

Das Geräusch, das aus der Farbe kommt

Visuelle und akustische Eindrücke werden in der subjektiven Wahrnehmung des Menschen miteinander verbunden. Geräusche und Bilder – ihr neuartiges Zusammenspiel legt die Grundlage für eine Optimierung von Produkten

An der subjektiven Bewertung von Produkten sind üblicherweise alle Sinne beteiligt. Beispielsweise wird ein Kaufinteressent ein ins Auge gefasstes neues Auto mit nahezu allen Sinnen wie Sehen, Hören, Riechen und Fühlen beurteilen. Das optische Design spielt dabei eine ganz wesentliche Rolle, aber auch das satte Geräusch, mit dem die Tür ins Schloss fällt, signalisiert dem potenziellen Käufer Qualität. Unsere Nase erkennt an dem typischen Geruch, dass es sich um ein neues Auto handelt, und wir wissen sofort, ob sich das Lenkrad adäquat anfühlt. Die Forschung zur Psychophysik einzelner Sinnesmodalitäten ist bereits weit fortgeschritten, und es existieren Modelle, mit denen sich sehr genau vorhersagen lässt, wie eine Gruppe von Personen beispielsweise die Geräusch-Qualität eines Autos beurteilen wird.

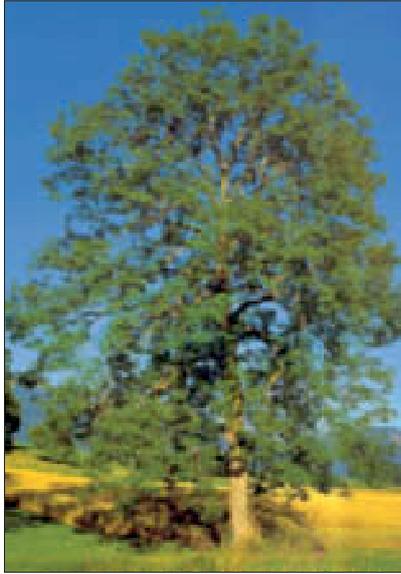
Wesentlich weniger erforscht sind jedoch so genannte multimodale Interaktionen. So kann zum Beispiel die wahrgenommene Laut-

stärke nicht nur durch das Gehörte, sondern auch durch zusätzlich wahrgenommene visuelle Eindrücke beeinflusst werden. In diesem Beitrag sollen für solche audio-visuellen Interaktionen Beispiele aufgezeigt werden: In einer ersten Versuchsreihe wurde der Einfluss der Farbgebung auf die wahrgenommene Lautstärke einer Zugvorbeifahrt untersucht. Die Vorbeifahrt eines ICE wurde auf ein digitales Magnetband aufgezeichnet und Versuchspersonen über Kopfhörer vorgespielt. Nach jeder Darbietung sollte die Versuchsperson ein Urteil über die Lautstärke der Zugvorbeifahrt abgeben. Zusätzlich zur akustischen Darbietung konnte die Versuchsperson auf einer 3 x 3 Meter großen Leinwand die Abbildung eines ICE sehen. Dabei wurde zum einen der ICE in Originalfarbe, das heißt weiß mit einem roten Streifen, präsentiert. Zum anderen wurde der ICE mithilfe des Computerprogramms Paintbrush hellrot, hellblau und hellgrün eingefärbt. Obwohl die Testpersonen das Zuggeräusch

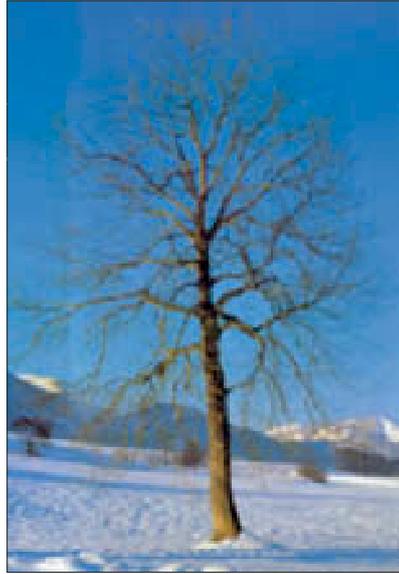
in immer gleicher Lautstärke hörten, erschien ihnen offenbar der rote Zug im Vergleich zum hellgrünen Zug lauter. Hier ergibt sich also eine wissenschaftlich nachgewiesene audio-visuelle Interaktion, von der die Praktiker längst Gebrauch machen: Sportwagen, deren kraftstrotzende Leistung man ja auch hören soll, werden sehr häufig in hellroter Farbe ausgeführt. Im Gegensatz dazu ist ein hellgrüner Sportwagen serienmäßig nicht zu haben. Die Verstärkung der Lautstärke durch eine passende Farbe wird also in der Praxis bereits eingesetzt, obwohl – wissenschaftlich be-

Ob beim Auto oder beim Zug – eine rote Farbgebung kann offenbar die wahrgenommene Lautstärke eines Fahrzeugs verstärken. Dies versichern auch Testpersonen, denen auf einer Leinwand verschiedenfarbige ICE-Züge gezeigt und die gleichzeitig über Kopfhörer mit Geräuschen in konstanter Lautstärke konfrontiert werden. Das erstaunliche Ergebnis: Im subjektiven Vergleich erscheint der rote Zug lauter.





