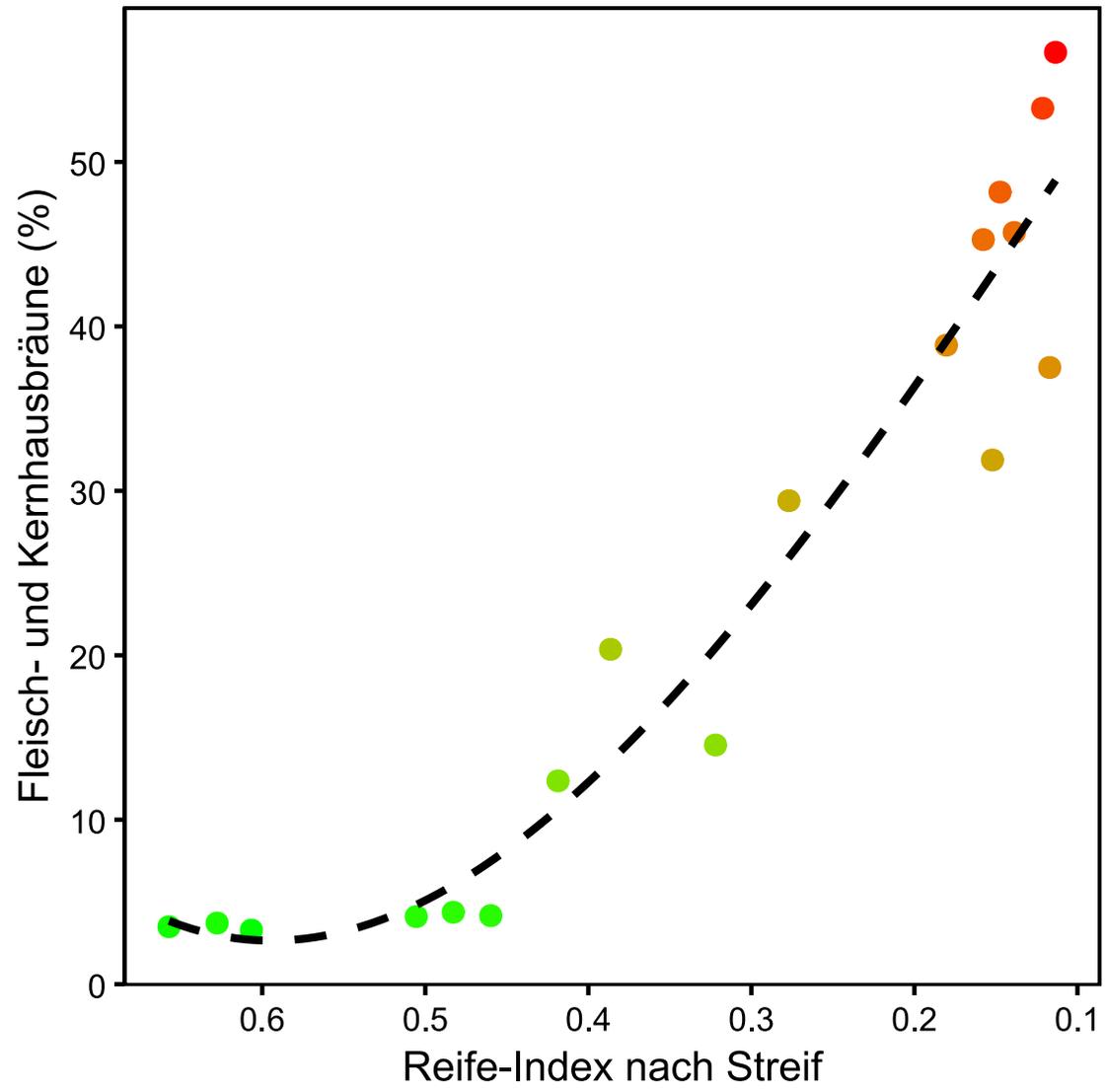




**REIFE IM BLICK:
NICHT-DESTRUKTIVE SPEKTROSKOPIE
GEGEN NACHERNTEVERLUSTE IM
KERNOBST**

Dr. Felix Büchele







Sofort
Objektiv
Digital
Nicht-destruktiv
Ohne Aufwand
In der Anlage





<https://www.postharvest.biz/agrofresh/agrofresh-presents-new-digital-post-harvest-technology-at-fruit-attraction-2025-in-sao-paulo>

