

## Zusammenfassung

Das erste synaptische Relais der olfaktorischen Informationsverarbeitung ist der Antennallobus von Insekten. Hier berechnen lokale Interneuronen die von den Antennen kommenden Geruchsinformationen und bilden Synapsen ausschließlich im Antennallobus. Die Projektionsneuronen stellen die Hauptausgangsneurone des Antennallobus dar und übertragen die vorverarbeitete Geruchsinformation auf Neuropils höherer Ordnung, wie die Pilzkörper und das Seitenhorn im Protocerebrum. Damit der Antennallobus Informationen kontextspezifisch verarbeiten kann, sind seine Neuronen in Morphologie und Elektrophysiologie verschiedenartig. Um sich an Veränderungen der Umwelt anzupassen, müssen die Geruchsinformationen moduliert werden. Um diesen komplexen Umstand zu entschlüsseln, ist es wichtig, die Ionenströme der zentralen Neuronen des Antennallobus und damit ihre Elektrophysiologie zu charakterisieren. Darüber hinaus ist es wichtig zu verstehen, wie Neuromodulatoren, wie biogene Amine, diese elektrophysiologischen Eigenschaften einzelner Zellen beeinflussen und damit die Informationsverarbeitung im Netzwerk regulieren können. Ein wichtiges biogenes Amin bei Insekten ist Octopamin, von dem gezeigt wurde, dass es die Geruchsinformation im Antennallobus reguliert (Rein *et al.*, 2013; Roeder, 1999, 2005).

Der erste Teil dieser Arbeit befasste sich mit den physiologischen Phänotypen von Projektionsneuronen und Interneuronen in *Periplaneta americana*, indem ihre funktionellen Eigenschaften ihres  $I_A$  untersucht wurden, die derzeit für die Regulierung der neuronalen Feuerung von zentraler Bedeutung sind. Whole-Cell-Aufnahmen von Projektionsneuronen und Interneuronen zeigten auffallende neuronentyp-spezifische Unterschiede in der  $I_A$ -Kinetik. Weitere Untersuchungen zeigten, dass diese Neuronen gegenüber den  $I_A$ -Subtyp-Blockern  $\alpha$ -dendrotoxin und phrixotoxin-2, von denen bereits gezeigt wurde, dass sie den *Shaker* und *Shal* vermittelten  $I_A$  beeinflussen, differentiell empfindlich sind. Diese Experimente zeigen, dass jeder Neuronentyp eine unterschiedliche Zusammensetzung von  $I_A$ -Subtypen aufweist, die vermutlich ihren individuellen physiologischen Phänotyp fördern. Current-Clamp-Experimente wurden durchgeführt, um die Relevanz des  $I_A$  für die Feuereigenschaften zu analysieren.

Der zweite Teil dieser Arbeit befasste sich mit der Untersuchung der Octopamin-vermittelten Effekte auf die elektrophysiologischen Eigenschaften der lokalen Interneuronen vom Typ I. Bisherige Experimente zeigten, dass Octopamin Geruchsreaktionen durch Erhöhung der Anzahl von Aktionspotentialen während der Geruchsstimulation modulieren kann. Folglich war die Untersuchung der Octopamin-vermittelten Effekte auf die elektrophysiologischen Eigenschaften von isolierten lokalen Interneuronen vom Typ I von zentraler Bedeutung, um den Mechanismus zu verstehen, die der Veränderung der Geruchsreaktion zugrunde liegt. Hier wurden Perforated-Patch-

Clamp Experimente durchgeführt, mit denen ein starker Octopamin vermittelter Effekt auf die Erregbarkeit dieser lokalen Interneuronen vom Typ I nachgewiesen werden konnte. Die Anwendung von 3  $\mu\text{M}$  Octopamin erhöhte die Anzahl an Aktionspotentialen, reduzierte die Aktionspotential Schwelle und modulierte die postinhibitorische Erregung dieser Neuronen. Pharmakologische Experimente mit dem  $\beta$ -Octopamin-Rezeptorblocker Mianserin wurden durchgeführt, um den involvierten Rezeptortyp und Signalweg zu identifizieren. Die Erhöhung der Erregbarkeit durch Octopamin fehlte in Gegenwart von Mianserin, was auf einen  $\beta$ -Octopamin-Rezeptor vermittelten Weg hinweist.