Zeitschrift: Werk, Bauen + Wohnen
Herausgeber: Bund Schweizer Architekten
Band: 93 (2006)
Heft: 12: Klangräume = Espaces sonores = Sound spaces

Artikel: Vom Klang der Produkte
Autor: Scharf, Armin
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1898

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Nach dem sanften Redesign des Bobby-Car läuft der Klassiker deutlich ruhiger, aber nicht völlig geräuschlos.

Vom Klang der Produkte

Design spricht idealerweise alle Sinne an – also auch das Gehör. Die Psychoakustik wird bei der Konzeption neuer Produkte ein immer wichtigerer Marktfaktor.

Es rumpelt. Es rattert und klappert, es quietscht. Aber: Es macht Spass. Zumindest jenen, die das Ding mit verschärftem Tempo durch die Strassen peitschen. Kaum ein Produkt spaltet akustisch so wie der legendäre Bobby-Car: Hier Eltern und Nachbarn kurz vor dem Hörinfarkt, dort die Kinder mit sichtlichem Vergnügen am infernalischen Gerumpel. Die charakteristische Lärmkulisse basiert auf Vibrationen, die von den Rädern und der Lenkmechanik ausgehen und dann durch die hohle Karosserie verstärkt werden. Die wird im Blasformverfahren hergestellt und weist «relativ grosse Toleranzen auf. Dadurch», so Manuel Aydt vom Designbüro Crosscreative, «beginnen die Räder und die Lenkung zu flattern». Manuel Aydt und sein Kollege Tom Nassal waren mit dem Redesign des Klassikers betraut, dabei war «die Akustik ein Teil des Briefings». Mit Hilfe von Distanzelementen für den spielfreien Einbau der Achsen und so genannten Whisper Wheels, Rädern mit Gummiringen, wurde die Geräuschproduktion prinzipiell zwar erhalten, aber deutlich gemildert, sozusagen domestiziert.

Akustik als Produktmerkmal

Natürlich könnte man auch einen ganz leisen Bobby-Car bauen, doch damit wäre eine zentrale Produkteigenschaft verloren, das Fahrzeug ein anderes. Tatsächlich charakterisieren Geräusche bestimmte Produkte – immer schon gelang es geübten Ohren, anhand des Motorsounds etwa einen Opel Kadett von einem VW Golf zu unterscheiden. Auch schliessende Türen lieferten das Indiz für bestimmte Automarken. Ergaben sich früher derlei akustische Qualitäten eher nebenbei, treibt gerade die Automobilbranche heute einen hohen Aufwand für das marken- und typenspezifische Sounddesign. Dabei geht es schon lange nicht mehr um Motor- oder Rollgeräusche, sondern auch um die so genannte psychoakustische Wahrnehmung spezifischer Einzelgeräusche. Schalter, Blinkerhebel, Ventilatoren, Fensterantriebe und sogar das Schliessen des Handschuhfaches erzeugen kein Zufallsgeräusch mehr, sondern sind exakt abgestimmt.

«Weit vorn sind die Autobauer aus Frankreich, Deutschland zieht gerade mächtig nach», beschreibt Kevin Hildebrandt seine Erfahrungen. Hildebrandt arbeitet für die Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik e.V. (GFaI) in Berlin, die ein Messsystem zur optischen, ortsbezogenen Darstellung von Schallquellen entwickelt hat. Die «Acoustic Camera» besteht aus einem Mikrofon-Array, also einer dreidimensionalen Anordnung zahlreicher Mikrofone, einem Datenrekorder und einem Rechner mit jener speziellen Software. Die setzt die gewonnenen Daten in Bilder um, mit denen sich die Entstehungsorte und die Frequenzen genau analysieren lassen. So kann dann sehr viel gezielter eine Optimierung eingeleitet werden. «Die meisten unserer Kunden sind Autohersteller und Zulieferer von Fahrzeugkomponenten, aber auch Industrieanlagenbauer, Produzenten von Elektromotoren für Zoomobjektive oder Hersteller von Haushaltgeräten sind dabei.»

