

(Zu-)Hören interdisziplinär

**Allitera Verlag**

MÜNCHNER VERÖFFENTLICHUNGEN  
ZUR MUSIKGESCHICHTE

Begründet von Thrasybulos G. Georgiades  
Fortgeführt von Theodor Göllner  
Herausgegeben von Hartmut Schick

Sonderband 1

(ZU-)HÖREN  
INTERDISZIPLINÄR

Herausgegeben von  
Magdalena Zorn und Ursula Lenker

Allitera Verlag

Weitere Informationen über den Verlag und sein Programm unter:  
[www.allitera.de](http://www.allitera.de)

Dezember 2018  
Allitera Verlag  
Ein Verlag der Buch&media GmbH, München  
© 2018 Buch&media GmbH, München  
© 2018 der Einzelbeiträge bei den AutorInnen  
Satz und Covergestaltung: Franziska Gump  
Printed in Europe · ISBN 978-3-96233-082-8

# Inhalt

Vorwort .....	7
 Magdalena Zorn und Ursula Lenker Medizinische, sprachwissenschaftliche, wissenschaftsgeschichtliche und historisch-ästhetische Perspektiven auf das ›(Zu-)Hören‹ .....	9
 Maria Schuster Vom Hören zum Zuhören zum Verstehen: Formen und Ausprägungen von Hörstörungen aus medizinischer Perspektive .....	19
 Wolfgang Luber Vom Verlernen und Wiedererlernen des ›(Zu-)Hörens‹ bei Menschen mit Hörminderung: Ein Beitrag aus der Hörakustik .....	29
 Margarete Imhof Von der gesprochenen Sprache zum mentalen Modell: Zuhören als kognitive Informationsverarbeitung .....	43
 Judith Huber Gehören, gehorchen, verstehen, aufhören: Polysemie und Bedeutungswandel bei ›(Zu-)Hören‹ .....	57
 Ewa Trutkowski Hören versus Zuhören: Dativ-Kasus als Marker für Agentivität .....	73
 Wolfgang Falkner <i>Seltsamer Donner:</i> Überlegungen zum ›Verhören‹ .....	89

Chae-Lin Kim (Nicht-)Hören: Deafness vs. Hearingness . . . . .	105
Yuki Asano Zugehört, wahrgenommen, aber nicht behalten: Zur auditiven Arbeitsgedächtniskapazität bei Mutter- und Fremdsprachlern . . . . .	119
Alexandra Supper und Karin Bijsterveld Klingt überzeugend: Arten des Zuhörens und Sonic Skills in Wissenspraktiken . . . . .	133
Bastian Hodapp Das Hören als Schlüssel zur Stimme: Theoretisch-methodische Konzeptionen, empirische Befunde und praktische Anwendungen im gesangspädagogischen Kontext . . . . .	147
Moritz Kelber Vom ›period ear‹ zum ›period body‹: Zur Hörerfahrung von Tänzerinnen und Tänzern um 1500 . . . . .	161
Sebastian Bolz Hören und/ als/ oder Sehen: Sinn(es)konflikte in Eugen d’Alberts <i>Die toten Augen</i> . . . . .	175
Hartmut Schick Zwischen Zerstreuung und geistiger Arbeit: Zur Entwicklung des Zuhörens in der Musikgeschichte . . . . .	195
Autorinnen und Autoren . . . . .	214

# Zugehört, wahrgenommen, aber nicht behalten: Zur auditiven Arbeitsgedächtniskapazität bei Mutter- und Fremdsprachlern

Yuki Asano

## I. Hintergrund und Stand der Forschung

Die Sprachwahrnehmung in einer herausfordernden Situation, wie das Sprechen bei Geräuschen oder bei größerer Variabilität unter Sprechern, wird anspruchsvoller, weil die kognitiven Belastungen der Zuhörer in solchen Situationen zunehmen.<sup>1</sup> Diese Schwierigkeit scheint umso mehr zuzunehmen, wenn es um Sprachwahrnehmung in der Fremdsprache (L2) geht,<sup>2</sup> denn die L2-Verarbeitung ist anspruchsvoller als die Verarbeitung in der Muttersprache (L1); sie erfordert eine höhere kognitive Belastung.<sup>3</sup> Folglich bleiben weniger kognitive Ressourcen zur Ausschaltung der zusätzlichen ablenkenden Faktoren.

- 
- 1 Kent Dallett, »Intelligibility and Short-Term Memory in the Repetition of Digit Strings«, in: *Journal of Speech and Hearing Research* (1964), H. 7, S. 362–368; Paula Luce, Timothy Feustel und David Pisoni, »Capacity Demands in Short-Term Memory for Synthetic and Natural Speech«, in: *Human Factors. The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society* 25 (1983), H. 1, S. 17–32; Patrick Rabbitt, »Recognition Memory for Words Correctly Heard in Noise«, in: *Psychonomic Science* 6 (1966), H. 8, S. 383–384.
  - 2 Mark Antoniou, Patrick Wong und Suiping Wang, »The Effect of Intensified Language Exposure on Accommodating Talker Variability«, in: *Journal of Speech Language and Hearing Research* 58 (2015), H. 3, S. 722–727; García Lecumberri und Martine Cooke, »Effect of Masker Type on Native and Non-Native Consonant Perception in Noise«, in: *Journal of Acoustical Society of America* 119 (2006), S. 2445–2454; Anna Nabelek und Amy Donahue, »Perception of Consonants in Reverberation by Native and Non-Native Listeners«, in: *Journal of Acoustical Society of America* 75 (1984), S. 632–634.
  - 3 Nelson Cowan und Morse, »The Use of Auditory and Phonetic Memory in Vowel Discrimination«, in: *Journal of Acoustical Society of America* 79 (1986), S. 500–507.

