

# STRESSTEST

Akustik

Acoustics



Vielen Investoren und Betreibern, Planern und Gestaltern von Bürogebäuden fällt es schwer, ein paar energiearmen Luftdruckschwankungen – auch Schall genannt – den gebührenden Stellenwert beizumessen. Andere handfeste, etablierte und quantifizierte Ansprüche an Büroräume verursachen schon genug Stress bei der möglichst wirtschaftlichen baulichen Umsetzung. Die Nutzer in den unzähligen Büros beurteilen den Stellenwert der Akustik völlig anders. Sie spüren ihren Stress mit dem leisen Lärm im Büro und können ihn auch artikulieren. Um diese Diskrepanz bei der Wahrnehmung und Bewertung von Büro-Akustik zu überwinden, bedarf es der Aufklärung und auch des Austausches zwischen den Fachdisziplinen und Standpunkten.

*Dr. phil.Andreas Liebl  
Prof. Dr. Philip Leistner  
[www.buero-initiative.de](http://www.buero-initiative.de)*

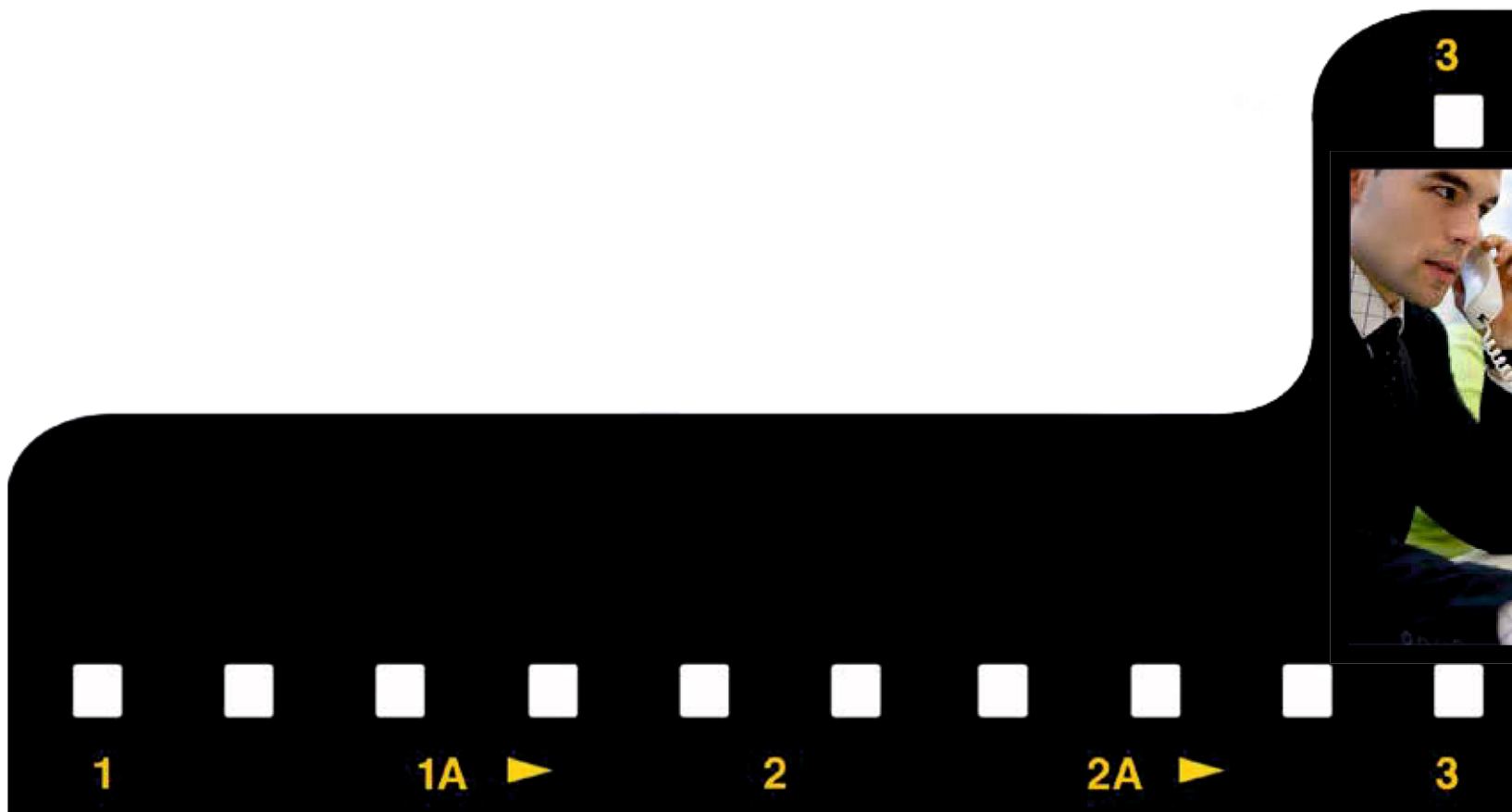
Many investors, operators, planners and designers of office buildings have difficulty in attaching the correct degree of importance to a few low-energy fluctuations in air pressure, also known as noise. Other tangible, established and quantified requirements for offices already create enough stress in the search for the most economic construction. Users in countless offices attach a completely different significance to acoustics. They feel their stress with the low level of noise in the office, and can also articulate it. To overcome this discrepancy between perception and measurement, one requires both clarification and communication between the specialist disciplines and points of view.