Dabei geht es nicht immer nur darum, Lautstärke und Frequenzspektrum der Schallemission in unterschiedlichen Betriebszuständen zu ermitteln. Denn zur objektiven Geräuschwahrnehmung kommt die bereits erwähnte psychoakustische Komponente. Sie beschreibt die Wahrnehmung eines Geräusches durch das menschliche Gehör, das sehr fein zu differenzieren weiss. So werden hohe Frequenzen in der Regel störender empfunden als tiefe – allerdings kann dies von Produkt zu Produkt variieren. Ein brummender Föhn beispielsweise wird anders beurteilt als ein in höheren Tonlagen surrender. Hier kommen Kenngrössen wie Lautheit, Rauigkeit, Schärfe oder Tonhaltigkeit ins Spiel, die von Probanden ermittelt werden. Die Kombination aus objektiv-physikalischen Messergebnissen und psychoakustischen Parametern liefert die Basis für eine echte Verbesserung der Geräuschqualität.

«Letztlich hängt die Qualität eines Geräusches davon ab, wie es mit der Erwartung des Nutzers übereinstimmt», erläutert Nils Springer vom Cloppenburger Büro Sounddesign. Per Vergleich von Varianten oder der Einbeziehung von Wettbewerbsprodukten lässt sich ein sehr plastisches Bild gewinnen.

Den passenden Ton finden

Nicht die Geräuschlosigkeit ist das Ziel des Sounddesigns, sondern die produktadäquate Akustik. So muss der Staubsauger hörbar sein, wie Frido Jacobs, Designchef bei Miele, erläutert. «Dieses Produkt ist ein aktives Gerät, der Kunde erwartet und akzeptiert einen gewissen Geräuschpegel. Der wird positiv bewertet, weil damit ein bestimmter Nutzen assoziiert wird.»

Und auch der Elektrorasierer darf kernig klingen: «Rauigkeit ist erwünscht – sie zeigt an, dass ein Barthaar gekappt wurde.» Wolfgang Brey, Group Manager Applied Research bei Braun weiter: «Der kernige Sound macht die gründliche Männnerrasur sozusagen hörbar.» Hingegen sollte der Epillierer für die Damenwelt leise arbeiten. Diskret müssen auch Waschmaschine, Spülautomat und Kühlschrank ihre Dienste tun, das Pfeifen des Kompressors kann durchaus an den Nerven kratzen. Interessant ist, dass das menschliche Gehör weniger sensibel ist für Änderungen der

Lautstärke, sondern eher die Zusammensetzung eines Klangs betrachtet. Und damit auch Änderungen des Klangbildes registriert.

Der Kaffeeautomatenbauer Jura legt seine Maschinen auf eine Lebensdauer von mindestens sieben Jahren aus – während dieser Zeit muss auch eine konstante akustische Qualität gewährleistet sein. Das wiederum setzt voraus, die sensiblen Punkte zu kennen und zu wissen, wie sich Abweichungen durch Benutzung oder Fertigungstoleranzen auswirken. Die Lagerung schwingender Komponenten, etwa des Mahlwerks einer Espressomaschine, hat direkten Einfluss auf die Art und Lautstärke des Mahlgeräusches. Partieller Verschleiss wirkt sich auf das Klangbild aus – passt in das Zusammenspiel eine Komponente nicht mehr hinein, dann ändert sich wie in einem Orchester die gesamte Akustik.

Damit ist die Akustik eines Produktes auch ein Mass für die Qualität seiner Teile. «Ein gutes Geräusch entsteht nur bei guter Qualität», so Nils Springer. «Wir beschäftigen uns gerade mit der Optimierung der Lauf- und Schliessgeräusche von Schubladenbeschlägen. Das ist alles andere als einfach, obwohl es sich um ein rein mechanisches System handelt.» Satt und leise soll die Schublade schliessen, weder schleifen, noch knallen, noch scheppern. Und auch nicht knarzen wie Omas Küchentischschublade.