Aus diesem Grund wird allgemein erwartet, dass die L<sub>2</sub>-Wahrnehmung für erhöhte Aufgabenanforderungen empfindlicher ist als die L<sub>1</sub>-Wahrnehmung. Auch für das Verständnis der Faktoren, die unsere alltägliche Sprachverarbeitung beeinflussen, ist die Untersuchung des Einflusses der kognitiven Belastung auf die Sprachverarbeitung durch Manipulieren experimenteller Aufgabenanforderungen aufschlussreich, da alle Arten von Sprachaktivitäten als »Aufgaben« betrachtet werden können. Trotz der Notwendigkeit solcher Untersuchungen aber sind die Studien, die sich auf die Auswirkung von Aufgabenanforderungen auf die L<sub>2</sub>-Wahrnehmung konzentrieren, in der Literatur zu dieser Thematik derzeit eine Minderheit.

Die vorliegende Studie untersucht die Vulnerabilität in der Wahrnehmung in einer L<sub>2</sub>, insbesondere in der Wahrnehmung eines nicht-muttersprachlichen prosodischen Kontrastes, hier von konsonantischen Längenkontrasten. Die Relevanz für den Sammelband »(Zu-)Hören« liegt in der Frage, ob und wie lange ein Hörer oder eine Hörerin – wenn er oder sie konzentriert zuhört – sprachliche Informationen im (Arbeits-) oder Kurzzeitgedächtnis beibehalten kann, während sich zugleich die Aufgabenanforderungen erhöhen.

In dieser Studie wurden folgende Gruppen getestet:

- deutsche Lernende des Japanischen,
- deutsche »Nicht-Lernende« ohne Aussetzung zur japanischen Sprache oder zu anderen Sprachen mit lexikalischen Konsonantenlängenkontrasten (wie Italienisch),
- japanische L<sub>1</sub>-Hörer.

Japanisch und Deutsch bilden ein ideales Sprachpaar für diese Studie, weil im Japanischen, nicht aber im Deutschen,<sup>4</sup> ein Konsonantenlängenkontrast zu einer lexikalischen Unterscheidung führt.<sup>5</sup> Da beide Sprachen jedoch lexikalisch einen Vokallängenkontrast aufweisen (wie z. B. *Stadt* versus *Staat* im Deutschen), wurde die Unterscheidungsfähigkeit der Vokallängenkontraste als eine Kontrollreferenz für beide Gruppen angesehen. Um die Kontrast-Unterscheidungsfähigkeit der Teilnehmer zu untersuchen, wurde eine AX-Diskriminierungsaufgabe verwendet. Diese Aufgabe ist eine geeignete Methode zur Untersuchung der Auswirkungen von Aufgabenanforderungen auf die L<sub>2</sub>-Wahrnehmung, da die AX-Diskriminierungsaufgabe selbst relativ geringe

4 Richard Wiese, *The Phonology of German*, Oxford 2000.

5 Haruo Kubozono, »Geminate Obstruents and Accent in Japanese«, in: *NINJAL Project Review* 6 (2011), S. 3–15.



Anforderungen stellt, insbesondere wenn die Dauer zwischen den beiden präsentierten Stimuli (A und X) (»Inter-Stimulus-Intervall«, fortan ISI) kurz ist.<sup>6</sup> Nur wenn die Anforderungen der Aufgabe selbst niedrig sind, können die Aufgabenanforderungen durch weitere experimentelle Bedingungen relativ leicht angehoben werden. Dabei ließ sich die Schwachstelle in der Verarbeitung von L2-Prosodie durch eine Minimierung von Aufgabenanforderungen am effektivsten aufdecken.

## 1. Speicherlast

Die Speicherlast, welche als die Fähigkeit definiert wird, verfallendes Gedächtnis für einen begrenzten Zeitraum zu halten, ist von der Dauer eines ISIs beeinflusst,<sup>7</sup> da sie verschiedene Ebenen der Sprachverarbeitung einbezieht.<sup>8</sup> Eine solche Zunahme der Speicherbelastung wird verursacht, weil die akustische Information innerhalb von einigen Sekunden abklingt; die wissenschaftliche Diskussion über das menschliche Gedächtnis begrenzt diese auf einen Zeitraum von zwei Sekunden:<sup>9</sup> Nach zwei Sekunden ist die Information entweder verfallen oder aber sie kann durch einen artikulatorischen Kontrollprozess aufgefrischt werden. Wenn die phonetische Information aufgefrischt wird, wird sie im Arbeitsgedächtnis behalten und verlagert sich in den Langzeitspeicher.

Während einer inneren Wiederholung enthält das erste Echo aus dem Langzeitgedächtnis zwar Eigenheiten eines Stimulus, aber seine phonetischen Eigenschaften werden bereits abstrakter. Wenn das Echo im Arbeitsspeicher in den Langzeitspeicher übertragen wird, rückt das nächste Echo näher an die zentrale Größe der gespeicherten Kategorie heran. Nach einigen Sekunden wird das Echo im Arbeitsspeicher ein abstrahierter Prototyp der Kategorie.<sup>10</sup>

6 Robert Crowder, »Decay of Auditory Memory in Vowel Discrimination«, in: *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory and Cognition* 8 (1982), H. 2, S. 153–162; David Pisoni, »Auditory and Phonetic Memory Codes in the Discrimination of Consonants and Vowels«, in: *Perception & Psychophysics* 13 (1973), H. 2, S. 253–260; Janet Werker und Richard Tees, »Phonemic and Phonetic Factors in Adult Cross-Language Speech Perception«, in: *The Journal of the Acoustical Society of America* 75 (1984), H. 6, S. 1866–1878.

7 Alan Baddeley und Barbara Wilson, »Prose Recall and Amnesia. Implications for the Structure of Working Memory«, in: *Neuropsychologia* 40 (2002), H. 10, S. 1737–1743.