Funktionsweise - Rubens Tech. Scanner

1. Reflektion/Absorption – Absorption/Reflektion im Fruchtgewebe

- LED im sichtbaren (weißen) Licht: 400 - 700 nm
- LED im Nahinfrarot-Bereich: 650 - 1050 nm

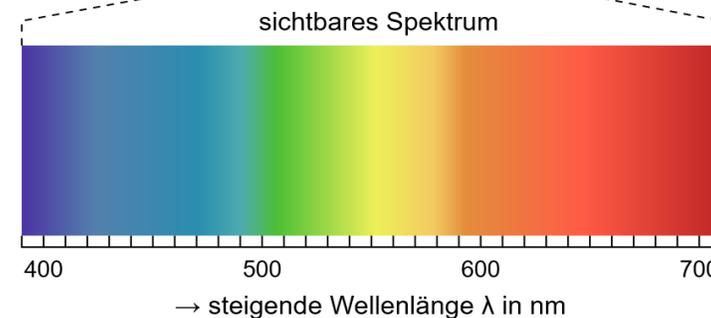
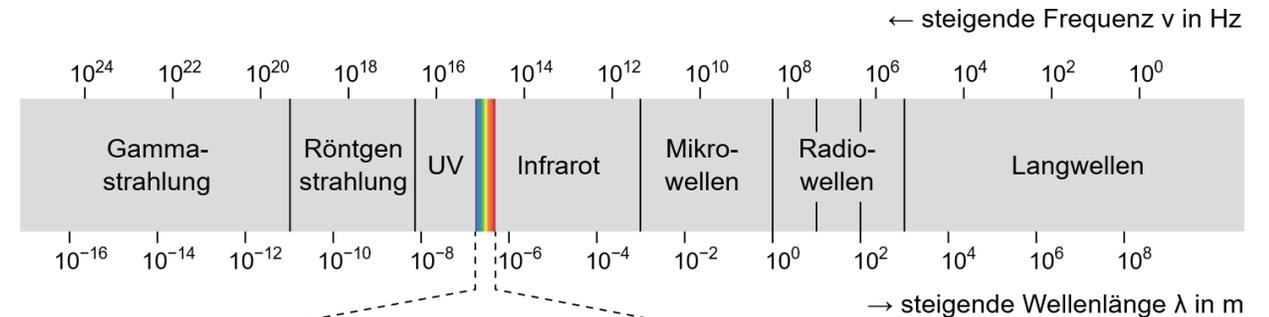
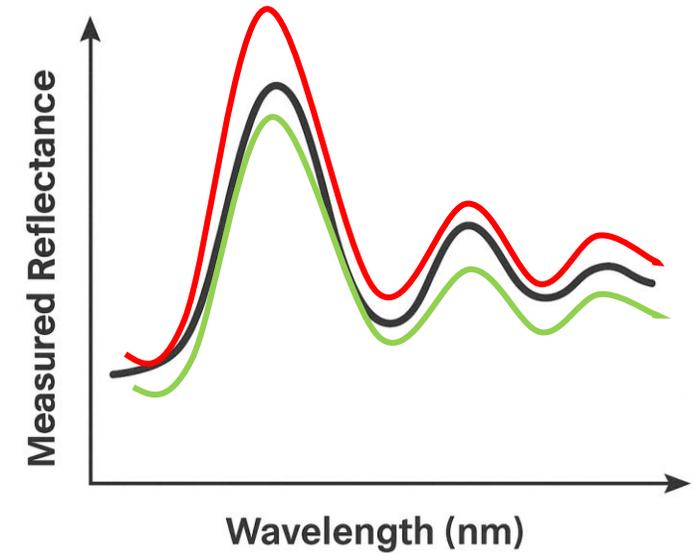
2. Fluoreszenz – Anregung von Farbpigmenten in der Schale

