

11. Atz, J. W.: *Underwater Nat.* 9 (4), (1976)
12. Anthony, J., Millot, J.: *C. R. Acad. Sci. Paris D* 224, 1925 (1972)
13. Devys, M., Thierry, A., Barbier, M., Janot, M. N.: *ibid.* 275, 2085 (1972)
14. Millot, J., Anthony J.: *Sci. Nat.* 121, 3 (1974)
15. Suyehiro, Y., Uyeno, T., Suzuki, N.: *Newton* 2, 82 (1982)
16. Frahm, J., Gyngell, M. L., Hänicke, W., in: *Magnetic Resonance Imaging* (D. D. Stark, W. G. Bradley, eds.). St. Louis: Mosby 1991
17. Frahm, J., Michaelis, T., Merboldt, K. D., Bruhn, H., Gyngell, M. L., Hänicke, W.: *J. Magn. Reson.* 90, 464 (1990)
18. Heenstra, P. C., Greenwood, P. H.: *Proc. Roy. Soc. London* 249, 49 (1992)
19. Fricke, H., Hissmann, K., Schauer, J., Reinicke, O., Kasang, L., Plante, R.: *Env. Biol. Fish.* 32, 287 (1991)

Letter to the Editors

A Universal Constant in Temporal Segmentation of Human Speech

A reply to Schleidt and Feldhütter (1989)

M. Vollrath, J. Kazenwadel and H.-P. Krüger

Psychologisches Institut III der Universität, W-8700 Würzburg, FRG

Schleidt, Eibl-Eibesfeldt and Pöppel [1] and Schleidt and Feldhütter [2] demonstrated a universal time constant in rhythmically repeated movements and also in working activities and movements with hand-body contact. Corresponding to the observation of Pöppel [3] that human time perception is based on perceptual patterns of short duration with an upper limit of 3 s, they found a 3-s temporal window for the segmentation of short-term movement in different cultures. This result was regarded as indicating a general structure underlying mental activity.

If this is true, a similar constant should be found in speech, as speaking is the behavior where sequencing is a necessary condition. At the level of speech perception, sequential acoustic events have to be integrated yielding the perception of syllables. At a semantic level, syllables are integrated resulting in the perception of the message which is to be transferred. Thus, it was hypothesized that a rhythmic temporal organization underlies the production of speech (for example by Pöppel [3]).

To investigate this notion, 195 talks from 159 subjects were analyzed. The subjects were German students and older people, the talks included provoked and everyday conversations in the free field. These talks were recorded by means of the LOGOPORT,

a portable device designed for sampling speaking behavior as a pattern of on (= speaking) and off (= pausing) during the whole day (described in [4]). The duration of speech units was examined at two different time levels: At

the vocalization level where phonations (roughly corresponding to vowel-consonant units) are integrated, forming syllables and words (the vocalizations), and at the utterance level, where intonational phrases are combined, resulting in utterances.

As in human short-term movements, two kinds of units can be distinguished: First, those consisting of a single speech event, that is, an utterance which corresponds to one intonational phrase, or a vocalization which contains only one phonation (this is similar to the nonrepetitive behavior of Schleidt and Feldhütter [2]). Second, those consisting of several speech events, that is, an utterance which contains multiple intonational phrases, or a vocalization containing multiple

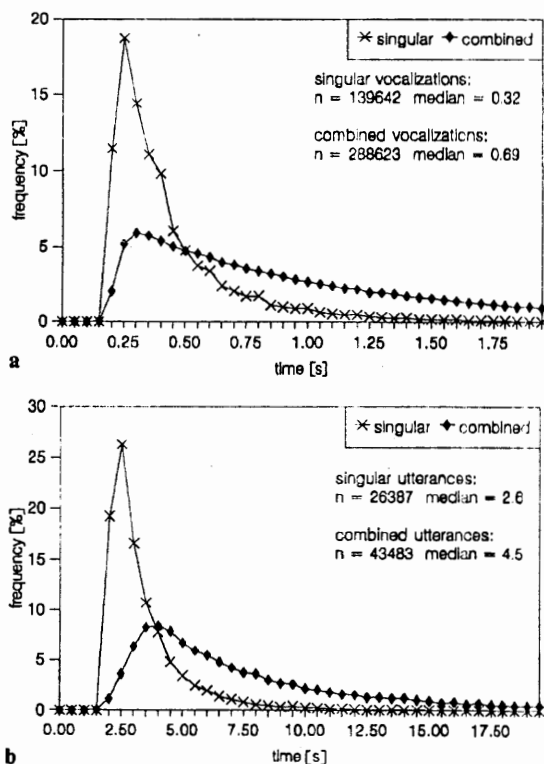


Fig. 1. Histograms for the duration of speech events at the vocalization level (a) and utterance level (b) divided in "repetitive" and "nonrepetitive" events

phonations (the repetitive behavior of Schleidt and Feldhütter [2]). The former will be called singular unit, the latter combined unit. Unlike the repetitive movements by Schleidt and Feldhütter [2] the combined unit does not result from a repetition of, for example, the same intonational phrase, but from the combination of semantically different intonational phrases, which are, however, equivalent from a prosodic point of view.