8 Cowan und Morse, »The Use of Auditory and Phonetic Memory in Vowel Discrimination«.

9 Alan Baddeley, *Working Memory*, Oxford 1986.

10 Stephen Goldinger, »Echoes of Echoes? An Episodic Theory of Lexical Access«, in: *Psychological Review* 105 (1998), H. 2, S. 251–279.

Nach diesem Mechanismus klingen Idiosynkrasien eines Stimulus in jedem Wiederholungszyklus allmählich ab, wenn ein L2-Hörer die phonologische Kategorie des Stimulus nicht in seinen muttersprachlichen mentalen Repräsentationen hat. Mit der Zeit können die Zuhörer nur die phonologischen Informationen, die sie bereits hatten, in ihrer muttersprachlichen mentalen Repräsentation beibehalten, nicht aber die ursprüngliche akustische Information. Bei einer kurzen ISI-Dauer haben L2-Zuhörer die Möglichkeit, nicht-muttersprachliche prosodische Kontraste basierend auf den akustischen Korrelaten der Stimuli zu unterscheiden. Bei einem langen ISI können sich Zuhörer jedoch nicht mehr auf akustische Informationen verlassen, sondern müssen zwei Reize auf phonologischer Ebene vergleichen.<sup>11</sup> Aufgrund eines Mangels an prosodischen mentalen L2-Repräsentationen in ihrem mentalen L1-Lexikon wird vorhergesagt, dass die Leistungsfähigkeit der L2-Zuhörer, zwei Stimuli (A und X) zu unterscheiden, bei der Unterscheidung von nicht-muttersprachlichen prosodischen Kontrasten unter der experimentellen Bedingung mit einer langen ISI abnimmt.

## 2. Parameter der Versuchsanlage 1: Länge des Inter-Stimulus-Intervalls (ISI)

In der vorliegenden Studie wurde die kurze ISI auf 300 Millisekunden (ms) und die lange ISI auf 2500 ms eingestellt. Um das Risiko einer Rückwärtsmaskierung zu eliminieren, muss die ISI länger als 250 ms sein.<sup>12</sup> Etwa 250 ms nach dem Offset eines Stimulus nämlich werden Informationen auf der sensorischen Ebene erkannt, aber noch nicht identifiziert oder kategorisiert.<sup>13</sup> Die Diskriminationsfähigkeit nimmt zwischen 100 und 500 ms schnell zu und fällt mit fortschreitender ISI allmählich ab.<sup>14</sup> Die Abnahme nach 500 ms kann als das Ergebnis von allmählich abklingenden auditorischen Informationen im Kurzzeitgedächtnis interpretiert werden. Um den akustischen Vergleich aufeinanderfolgender Stimuli ohne das Risiko eines Rückwärtsmaskierungseffekts zu testen, wurden 300 ms für die kurze ISI-Dauer gewählt. Es wird behauptet,

11 Crowder, »Decay of Auditory Memory in Vowel Discrimination«; Pisoni, »Auditory and Phonetic Memory Codes«; Werker und Tees, »Phonemic and Phonetic Factors«.

12 Cowan und Morse, »The Use of Auditory and Phonetic Memory in Vowel Discrimination«.

13 Robert Crowder und John Morton, »Precategorical Acoustic Storage (PAS)«, in: *Perception & Psychophysics* 5 (1969), H. 6, S. 365–373.

14 Maartje Schouten und Arjan Van Hessen, »Modelling Phoneme Perception. I. Categorical Perception«, in: *Journal of Acoustical Society of America* 92 (1992), S. 1841–1855.

dass diese nicht kategorisierte akustische Information für einen gewissen Zeitraum (ungefähr 2000 ms) im präkategorischen akustischen Speicher (PAS)<sup>15</sup> oder in der kurzzeitlichen phonologischen Speicherung<sup>16</sup> verbleibt. Um im Experiment eine Dauer zu halten, die sich negativ auf die Konzentration oder Motivation der Teilnehmer auswirkt, aber gleichzeitig sicherstellt, dass die Verarbeitung tatsächlich nach 2000 ms auf die kategoriale Ebene stößt,<sup>17</sup> sind 2500 ms als Dauer des langen ISI gewählt worden.

### 3. Aufmerksamkeitskontrolle

Der andere Aspekt der Aufgabenanforderungen war die akustische Komplexität der Stimuli, von denen angenommen wurde, dass sie die Anforderungen an die Aufmerksamkeitskontrolle beeinflussen.<sup>18</sup> Die Aufmerksamkeitskontrolle ist eine der wichtigsten Funktionen des zentralen Führungssystems im Arbeitsgedächtnis. Der Aufmerksamkeitsmechanismus steuert die begrenzten kognitiven Ressourcen in allen Formen der Informationsverarbeitung durch die Verlagerung effizienter Aufmerksamkeit zwischen dem Vordergrund und dem Hintergrund von aufgabenrelevanten und -irrelevanten Informationen.<sup>19</sup>

### 4. Parameter der Versuchsanlage 2: Komplexität der Stimuli

In diesem Experiment wurde untersucht, ob eine aufgabenrelevante ablenkende Tonhöhe (in der Nicht-Zieldimension) die Diskriminierung eines Segmentlängenkontrastes (in der Zieldimension) beeinflusst. Zwei Stimulationsbedingungen wurden konstruiert: eine mit einem Tonhöhenabfall, der gleichzeitig mit den kurzen oder langen kritischen Konsonanten auftrat, und der andere mit einer flachen Tonhöhe (d. h. mit einer monotonen Tonhöhe). Es wurde erwartet, dass die Aufmerksamkeitskontrolle unter der ersten Bedingung stärker benötigt wird, weil die Teilnehmer die irrelevante Tonhöhenbewegung ignorieren mussten. Unter der flachen Tonhöhenbedingung haben Zuhörer nur

15 Crowder und Morton, »Precategorical Acoustic Storage (PAS)«.

16 Alan Baddeley, *Working Memory*.

17 Alan Baddeley und Graham Hitch, »Working Memory«, in: *The Psychology of Learning and Motivation*, hrsg. von G. H. Bower, London 1974, S. 47–90.

