

# Hintergrundsprache unterschiedlicher Sprachverständlichkeit in Büroumwelten: Objektive Leistungsdaten versus subjektive Beurteilungen

Sabine Schlittmeier<sup>1</sup>, Andreas Liebl<sup>1</sup>, Jürgen Hellbrück<sup>1</sup>, Rainer Thaden<sup>2</sup>, Michael Vorländer<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kath. Univ. Eichstätt-Ingolstadt, 85072 Eichstätt, Deutschland, Email: Sabine.Schlittmeier@ku-eichstaett.de

<sup>2</sup> RWTH Aachen, 52056 Aachen, Deutschland, Email: post@akustik.rwth-aachen.de

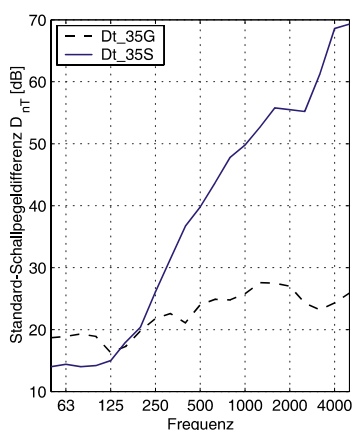
## Einleitung

Büroangestellte erleben Hintergrundsprache, wie z.B. Gespräche zwischen Kollegen und Telefonate, als besonders störend bzw. belästigend (vgl. z.B. [1]). Dabei stellt sich die Frage, ob Hintergrundsprache jenseits eines subjektiven Störungsempfindens kognitive Leistungen tatsächlich mindert und welche Schallschutzmaßnahme hinsichtlich subjektiv empfundener und objektiv gegebener Störwirkung effektiv sind. Im Folgenden testen wir diesbezüglich eine Reduktion der Sprachverständlichkeit und/oder des Pegels von Hintergrundsprache. Die hier berichteten Experimente setzen die in [2] mit der verbalen Arbeitsgedächtnisleistung begonnene Evaluation der genannten Schallschutzmaßnahmen fort. Da Kognition kein eindimensionales Konstrukt ist (vgl. z.B. [3]), sondern an komplexen Alltagsleistungen, wie bspw. dem Textverständnis oder der Textproduktion, verschiedene kognitive Basisfunktionen beteiligt sind, wird nun die Leistung in Aufgaben betrachtet, die die Daueraufmerksamkeit [4] und das verbal-logische Schlussfolgern [5] erfassen.

## Experimente

### Experiment 1: Daueraufmerksamkeit (Konzentration)

**Methode:** Es werden die gleichen Sprachschalle wie in [2, Exp. 1] verwendet. Dabei handelt es sich zum einen um deutsche Sprache von 55 dB(A), die auch als Ausgangssignal für zwei bauakustisch auralisierte (vgl. [6]) Sprachschalle (35 dB(A)) dient, wie sie in einem Raum hörbar



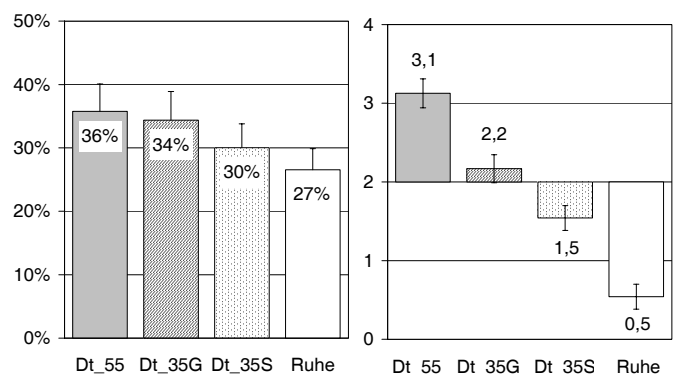
**Abbildung 1:** Standard-Schallpegeldifferenz der beiden verwendeten Bausituationen

wären, wenn der Sprecher im Nebenraum säße. Bedingt durch das starke Tiefpassverhalten der Situation Dt\_35S (Abb. 1) ist hier die Sprachverständlichkeit der Hintergrundsprache deutlich reduziert (75 % Wortverständlichkeit) im Vergleich zur Situation Dt\_35G mit relativ gleichmäßiger Pegelabsenkung über alle Frequenzen (98 % Wortverständlichkeit) (für mehr Informationen vgl. [2]).

In Exp. 1 wurde eine modifizierte Version des Konzentrations-Leistungs-Test (KLT-R; [4]) verwendet. Hier müssen drei visuell präsentierte 3-gliedrige Rechenaufgaben gelöst und die Ergebnisse nach einer bestimmten Regel verrechnet

werden. Die Leistung in dieser Aufgabe gilt als Indikator für die Daueraufmerksamkeit (Konzentration), da es zur Errechnung des Endergebnisses notwendig ist, zugleich auf Informationstransformation (Rechnen) sowie Aufrechterhaltung der Zwischenergebnisse zu fokussieren und beides adäquat zu koordinieren. Insgesamt 24 Versuchspersonen (Vpn) bearbeiteten unter den drei Sprachschallen sowie unter Ruhe jeweils 24 aufeinander folgende Aufgaben (Balancierung der Schallreihenfolge über die Vpn). Nach jeder Schallbedingung war auf einer Skala von 0 (gar nicht) bis 4 (außerordentlich) zu beurteilen, wie störend der Schall bei der Aufgabebearbeitung empfunden wurde. Das Experiment fand in einer Hörkabine statt. Die Präsentation der Hintergrundschalle erfolgte über Kopfhörer.

