

## Forschungsschwerpunkte – Dr. Marion Silies

---

Dr. Marion Silies beschäftigte sich bereits als Postdoc an der Stanford University mit dem Bewegungssehen der Fruchtfliege *Drosophila*. Seit 2014 leitet sie die Nachwuchsgruppe „Visuelle Verarbeitung“ am European Neuroscience Institute (ENI) in Göttingen. Dort untersucht sie die Frage, wie neuronale Netzwerke kritische Rechenoperationen ausführen und wie sensorische Systeme diese Berechnungen nutzen, um Informationen aus der Umgebung zu extrahieren und Verhalten zu steuern. Dies ist von breitem Interesse, da schon seit Jahrzehnten mathematische Modelle bekannt sind, die die Verarbeitung von Bewegungsinformation gut beschreiben. Die zugrunde liegenden Schaltkreise und molekularen Mechanismen waren aber bis vor Kurzem unbekannt und sind immer noch unvollständig verstanden.

Zur Kartierung der Schaltkreise verwendet Silies unter anderem einen von ihr mitentwickelten und inzwischen von zahlreichen Laboren weltweit genutzten genetischen „Werkzeugkasten“. Damit kann die neuronale Funktion in spezifischen Zellen manipuliert und somit können die neuronalen Netzwerke des Sehens identifiziert werden. Die angewandte Logik entspricht Versuchen, an einem Sicherungskasten die Sicherung zu finden, die für die Stromversorgung im Wohnzimmer verantwortlich ist. Wenn alle Sicherungen im Sicherungskasten einmal ausgeschaltet werden, während das Licht im Wohnzimmer brennt, kann man so überprüfen, welche Sicherung notwendig ist, um die Stromversorgung zu sichern (das Licht geht aus!). Durch ähnliche Versuche im Fliegenhirn konnten Nervenzellen identifiziert werden, die für das Bewegungssehen notwendig sind. Man kann mit genetischen Werkzeugen einzelne Nervenzellen „ausschalten“ und dann testen, ob Fliegen nicht mehr auf Bewegungsreize reagieren. Diese Zellen können dann physiologisch untersucht werden, um ihre genaue Rolle im Netzwerk zu verstehen. Dies kann man beispielsweise durch Messung der Hirnaktivität in der lebenden Fliege bearbeiten. Um tatsächlich zu sehen, wie einzelne Nervenzellen ihre Aktivität ändern, wenn sie visuelle Reize erhalten, bedarf es besonderer Mikroskopietechniken, wie zum Beispiel der 2-Photonen-Mikroskopie. Damit misst das Labor von Frau Silies Kalziumströme in genetisch markierten Nervenzellen und bestimmt somit deren Antworten auf Lichtreize. Dies kann weiterhin mit genetischen Manipulationen kombiniert werden, in denen einzelne Gene „an- oder ausgeschaltet“ werden können. So kann man verstehen, welche Gene für die physiologischen Eigenschaften von Zellen des Bewegungssehens notwendig sind.

Das Ziel ist es, die mathematischen Modelle des Bewegungssehens auf Ebene der Moleküle, der Nervenzellen und der Schaltkreise zu verstehen. Obwohl die Augen von Fliegen und Menschen von außen sehr unterschiedlich aussehen, gibt es interessanterweise auf Ebene der Neuronen und Schaltkreise viele Parallelen. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erhoffen sich somit, durch die Erforschung eines simplen Systems generelle Einblicke in die Informationsverarbeitung im Gehirn zu erlangen.

Für ihre Arbeit wurde Marion Silies mehrfach ausgezeichnet. Seit 2015 erlaubte ihr ein Emmy Noether Grant der Deutschen Forschungsgemeinschaft die Etablierung ihrer eigenen Arbeitsgruppe. 2016 erhielt sie zudem einen ERC Starting Grant für ihr Projekt „MicroCyFly“, der die Arbeiten in der Arbeitsgruppe „Visuelle Verarbeitung“ weiter unterstützen wird.