18 Baddeley und Hitch, »Working Memory«.

19 Talia Isaacs und Pavel Trofimovich, »Phonological Memory, Attention Control, and Musical Ability. Effects of Individual Differences on Rater Judgments of Second Language Speech«, in: *Applied Psycholinguistics* 32 (2011), H. 1, S. 113–140.

eine prosodische Eigenschaft zu verarbeiten. Im Fall einer eingeschränkten Aufmerksamkeitssteuerung war zu erwarten, dass die Stimuli mit einem Tonfall schwieriger zu unterscheiden sind als diejenigen mit einer flachen Tonhöhenbewegung.

## II. Experiment

Das Experiment testete die Stabilität der Fähigkeit von L2-Hörern, Konsonantenlängenkontraste zu unterscheiden, die in der L1 der Lernenden nicht lexikalisch existieren. Statistische Analysen wurden durchgeführt, um zu untersuchen,

1. ob die (japanische) L1-Zuhörerkompetenz unter allen Bedingungen gleich hoch war,
2. unter welchen Aufgabenbedingungen sich L2-Hörer (deutsche Lerner und Nicht-Lerner) von L1-Hörern unterschieden und
3. unter welchen Bedingungen Lernende sich von Nicht-Lernenden unterschieden.

*Teilnehmer:* Drei Teilnehmergruppen nahmen gegen eine geringe Gebühr am Experiment teil: 24 japanische L1-Sprecher (10 männlich, 14 weiblich, 20–31 Jahre alt, Durchschnitt = 22,1), 24 deutsche Nicht-Lerner (8 männlich, 16 weiblich, 19–30 Jahre alt, Durchschnitt = 22,8) und 48 deutsche L2-Lerner des Japanischen (30 männlich, 18 weiblich, 20–34 Jahre alt, Durchschnitt = 25,0). Alle Teilnehmer hatten Englisch als L2 in der Schule gelernt. Keiner von ihnen hatte ein anderes L2 mit lexikalischer Konsonantenlänge oder lexikalischen Tonhöhenkontrasten gelernt.

*Materialien:* Zuerst wurden 21 zweisilbige Pseudowort-Triolen erzeugt, die sich nur in der Länge des medialen Vokals oder der Konsonanten unterschieden.<sup>20</sup> Pseudowörter wurden verwendet, um lexikalische Effekte zu eliminieren, die nur für die nicht-muttersprachlichen Teilnehmergruppen einen Nachteil erzeugen würden. Die Triolen unterschieden sich in den Anfangskonsonanten

20 Eine Triole ist in der Sprachwissenschaft eine Reihe von drei Wörtern, die sich untereinander durch nur einen sprachlichen Aspekt unterscheiden (z. B. durch Segmentlänge). In diesem Fall ergeben sich die folgenden drei Wörter: 1. kurzer Konsonant-kurzer Vokal-kurzer Konsonant-kurzer Vokal, 2. kurzer Konsonant-langer Vokal-kurzer Konsonant-kurzer Vokal, 3. kurzer Konsonant-kurzer Vokal-langer Konsonant-kurzer Vokal (z. B. /pʊntu:/, /pu:nʊ:/, /pʊn:u:/).

und den Mittelkonsonanten (/p, b, g, t, k, z, s, n/) und Vokalen (/a, u/). Da die aktuelle Untersuchung nicht auf einen bestimmten Typ von Konsonanten beschränkt sein sollte, sondern stattdessen die Wahrnehmung von Konsonantenlängen als ein allgemeineres Phänomen testen sollte, wurden Triolen konstruiert, die sich in Artikulationsart und Konsonantenklang unterscheiden.

Ein Online-Vortest wurde bei 24 japanischen und 24 deutschen L1-Sprechern (andere als diejenigen, die an dem Hauptexperiment teilgenommen hatten) durchgeführt, um die Triolen mit den niedrigsten Assoziationsstärken in sowohl den japanischen als auch in den deutschen Lexika auszuwählen. Von den 21 getesteten Triolen wurden die sechs mit der niedrigsten Assoziationsstärke in beiden Gruppen ausgewählt. Die Referenz-Pseudowörter für die sechs Triolen waren *Punu*, *Gunu*, *Gubu*, *Gupu*, *Sufu*, *Zusu*. Die ausgewählten Triolen enthielten zwei Nasale (/n/), zwei Plosive (/p/, /b/) und zwei Frikative (/s/, /f/) als mediale Konsonanten, die in der Länge kontrastierten. Die Hälfte dieser Konsonanten war stimmhaft, die andere Hälfte stimmlos.

Die Materialien wurden unter zwei Tonhöhenbedingungen (d. h. mit einer hohen flachen Tonhöhe oder mit einer fallenden Tonhöhe während des medialen Konsonanten) von einer weiblichen japanischen L1-Sprecherin aufgezeichnet, wie Abbildung 1 zeigt.

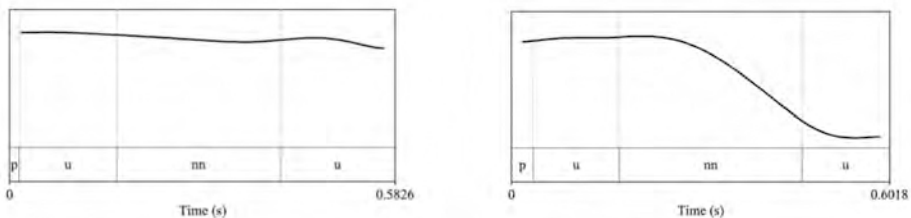


Abb. 1: Geglättete Tönhöhenspur von Geminatstimuli im flachen und fallenden Tönhöhenzustand. Der  $F_0$ -Bereich zeigt zwischen 100 und 350 Hz an.