Auch das Sicherheitsempfinden hängt eng mit der Geräuschkulisse zusammen. Ein undefinierbar klapperndes Auto weckt unbehagliche Gefühle, genauso ein Aufzug mit eigenwilligen Fahrgeräuschen. Bei den Thyssen Aufzugswerken achtet man daher nicht nur darauf, einen maximalen Geräuschpegel im Fahrkorb von 55 dB(A) einzuhalten, sondern auch Störgeräusche konstruktiv auszuschliessen. Die entstehen beispielsweise durch Querbeschleunigungen bei der Fahrt, die ein Klappern oder Dröhnen erzeugen. Und bei Aufzügen, die mit mehr als sechs Metern pro Sekunde durch den Schacht rasen, treten Windgeräusche auf. Hier hilft eine aerodynamische Formgebung des Fahrkorbs, die Reduzierung der Spaltmasse und ausgeklügelte Belüftungsführungen.

Zurzeit wird in vielen Instituten an adaptiven Systemen geforscht, die Strukturschwingungen, aus denen Lärm resultiert, durch entgegengesetzte Schwingungen eliminieren. Konventionelle Schalldämmungen sind passiv und reduzieren Lärmemissionen durch ihre Masse. Dies jedoch steht den allgemeinen Leichtbau-Bestrebungen entgegen. So sind beispielsweise Flugzeugbauer sehr an diesen aktiven Systemen interessiert, mit denen leisere und damit komfortablere Kabinen machbar wären. Gleiches gilt für Fassaden: Die Arbeitsgruppe Maschinenakustik der TU Darmstadt entwickelt derzeit einen Fassadenprototypen mit piezokeramischen Aktoren zur Adaption der Schwingungen. Erste Zwischenresultate der «Active Structural Acoustic Control» sind viel versprechend.

Klickende Rückmeldungen

Geräusche können auch Informationsträger sein und die Bedienung unterstützen. Das Kölner Büro Yellow entwarf eine neue Babyflasche für NUK, die richtiges Verschliessen mit einem deutlichen Knacken quittiert. «Der präzise konstruierte Schliessmechanismus gibt ein präzises Geräusch ab», erklärt Ernst Wedekind von Yellow. «Auch Kofferverschlüsse, die wir entwickelten, rasten deutlich hörbar ein.» Das gilt genauso für Schalter oder Taster. Horst Diener von der Designpraxis Diener: «Der Knackfrosch eines Schalters ist zwar ein rein technisches Element, doch erleben wir hier besondere akustische Feinabstimmungen.» Was passiert, wenn die haptische oder akustische Rückmeldung ausbleibt, zeigt das Schicksal von Türöffnern auf Sensortechnik, vor einigen Jahren in Bussen und Bahnen der letzte Schrei: Rasch waren sie defekt, weil die Nutzer in Erwartung eines Signals immer hektischer fester drückten, bis sich die Türe endlich öffnete. Die Schalterbauer haben daraus schnell gelernt. Heute darf es wieder leise klicken.

Armin Scharf

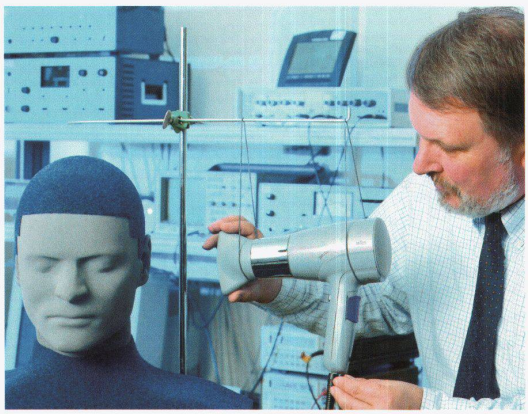

Bild: Crosscreative (oben), Braun Archiv (unt. links), Designpraxis Diener (unt. rechts)

Links: Mit der so genannten Kunstkopftechnologie lässt sich abbilden, wie Schallereignisse vom menschlichen Gehör aufgenommen werden. Durch diese Methode ist die Akustik unterschiedlicher Produkte direkt vergleichbar.

Rechts: Der Klick als akustische Rückmeldung. Selbst kleine Schalter, wie diese von der Designpraxis Diener gestalteten Taster, werden durch ein abgestimmtes und differenziert wahrnehmbares Betätigungsgeräusch nutzerfreundlicher.