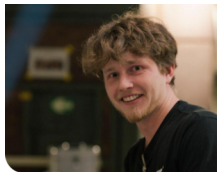


Bildsegmentierung von Pillenaussenkonturen mittels Convolution Neuronaler Netzwerke

Student



Simon Ehmann

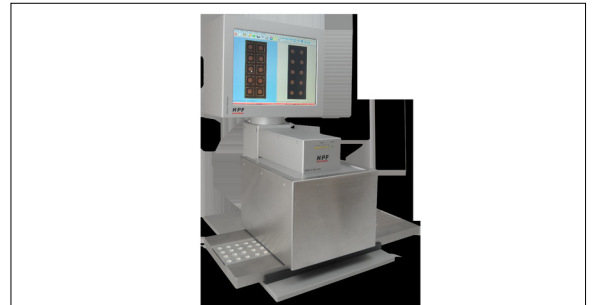
Aufgabenstellung: Die Aufgabe der pharmazeutischen Blisterinspektion besteht darin, Pillenblister auf defekte oder falsch positionierte Pillen zu überprüfen und entsprechende Mängel zu melden. Dazu gehören Verformungen, Bruchstücke und Verfärbungen sowie eine fehlerhafte Prägung. Die Kernaufgaben meiner Arbeit bestanden darin, einen repräsentativen Datensatz von Pillenaufnahmen zusammenzustellen und verschiedene Ansätze von neuronalen Netzwerken darauf zu trainieren, die Pillenaussenkontur korrekt zu segmentieren. Dabei lag ein Fokus auf der Minimierung der Netzwerkinferenzzeit auf unter 5ms/Bild.

Vorgehen: Für das Netzwerktrainings wurde eine Trainingsdatensatz zusammengestellt. Der Trainingsdatensatz besteht aus Bildern der Open Plattform Kaggle, Bilder die von Pillenverpackungsmaschinenbauer zur Verfügung gestellt wurden wie auch aus selbstgemachten Aufnahmen von Pillen. Mithilfe des fastai-package wurden verschiedene Netzwerkarchitekturen (u.a. U-Net und LinkNet) mit leichtgewichtigen Backbones (MobileNetV2, MobileOne, EfficientNet-Lite0) auf dem Trainingsdatensatztrainiert

Ergebnis: Alle Netzwerke erreichten Dice-Werte zwischen 95% und 98%, wobei sich zeigte, dass sich die Modelle stark an den teils fehlerhaften Trainingsmasken orientieren. Die schnellsten Netzwerke, ausgewertet auf einem C++-Backend, erreichte eine Inferenzzeit von 3-4 ms/Bild. Die Ergebnisse zeigen, dass CNN-basierte Segmentierung eine vielversprechende Alternative zu

klassischen Bildalgorithmen für die pharmazeutische Blisterinspektion darstellt.

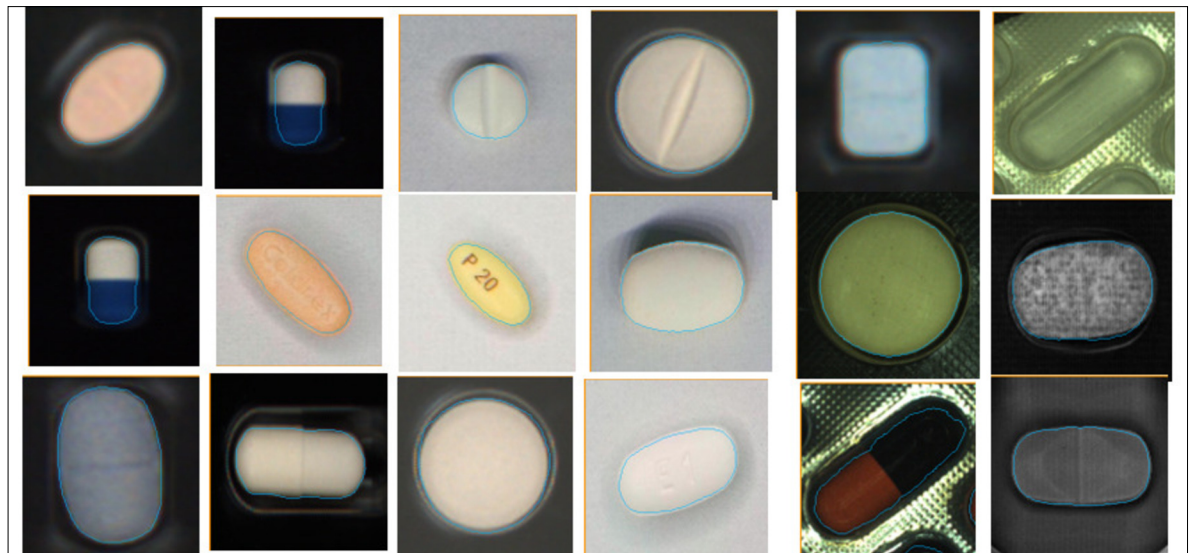
Optisches Pillenblisterprüfsystem von HPF Elektronik
www.hpf-electronic.de/blister-inspection-system-eok-fa.html



Der Trainingsdatensatz enthält, Pillen, Kapseln, Gelpillen wie auch defekte Pillen.
Eigene Darstellung



Die allermeisten Pillen (> 99%) des Trainingsdatensatzes wurden korrekt segmentiert.
Eigene Darstellung



Referent

Prof. Dr. Daniel Aggeler

Themengebiet

Data Science,
Mechatronics &
Automation