

Summary

As new real-time pollen monitoring devices emerge, there is a growing need for processing the large amount of measurement data in an accurate and efficient way. In a recently published study ("Real-time pollen monitoring using digital holography"), the authors develop and validate a new algorithm to classify real-time particle measurements taken by the "Swisens Poleno". This instrument is currently the only operational pollen monitoring device using digital holography.

In order to identify and classify the particles measured by the Poleno, the holographic images are first used to separate pollen candidates from other particles based on their general shape. As a second step a machine learning algorithm was developed and trained by inserting known pollen particles in the device. The resulting dataset is then used on the unknown pollen grains to discriminate between the different taxa. This two-step procedure enabled the system to identify and classify 8 pollen types, whereby 6 of them had accuracies greater than 90%. In addition to the classification ability of the device, the authors also investigated the counting accuracy of the Poleno by performing controlled chamber experiments.

Zusammenfassung

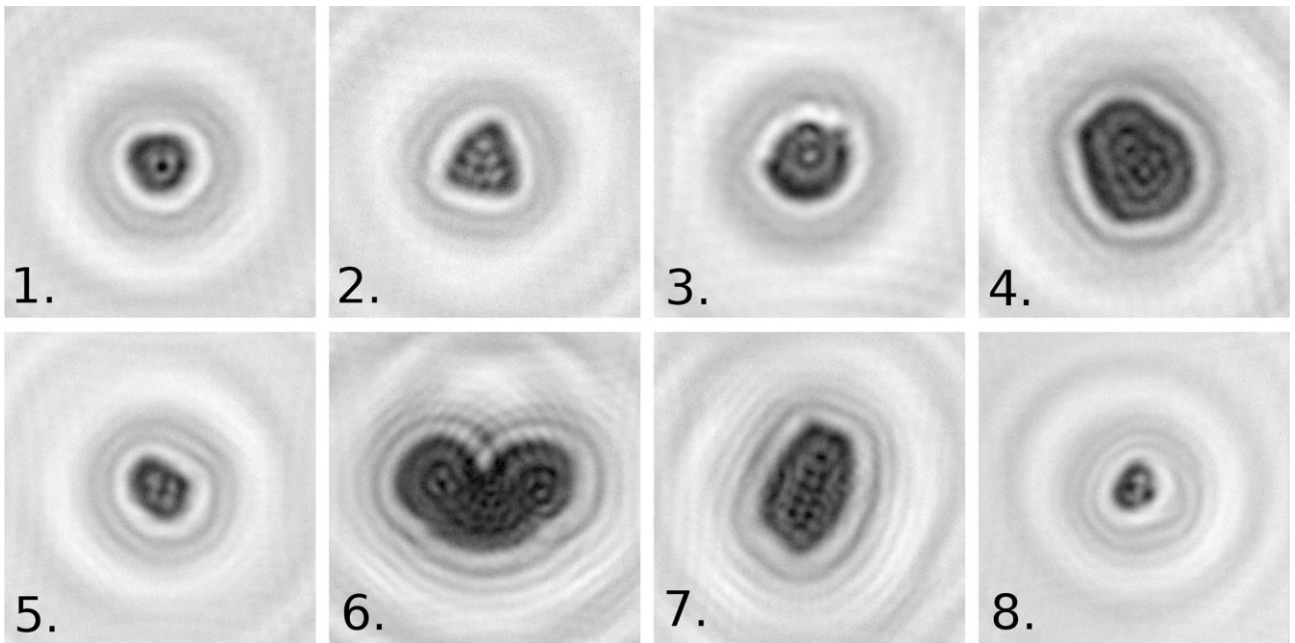
Mit dem Aufkommen neuer Echtzeit-Pollenüberwachungsgeräte besteht ein wachsender Bedarf, die großen Mengen an Messdaten genau und effizient zu verarbeiten. In einer kürzlich veröffentlichten Studie ("Real-time pollen monitoring using digital holography") entwickeln und validieren die Autoren eine neue Technik zur Klassifizierung von Echtzeit-Partikelmessungen, die mittels dem Swisens Poleno Messsystem gemacht wurden. Dieses Instrument ist derzeit das einzige operationelle Pollenüberwachungsgerät, das digitale Holographie verwendet.

Um die vom Poleno gemessenen Partikel zu identifizieren und zu klassifizieren, wurden die holographischen Bilder zunächst dazu verwendet, Pollenkandidaten von anderen Partikeln aufgrund ihrer allgemeinen Form zu trennen. In einem zweiten Schritt wurde ein Machine Learning Algorithmus entwickelt und trainiert, indem bekannte Pollenpartikel in die Geräte eingebracht und so ein Datensatz bekannter Pollen erzeugt wurde. Dieses zweistufige Verfahren ermöglichte es dem System, 8 Pollenarten zu identifizieren und zu klassifizieren, wobei 6 von ihnen eine Genauigkeit von mehr als 90% hatten. Neben der Klassifizierungsfähigkeit des Geräts untersuchten die Autoren auch die Zählgenauigkeit des Poleno, indem sie ein kontrolliertes Kammerexperiment durchführten.

Résumé

Ces dernières années, de nouveaux instruments de mesure de pollens et autres particules présentes dans l'air en temps réel ont émergé en Suisse. Afin de garantir une identification et un comptage précis des particules présentes dans l'air, il a fallu développer de nouvelles techniques d'identification et de classification en temps réel. Dans une étude publiée récemment ("Real-time pollen monitoring using digital holography"), des scientifiques ont développé et validé un nouvel algorithme permettant de classier en temps réel des mesures provenant du "Swisens Poleno". Cet instrument est actuellement le seul appareil opérationnel qui fonctionne en utilisant des images holographiques afin d'identifier les particules présentes dans l'air.

Lors d'une première étape, ces images holographiques sont utilisées pour étudier la forme de chaque particule afin de séparer les grains de pollen du reste des particules. La seconde étape consiste ensuite à reconnaître l'espèce du grain analysé. Pour ceci, un algorithme d'intelligence artificielle a été développé. Celui-ci est entraîné sur des grains de pollen connus lors d'une phase de calibration avant d'être utilisé pour la reconnaissance d'un grain d'espèce inconnue. En combinant ces deux étapes, les auteurs ont montré qu'il était possible d'identifier 8 types de pollens différents, dont 6 avec une précision supérieure à 90%. En plus des capacités d'identification de cet instrument, les auteurs ont aussi étudié la capacité de comptage du Poleno grâce à des expériences en atmosphère contrôlée.



Example of holographic images from the Swisens Poleno:

1. *Ambrosia artemisiifolia*, 2. *Corylus avellana*, 3. *Dactylis glomerata*, 4. *Fagus sylvatica*, 5. *Fraxinus excelsior*, 6. *Pinus sylvestris*, 7. *Quercus robur*, and 8. *Urtica dioica*.