

059 - Robuste Klassifizierung von Lagerschädlingen anhand ihrer Geräuschsignatur - Grundlage für die Umsetzung eines akustischen Detektionsverfahrens

Sascha M. Kirchner¹, Christina Müller-Blenkle², Cornel Adler² und Oliver Hensel¹

¹Universität Kassel, FG Agrartechnik, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen

²Julius Kühn-Institut, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin

Frühzeitige Detektion von Lagerschädlingen in Getreide ist eine der größten Herausforderungen in der Nacherntetechnologie (Boyer et al., 2012). Übliche automatisierte indirekte Verfahren zur Erkennung von Lagerschädlingen sind Sensoren die aufgrund von Temperatur- und Feuchtigkeitsgehalt auf den eventuellen Befall im Lager schliessen lassen. Weitere Methoden zur Befallserkennung sind i.d.R. artspezifische Fallen mit oder ohne Aggregations- oder Sexualpheromonbeigabe. Ziel eines vom Bundesministerium für Landwirtschaft und Ernährung (BMEL) geförderten Innovationsprojektes ist die Entwicklung und Etablierung eines automatisierten akustischen Messsystems zur Früherkennung von Schädlingen in Getreidelagern. Als Grundlage dient hier die Evaluierung verschiedener Klassifikationsverfahren zur Identifikation der Schädlinge auf Artniveau.

Die Aufnahme der Geräuschsignaturen erfolgte mit einem Freifeldmikrofon (377Bo2, PCB, Depew, USA) in ca. einem Zentimeter Abstand zu dem jeweiligen, in einer geringen Substratmenge befindlichen, adulten Insekt. Für die Analyse wurden 300 Geräuschspektren pro Art von 19 Lagerschädlingsarten erstellt. Bekannte Klassifikationsverfahren wie Support vector machine (SVM), Neural network und Random forest wurden hinsichtlich ihrer Geschwindigkeit und Genauigkeit in R (R Core Team, 2015) mit dem Paket ‚caret‘ (Kuhn, 2008) verglichen. Das Verhältnis zwischen Trainings- und Testspektren war bei allen Verfahren 3/1.

Das SVM-Verfahren liefert die höchste Erkennungsgenauigkeit und Geschwindigkeit im Vergleich zu anderen Klassifikationsverfahren. Das für die Geräuschklassifizierung der untersuchten Lagerschädlinge relevante Frequenzband liegt im Bereich von 500 – 3000 Hz. Die Ergebnisse zeigen gemittelt über alle Arten eine Genauigkeit der Klassifizierung von 90,2 % mit einem 95 %-Konfidenzintervall von 85,9 % bis 93,6 %. Die höchste Erkennungsgenauigkeit wird erreicht bei dem Amerikanischen Reismehlkäfer (*Tribolium confusum*, Herbst 1797) und dem Kornkäfer (*Sitophilus granarius*, Linnaeus 1758) mit jeweils 100 %. Die niedrigste Erkennungsgenauigkeit von 76,4 % liegt bei dem Türkischen Leistenkopflattkäfer (*Cryptolestes turcicus*, Grouvelle 1876) vor.

Insgesamt konnte erstmalig gezeigt werden, dass mit dem SVM-Verfahren eine sichere Unterscheidung der Geräuschspektren von verschiedensten Lagerschädlingen ermöglicht wird und dieses folglich als Grundlage für die Entwicklung eines automatisierten akustischen Detektionsverfahrens geeignet ist.

Literatur

Boyer, S., Zhang, H., Lempérière, G. (2012). A review of control methods and resistance mechanisms in stored-product insects, B. Entomol. Res. 102(2). 213-229.

Kuhn, M. (2008). Building Predictive Models in R Using the caret Package. J. Stat. Softw, 28(5). 1-26.

R Core Team (2015). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.

gehört zur Postergruppe "Forst und Wald / Urbanes Grün"