*Dr. phil.Andreas Liebl  
Prof. Dr. Philip Leistner  
[www.buero-initiative.de](http://www.buero-initiative.de)*

# STRESSTEST

Akustik

Acoustics



Vielen Investoren und Betreibern, Planern und Gestaltern von Bürogebäuden fällt es schwer, ein paar energiearmen Luftdruckschwankungen – auch Schall genannt – den gebührenden Stellenwert beizumessen. Andere handfeste, etablierte und quantifizierte Ansprüche an Büroräume verursachen schon genug Stress bei der möglichst wirtschaftlichen baulichen Umsetzung. Die Nutzer in den unzähligen Büros beurteilen den Stellenwert der Akustik völlig anders. Sie spüren ihren Stress mit dem leisen Lärm im Büro und können ihn auch artikulieren. Um diese Diskrepanz bei der Wahrnehmung und Bewertung von Büro-Akustik zu überwinden, bedarf es der Aufklärung und auch des Austausches zwischen den Fachdisziplinen und Standpunkten.

*Dr. phil.Andreas Liebl  
Prof. Dr. Philip Leistner  
[www.buero-initiative.de](http://www.buero-initiative.de)*

Many investors, operators, planners and designers of office buildings have difficulty in attaching the correct degree of importance to a few low-energy fluctuations in air pressure, also known as noise. Other tangible, established and quantified requirements for offices already create enough stress in the search for the most economic construction. Users in countless offices attach a completely different significance to acoustics. They feel their stress with the low level of noise in the office, and can also articulate it. To overcome this discrepancy between perception and measurement, one requires both clarification and communication between the specialist disciplines and points of view.

*Dr. phil.Andreas Liebl  
Prof. Dr. Philip Leistner  
[www.buero-initiative.de](http://www.buero-initiative.de)*

