

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit untersucht die Repräsentation und Verarbeitung von Duftinformation im Antennallobus (AL) der Fruchtfliege *Drosophila melanogaster*.

Düfte werden bei *Drosophila* wie auch bei anderen Tieren durch die Aktivität von Ensembles olfaktorischer Rezeptorneurone (OSNs) kodiert. Diese Information wird in den Glomeruli des AL integriert und prozessiert, wo OSNs synaptischen Kontakt sowohl mit Projektionsneuronen (PNs) als auch mit lokalen Interneuronen (LNs) machen. Während die meisten PNs jeweils nur in einem einzelnen Glomerulus verzweigen und also nur Eingang von einer Klasse von OSNs erhalten, innervieren LNs viele Glomeruli. Wie jedoch das Netzwerk multiglomerulärer LNs die Informationsübertragung zwischen den vorwiegend uniglomerulären OSNs und PNs beeinflusst ist noch weit gehend unbekannt.

Um diese Fragestellung zu untersuchen, habe ich den genetisch kodierten Kalzium Indikator G-CaMP verwendet und in den genannten Neuronentypen räumlich-zeitliche Muster duftinduzierter Aktivität *in vivo* gemessen.

In **Kapitel 1** habe ich die Konzentrationsabhängigkeit der Duftantworten von OSNs, PNs und zwei Klassen von LNs untersucht. Ich fand stereotype, konzentrationsabhängige räumlich-zeitliche Antwortmuster in allen Neuronentypen. Während OSN und PN Antworten strikt uniglomerulär waren, zeigten LNs räumlich klar strukturierte Aktivitätsänderungen, die sich über weite Bereiche des AL ausbreiteten. Antwortunterschiede zwischen den zwei Klassen von LNs legen dabei eine funktionale Diversität von LNs nahe. Der *Gain* jedes Glomerulus' (Verhältnis zwischen OSN und PN Antworten) war konzentrationsabhängig. Diese Konzentrationsabhängigkeit des *Gain* war für einige Glomeruli unterschiedlich für verschiedene Düfte. Dies weist darauf hin, dass die Interaktion zwischen Glomeruli den *Gain* einzelner Glomeruli duftabhängig moduliert.

In **Kapitel 2** habe ich untersucht, wie Duftgemische und deren Komponenten durch OSNs und PNs repräsentiert werden und welchen Einfluss GABAerge Neurone auf die Aktivität in PNs haben. Dabei konnte ich zeigen, dass die Antworten der PNs auf Duftgemische nicht allein durch die Antworten der OSNs vorherzusagen waren. Des Weiteren konnte ich eine konstitutive Hemmung der glomerulären Antworten durch schnelle GABAerge Eingänge nachweisen.

Die Ergebnisse der hier vorliegenden Arbeit demonstrieren folglich, dass die Übertragung der Duftinformation von OSNs auf PNs kein einfacher *Feed-forward* Prozess ist. Vielmehr modifiziert das Zusammenspiel mit LN Netzwerken den Informationsfluss grundlegend. Diese Netzwerkaktivität könnte die Unterscheidbarkeit zwischen Düften erhöhen, indem Duftrepräsentationen im Eingang und Ausgang des AL dekorreliert werden.