- LED im UV-Bereich: 365 nm



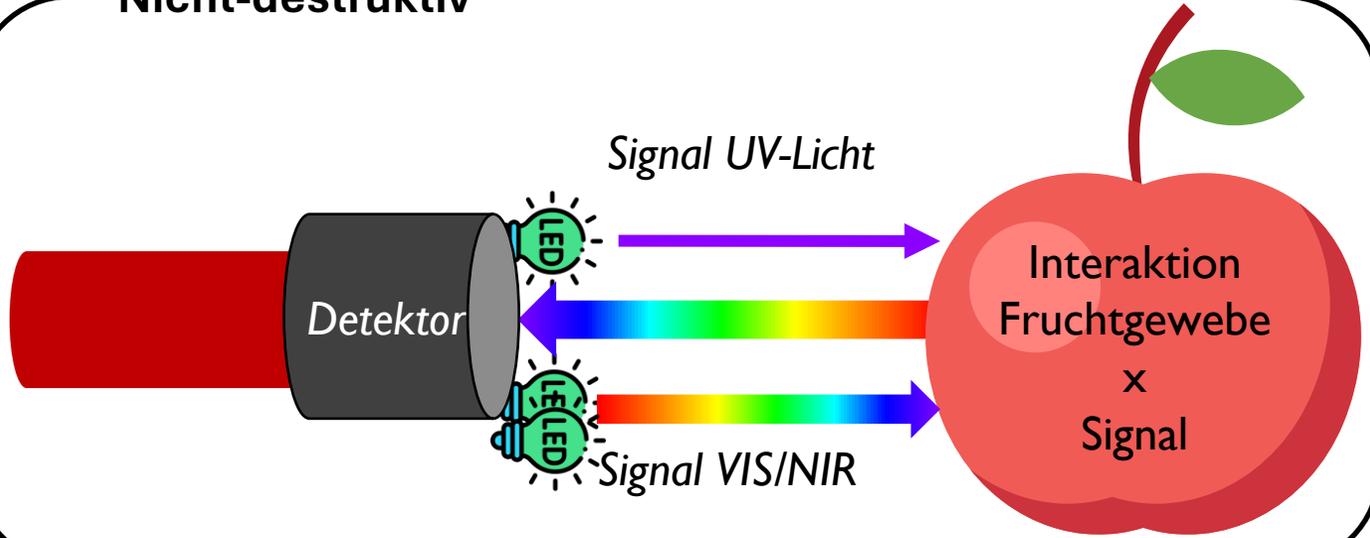
Spektrometer/Detektor

- Misst das zurückkommende Signal: 350 – 950 nm

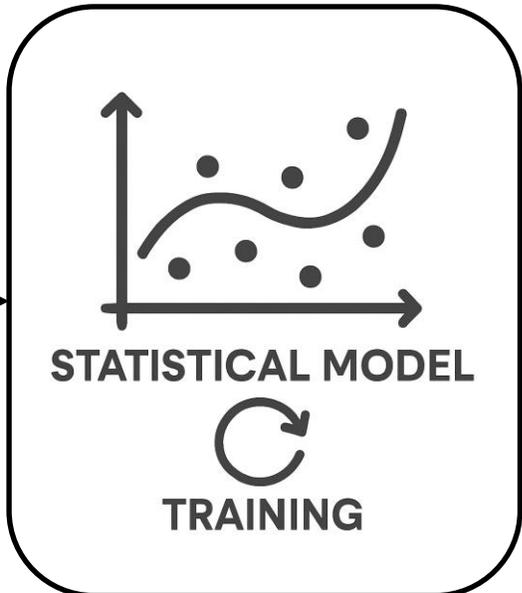
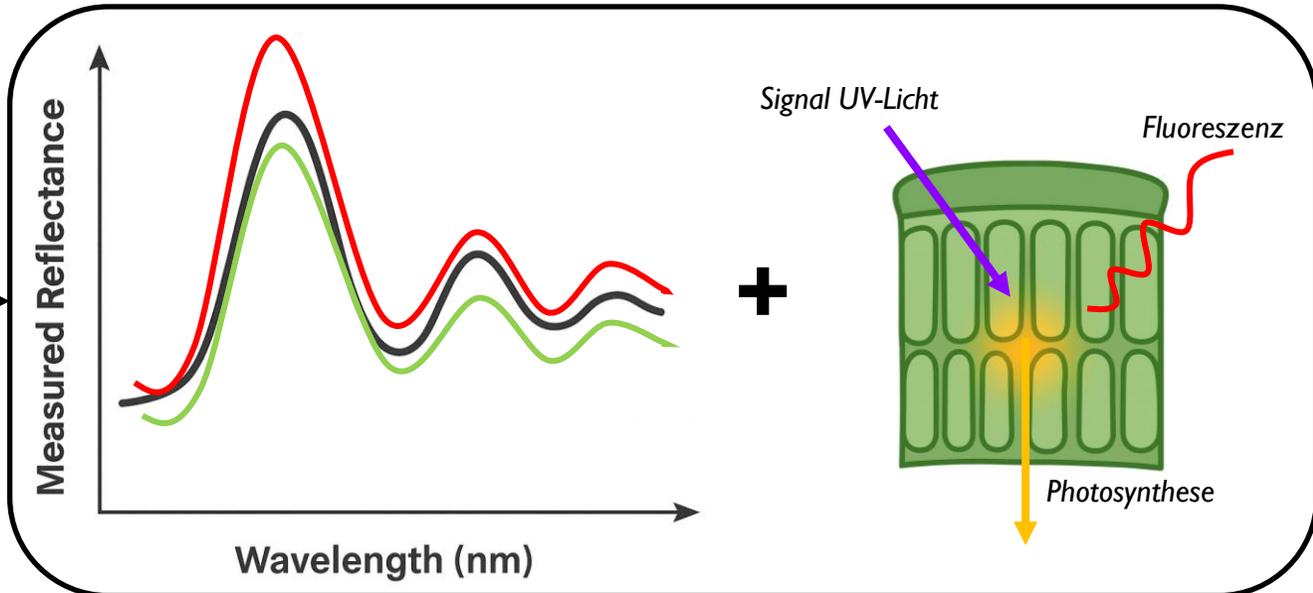