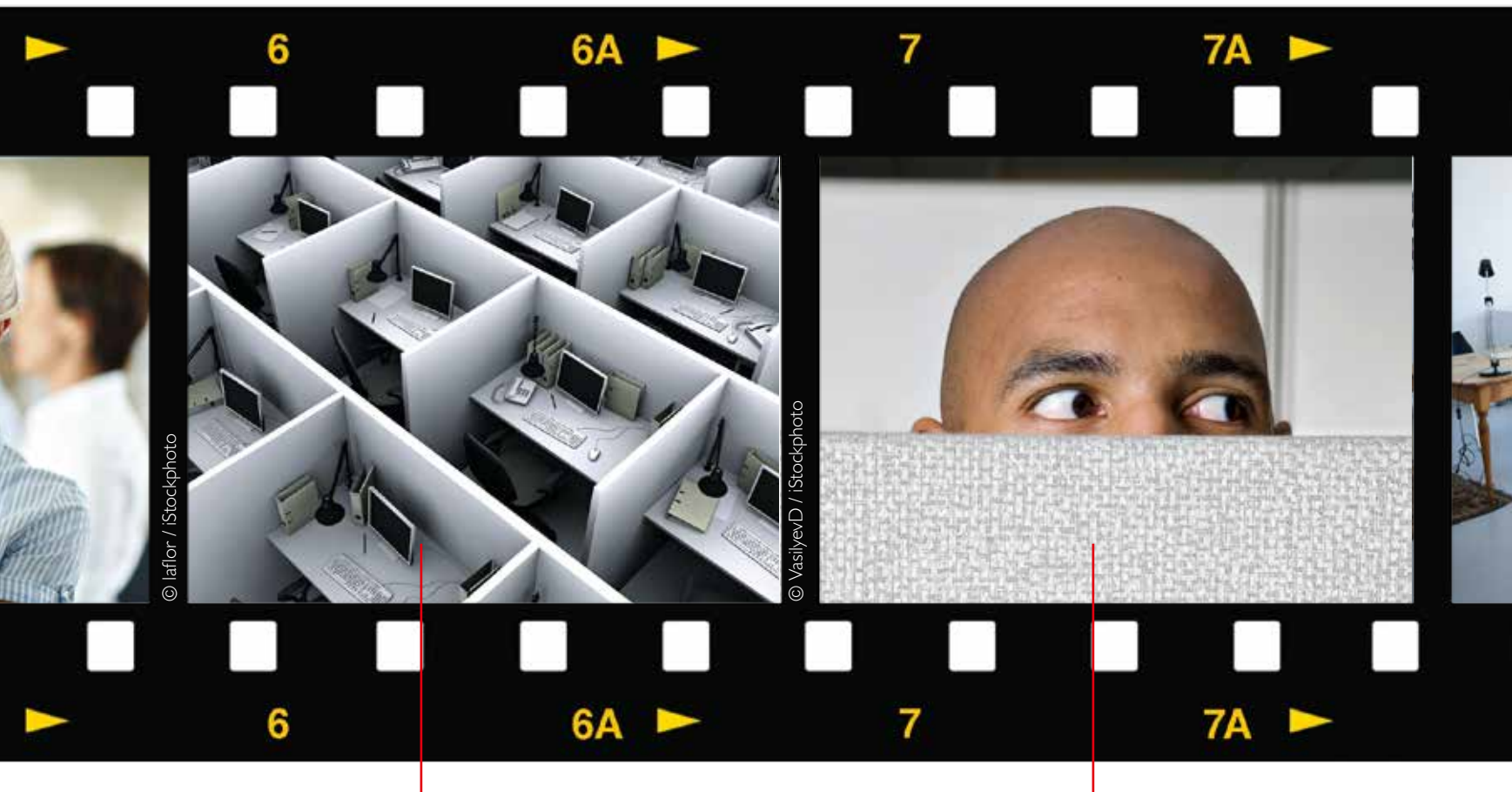


Mediziner und Psychologen bezeichnen äußere Reize als Stressoren, wenn sie physiologische und psychische Reaktionen bei den Menschen hervorrufen. Diese Begriffe haben aber noch zunächst keine negative Bedeutung. Erst in Abhängigkeit von individuellen Voraussetzungen und persönlichen Bewältigungsstrategien (Coping) entscheidet sich, ob und in welchem Ausmaß Stressoren negative Wirkungen zur Folge haben. Erst dann können die Verengung der Blutgefäße, Anspannung, Ärger die Gesundheit und Leistungsfähigkeit beeinträchtigen. Es geht also um eine konkrete Relation zwischen Belastung (Anforderung, Aufgabe) und Beanspruchung (Anstrengung, Reaktionen), abhängig von gegebenen äußeren Bedingungen.

Doctors and psychologists define external stimuli as stressors when they produce physiological and mental reactions in human beings. These concepts are not necessarily negative. It is only in conjunction with individual requirements and personal coping strategies that it can be established whether stressors have negative effects, and to what extent. Only then can the narrowing of blood vessels, tension and irritation damage health and productivity. It is a question of the concrete relationship between workload (requirements, task in hand) and the strain (effort, reactions), independently of given external conditions.

Der Lärm in Büros, verursacht durch technische Geräusche oder Gespräche anderer, ist als Stressor eindeutig identifiziert. Werden Beschäftigte in offenen Büroumgebungen nach den physikalischen Aspekten gefragt, die sie am meisten stören, nimmt Lärm meist die Spitzenposition ein. Besonders störend wird Hintergrundsprechen (Telefonate, Gespräche) erlebt. Diese Meckerquote ist gut nachvollziehbar, wie die Befragungsdaten von mehr als 52.000 Büroarbeitern zeigen. Als besonders belastend erwies sich der Mangel an akustischer Privatheit. Temperatur, Luftqualität und andere Bedingungen im Raum schnitten deutlich besser ab.

Noise in offices, both machine noise and other people's conversations, has been clearly identified as a stressor. When employees in open-plan offices are asked which physical aspects disturb them most, noise is usually at the top of the list. Considered especially disruptive is background talking (telephone calls, conversations). This rating can be easily demonstrated from the survey data from over 52000 office workers. Shortage of acoustic privacy was considered especially irksome. Temperature, air quality and other conditions within the office fared very much better.



