

# **Effektive Bildverarbeitungslösungen für den Agrar- und Forsteinsatz**

Lutz Brekerbohm

Industrial VISION Days

November 4<sup>th</sup>, 2014



# Agenda

- Anwendungsfelder
- Beispiele
- Produktbeispiel Polterluchs



## Beispielanwendung

- Forschungsprojekt Querhacke
  - Ziel: Vermeidung von Herbizideinsatz
  - Lösungsansatz:
    - Mechanische Entfernung von Beikraut
    - Optische Erkennung von Nutzpflanzen / Beikräutern
- Autonome Feldroboter
  - Autonome Navigation in Pflanzenreihe



Quelle: FH Osnabrück



Quelle: Nao Technologies

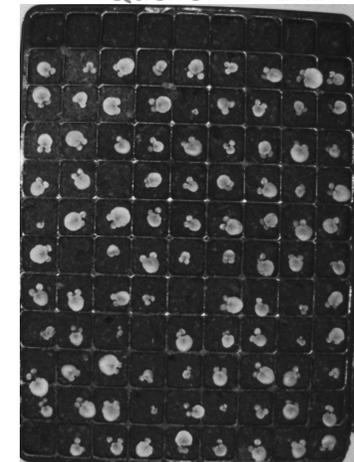


## Beispielanwendung

- Bienenzählung
  - Ziel: Erfassung von Aktivität von Bienenvölkern und Rückschluss auf Umweltbedingungen
- Wachstumsüberwachung
  - Ziel: automatische Qualitätsüberwachung von Pflanzenwuchs



Quelle: APILAB



## Beispielanwendung

- Rückfahrsystem an Forstmaschinen
  - Anbringungspflicht auf Grund gesetzlicher Bestimmungen
  - Heute meist CCTV
  - Weitergehende Anforderungen
    - Bildqualität
    - High Dynamic Range
    - Lichtempfindlichkeit



# Anforderungen

- Hardware
  - Vergleichbar mit Automotive-Systemen
- Jedoch:
  - Stärkere mechanische Beanspruchungen
  - Stärkere Verschmutzung
  - Häufig 24/7
  - Im Vergleich zu Automotive-Systemen geringe Stückzahl



# Anforderungen

- Algorithmen
  - Witterungsunabhängig
    - Stark wechselnde Beleuchtungssituationen
    - Sehr hohe Kontraste
    - Toleranz gegen Verschmutzung, Regen, Schnee,...
  - Echtzeitfähigkeit
    - Maßgeblich ist Prozessgeschwindigkeit des Gesamtsystems
    - Z.T. Eingeschränkte Processing-Performance
  - Schnittstellen
    - Integration in bestehende Softwaresysteme



## Produktbeispiel: Polterluchs

- Automatische Erfassung von Rundholzpoltern
- Automatische Stückzahlerfassung
- Automatische Bilddokumentation
- Einbindung in Geo-Informationen-Software
- Mobiles System / Festeinbau



# Produktbeispiel: Polterluchs

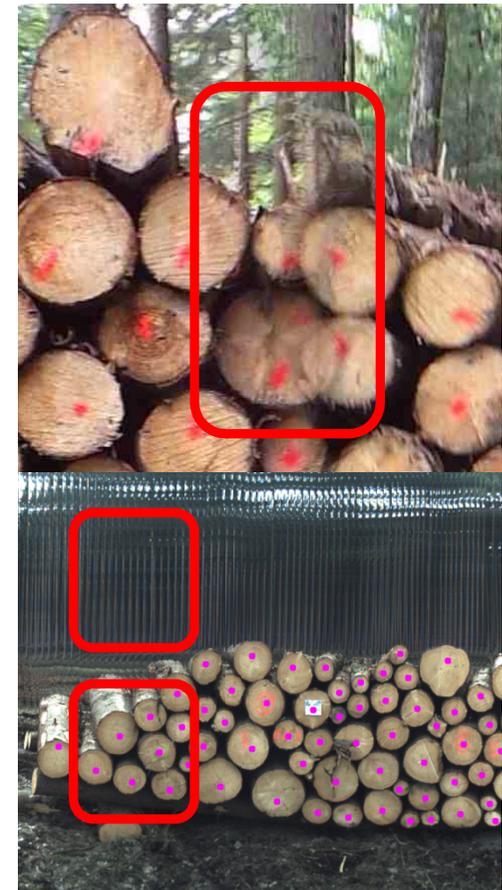
## •Algorithmen

### Stiching

- Aufnahmen erfolgen aus der Bewegung des Fahrzeuges heraus
- Keine Doppeldeutigkeiten / fehlende Bildteile
- Kein „zweiter Versuch“
- Kein Postprocessing
- Vorab unbekannte Bildgröße (Länge)
- Aus der Literatur bekannte / gebräuchliche Verfahren hier sämtlich ungeeignet

### Umsetzung eines eigenen Verfahrens

- Stiching von Bildsegmenten während der Bewegung
- Vollständige Vermeidung von Doppeldeutigkeit des Targets
- Separation von Target / Hintergrund



## Produktbeispiel: Polterluchs

- Algorithmen
- Objekterkennung
  - Durchmesservarianz
  - Stark unterschiedliche Merkmalsausprägung
    - Geometrie
    - Farbe / Verschmutzungen / Kontraste
  - Bildhintergrund enthält häufig ähnliche Merkmale
  - Aus der Literatur bekannte / gebräuchliche Verfahren hier ungeeignet
- Umsetzung eines eigenen Verfahrens
  - Verwendung einer Template-Datenbank
  - Verwendung statistischer Parameter des Targets



