in einem schillernden Federkleid, wo wir nur einen schwarzen Vogel sehen.

Wie unterschiedlich Tierarten die Welt wahrnehmen, verdeutlicht auch sehr eindrucksvoll das Video unter:

http://www.daserste.de/information/wissen-kultur/w-wie-wissen/videos/www_28-01-2017_Tieraugen-100.html,

[w] wie wissen, eine Sendung der ARD

Die Sehzellen wandeln die Lichtimpulse in Nervenimpulse um und leiten diese weiter an das Gehirn. Hier treffen diese Informationen auf den sogenannten »Where-« und den »What-Pathway« und in Sekundenbruchteilen erkennen wir, wo sich etwas befindet. Gestützt auf unsere bisherigen Erfahrungen wird der Gegenstand katalogisiert und erkannt. Der »Wo-Weg« erkennt die Bewegung, der »Was-Weg« identifiziert Bekanntes und kann auch die Emotionen der Gesichter deuten.

2. VISUELL PERZEPTUELLES LERNEN

Das menschliche Auge hat ein Sichtfeld von ca. 200°. Doch der Teil der Netzhaut,

auf dem sich die lichtempfindlichsten Zellen befinden und der damit für das scharfe Sehen verantwortlich ist, deckt nur ca. 1-2° des Gesichtsfeldes ab. Mit Hilfe von Eye-Trackern kann gemessen werden, wo und wie lange dieser Bereich des Auges bei der Betrachtung eines Gegenstandes oder Bildes verweilt. Forschungen haben aufgezeigt, dass wir ein besonderes »Augenmerk« auf Gesichter haben, hier bleibt der Blick gerne hängen. Aber auch Werkzeuge sind von besonderem Interesse für uns.

Frau Dr. Klauer beschäftigt sich in ihrer Forschungsarbeit damit, wie Medizinstudenten die Verknüpfung zwischen dem gelernten theoretischen Wissen und dem Erkennen von diagnostischen Merkmalen – beispielsweise bei der Betrachtung von Mikroskop-Aufnahmen – herstellen. Der Laie würde bei der Betrachtung der Bilder markante Punkte auf den Darstellungen fixieren. Die Experten sollten durch ihr Vorwissen jedoch die Fähigkeit besitzen, sich von diesen Punkten zu lösen und die für die Diagnose bedeutsamen Bildausschnitte zu betrachten. Die Studien haben gezeigt, dass die Studenten oft einer »Illusion des Verstehens« erliegen. Bilder lassen sich schnell erfassen, in Sekundenbruchteilen meint man, das Grundmotiv erkannt zu haben. Oft gibt es jedoch kein klares Kriterium, anhand dessen sich überprüfen ließe, ob dieses Grundmotiv tatsächlich erfasst wurde. Das birgt die Gefahr, dass man selbst den Eindruck hat, die Aussage des Bildes erkannt zu haben, was nicht immer der Fall ist.



Im Vergleich: Wie Menschen und Bienen ihre Umwelt wahrnehmen. Quelle: »[w] wie wissen«

Bei der Konzeption von (E-Learning-)Unterlagen sollte dieser Aspekt berücksichtigt werden. Grafiken sollten eng auf die Texte abgestimmt sein. Ist die Darstellung zu komplex und lässt sich die Verknüpfung zwischen Bild und Text nicht problemlos herstellen, ist das Erfassen nur mit einem gesteigerten Maß an kognitiver Anstrengung zu bewerkstelligen. Dadurch werden Kapazitäten gebunden. Bei der Erstellung von Unterrichtsmaterialien sollte deshalb darauf geachtet werden, dass unnötiger

Aufwand vermieden wird. Soll die kognitive Funktion des Wiedererkennens und Identifizierens angesprochen werden, eignen sich Fotos oder Bilder, die knapp um eine Beschreibung oder einen Namen ergänzt werden. Um dem Lernenden eine Klassifikation zu veranschaulichen, eignet sich eine normierte Illustration oder eine Modellzeichnung. Eine abstrakte Darstellung, die eine Schlussfolgerung erläutern soll, kann mit geometrischen Figuren und Diagrammen verdeutlicht werden.

Herausgeber

arago Consulting GmbH
Hausener Weg 112a
60489 Frankfurt am Main

Tel. +49 (0) 69/957 39 09-0

Fax +49 (0) 69/957 39 09-29

info@arago-consulting.de

www.arago-consulting.de

Geschäftsführer:

Daniel Stöckel

Vorsitzender des Aufsichtsrats:

Dr. Bernhard Walther

HRB 50142, Frankfurt am Main

Steuer-Nr. 2645 045 228 43769

USt-IdNr. DE 210 106 775

Folgen Sie uns auf Twitter:

twitter.com/arago_GmbH

Liken Sie uns auf Facebook:

facebook.com/aragoGmbH