

Methoden der Bildanalyse zur effizienten Datenerfassung am Beispiel von Pilzsporen

W. FICKERT

Bei der quantitativen und qualitativen Erfassung von messbaren biologischen Daten aus Bildern von Pflanzen, Wurzeln, Pilzen, Sporen, Myzelfäden und ähnlichen steht die Bildanalyse vor dem Problem, wie man das chaotisch-biologische System mit mathematischer Präzision erfassen kann.

Die durch die Kamera gewonnen Bilder zeigen oft leicht zu erkennende Strukturen auf, die jedoch nur durch das gut geschulte menschliche Auge leicht zu differenzieren sind. Sucht man beispielsweise längliche, leicht gebogene Fusariumsporen in einem mikroskopischen Präparat, so finden sich darin auch Teile von Hyphen, Verschmutzungen durch Gewebeteile, ausgeflockte Farbstoffe, manchmal auch anders geformte Sporen und sonstige Artefakte. Durch die „Erwartungshaltung“ über den Informationswert des Präparates sieht man die gesuchten Strukturen im Präparat sehr gut und denkt sich die nicht gesuchten weg.

Bei der Bildanalyse ist es jedoch nur möglich nach mathematischen Berechnungen Messungen vorzunehmen.

Zu diesem Zweck wird das optische Bild nach einigen Verbesserungsschritten (Kontraststeigerung, Farbfilterungen, Transformieren von Grauwerten, Vermindern von Bildrauschen u. v. m.) digitalisiert. Dies bedeutet, dass das Bild in einzelne Bildpunkte zerlegt wird. Die Bildanalyse sucht mit sogenannten Clusterfeldern und morphologischen Filtern im Bild nach biologischen, vorgegebenen Formen. Nach dem Erkennen der Formen können diese über mathematische Fits als mathematisch eindeutig beschreibbare Strukturen dargestellt werden. Auf diese Weise wird es möglich, durch eine mathematische Operation das biologische System (Sporen, Acervuli, Hyphen, usw.) in eine für den Computer handhabbare Form überzuführen.

Das Programm der Bildanalyse besteht aus vielen Bausteinen, die man je nach gewünschtem Resultat selbst zusammenstellen kann.

Zur genauen Bestimmung von Pilzen ist oft ein Vermessen von Sporen, Fruchtkörpern, Hyphendicken u. ä. erforderlich. Früher erfolgte diese Vermessung

mit Objekt- und Okularmikrometer. Das war sehr langwierig und oft nicht sehr genau. Oft lagen die Sporen in einer für die Messung suboptimalen Lage, d. h. man musste das Okularmikrometer drehen, oder das Präparat, und dann die kleinen Mikrometerstriche auszählen. Für eine genaue Bestimmung der wichtigen Größenmerkmale ist natürlich eine große Anzahl von Messungen notwendig, um sie statistisch abzusichern.

Mit Hilfe der Bildanalyse und dem richtigen Programm kann man diesen Vorgang beschleunigen und eine sehr große Anzahl von Messungen durchführen.

Das Programm fertigt auch Verteilungskurven und viele statistische Auswertungen an.

Durch die Montage eines motorischen Kreuztisches sind auch automatisch ablaufende Messprogramme möglich. Dies bedeutet, dass ein Präparat und dessen Inhalt vom Programm erfasst und verarbeitet wird. Die Bildanalyse mit einem individuell angepassten Auswertungsprogramm ist eine unerlässliche Hilfe in der täglichen Laborarbeit.

Autor: Ing. Wolfgang FICKERT, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Institut für Phytomedizin, Spargelfeldstraße 191, A-1226 WIEN
