

## BILDBASIERTE ERKENNUNG VON ÄUSSERLICHEN DEFEKTEN



Für Produktentwicklungsabteilungen kann es herausfordernd sein zu wissen, welche Defekte bei Kunden in der Praxis auftreten und wie die Geräte aussehen. Für die Reparaturabteilung im Service wiederum ist es aufwändig, Fotos von Geräten zu machen, diesen einen Defekt zuzuordnen und dann alles korrekt abzuspeichern. Ein sinnvoller Lösungsansatz ist es, die Erkennung von äußerlich sichtbaren Defekten automatisch durchzuführen und dann das Foto und alle weiteren Metadaten, wie beispielsweise der Branche, in der das Gerät eingesetzt wurde, oder dem Gerätealter, zusammen abzuspeichern. Auf diesem Weg lässt sich der Prozess für die Service-Abteilung maßgeblich vereinfachen und die Menge an Fehlern in der Datenerhebung wird verringert. Damit wird es Entwicklungsabteilungen erleichtert, potentielle Schwachpunkte der eigenen Geräte zu erkennen und zu verbessern.

### FÜR FOLGENDE HERAUSFORDERUNGEN

- Automatisieren der Zuordnung von äußerlichen Gerätedefekten durch fotobasierte Identifizierung
- Frühzeitiges Bemerkten von potentiellen Serienfehlern
- Zusammenführen von unterschiedlichen Informationen, wie Defekt, eingesetzte Branche und Gerätealter
- Vereinfachung der gezielten Weiterentwicklung von Geräten
- Erreichung hoher Akzeptanz im Service dank Einfachheit und Geschwindigkeit des Prozesses

### DER ANWENDUNGSFALL

In der Service-Abteilung werden Geräte in Empfang genommen und an die jeweiligen Techniker weiter geleitet. Falls Fotos von den Geräten gemacht werden, muss eine Zuordnung des jeweiligen Fehlers manuell erfolgen. Häufig wird daher gar kein Foto erstellt. Dies erschwert es sowohl im Service als auch in der Entwicklungsabteilung, sich ein Bild darüber zu machen, wie Geräte mit häufig auftretende Fehler aussehen. Darüber hinaus fehlt es an Zuordnung von Defekt sowie Gerätealter und eingesetzter Branche.

Indem ein Algorithmus das Zuordnen des Defekts erledigt, wird die manuelle Arbeit minimiert. Nach Erstellung des Bildes wird der erkannte Defekt und seine Position auf einem Bildschirm angezeigt und kann bestätigt oder korrigiert werden. Daraufhin wird das Bild zusammen mit allen Fallinformationen in einer Datenbank abgelegt.

### DIE LÖSUNG IM DETAIL

Die Lösung besteht im Kern aus einem vortrainierten Neuronalen Netzwerk. Diese wurde dann für den Anwendungsfall weitertrainiert. Konkret genügen ca. 30-50 Bilder pro Gerät und Defekt, wobei die Bilder unter kontrollierten Bedingungen erstellt werden, z. B. in einer Fotobox mit guter Ausleuchtung und weißem Hintergrund. Dieselbe Fotobox sollte dann auch im Regelbetrieb eingesetzt werden.

Für die Ausführung wird lediglich ein handelsüblicher PC benötigt, der keine Internetverbindung benötigt – jedoch ist eine Verbindung zur Service-Datenbank notwendig, damit Bild und Defekt entsprechend abgelegt werden können.

Zum Fotografieren sollte eine moderne Webcam verwendet werden, die Autofokus verwendet. Die Bedienung der Lösung erfolgt über ein browserbasiertes Dashboard mit einfacher UI. Im ersten Schritt wird die Service-Fall Nummer eingegeben, wodurch die Lösung weiß, um welches Gerät es sich handelt und wo im Anschluss Foto und Defekt abgespeichert werden müssen.

Im Browserdashboard ist dann zu sehen, was die Kamera sieht und das Gerät lässt sich mittig platzieren. Daraufhin wird das Bild ausgelöst und automatisch die gefundene Defektart angezeigt. Nach Bestätigung oder Korrektur lässt sich das nächste Bild erstellen.

### STATUS IM PROJEKT

Die Lösung umgesetzt und kann eingesetzt werden. Es existiert auch eine generalisierte Version zur Erkennung von Fruchtarten.

### VORAUSSETZUNGEN

- In der Service-Abteilung muss im Prozess der Bearbeitung von Rückläufern die Möglichkeit bestehen, von den Geräten ein Foto zu erstellen – idealerweise in einer Fotobox, die wiederkehrende Umgebungsbedingungen der Fotos sicherstellt.
- Vor einer Nutzung in anderen Anwendungsfällen muss das Modell neu trainiert werden, was sich ohne großen Rechen- oder Zeitaufwand durchführen lässt, es müssen jedoch ca. 30 geeignete Bilder pro zu erkennender Kategorie als Trainingsbilder existieren.
- Um optimales Trainingsmaterial zu erstellen, empfehlen wir, eng mit einem Dienstleister wie grandcentrix zusammen zu arbeiten.

### VERFÜGBARKEIT

- Die Lösung steht in einer generalisierten Form bereit, am Beispiel der Erkennung von Früchten
- grandcentrix unterstützt gerne dabei, das Modell an den Anwendungsfall anzupassen und die entsprechenden bereits genutzten Datenbanken anzubinden.



**SPEZIFIKATION**

	Inputdaten	Preprocessing	Datenspeicher	Algorithmen	Interfaces
<b>High-Level-Beschreibung</b>	Fotos von Geräten mit äußerlich erkennbaren Defekten, z. B. mittels Webcam direkt aus dem Web-Dashboard aufgenommen	Die Lösung verarbeitet die Fotos selbstständig, um sie für das Modell ideal vorzubereiten	Lokal werden Bild und erkannte Fehler gespeichert, außerdem wird beides in vorhandene Service-Datenbank beim Kunden gespeichert	Neuronales Netzwerk für Segmentation	Browserdashbaord, das gefundene Fehler anzeigt und Option zur Korrektur bietet
<b>Konfigurierbarkeit</b>	Wahl der Webcam und Fotobox		Anbindung vorhandene Service-Datenbank	Schwellwert für die Erkennung von Defekten	Korrektur der gefundenen Defekte
<b>Technische Umsetzung</b>	Browserbasiertes Dashboard (Streamlit) mit Webcam-Integration	Python-Unterbau des Streamlit-Dashboards	Bilddateibasiert, Fehlerdatenbank	Tensorflow-Modell	Streamlit-Dashboard
<b>Spezifisches Beispiel aus dem Schnellboot</b>	Powertools mit äußerlich sichtbaren Defekten	Ergebnisse werden in zentrale Service-Datenbank übertragen	Rohdaten und vorbereitete Daten werden in einem Azure Data Lake abgelegt	Trainiert für defekte Powertools, wie Linienlaser oder Akkuschrauber.	Service-Techniker fotografieren eingehende Geräte, bestätigen oder korrigieren Defekte