Figure 1 gives the frequencies of the singular and combined speech units for the two time levels. At the utterance level, a similar picture emerges as the one found in short-term behavior: the median of singular speech units (the utterances) is shorter than that of combined speech units, the former in 2.6 s, the latter 4.5 s. This is in accordance

with a temporal window of about 3 s. Surprisingly, at the vocalization level, the same structure can be seen: the median of singular speech units (the vocalization) is 0.32 s, that of combined speech units 0.69 s.

The result at the utterance level supports the existence of a universal time constant in human short-term behavior which also exists in speaking. However, the result at the vocalization level indicates that the existence of a time constant and the difference between singular and combined or nonrepetitive and repetitive units may be due to a more general property of hierarchical systems. In hierarchical systems, units at a higher level are organized with regard to a time constant, which is characteristic for this higher level. The difference between combined and singular

units is due to the fact that the integration process necessary for combining units takes additional time. This specific time is a characteristic property of the respective level of this hierarchical system.

Received May 14, 1992

1. Schleidt, M., Eibl-Eibesfeldt, I., Pöppel, E.: *Naturwissenschaften* 74, 289 (1987)
2. Schleidt, M., Feldhütter, I.: *ibid* 76., 127 (1989)
3. Pöppel, E., in: *Handbook of Sensory Physiology*, Vol. VIII, p. 713 (R. Held, G. W. Leibowitz, H.-L. Teuber, eds.). Heidelberg: Springer 1978
4. Krüger, H.P.: *Pharmacopsychiatry* 22, (Suppl. 1), 5 (1989)

BUCHBESPRECHUNGEN

Ökologie. Individuen – Populationen – Lebensgemeinschaften. Von M. Begon, J. L. Harper und C. R. Townsend. Basel-Boston-Berlin: Birkhäuser 1991. 1012 S., 450 Abb., DM 168, –.

Das hier zu besprechende Werk ist die deutsche Ausgabe des englischen Lehrbuches „Ecology – Individuals, Populations, and Communities“. Es wendet sich hauptsächlich an Ökologen und Biologen und an die Studenten dieser Fachrichtungen, bietet aber auch allen anderen ökologisch Interessierten eine Fülle von Informationen.

Das Buch gliedert sich thematisch in vier Teile mit den Titeln „Organismen“, „Wechselbeziehungen“, „Drei Überblicke“ (dieser Titel ist unglücklich gewählt; man kann anfänglich sehr wenig damit anfangen) und „Lebensgemeinschaften“, mit je deutlich mehr als 200 Seiten Länge. Diese Großabschnitte sind in Kapitel unterteilt, die sich ihrerseits wieder in zahllose Unterkapitel aufgliedern. Trotz – oder gerade wegen (?) – dieser Mehrfach-Untergliederung ist das Buch übersichtlich aufgebaut und verständlich geschrieben; die

Abbildungen und Diagramme zeigen das Wesentliche.

Als Lernhilfe, aber auch als Blickfang für „Schnellorientierer“ dienen die rot abgesetzten Merksätze, die am linken Rand der jeweiligen Absätze den Inhalt synoptisch zusammenfassen. Wer sich schnell einen Überblick über den Inhalt eines Kapitels verschaffen will, dem wird das „Querlesen“ durch diese roten „Schlagwortsätze“ erheblich erleichtert.

Ganz wesentlich für die Benutzung dieses Lehrbuches scheint mir zu sein, daß die zitierten Fallbeispiele gleichermaßen aus den beiden „klassisch-biologischen“ Teilgebieten Botanik und Zoologie ausgesucht wurden. So werden als Beispiel für „Konkurrenz“ die Diatomeen und die Labkräuter für den „phytophilen“ Leser, das Paramecium und der Salamander für den „zoophilen“ Leser angeführt.

Insgesamt wird eine Fülle von Themen behandelt. Der Parasitismus durch Mikro- und Makroparasiten, die Übertragung und die Verteilung von Krankheitserregern sowie die Reaktionen der

jeweiligen Wirte werden anhand vieler Beispiele veranschaulicht.

Fundiert und ausführlich wird auch auf die Herbivorie eingegangen. Hier werden die fraßbedingte Reduktion der Selbstbeschattung von Pflanzen, die Mobilisierung von Speicherstoffen, verspätete Blühreife sowie die Verlängerung der Lebensdauer von Pflanzen durch Fraß besprochen. Die Auswirkung der Beweidung von Pflanzendecken auf die Konkurrenzkraft der Arten sowie verschiedene „Abwehrreaktionen“ von Pflanzen gegen Herbivorie werden behandelt.

Es gibt kaum einen Problemkreis, der nicht zumindest kurz angerissen wird. So wird auch die Frage nach der Schutzwürdigkeit gefährdeter oder aussterbender Arten gestellt. In dem Kapitel „Weshalb sollten seltene Arten geschützt werden“ werden dem interessierten Natur- und Umweltschützer, aber auch dem „gewieften“ Biologen Argumentationshilfen für nicht ganz leicht zu beantwortende Fragen an die Hand gegeben. Die anthropogene Störung des Kohlenstoffkreislaufs, der