Jeder Stimulus wurde isoliert gelesen und sechs Mal aufgezeichnet, um die Verwendung verschiedener Aufnahmen eines gleichen Stimulus zu ermöglichen (Anzahl  $N = 216$ ). Sämtliche einzelnen Reize wurden von einem einzigen Sprecher aufgezeichnet, um zu vermeiden, dass die Beurteilungen der Zuhörer von den Stimmcharakteristika verschiedener Sprecher beeinflusst würden. Darüber hinaus wurden die  $F_0$ -Werte der zwei als Paar präsentierten Stimuli (d. h.

A und X) so manipuliert, dass sie identisch wurden, da die Stimuluspaare nur auf Segmentlängenkontrasten diskriminiert werden sollten.

*Prozeduren:* Eine AX-Aufgabe wurde verwendet, um die Wahrnehmungssensibilität der Probanden gegenüber den Konsonanten und Vokallängenkontrasten zu testen. Die Hälfte der Versuche (N = 48) war ohne Kontrast und die andere Hälfte enthielt einen Kontrast. Für die Paare mit einem Kontrast gab es acht mögliche Kombinationen (z. B. *punu* versus *pun:u*, *pun:u* versus *punu*, *punu* versus *pu:nu*, *pu:nu* versus *punu*, jeweils in der flachen und fallenden Tonlage). In einer Basisliste wurden alle möglichen Paarungen der Stimuli aufgestellt (N = 96).

### III. Ergebnisse

*Kontrastempfindlichkeit – d'-Werte Analyse:* Die Empfindlichkeit der Teilnehmer gegenüber den Kontrasten wurde anhand von d'-Werten analysiert. Die Bewertungen basieren auf der Signaldetektionstheorie<sup>21</sup> und werden durch die Kombination von folgenden Informationen erhoben: die Informationen über die Wahrscheinlichkeit, dass ein Teilnehmer Differenzen (»Treffer«) erfolgreich erkennt, und die Informationen über die Wahrscheinlichkeit, dass die Versuchsperson Unterschiede falsch anzeigt (»Fehlalarme«). Um die Leistungsunterschiede zwischen den Vokal- und Konsonantenlängenkontrasten zu analysieren, wurden d'-Werte normalisiert, indem diejenigen des Vokallängenkontrastes von denen des Konsonantenlängenkontrastes (d'-consonant-vowel-Werte) subtrahiert wurden. Negative Werte zeigen an, dass die Teilnehmer Schwierigkeiten hatten, Konsonantenlängenkontraste im Vergleich zu Vokallängenkontrasten zu unterscheiden.

---

21 Neil Macmillan und Douglas Creelman, *Detection Theory. A User's Guide*, London 2005.

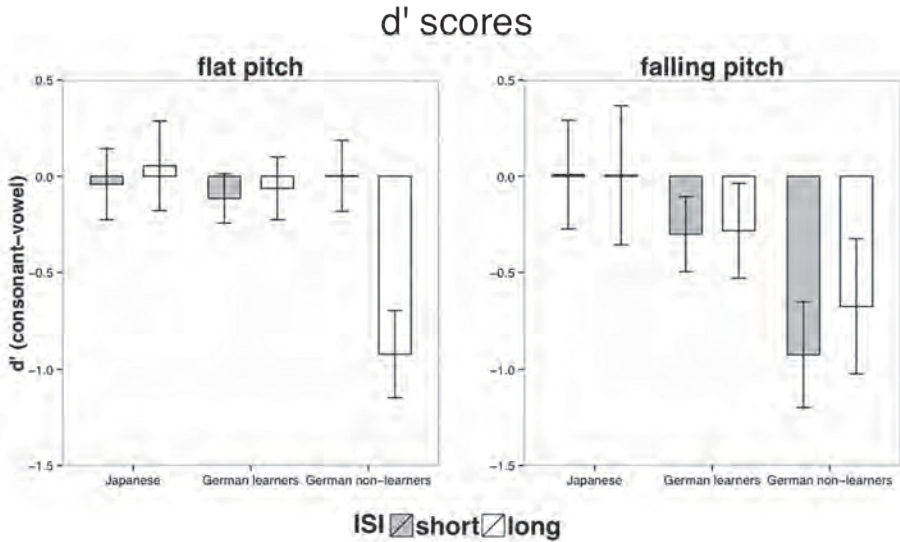


Abb. 2: Durchschnittswerte von  $d'$ -consonant-vowel Werten und 95% Konfidenzintervall (CI)-Balken für die flache Tonhöhenbedingung (links) und für die fallende Tonhöhenbedingung (rechts).

Abbildung 2 zeigt mittlere  $d'$ -consonant-vowel-Werte und 95% Konfidenzintervall-Balken für die flache Tonhöhenbedingung (links) und die fallende Tonhöhenbedingung (rechts) für jede Teilnehmergruppe und ISI-Bedingung. Die Werte in dem Diagramm und die folgenden Mehrfachvergleiche der Modellvorhersagen wurden unter Verwendung der statistischen Software *R* (ein Paket namens *lsmeans*) durchgeführt. Der Vergleich zwischen den grauen Balken der kurzen ISI-Bedingung zeigt im flachen Pitch-Zustand, dass alle Teilnehmergruppen gleich gut abschnitten.<sup>22</sup> Ihre normalisierten  $d'$ -Werte unterschieden sich nicht einmal von Null, was darauf hindeutet, dass die  $d'$ -Werte für den Konsonanten- und Vokallängen-Kontrast gleich waren. Der Vergleich zwischen den weißen Balken der langen ISI-Bedingung in der linken Grafik zeigt, dass japanische Teilnehmer und Lerner die Vokal- und Konsonanten-

