

# Entwicklung und Implementierung einer Katzenenerkennungssoftware

## für eine smarte Katzenfutterstation

### Diplomand



Philipp Lehnert

**Ziel der Arbeit:** Ziel der Bachelorarbeit ist die Konzeption und Entwicklung einer innovativen Trockenfutterstation für Mehrkatzenhaushalte, die durch den Einsatz von Machine Learning individuell auf den Gesundheitszustand jeder Katze reagieren kann. Im Rahmen einer vorangegangenen Semesterarbeit wurde die Hardware der Futterstation entwickelt. Im Fokus der Bachelorarbeit steht die Implementierung eines automatisierten Identifizierungssystems für Katzen, sowie die Entwicklung einer Katzenwaage und dessen Integration in das bestehende System.

**Vorgehen / Technologien:** Sobald die Katze auf die Waage tritt, startet die Kamera eine Aufnahme und die Katze wird mithilfe von LEDs beleuchtet. Das Deep Learning Modell analysiert zeitgleich die einzelnen Frames und macht nach wenigen Sekunden eine Vorhersage, um welche Katze das es sich handelt. Anhand dieser Daten kann die Futtermenge berechnet und dosiert werden. Um das Modell selbständig zu trainieren, werden dem Besitzer die Videos der Katzen über einen Telegrambot gesendet. Dieser Bot leitet den Benutzer durch den Prozess und fordert ihn auf, die Videos den jeweiligen Katzen zuzuordnen. Sobald genug Aufnahmen der Katzen verfügbar sind, wird ein Modell trainiert, welches erkennt, ob eine Katze in einem bestimmten Bild sichtbar ist oder nicht. Daraufhin erfolgt die Sortierung der Bilder nach Katzen und leeren Bildern, gefolgt vom Trainieren des Modelles für die Katzenidentifizierung.

**Ergebnis:** Die Modelle für die Katzenerkennung und Identifizierung werden mittels Transfer Learning erstellt. Durch den Einsatz eines Wahrscheinlichkeitsgrenzwertes ist das

Katzenenerkennungs-Modell in der Lage, beinahe 100% der leeren Bilder auszusortieren. Mit einer kategorischen Genauigkeit von 94% bietet das Katzenidentifikations-Modell eine verlässliche Identifizierung der einzelnen Katzen. Dies ermöglicht es der Futterstation, gezielt auf die spezifischen Bedürfnisse der Katzen einzugehen.

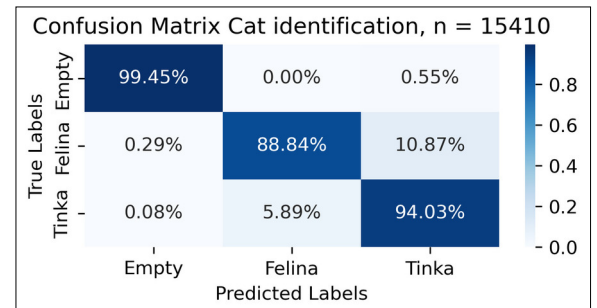
### Beispiele der Katzenidentifizierung

Eigene Darstellung



### Konfusionsmatrix des Katzenidentifizierungs-Modelles (Felina, Tinka = Katzennamen, n = Anzahl Bilder für Berechnung)

Eigene Darstellung



### Smarte Katzenfutterstation im Betrieb

Eigene Darstellung



### Referent

Prof. Dr. Dario Schafroth

### Korreferent

Prof. Dr. Marco Hutter, ETH Zürich, Niederwil SG, SG

### Themengebiet

Mechatronik und Automatisierungstechnik, Maschinenbau-Informatik, Produktentwicklung