

# Schnurren statt brummen

Antischall sorgt für Ruhe im Haus: Staubsauger, Waschmaschinen und Laubbläser werden mit Gegenlärntechnik künftig deutlich leiser sein als bisher. Die dafür notwendigen Mikrochips sind immer günstiger zu haben

■ Ingenieure wollen aktiven Schallschutz auch in Fenster und Auspuffe von Autos einbauen

THOMAS JÜNGLING

In einigen Wochen wird es wieder laut. Zum Frühjahrsputz heult der Staubsauger, während im Garten Freischneider, Grastrimmer und Kettensäge für nervigen Lärm sorgen. Um die störenden Geräusche zu reduzieren, arbeiten Ingenieure jedoch an einer technischen Lösung, die bislang vor allem in Kopfhörern und bei Industrieanlagen eingesetzt wird: Antischall.

Zur Lärmbekämpfung durch Gegenschall gibt es zwei Verfahren. Bei der destruktiven Interferenz nimmt ein Mikrofon die Schallwellen des Lärms auf und leitet sie an einen Prozessor weiter, der entsprechenden Gegenschall berechnet, also um 180 Grad phasenverschobene Schallwellen. Über Lautsprecher treffen sie auf den Lärm und können ihn zwar nicht ganz auslöschen, aber doch dämpfen. Im zweiten Verfahren setzt das System direkt an der Schallquelle an, zum Beispiel am Luftausgangsstutzen im Automotor. „Wie ein akustischer Kurzschluss verhindert der Antischall, dass der Schall überhaupt abgestrahlt wird“, sagt Arnd Niepenberg, Ingenieur und einer der Geschäftsführer von Wavescape, einem Spezialunternehmen für Akustikdämmung in Wuppertal.

Antischalltechnik kann grundsätzlich jeden Lärm dämpfen, also auch die Geräusche, die aus Haushalts- und Gartengeräten kommen. „Theoretisch ist das möglich. Wir arbeiten daran“, sagt Niepenberg. Woran genau, kann der Ingenieur nicht sagen, da seine Auftraggeber auf Geheimhaltung dringen. Doch es dürfte sich vor allem um die ärgsten Lärmgeräte handeln, zum Beispiel Laubbläser oder Staubsauger.

Technisch ist der Einbau von Antischalltechnik in jede Maschine möglich: Neue Prozessoren sind so leistungsfähig, dass sie ohne Weiteres auf den 340 Meter pro Sekunde schnellen Schall reagieren können. In einigen Monaten oder wenigen Jahren dürften die Chips auch in Alltagsgeräten integriert sein. Bislang waren Prozessoren zu teuer, doch die Preise sinken kontinuierlich – und werden weiter fallen.

Dann werden sie wohl in weiteren Bereichen eingesetzt. Forscher um André Jakob der TU Berlin zum Beispiel arbeiten daran, Antischalltechnik in den

Hohlraum zweier Glasscheiben einzubauen. Einen Prototyp gibt es bereits. Ist die Technik eingeschaltet, sinkt der von außen eindringende Lärmpegel um zehn Dezibel, also um die Hälfte. Siemens hat es geschafft, in Hörgeräten aufkommende Pfeiftöne durch gegenphasige Pfeiftöne zu entschärfen, und diese Woche haben Forscher des britischen King's College einen Kopfhörer vorgestellt, der Zahnarztpatienten vor dem furchterregenden Kreischen des Bohrers schützen soll. Beim Bohren gelangt der Schall über die Kieferknochen direkt zum Ohr. Daher kann über herkömmliche Kopfhörer laufende Musik das Geräusch nur übertönen, aber nicht wesentlich dämpfen. Mit Antischall dagegen lässt sich das Bohrergeräusch direkt neutralisieren, und nur noch die Musik kommt durch.

Bei Kopfhörern und Headsets ist die Technik schon seit vielen Jahren im Einsatz, Sennheiser bietet mit seinen Ohrstöpseln CXC 700 seit Neuestem sogar die Möglichkeit, die Technik auf die Lärmquelle einzustellen, zum Beispiel auf das Brummen in Bussen oder Flugzeugen oder auf die hohen Töne der Klimaanlage im Büro.

Zulieferer Eberspächer entwickelt eine solche Technik für Autos und Nutzfahrzeuge, um Geräusche der Auspuffanlage zu reduzieren. Die Technik unterscheidet sich kaum von anderen Antischallsystemen, sie muss jedoch Hitze, Temperaturschwankungen und Vibrationen widerstehen. Da sich Frequenzen gezielt ausschalten lassen, können Autofahrer den Sound ihres Wagens selbst bestimmen und ihren Diesel wie einen Benziner klingen lassen.

Wegen der noch immer hohen Kosten der Prozessortechnik werden Antischallsysteme meist jedoch in großen Industriemaschinen eingesetzt, die tiefe Töne von sich geben. Diese sind kaum durch passive Dämmung aufzuhalten und gehen fast ungehindert durch doppelt verglaste Scheiben. Doch gerade das Brummen aus zum Beispiel der Metallverarbeitung oder von Biomassekraftwerken kommt das von Samsung produzierte dritte Schicht oft möglich: Wavescape kann durch Gegenschall am Kompressor Frequenzen zwischen 20 und 800 Hertz um fast 90 Prozent dämpfen.