Ref.: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-27535-8_1

Nicht-destruktiv



Referenz



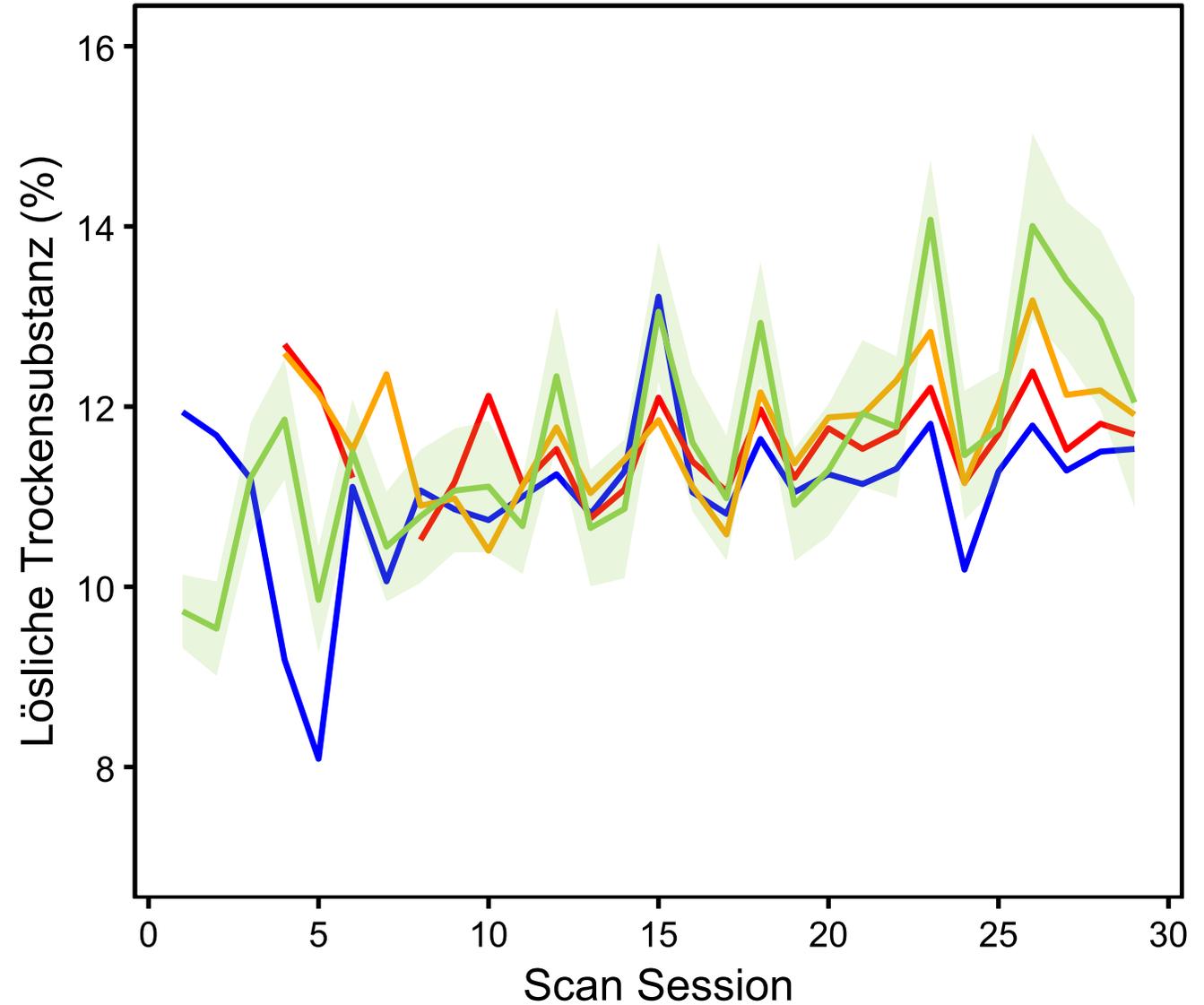
Case Study 2025: Kalibrierung Elstar Modell

