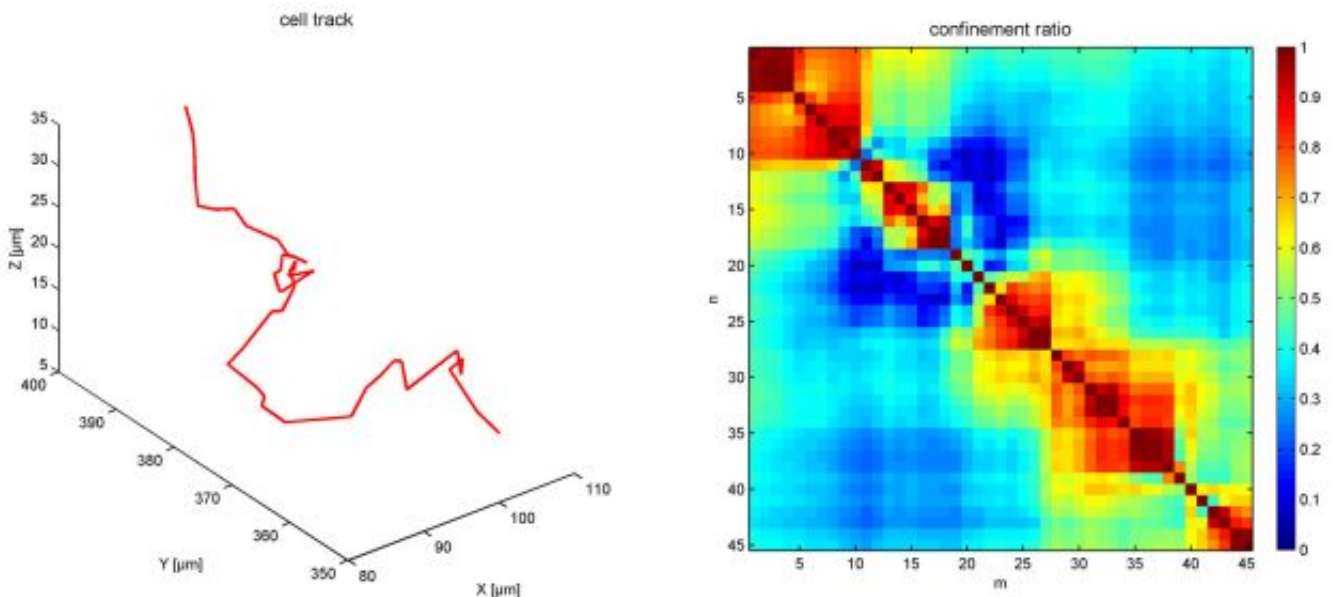


Quantitative Analyse von biologischen Prozessen aus Bilddaten

Der automatisierten Bildanalyse schließt sich im Allgemeinen eine präzise Quantifizierung des untersuchten biologischen Prozesses an. Je nach vorgesehener Messgröße des Experiments beinhaltet die quantitative Beschreibung die Größe, Dichte und Formcharakteristika von Zellen und Molekülen, welche die zentralen Rollen im zugehörigen Assay einnehmen. Falls Videodaten zur Verfügung stehen, so können die Tracks beweglicher Objekte Aufschluss geben über die Verteilungen der Geschwindigkeiten und der Drehwinkel, sowie der Häufigkeit und Dauer von Kontakten zwischen verschiedenen Interaktionspartnern.

Quantitative Analysen benötigen oftmals zunächst eine Identifizierung der relevanten mathematischen Messgrößen, die den untersuchten biologischen Prozess angemessen beschreiben. Zum Beispiel ist die Migration von Zellen der Schlüssel zur Dynamik vieler biologischer Prozesse und die in Bilddaten enthaltenen wertvollen Information bleiben häufig unbeachtet, da statistische Analysen auf der Basis von Zellpopulationen vorgenommen werden, anstatt der Analyse auf Basis einzelner Zellen. Wir untersuchen wie eine vollautomatisierte Charakterisierung und parameterlose Klassifizierung getrackter Objekte aus Bilddaten umgesetzt werden kann. Im Gegensatz zu Standardberechnungen auf Populationsniveau – wie dem Bilden des Mittels über alle Zelltracks – konnten wir zeigen, dass der Analyse einzelner Zellen enorme Wichtigkeit zukommt, um das Migrationsverhalten korrekt zu deuten. Diesen Ansatz werden wir durch Hinzunahme der Dynamik der Form beweglicher Zellen erweitern, um die Zell-Charakterisierung noch umfassender zu machen.



Die quantitative Beschreibung eines biologischen Prozesses bildet das Hauptresultat der Analyse mikroskopischer Bilder. Dennoch ist die Quantifizierung der in den Bilddaten enthaltenen Aspekte nicht immer ausreichend, um einen biologischen Prozess ganzheitlich zu verstehen. Deshalb sind die ermittelten, quantitativen Parameter aus dem Blickwinkel der bildbasierten Systembiologie lediglich

Zwischenresultate, die als Basis verwendet werden, um bildbasierte Modelle zu konstruieren.