22 Folgende statistische Abkürzungen werden im Experiment verwendet:  $\beta$  = Intercept bzw. Achsenabschnitt, SE = Standardfehler,  $t$  =  $t$ -Werte,  $p$  =  $p$ -Werte. Die statistischen Ergebnisse zeigen das Folgende:  $\beta = 0,07$ , SE =  $0,11$ ,  $t = -0,64$ ,  $p > 0,99$  zwischen japanischen Teilnehmern und Lernenden,  $\beta = -0,12$ , SE =  $0,11$ ,  $t = -1,0$ ,  $p > 0,99$  zwischen Lernenden und Nicht-Lernenden,  $\beta = -0,04$ , SE =  $0,13$ ,  $t = -0,3$ ,  $p > 0,99$  zwischen japanischen Teilnehmern und Nicht-Lernenden.

längenkontraste gleichermaßen gut unterschieden,<sup>23</sup> dass aber die Werte der Nicht-Lernenden im Vergleich zu denen der japanischen Teilnehmer schlechter waren<sup>24</sup> als im Vergleich zu diesen der Lernenden.<sup>25</sup> Der Vergleich zwischen den kurzen und den langen ISI-Bedingungen innerhalb der Sprachgruppe zeigte, dass nur Nicht-Lernende ihre normalisierten d'Werte unter der langen ISI-Bedingung verringerten.<sup>26</sup>

In der fallenden Tonlage gab es keine Unterschiede zwischen den kurzen und langen ISI-Bedingungen innerhalb einer Sprachgruppe.<sup>27</sup> Die normalisierten d'Werte der Nicht-Lernenden waren im Allgemeinen niedriger als die der japanischen Teilnehmer<sup>28</sup> und die der Lernenden<sup>29</sup>, wohingegen sich die japanischen Teilnehmer und die Lernenden nicht voneinander unterschieden.<sup>30</sup>

Zusätzlich zeigen die grauen Balken der kurzen ISI-Bedingung, dass die japanischen Teilnehmer bei der Unterscheidung von Vokal- und Konsonantenlängenkontrasten gleich gut waren; beide nicht-muttersprachliche Teilnehmergruppen aber zeigten eine geringere Unterscheidungsfähigkeit sowohl für den Konsonantenlängenkontrast als auch für den Vokallängenkontrast. Dies gilt auch für den langen ISI-Zustand (siehe die weißen Balken in der rechten Darstellung).

*Entscheidungsschwierigkeit – Reaktionszeit-Analysen:* Reaktionszeiten (fortan RT) wurden analysiert, um die Schwierigkeiten zu untersuchen, die im Entscheidungsprozess auftraten. RT-Analysen können nützliche Einblicke in die Daten liefern: Im Allgemeinen ist es für einen Teilnehmer umso schwieriger, eine Entscheidung zu treffen, je länger die RT ist.

Im nächsten Schritt wurden analog zur d'Werte-Analyse RTs für Vokallängenkontraste von denen für Konsonantenlängenkontraste (RTs-consonant-vowel) subtrahiert. Ein Wert von Null bedeutet, dass die Teilnehmer unter

23  $\beta = -0,12$ , SE = 0,14,  $t = -0,8$ ,  $p > 0,99$ .

24  $\beta = -0,88$ , SE = 0,15,  $t = -6,0$ ,  $p < .0001$ .

25  $\beta = -0,81$ , SE = 0,13,  $t = -6,1$ ,  $p < .0001$ .

26  $\beta = -0,92$ , SE = 0,14,  $t = -6,8$ ,  $p < .0001$  für Nicht-Lernende,  $\beta = -0,10$ , SE = 0,14,  $t = -0,7$ ,  $p = 0,9$  für japanische Teilnehmer und  $\beta = -0,05$ , SE = 0,10,  $t = -0,5$ ,  $p > 0,99$  für Lernende.

27  $\beta = 0,00$ , SE = 0,14,  $t = 0,0$ ,  $p > 0,99$  für japanische Teilnehmer,  $\beta = -0,02$ , SE = 0,01,  $t = -0,2$ ,  $p > 0,99$  für Lernende,  $\beta = -0,25$ , SE = 0,14,  $t = -1,9$ ,  $p = 0,4$  für Nicht-Lernende.

28  $\beta = -0,93$ , SE = 0,20,  $t = -4,7$ ,  $p < .0001$  in der kurzen ISI-Bedingung,  $\beta = -0,68$ , SE = 0,25,  $t = -2,7$ ,  $p < 0,01$  in der langen ISI-Bedingung.

29  $\beta = -0,62$ , SE = 0,17,  $t = -3,7$ ,  $p < .005$  in der kurzen ISI-Bedingung, aber  $\beta = -0,39$ , SE = 0,22,  $t = -1,8$ ,  $p = 0,5$  in der langen ISI-Bedingung.

30  $\beta = -0,31$ , SE = 0,17,  $t = -1,8$ ,  $p = 0,5$  in der kurzen ISI-Bedingung,  $\beta = -0,29$ , SE = 0,22,  $t = -1,3$ ,  $p = 0,8$  in der langen ISI-Bedingung.



beiden Kontrastbedingungen eine gleich schnelle Entscheidung trafen. Wenn die RTs-consonant-vowel erhöht wurde, benötigten die Teilnehmer mehr Zeit unter der Konsonantenlängenbedingung als unter der Vokallängenbedingung.