Das Ausmaß der Unzufriedenheit steigt mit der Anzahl der Mitarbeiter in einem Büro, aus psychologischer Sicht nicht überraschend. Der Begriff Crowding beschreibt das Erleben von Beengung beziehungsweise Überfüllung, verbunden mit dem Gefühl von Belastung und Stress bei einer zu hohen Personendichte im Raum. Das andere Extrem beschreibt der Begriff Isolation, der im Roman Robinson Crusoe in extremer Ausprägung illustriert wird. Die Erlösung aus der kommunikationslosen Einsamkeit symbolisiert die Romanfigur „Freitag“. Heute bedeutet der Freitag für viele die wöchentliche Erlösung von Crowding und Stress im Büro.

The degree of discontent rises with the number of employees in the office, which - from a psychological point of view - is not really surprising. The term "crowding" describes the feeling of confinement or overcrowding, combined with the feeling of strain and stress, when there is too high a concentration of people within the office. The other extreme is defined by the term "isolation", which is illustrated in extreme form in the novel "Robinson Crusoe". The salvation from solitude, entirely without communication, is symbolised by the other character in the novel, called Friday. For many people today, Friday means the weekly salvation from crowding and stress in the office.

Die Kommunikation mehrerer Personen im Raum führt zu weiteren Phänomenen. Der sogenannte Lombard-Effekt beschreibt die Selbstverstärkung, wenn bei mehreren Gesprächsgruppen eine Pegelspirale in Gang kommt und letztlich die Hör- und Sprechanstrengung steigt. Die kognitiven Leistungen werden nachweislich durch verständliche Sprache im Hintergrund beeinträchtigt. Die Menschen können ihr Potenzial nicht mehr ausschöpfen, ein Teil ihrer Ressourcen wird durch den unvermeidlichen Reflex des Verstehen-Wollens gebunden. Die Folgen sind in Leistungstests kurzfristig als Fehleranfälligkeit messbar. Langfristig kumulieren selbst geringe Effektstärken zu beträchtlichen Auswirkungen für die Betroffenen.

The communication of a number of people within an office leads to the so-called Lombard effect describes the spontaneous amplification which arises when different conversation groups generate an increasing noise level until it requires additional effort to hear and to make oneself understood. Cognitive performance is demonstrably reduced by an intelligible conversation in the background. People can no longer realise their potential, as part of their capacity is taken up by the unavoidable reflex of wanting to understand. The results from performance tests show in the short term an increase in error rate. In the longer term, even low-level impacts generate cumulative and serious implications for those affected.





Konsequenzen bestehen somit auch in wirtschaftlicher Hinsicht, da das Personal den Löwenanteil der Kosten für einen Büroarbeitsplatz ausmacht. Von akustischen Arbeitsbedingungen, die Gesundheit, Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit der Beschäftigten fördern und nicht beeinträchtigen, profitieren also alle Beteiligten. Die große Zahl der Büro- oder büroähnlichen Arbeitsplätze, aber auch die allgegenwärtige Diskussion über psychische Belastungen lassen die Dimension der Herausforderung erahnen. Es lohnt sich jedenfalls, im Wissensverbund an diesem Thema zu arbeiten. Was ist zu beachten? Wie sollten Büros akustisch gestaltet werden? Wer ist beteiligt und verantwortlich?

There are economic consequences with this, since the employees represent the lion's share of office costs. So everyone will benefit from acoustic workplace conditions which promote health, well-being and productivity, as against harming them. The size of the challenge can be appreciated when one thinks of the enormous number of office (or office-like) workstations and the ever-present discussion of mental stress. But it is in any case worthwhile to work on this subject in a knowledge network. What is to be taken account of? How should offices be designed acoustically? Who participates and who is responsible?

Regel Nummer 1: Büro-Akustik ist von Planungsanfang an zu berücksichtigen, also lange bevor die ersten Mitarbeiter das Büro beziehen.

Regel Nummer 2: Probleme entstehen in der Regel dann, wenn die Akustik nicht zur Nutzung des Büros passt.

Würden diese beiden Binsenweisheiten beachtet, gäbe es einen Großteil der akustischen Neubausanierungen nicht. Die Arbeit im Büro ist im Wesentlichen durch den stetigen Wechsel zwischen Kommunikation und Konzentration bestimmt und erfordert damit sowohl Hörsamkeit als auch Abschirmung.

Rule no. 1: office acoustics are to be taken into consideration from the start of the planning process, long before the first employees move into the office.

Rule no. 2: as a rule, problems arise when the acoustics do not match the use being made of the office.

If these two truisms were to be observed, most of the acoustical rectification work in new buildings would not be required. Office work is essentially defined by the constant change from communication to concentration, which demands both acoustic quality and acoustic shielding.