Proben aus verschiedenen Anlagen am
Bodensee und Oberrhein

Trends/Verlauf von Brix mit
fortschreitender Kalibrierung zunehmend
präziser erfasst

Modell kann keine Werte vorhersagen, die
es nicht kennt

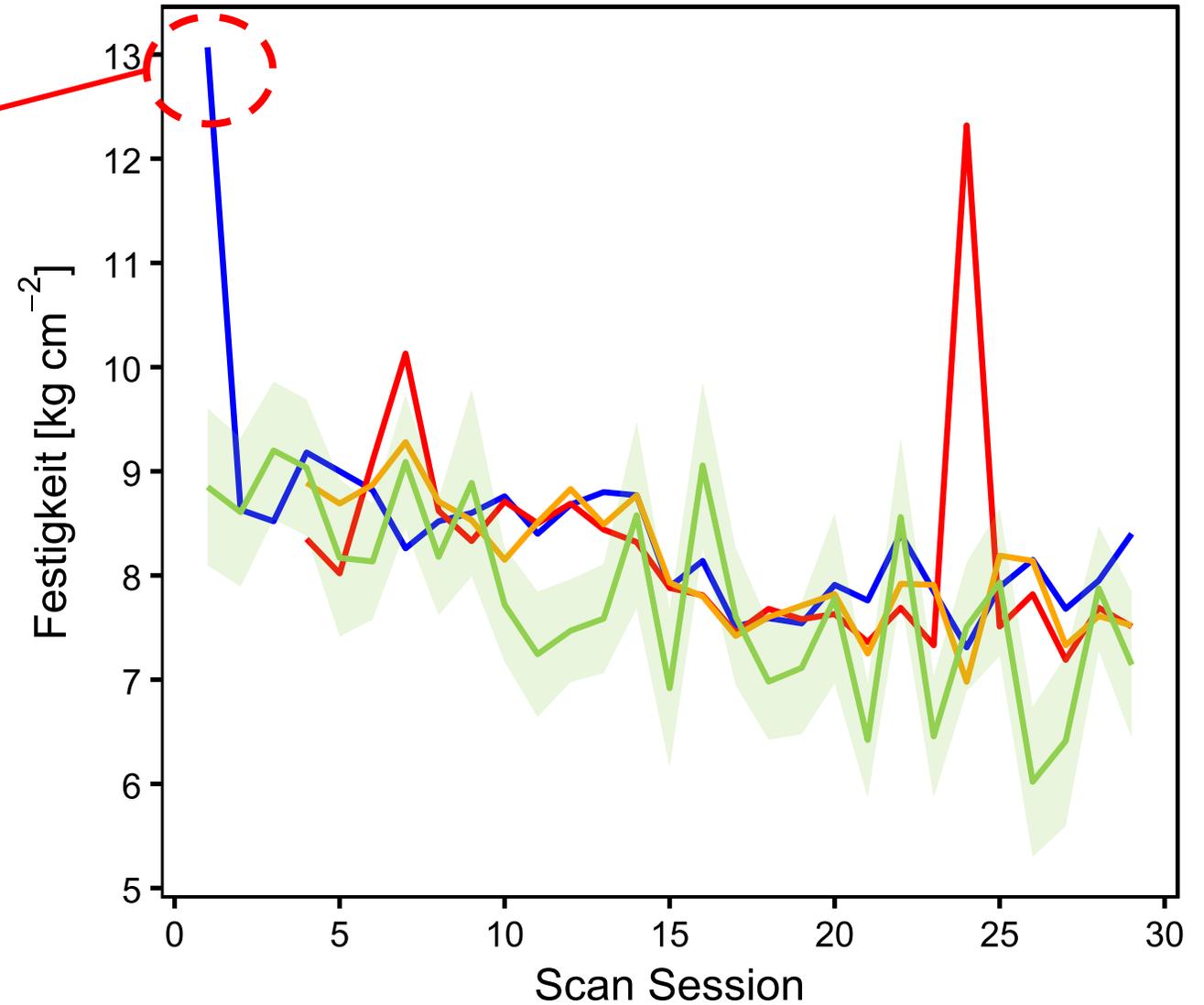
Device ■ A ■ B ■ C ■ Reference



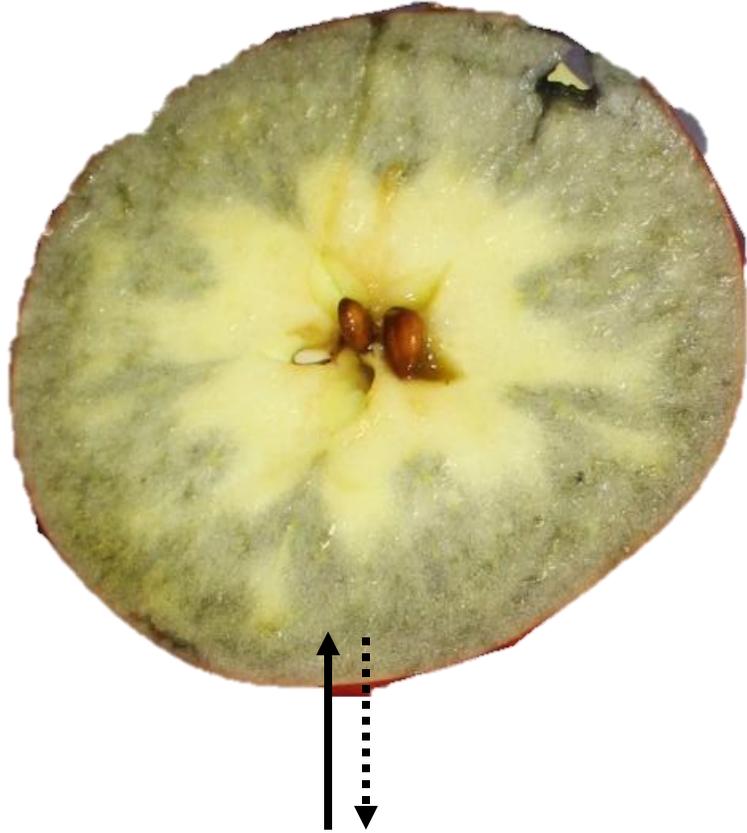
Case Study 2025: Kalibrierung Elstar Modell