Die LMER-Analyse zeigte eine signifikante Dreifachinteraktion zwischen Sprachgruppe, Tonhöhe und ISI.<sup>31</sup>

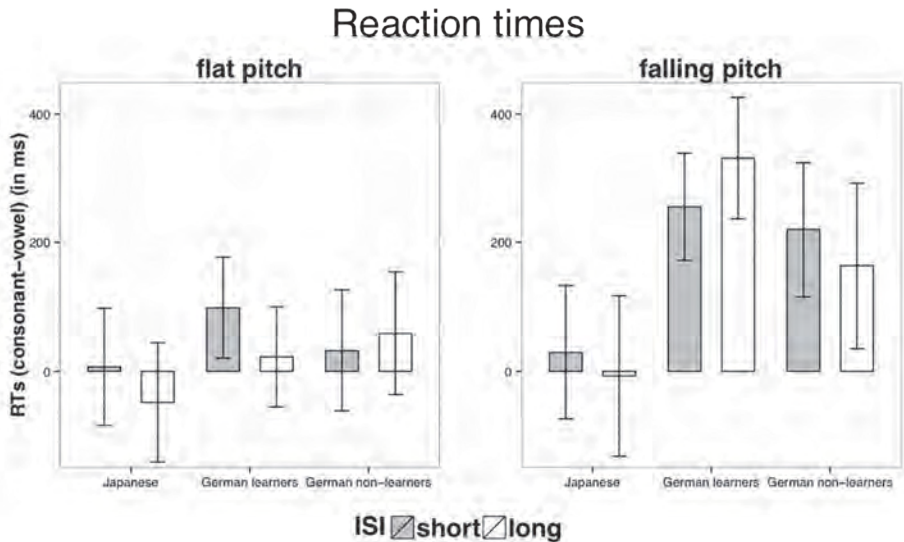


Abb. 3. Durchschnittswerte von RTs-consonant-vowel Werten und 95 % Konfidenzintervall-Balken für die flache Tonhöhenbedingung (links) und für die fallende Tonhöhenbedingung (rechts).

Abbildung 3 zeigt mittlere RTs-consonant-vowel und 95 % Konfidenzintervall-Balken für die flache Tonhöhenbedingung (links) und die fallende Tonhöhenbedingung (rechts) für jede Teilnehmergruppe und ISI-Bedingung. In dem flachen Neigungszustand zeigte keiner der Vergleiche einen signifikanten Unterschied. In der fallenden Tonbedingung war der RTs-consonant-vowel der Lernenden unter beiden ISI-Bedingungen länger als die der japanischen Teilnehmer.<sup>32</sup> Die RTs-consonant-vowel der Nicht-Lerner war auch länger als die der japanischen Teilnehmer unter der kurzen ISI-Bedingung.<sup>33</sup> Die RTs-

31 Zwischen Lernenden/kurzer ISI/flacher Tonhöhe und Nicht-Lernern/langer ISI/fallender Tonhöhe,  $\beta = -235$ ,  $SE = 84$ ,  $t = -2,8$ ,  $p < .01$ .

32  $\beta = 226$ ,  $SE = 56$ ,  $t = 4,1$ ,  $p < .01$  unter der kurzen ISI-Bedingung,  $\beta = 339$ ,  $SE = 70$ ,  $t = 4,8$ ,  $p < .001$  im langen ISI-Zustand.

33  $\beta = 191$ ,  $SE = 64$ ,  $t = 3,0$ ,  $p < .05$ .

consonant-vowel von Lernenden und Nicht-Lernenden unterschieden sich nicht unter der kurzen oder der langen ISI-Bedingung.<sup>34</sup> Darüber hinaus zeigt die rechte Darstellung, dass japanische Zuhörer unter den Konsonanten- und Vokallängenbedingungen gleich schnell waren, während Lernende und Nicht-Lernende unter der Konsonantenlängenbedingung langsamer waren als unter der Vokallängenbedingung.

#### IV. Zusammenfassung der Ergebnisse und Diskussion

Um zu untersuchen, wie anfällig die Wahrnehmung von prosodischen L2-Kontrasten für erhöhte Aufgabenanforderungen ist, wurde die Unterscheidungsfähigkeit der muttersprachlichen und nicht-muttersprachlichen segmentalen Länge bei einer erhöhten Speicherbelastung (durch eine längere ISI) und einer Aufmerksamkeitskontrolle (durch einen aufgabeirrelevanten Tonfall) getestet.

Für die Wirkung von ISI wurde vorhergesagt, dass sich die Leistung über die Sprachgruppen unter der kurzen ISI-Bedingung nicht unterscheidet, da die Teilnehmer sich auf akustische Korrelate der Stimuli verlassen können, ohne phonologische Informationen zu benötigen. Dies wurde in der Analyse des normalisierten  $d'$ -Wertes unter der flachen Tonbedingung bestätigt: Die Leistung der nicht-muttersprachlichen Zuhörer war unter dieser Bedingung sogar genau so gut wie die der japanischen Zuhörer. Ferner wurde die Hypothese aufgestellt, dass die Leistung der nicht-muttersprachlichen Zuhörer unter der langen ISI-Bedingung abnehmen würde (d. h. die nicht-muttersprachlichen Zuhörer würden geringere Empfindlichkeit und längere RTs zeigen). Dies wurde nur unter der flachen Tonbedingung bestätigt: Unter der langen ISI und flachen Tonhöhenbedingung nahmen die normalisierten  $d'$ -Werte der Nicht-Lernenden ab. Unter der fallenden Tonhöhenbedingung jedoch unterschieden sich sowohl  $d'$ -Werte als auch RTs im Allgemeinen unter beiden ISI-Bedingungen ( $d'$ -Werte: Japaner > Lernende > Nicht-Lerner; RTs: Japaner < Nicht-Lernende = Lernende). Darüber hinaus zeigen die Analysen, dass die Diskriminierung in der fallenden Tonlage im Allgemeinen für nicht-muttersprachlichen Zuhörer schwieriger war als in der flachen Tonlage.