Das Portfolio akustisch wirksamer Mittel umfasst daher räumliche Organisation, Schallabsorption und -schirmung sowie die Sprachmaskierung. Damit lässt sich die Schallausbreitung gezielt beeinflussen. Allerdings sollten die Produkte auch geprüft sein, da sich sonst manche Werbebotschaft in Schall, Rauch und Fehlinvestitionen auflöst. Ein aktuelles Beispiel in diesem Sinne repräsentieren die Isolations- oder Kommunikationsmöbel. Einige Hersteller deklarieren zwar die Schallabsorption der Stühle oder Elemente, aber zur eigentlich relevanten Abschirmwirkung erfährt man (noch) nichts Zählbares.

The portfolio of acoustically effective measures includes organisation of the space, sound absorption, acoustic shielding and speech masking. In this way, a targeted influence on the spread of sound is obtained. However, the products should hold test certificates, otherwise many a sales pitch will disintegrate into sound, smoke and bad investments. A current example of this are the furnishings for acoustic insulation or for communication. Some manufacturers do declare the sound absorption figures for their chairs or other elements, while saying nothing tangible (or not yet) about the shielding effect, which is actually the relevant consideration.

In der Vergangenheit konzentrierten sich die Empfehlungen auf Maßnahmen zur Reduktion der Schallpegel, ganz in der Tradition der industriellen Arbeitsplätze. Heute ist klar, dass eine Beruhigung allein das Problem nicht beseitigt. Hintergrundsprechen beeinträchtigt die Leistung nahezu unabhängig von seiner akustischen Intensität. Ein für viele Raumnutzungen wichtiges Kriterium für gute Akustik ist die Nachhallzeit, das Maß für die Halligkeit im Raum. Nach der Dominanz der Pegel in der Büroakustik wird nun mitunter die Nachhallzeit als zentrales Gestaltungsziel formuliert. Niedrige Nachhallzeiten sind jedoch eine Voraussetzung für hohe Sprachverständlichkeit und können, allein genommen, die Störeffekte noch steigern.

In the past, recommendations concentrated on measures to reduce the sound level, exactly as had been done for industrial workplaces. But today it is clear that such a reduction on its own does not eliminate the problem. Talking in the background lowers productivity almost regardless of its acoustic intensity. One important criterion in many offices is the reverberation time, which measures the echo characteristics of the space. After the dominance of the sound level in office acoustics, the reverberation time is also now stated as a design goal. However, low reverberation times are a pre-condition for high speech intelligibility and can, on their own, increase the disruption still further.

13

13A ▶

14

14A ▶

15



© Miro Novak / iStockphoto

© Squaredpixels / iStockphoto



© Yuri Arcurs / iStockphoto

13

13A ▶

14

14A ▶

15

Regel Nummer 3: In der Praxis sind alle verfügbaren Akustik-Maßnahmen zu erwägen sowie raum- und nutzungsspezifisch miteinander zu kombinieren.

Technische Maßnahmen reichen aber nicht aus, da auch andere Aspekte wie Kontrollierbarkeit des Lärms, Lärmempfindlichkeit und andere physikalische Umgebungsfaktoren eine Rolle spielen. Es gilt, die Mitarbeiter durch Befragungen und gezieltes Change Management in den Gestaltungsprozess einzubeziehen, da so für die Mitarbeiter und deren Tätigkeitsfeld maßgeschneiderte Lösungen entstehen und durch Teilhabe am Prozess die Akzeptanz steigt.

Rule no. 3: in practice, all available acoustic measures should be considered, and used in combination to meet the requirements of specific rooms and specific activities.

But technical measures are not sufficient, since a role is played by other aspects such as controllability of the noise, sensitivity to noise and other physical environmental factors. One has to involve the employees in the design process via surveys and targeted change management, so that tailor-made solutions can be devised for the employees and their field of activity, and so that employee acceptance will increase due to their participation in the process.

Regel Nummer 4: Die Büro-Akustik ist als integraler Bestandteil im Kontext und Prozess der ganzheitlichen Büroraumgestaltung zu verstehen.

Mehrpersonenbüros und offene Bürolandschaften sind sicher keine Erfindungen von Akustikern, aber der Stress durch die akustischen Herausforderungen lässt sich bewältigen. Die Lösungen sind zwar nicht kostenlos, aber wertvoll für alle Beteiligten.

Rule no. 4: office acoustics are to be understood as an integral component in the context and process of holistic office planning.

Shared offices and open-plan office landscapes are certainly no invention of acoustic specialists, but the stress caused by the acoustic challenges can be overcome. The solutions are admittedly not free of charge, but they are valuable for all the parties involved.