**Ergebnisse:** Gut verständliche Sprache mit 55 dB(A) stört die Leistung signifikant im Vergleich zur Ruhebedingung ( $p < .01$ , Abb. 2). Eine Reduktion des Pegels auf 35 dB(A) (Dt\_35G) reduziert die Störwirkung nicht ( $p = .34$ ), erst eine zusätzliche Reduktion der Sprachverständlichkeit (Dt\_35S) mindert die Störwirkung signifikant ( $p = .02$ ). Allerdings sind die Fehlerraten auch unter leiser und schlecht verständlicher Sprache noch tendenziell im Vergleich zu Ruhe erhöht ( $p = .10$ ). Die Urteile zur subjektiv empfundenen Störwirkung spiegeln die Reihung der Schallbedingungen bzgl. der Leistung wider. Allerdings differenzieren die subjektiven Urteile deutlicher zwischen den Schallbedingungen, die alle als signifikant unterschiedlich beurteilt werden ( $p < .01$ ).



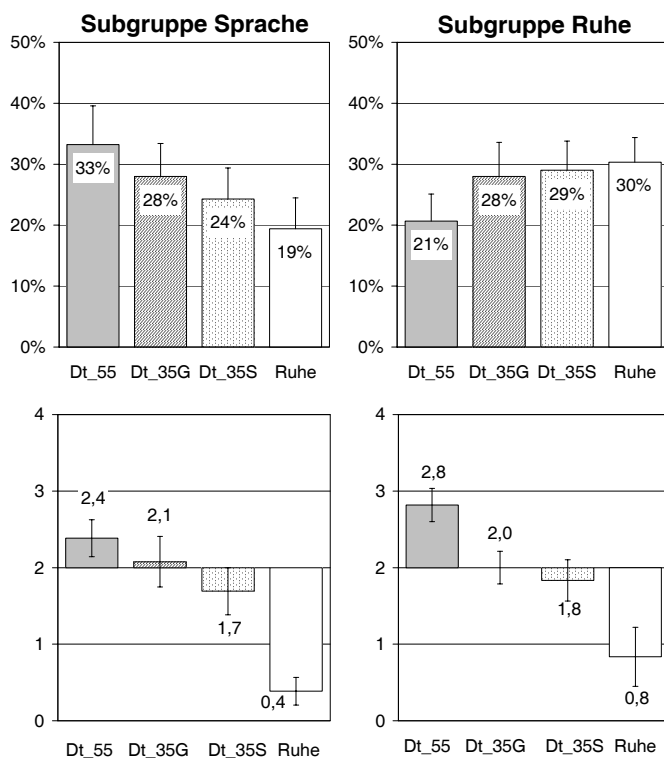
**Abbildung 2:** Daueraufmerksamkeit (linke Graphik) und beurteilte Störung (0 = gar nicht; 4 = außerordentlich, rechte Graphik) in Exp. 1. Dargestellt sind Fehler- und Urteilmittelwerte mit Standardfehlern.

### Experiment 2: Verbal-logisches Schlussfolgern

**Methode:** Verbal-logisches Schlussfolgern wurde mittels einer der AGARD STRES Battery entnommenen, visuell präsentierten Aufgabe getestet [5]. Hier müssen zwei Konditionalsätze im Vergleich mit einer Symbolfolge verifiziert werden. Insgesamt 28 Vpn bearbeiteten je 25 Aufgaben

unter jeder Schallbedingungen. Schalle, Versuchsdurchführung und Störungsbeurteilung blieben unverändert zu Exp. 1.

**Ergebnisse:** In Bezug auf die Leistung sind in diesem Experiment zwei Vpn-Subgruppen gegeben: 13 Vpn machten unter lauter, gut verständlicher Sprache (Dt\_55) mehr Fehler als unter Ruhe (*Subgruppe Sprache*), 12 Vpn zeigten hingegen mehr Fehler unter Ruhe als unter Dt\_55 (*Subgruppe Ruhe*). Im Detail zeigt die *Subgruppe Sprache* signifikant erhöhte Fehlerraten unter unbehandelter Sprache gegenüber Ruhe (Dt\_55,  $p < .01$ ; Abb. 3), nur tendenziell niedrigere Fehlerraten bei Pegelabsenkung (Dt\_35G,  $p = .11$ ), aber eine signifikante Fehlerminderung bei zusätzlich reduzierter Sprachverständlichkeit (Dt\_35S,  $p = .02$ ). Dt\_35S stört die Leistung im Vergleich zu Ruhe jedoch immer noch tendenziell ( $p = .08$ ). Die *Subgruppe Ruhe* hingegen weist signifikant bessere Leistungen unter Dt\_55 im Vergleich zu den anderen Schallbedingungen ( $p \leq .02$ ) auf, die sich nicht signifikant unterscheiden ( $p \geq .30$ ).