Device A B C Reference

Sortenkalibrierung
zwingend erforderlich

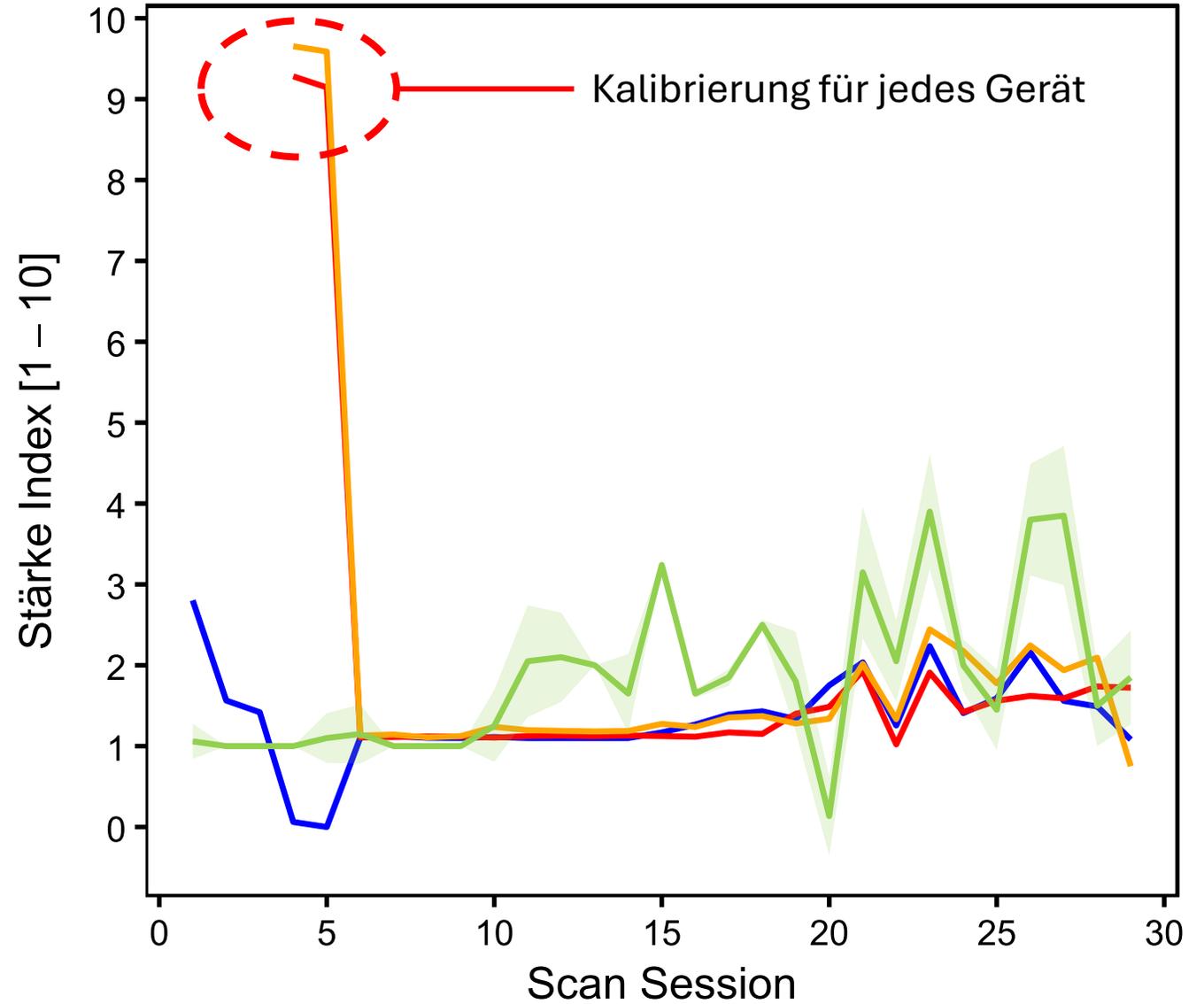


Stärke-Index



Geringe Tiefe des Signals
Punktuelle Messung

Device ■ A ■ B ■ C ■ Reference

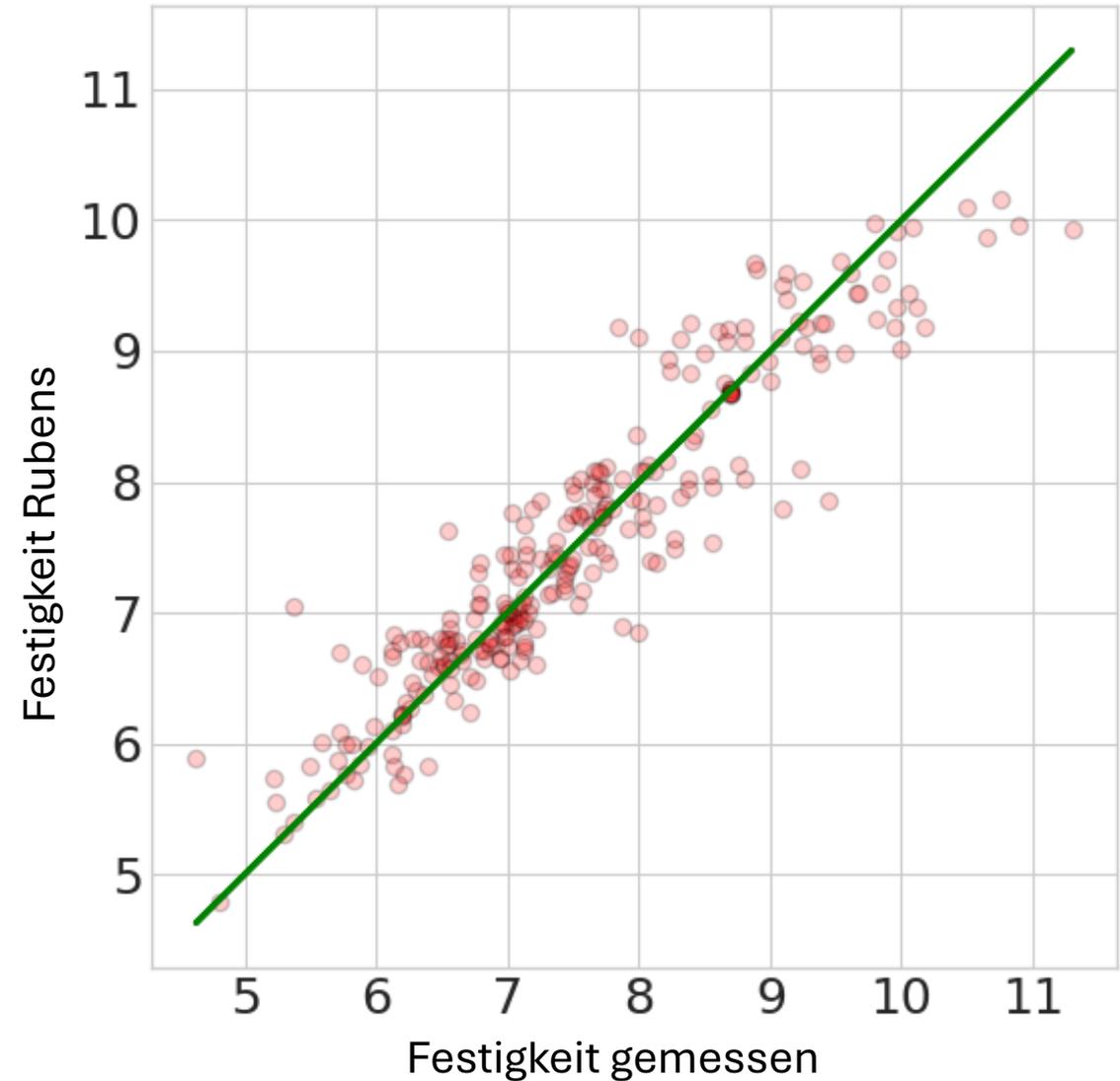


Ausblick:

Kalibriertes Gala Modell

*Referenzdaten aus mehreren EU-Ländern
sowie Australien*

Grundsätzlich vielversprechende
Ergebnisse, aber wie oft muss
nachjustiert werden?





Potential

- **Nicht-destruktiv**
- **Schnell & praktisch**
Hohe Messgeschwindigkeit – SmartPhone Connection
- **Große Stichproben möglich**
Mehr Repräsentativität
- **Echtzeit & vor Ort**
Messungen direkt im Feld, im Lager oder in der Packstation
- **Multivariabel**
Ein Spektrum enthält Informationen zu mehreren Qualitätsparametern
- **Digitale Nachvollziehbarkeit**
Daten können gespeichert, analysiert und mit Lagerergebnissen verbunden werden



Herausforderungen

- **Sortenspezifische Unterschiede:**
Modelle sind nicht auf andere Sorten übertragbar
- **Große & diverse Trainingsdatensätze erforderlich:**
Komplexe Modelle erfordern verschiedene Reifestadien, Anbaugebiete, Jahre.
Modellqualität hängt von der Qualität der Referenzmessungen ab
- **Geräteabhängigkeit:**
Selbst baugleiche Sensoren mit selber Software erfordern individuelle Kalibrierungen
- **Einfluss äußerer Faktoren:**
Temperatur, Sonnenlichtexposition etc...
- **Tiefe Eindringung begrenzt**
VIS/NIR misst nur wenige Millimeter tief – innere Heterogenität?
- **Drift über Zeit verlangt Rekalibrierung**
Optiken verschmutzen, LEDs altern, neue Saison

Letzte Herausforderung:

Was fange ich jetzt mit diesen Werten an?

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**



<https://www.kob-bavendorf.de/aktuelles.html>



felix.buechele@kob-bavendorf.de



0751/7903-412