Dem Wechselspiel zwischen visuellen und akustischen Eindrücken auf der Spur: Das Bild eines sommerlichen und das eines winterlichen Baumes wird Versuchspersonen mit einer „unnatürlichen“ Geräuschkulisse präsentiert.



trachtet – die psychophysikalischen und neurophysiologischen Hintergründe dieser audio-visuellen Interaktionen bisher nur wenig erforscht sind.

Während in der ersten Versuchsreihe Geräusch und Bild „zusammenpassten“, wurde in einer weiteren Versuchsreihe der Einfluss „schallfremder“ Bilder auf das Lautstärkeurteil untersucht. Den Versuchspersonen wurden wieder über Kopfhörer Geräusche von vorbeifahrenden Zügen vorgespielt. Zusätzlich zu diesen akustischen Reizen wurden ihnen schallfremde Standbilder wie zum Beispiel ein Baum im Sommer oder Winter gezeigt.

Obwohl die Personen physikalisch identische Schalle zu hören bekamen, hatten sie den Eindruck, dass die wahrgenommene Lautstärke der Zugvorbeifahrt bei der Betrachtung eines schallfremden Standbildes geringer ist. Diese Wahrnehmung ist bei Darbietung eines Baumes in einer Winterlandschaft größer als bei Darbietung eines sommerlich begrünten Bau-

mes. Möglicherweise ruft der Anblick einer Winterlandschaft die Erinnerung der Versuchspersonen hervor, dass im Winter Schalle durch Schnee „verschluckt“ werden können. Diese Vermischung von Bild- und Toninformationen im Gehirn könnte Ursache für das als leiser empfundene Winterszenario sein.

Während bei den bisherigen Untersuchungen immer Standbilder verwendet wurden, sollte das nächste Experiment Aufschluss darüber geben, ob Videobilder noch größere audio-visuelle Interaktionen auslösen können. Wieder wurde den Versuchspersonen über Kopfhörer der vorbeifahrende Zug eingespielt, wobei den Probanden nun zusätzlich Bilder über eine Videobrille gezeigt wurden: zunächst das Standbild eines Güterzuges und im Anschluss ein Video desselben.

Wie erwartet, reduziert das Standbild des Güterzuges bereits die wahrgenommene Lautstärke. Wird jedoch der Versuchsperson zusätzlich zum Vorbeifahrtgeräusch eines Güterzuges das zugehörige Video gezeigt, so reduziert sich die wahrgenommene Lautstärke nochmals deutlich. Offensichtlich sind audio-visuelle Interaktionen bei Bewegtbildern stärker ausgeprägt als bei Standbildern.

In den bisherigen Experimenten befanden sich die Versuchspersonen immer in der Position des ru-

henden Beobachters. Um im weiteren Verlauf der Experimente die Versuchspersonen jedoch noch stärker in die Geräusch- und Bildkulisse einzubinden, wurden in der folgenden Versuchsreihe die Probanden in einen dynamischen Beobachtungspunkt versetzt, indem Audio- und Videoaufnahmen in einem fahrenden Personenkraftwagen bei unterschiedlichen Situationen (Ampelstopp, 30 Stundenkilometer, 50 Stundenkilometer, Landstraße, Autobahn, Tunnel) gemacht wurden. Wieder wurden die akustischen Stimuli konstant gehalten und die visuellen Stimuli in einer ersten Versuchsreihe über die Videobrille in einer Hörkabine präsentiert. In einer weiteren Versuchsreihe wurde das Experiment in einem Fahrsimulator mit Projektion der Videosequenz über Beamer durchgeführt, wobei die Versuchsperson die Situation aus der Sicht des Fahrers erlebte.

Auch in dieser Versuchsreihe ist der Einfluss der bildlichen Darstellung auf die akustische Wahrnehmung offensichtlich. So schätzen die Versuchspersonen die Geräusche einer virtuell vorgetäuschten Autofahrt deutlich leiser ein als in einer statischen Beobachterrolle. Noch deutlicher sind die Ergebnisse im Fahrsimulator. Hier sind die Geräusche in der Wahrnehmung der Probanden um bis zu 50 Prozent leiser als in Situationen mit gleicher akustischer Belastung, aber eher realitätsfernen Szenarien.

Insgesamt zeigen die Untersuchungen eindrucksvoll, wie das Verhältnis von Geräuschen und Bildern die Wahrnehmung der Menschen beeinflusst. Auch wenn erste Erfahrungen mit diesem Phänomen bereits Eingang in die Optimierung von Produkten gefunden haben, steht die wissenschaftliche Durchdringung der zu Grunde liegenden psychophysikalischen und neurophysiologischen Mechanismen jedoch erst am Anfang.

*Prof. Dr.-Ing. Hugo Fastl
Dr.-Ing. Christine Patsouras
Technische Universität München*

Das Projekt wurde im Normalverfahren der DFG gefördert.