Neuerungen sind rar bei der Antischalltechnik. Eine Möglichkeit wäre es, auf einem Mikrochip die gängigen Schwingungen, die zum Beispiel ein Drucker abgibt, zu speichern und den neutralisierenden Gegenlärm immer dann



Der Katze dürfte das Schnurren einer Antischallwaschmaschine gefallen – solange sie davorsitzt und nicht in der Trommel

## SO WIRD ES NOCH RUHIGER

Die Technik im Auto wird eingepackt in Textilien. Das dämpft den Lärm ebenso wie Hohlräume im Asphalt, die Schall schlucken

Wenn Maschinen an zahlreichen Stellen Geräusche abgeben, ist Antischalltechnik oft zu ungenau. Daher setzen Hersteller zusätzlich Dämmstoffe ein. Ein Beispiel ist der neue Wagen Verano vom Hersteller Buick. Das Armaturenbrett ist zwischen zwei Matten eingebettet, der Dachhimmel besteht aus fünf Lagen schallschluckenden Thermo-Glasfasern, und an zahlreichen Stellen im Wagen sind Spezialschäume, Nylonplatten sowie Baumwolle eingebaut. Zusätzlich sind die Fensterscheiben mit einem fünf Millimeter dicken, dämmenden Laminat beschichtet und die Türen dreifach versiegt. Zwar produziert der Verano weiterhin Lärm, davon aber dringt nur noch wenig ins Wageninnere ein.

Das Verfahren, Schall umzulenken, wird bereits beim offenporigen Asphalt, oft auch Flüsterasphalt genannt, eingesetzt. Beim Abrollen der Autoreifen wird die Luft darunter kurz verdichtet und wieder entspannt. Dadurch entsteht Lärm. Der Flüsterasphalt ist grobkörniger als herkömmlicher Straßenbelag, der Schall kann also eindringen und verläuft sich im Labyrinth der Hohlräume. Für Hörsaal- und Bürowände werden zudem spezielle Gaspaneelle entwickelt, in die ein mit Granitteilchen versetzter Wasserstrahl kleine Schlitzlöcher einfräst. Darin verfangen sich die Schallwellen der menschlichen Stimme, die Wand reflektiert die Wellen nicht mehr in den Raum, und der Geräuschpegel insgesamt sinkt.

stallierte Software. Jede Anwendung ist mit dem Fingertipp schon fast aufgerufen, die Webseiten waren ohne merkliche Verzögerung aufgerufen. Da die integrierten Prozessoren die Grafik zusätzlich beschleunigen, macht auch das Spielen mit dem Nexus S Spaß.

Die vier Tasten für Zurück, Menü, Suche und Home geben beim Anklicken eine Rückmeldung durch Vibration. Dass sie nach der Berührung aufleuchten, sieht ganz nett aus, hilft aber bei der Suche nach der richtigen Taste im Dunkeln recht wenig. Etwas aber fehlt: Es gibt keine Status-LED mehr, die einem zum Beispiel anzeigt, wenn E-Mails eingegangen sind. Neu sind dagegen einige Apps. Ein Beispiel: Die App Download zeigt auf Wunsch an, was man so alles über seinen Browser aus dem Netz heruntergeladen hat.

Im Großen und Ganzen verbessert hat sich auch der Umgang mit Text: Die virtuelle Tastatur ist sehr gut zu bedienen, die Tasten liegen ausreichend weit auseinander und reagieren zuverlässig. Wird ein Wort längere Zeit mit einem Finger bedeckt, kann man es durch ein ins Mikrofon gesprochenes Wort ersetzen. Für mich ist das lediglich Spielerei – die außerdem nur selten funktioniert hat. Ebenfalls möglich ist es, die Shift-Taste gedrückt zu halten, um zum Beispiel eine Abkürzung in Großbuchstaben einzugeben.

Auch ist es einfach,

Das neue Google-Handy Nexus S kommt in wenigen Wochen nach Deutschland. Vor allem das Display überzeugt



abzugeben, wenn das Gerät startet. Der Umweg über das Mikrofon wäre nicht mehr nötig. Die Antischallwellen müssten jedoch exakt die Gegenphase des Lärmschalls treffen, um für Ruhe zu sorgen. Im ungünstigen Fall wird der Lärm sogar noch verstärkt: „Das klingt dann so, als hätte man dort zwei statt einem Drucker stehen“, sagt Niepenberg.

Eine Neuerung hat kürzlich das norwegische Unternehmen Nacre vorgestellt. Seine QuietPro-Ohrstöpsel halten Lärm durch Antischall ab, und gleichzeitig kann sich der Träger klar verständlich über eine Funkverbindung unterhalten: Die Mikrofone sitzen nicht am Mund, sondern direkt am Ohr und nehmen die Wörter des Sprechers über Körperschall auf. Dadurch werden keine störenden Umgebungsgeräusche mitübertragen. Eine weitere Besonderheit: Die QuietPro-Technik ermöglicht bionisches Hören. Auf Wunsch verstärkt es bestimmte Geräusche um das Fünffache. Damit ließen sich schon einige Gespräche am Nachbartisch belauschen.

