

Nichtlineare Wechselwirkung im auditorischen Kortex nach Stimulation mit Sequenzen mehrerer Sinustöne

Abstract

In this work neurons in primary and nonprimary auditory cortex of anaesthetised monkeys (*macaca fascicularis*) were investigated about their spikerate properties after stimulation of sequences consisted of pure tones. The time interval between the tones was 50 or 100 ms. Despite of this interval the spikerate was modulated not only by the last tone of the sequence but by the preceding tones too. The order of this interactions was determined. Furthermore neuronal models for that change of spikerate were introduced and discussed.

In dieser Arbeit wurden Neuronen im primären und nichtprimären auditorischen Kortex narkotisierter Affen (*macaca fascicularis*) elektrophysiologisch bezüglich ihrer Spikerate auf akustische Sequenzen reiner Sinustöne untersucht. Als Spikerate diente die Spikerate im Latenzbereich 10 ms-40 ms nach Beginn des letzten Tons einer Sequenz. Die Töne hatten einen Abstand von 50 bzw. 100 ms zueinander. Dennoch wurde die Spikerate nach dem letzten Ton auch von den beiden vorangehenden Tönen beeinflusst. Es wurde die Ordnung der Wechselwirkung bestimmt, die für die Beeinflussung der Spikerate notwendig war. Weiterhin wurden verschiedene Modelle für die Erklärung der Veränderung der Spikerate durch eine Sequenz dargestellt und diskutiert. Ein Ton hatte einen um so geringeren Einfluß auf die Spikerate, desto eher er in der Sequenz auftrat. Betrachtete man die Mittelwerte der Spikerate über alle Frequenzkombinationen einer Sequenz, so konnte bei den meisten Neuronen die Spikerate auf eine Sequenz mit drei Tönen durch eine Wechselwirkung zwischen zwei Tönen erklärt werden. Insbesondere die Wechselwirkung der letzten beiden Töne einer Sequenz bestimmte die Spikerate einer Dreitonsequenz maßgeblich. Bei bestimmten Frequenzkombinationen hatte der erste Ton jedoch einen nicht vernachlässigbaren Einfluß auf die Spikerate. Ein eindeutiger Bezug zwischen der Frequenz des ersten Tons und dem rezeptiven Feld des Neurons konnte nicht festgestellt werden. Häufig besaß der erste Ton Einfluß, wenn seine Frequenz am Rand oder außerhalb des rezeptiven Feldes des Neurons lag. Bei einigen Neuronen und Frequenzkombinationen konnte die Spikerate auf eine Dreitonsequenz nicht aus den Spikeraten der Einzeltöne und den Wechselwirkungen zwischen zwei Tönen dargestellt werden. Die Spikerate entstand erst durch die Wechselwirkungen aller drei Töne der Sequenz. Am stärksten war der Effekt, wenn die Frequenzen der drei Töne verschieden voneinander waren. Bei einem Tier trat der Effekt jedoch gerade dann auf, wenn die Frequenzen der drei Töne gleich waren. Exemplarisch wurde gezeigt, daß auch spätlatente Antwortmuster (100-200 ms nach Ende der Sequenz) durch Wechselwirkung höherer Ordnung modifiziert werden können. Die Möglichkeit einer neuronalen Verschaltung für die Realisierung der neuronalen Wechselwirkung über präsynaptische Verbindungen, die große Teile der Beeinflussung der Spikerate durch eine Sequenz erklären konnte, wurde vorgeschlagen. Es wurden keine Neuronen gefunden, die eine Spikerate aufwiesen, die invariant gegen die Transposition der Frequenzkontur waren. Andererseits wurden Neuronen gefunden, deren Spikerate sich bei bestimmten Frequenzmustern stark änderte und die nicht aus den Zweitonwechselwirkungen erklärbar waren. An diesen Neuronen war die Wechselwirkung der drei Töne einer Sequenz sehr stark und damit waren die Voraussetzung für Integration, mögliche Invarianz- und Objektbildung gegeben.