In dem kurzen ISI- und flachen Tonhöhenzustand waren die akustischen Unterschiede eines Segmentlängenkontrasts ohne den aufgabenrelevanten

---

34 Jeweils  $\beta = 35$ ,  $SE = 56$ ,  $t = 0,6$ ,  $p > 0,99$ ,  $\beta = 168$ ,  $SE = 72$ ,  $t = 2,3$ ,  $p = .2$ .

ablenkenden Tonhöhenabfall ausgeprägter. Daher konnten auch nicht-muttersprachliche Zuhörer ohne irgendeine Exposition gegenüber der L2 die akustischen Korrelate von nicht-muttersprachlichen segmentalen Längenkontrasten unter der Bedingung der niedrigsten Aufgabenanforderung in diesem Experiment unterscheiden, die sprachliche sensorische Sprachwahrnehmung unterstützt.<sup>35</sup> Sobald sich jedoch die Speicherlast in dem langen ISI-Zustand erhöhte, wurde der Vergleich der akustischen Korrelate schwieriger und die Nicht-Lerner ohne Exposition gegenüber L2 zeigten eine verminderte Empfindlichkeit auf dem Weg von der sensorischen Wahrnehmung zu einer phonologischeren Wahrnehmung. Lernende mit einer Exposition gegenüber L2 konnten ihre Sensitivität gegenüber Konsonantenlängenkontrasten sowohl auf sensorischer als auch auf phonologischer Ebene aufrechterhalten.

In Bezug auf den Effekt der Tonhöhe wurde vorhergesagt, dass die Unterscheidungsfähigkeit der Konsonantenlängenkontraste von den Nicht-Lernenden am stärksten negativ durch die Aufgaben-irrelevante Tonhöhe beeinflusst würde, gefolgt von der der Lernenden, während die Fähigkeit der japanischen Zuhörer am wenigsten im Vergleich zu der flachen Tonlage beeinträchtigt wäre. Dies wurde sowohl in den  $d'$ -Werten als auch in den RT-Analysen bestätigt. Sobald höhere Anforderungen an die Aufmerksamkeitskontrolle in der fallenden Tonlage gestellt wurden, unterschied sich die Leistung von Lernenden und Nichtlernenden selbst in der kurzen ISI-Bedingung von der Leistung japanischer Teilnehmer, was einen Nachteil für nicht-muttersprachliche Zuhörer auf der sensorischen Wahrnehmungsebene nahelegt. Es ist vorgeschlagen worden, dass die sensorische Wahrnehmung allgemeinsprachlich sei;<sup>36</sup> hier aber wurde gezeigt, dass sie für die komplexe phonetische Struktur der Stimuli anfällig ist.

Die beiden in der vorliegenden Studie manipulierten Aufgabenanforderungen (Speicherlast und Bedarf an Aufmerksamkeitssteuerung durch task-irrelevante akustische Komplexität) könnten durch andere Arten von störenden Faktoren in der natürlichen Sprachwahrnehmung ersetzt werden (z. B. L2-Wahrnehmung in einer lauten Umgebung oder unterschiedliche Sprechgeschwindigkeiten). Die in dieser Studie gefundenen Leistungseinbußen legen daher nahe, dass die L2-Sprachwahrnehmung unter den unzähligen Aufgabenanforderungen der täglichen Kommunikation leicht instabil werden kann. Zum Beispiel zeigten nicht-muttersprachliche Zuhörer erhöhte Schwierigkei-

---

35 Crowder und Morton, »Precategorical Acoustic Storage (PAS)«.

36 Crowder und Morton, »Precategorical Acoustic Storage (PAS)«.

ten bei der Wahrnehmung von Konsonantenlängenkontrasten, wenn die Tonhöhenbewegung gleichzeitig stattfand.

## V. Schlussfolgerung

Die Studie hat die Vulnerabilität bei der Verarbeitung von L2-Prosodie durch Variieren der erforderlichen Aufgaben aufgezeigt: Sogar Nicht-Lernende ohne L2-Exposition konnten nicht-muttersprachliche Konsonantenlängenkontraste ebenso wie muttersprachliche Zuhörer unterscheiden, indem sie auf akustische Korrelate der Stimuli zurückgriffen. Ihre Diskriminationsfähigkeit nahm jedoch ab, nachdem die akustische Information abgeklungen war; die Lernenden jedoch konnten ihre gute Unterscheidungsfähigkeit unter der gleichen Bedingung als eine positive Wirkung des L2-Lernens beibehalten. Darüber hinaus ergaben sich Schwierigkeiten für nicht-muttersprachliche Zuhörergruppen beim Ignorieren von task-irrelevanter Tonhöhe, was auf die Komplikationen bei der Automatisierung der L2-Verarbeitung hinweist, selbst nachdem sie den L2-Kategorien ausgesetzt waren oder diese etabliert hatten.

In natürlichen Hörsituationen gibt es zahlreiche ablenkende Faktoren, die die L2-Wahrnehmung beeinträchtigen können. Die Leistungsabnahme, die von nicht-muttersprachlichen Hörern bei erhöhten Aufgabenanforderungen sichtbar wird, zeigt, warum die L2-Wahrnehmung in alltäglichen Situationen schwierig bleibt. In diesem Experiment haben die Teilnehmer sicherlich den Stimuli mit hoher Aufmerksamkeit zugehört. Die Information, die sie akustisch wahrgenommen haben, verlor sich aber nach einigen Sekunden bei erhöhter Aufgabenlast. Das, dem sie zugehört und das, was sie wahrgenommen haben, blieb nicht im Arbeitsgedächtnis, wenn sie nicht zuvor die relevanten sprachlichen Kategorien in ihrem mentalen Lexikon aufwiesen.