## TECHNIK

Produkte & Konzepte

Durchblick in 3 D



MIT DER Brille Wrap 920AR können sich Betrachter zu den realen Bildern ihrer Umgebung noch virtuelle Darstellungen dazustellen, erstmals auch in räumlicher Tiefe. Die Kombination der Abbildungen erscheint so groß, als würde der Anwender aus drei Meter Entfernung auf einen 67 Zoll großen Bildschirm sehen.

Licht aus!

KAUM JEMAND schaltet das Licht aus, wenn er den Raum verlässt. Künftig muss er das auch nicht mehr, das übernimmt der Radio Powr Savr von Lutron. Im Gegensatz zu vergleichbaren Modellen erkennt der funktgesteuerte Regler dank verbesserter Sensoren, wenn jemand im Raum noch Licht braucht und zum Beispiel Zeitungsseiten umblättert oder am Computer sitzt und tippt.



Headset mit Sensoren

WER DAS neue Headset Era von Jawbone zweimal schüttelt oder es an einer beliebigen Stelle berührt,



nimmt den eingehenden Anruf an. Das Gehäuse ist mit Sensoren bestückt, damit Nutzer nicht mehr lange nach der passenden Taste suchen müssen. Zusätzlich sind zwei schnelle Prozessoren eingebaut, die für eine höhere Sprachqualität sorgen sollen. Das Modell Era ist vorerst nur in den USA für knapp 130 Dollar erhältlich.

Feinfühliges Computermaus

IM SOMMER will Microsoft seine Touch Mouse für etwa 80 Dollar auf den Markt bringen. Das Besondere ist die berührungsempfindliche Oberfläche. Ein Wischen mit dem Finger über das Gehäuse reicht, um Seiten nach oben oder unten zu scrollen. Wird mit dem Daumen gewischt, wechselt der Browser zur vorher besuchten Webseite.



MELDUNGEN AKTUELL  
www.welt.de

## TECHNIK-TEST

THOMAS JÜNGLING



## Google-Handy liefert beste Sprachqualität

In zwei bis vier Wochen wird es in Deutschland das neue Google-Smartphone Nexus S zu kaufen geben. Ich habe mir das baugleiche US-Modell schon einmal angesehen und bin beruhigt, dass all das, was schon beim ersten Google-Modell gelungen war, übernommen wurde. Ich bin aber auch ein wenig enttäuscht, dass es überhaupt nur wenig Veränderungen gibt.

Das Nexus S fühlt sich gut an und liegt mit seinen 129 Gramm gut in der

Hand. Das Display ist fast unmerklich nach innen gebogen. Das ist zwar kaum zu erkennen, gibt dem Smartphone aber eine besondere Note. Optisch kommt das von Samsung produzierte Handy elegant daher, dabei ist das Gehäuse fast ganz aus Plastik gefertigt, bestens verarbeitet und durchaus schick, es ist aber eben nur aus Plastik. Das hat auch den Nachteil, dass schon nach wenigen Einsätzen nicht nur der Bildschirm, sondern die gesamte Gehäuseoberfläche mit Fingerabdrücken und schmierigen Streifen bedeckt ist.

Auffällig ist die hohe Qualität des Displays. Der Bildschirm zeigt Symbole, Texte und Fotos gestochen scharf, die Darstellung scheint sogar räumliche Tiefe zu haben. Selbst in heller Umgebung sind Details auf Bildern gut zu erkennen. Und das Display ist schnell, es reagiert in wenigen Millisekunden auf die Eingabe. Ganz selten kam es zu Aussetzern. Dann allerdings war die Zeit zwischen Antippen und Aktion so lang, dass ich unnötigerweise ein zweites Mal auf das Symbol klickte.

Ebenfalls sehr schnell ist die in-

Ansonsten bietet das Smartphone einiges an Ausstattung, das vielen vergleichbaren Mobiltelefonen fehlt, zum Beispiel ein Gyroskop, das die Lage im Raum ermittelt und vor allem für den Einsatz in Spielen sinnvoll ist, sowie die technischen Voraussetzungen für Near Field Communication (NFC). Damit werden wir in nicht so ferner Zukunft wohl alle – durch einfaches Handy-Aufliegen – an der Supermarktkasse bezahlen oder Tickets in Bahnhofen ordern können. Noch habe ich zwar keine App gefunden, die das unterstützt, für künftige Einsätze ist man damit aber gut ausgerüstet.

Insgesamt ist das Nexus S mehr als gelungen, wenn auch die Prozessortechnologie nicht auf dem neuesten Stand ist, Bluetooth 3.0 sowie der schnelle Mobilfunk HSPA+ nicht unterstützt werden und keine Videos im hochauflösenden HD-Modus möglich sind. Zumindest aber zeigt es, dass das Android-System eine Zukunft hat.

Die Produkttests im Internet:  
www.welt.de/techniktest