# Produktbeispiel: Polterluchs

- Schnittstellen

- Nutzung der Vermessungsdaten der Fällmaschine
- Stammprofile / Volumendaten für jeden bearbeiteten Stammabschnitt vorhanden
- Bestimmung des gepolterten Volumens
- Gezählte Stückzahl / gefällte Stückzahl
- Anwendung auf gesamt gefälltes Volumen
- Erfassung GPS-Koordinaten



# Produktbeispiel: Polterluchs

Stückzahl-Polter: 84

Stückzahl-Harvesterprotokoll: 84

Hiebnummer:  
15-2013

Losnummer:  
34/234

Polternummer:  
8

GPS Koordinaten  
N 48°31'.0243

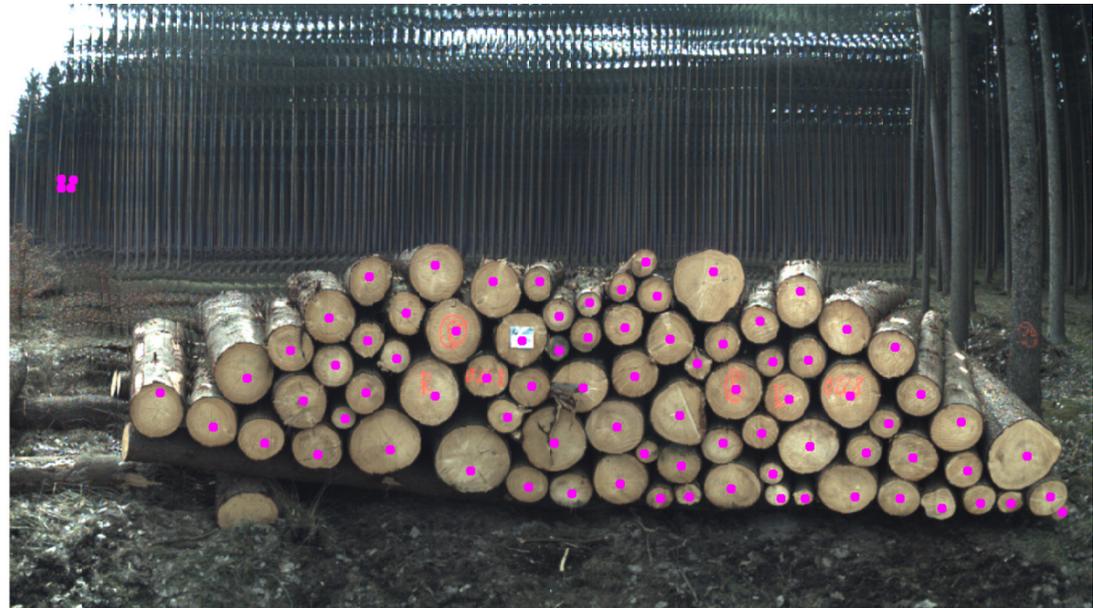
E 009°03'.7759

Zusatzinformation:  
Unterlage +4

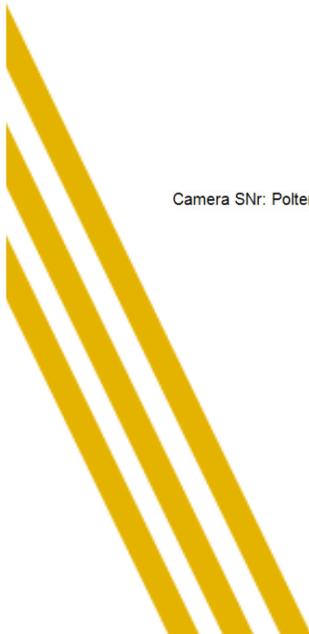
Fichte  
ABS-5,0m

Fm nach Preistyp:  
15,788

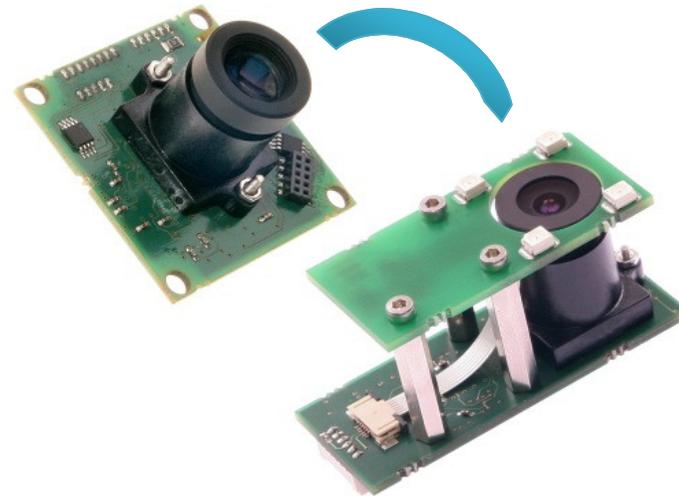
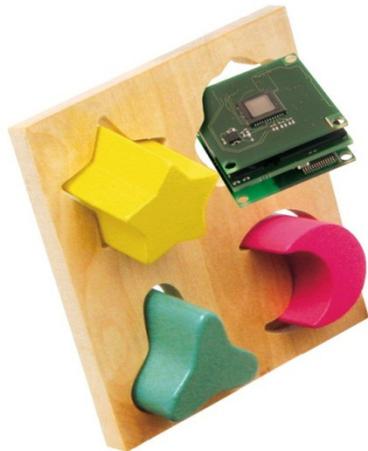
Fm berechnet:  
15,788



Camera SNr: PolterLuchs-00004



Passt nicht?



Sprechen Sie uns an