**Abbildung 3:** Verbal-logisches Schlussfolgern und Störungsurteil (0 = gar nicht; 4 = außerordentlich) in Exp. 2. Die linke Spalte zeigt Fehler- und Urteilsmitelwerte mit Standardfehlern für die Subgruppe Sprache (n=13), die rechten Spalte zeigt diese für die Subgruppe Ruhe (n=12).

Im Gegensatz zum Leistungsmuster sind die subjektiven Störungsurteile der beiden Vpn-Subgruppen gleichsinnig. Die drei Sprachschalle werden jeweils als signifikant störender als Ruhe ( $p \leq .02$ ) beurteilt, wobei die beiden leisen Sprachschalle jeweils nicht als signifikant unterschiedlich störend erlebt werden ( $p \geq .13$ ). Beide Vpn-Subgruppen beurteilten unbehandelte Sprache (Dt\_55) als die am meisten störende Schallbedingung. Letzteres deutet darauf hin, dass Vpn der *Subgruppe Ruhe* unter dem auch von ihnen als am störendsten erlebten Schall Dt\_55 ihre Leistung durch erhöhte Anstrengung steigerten (reaktive Anspannungssteigerung, vgl. [7]).

## Schlussfolgerungen

Unsere Experimente erweitern die in [2] bezüglich der Arbeitsgedächtnisleistung berichteten Befunde auf die kognitiven Basisfunktionen Daueraufmerksamkeit und verbal-logisches Schlussfolgern. Dabei zeigt sich, dass für eine signifikante Minderung der Störwirkung unbehandelter Hintergrundsprache (55 dB(A), hohe Sprachverständlichkeit) eine Reduktion von Sprachverständlichkeit und Pegel notwendig ist. Auch wenn eine Vpn-Subgruppe in Exp. 2 unter unbehandelter Sprache eine Leistungssteigerung zeigte, ist zum einen zu beachten, dass ein solcher Leistungs-„Überschuss“ durch reaktive Anspannungssteigerung wohl nicht aufrecht erhalten werden kann, wenn über einen Arbeitstag von mehreren Stunden kognitive Leistungen zu erbringen sind. Zum anderen beurteilte auch diese Vpn-Subgruppe Hintergrundsprache von 55 dB(A) und hoher Sprachverständlichkeit als die am meisten störende Schallbedingung. Subjektive Urteile und objektive Leistungsdaten können also stark divergieren, was nochmals unterstreicht (vgl. [2]), dass auf keines der beiden Maße bei einer ganzheitlichen Evaluation von Schallschutzmaßnahmen verzichtet werden kann. Die subjektiven Urteile zur erlebten Störung bei der Aufgabenbearbeitung sind über Daueraufmerksamkeit, verbal-logisches Schlussfolgern sowie die Arbeitsgedächtnisleistung [2] gleichsinnig. Im subjektiven Urteil wird in der Regel insbesondere die Pegelreduktion honoriert, eine zusätzliche Reduktion der Sprachverständlichkeit jedoch nur in vergleichsweise geringerem Maße. Darüber hinaus wird sehr leise (35 dB(A)) und schlecht verständliche Hintergrundsprache immer noch als signifikant störend im Vergleich zu Ruhe erlebt.

## Literatur

- [1] Banbury, S. P. & Berry, D. C. (2005). Office noise and employee concentration: Identifying causes of disruption and potential improvements. *Ergonomics*, 48(1), 25-37.
- [2] Schlittmeier, S.J. & Thaden, R. (2005). Wirkung irrelevanter Sprache unterschiedlicher Sprachverständlichkeit auf die Arbeitsgedächtnisleistung. In H. Fastl & M. Fruhmant (Hrsg.), *Fortschritte der Akustik - DAGA '05*, München.
- [3] Baddeley, A. (2003). Working memory and language: An overview. *Journal of Communication Disorders*, 36(3), 189-208.
- [4] Lukesch, H. and Mayrhofer, S. (2001). KLT-R: Konzentrations-Leistungs-Test, Revidierte Fassung (Göttingen: Hogrefe).
- [5] Advisory Group for Aerospace Research and Development (1989). *Human performance assessment methods* (Neuilly-sur-Seine, France: NATO).
- [6] Vorländer, M. & Thaden, R. (2000). Auralisation of airborne sound insulation in buildings. *ACUSTICA united with ACTA ACUSTICA*, 86(2), 76-89.
- [7] Beckmann, J. (1999). Leistungssteigerung durch leistungsbeeinträchtigende Bedingungen. In L. Tent (Ed.), *Heinrich Düker. Ein Leben für die Psychologie und für eine gerechte Gesellschaft* (Vol. 1, pp. 287-303). Lengerich: Papst.