

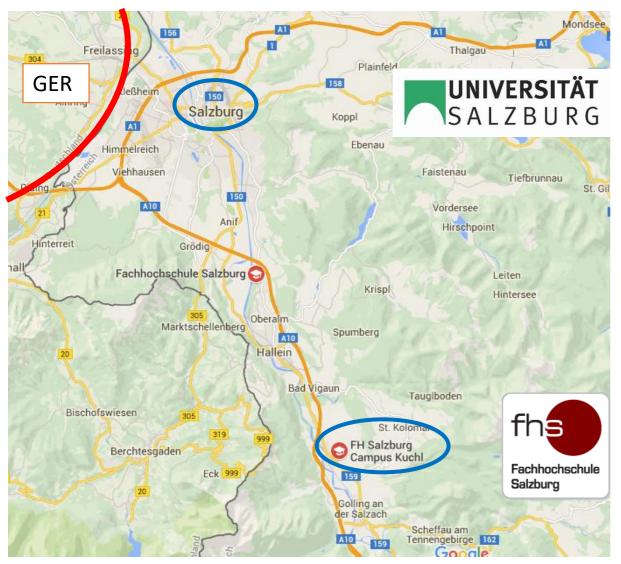
Roundwood Tracking using Log End Biometrics

R. Schraml, J. Charwat-Pessler, A. Petutschnigg, K. Entacher, A. Uhl





Traceability of logs by means of digital images (TreeBio) 2012 - 2015



FB Computerwissenschaften

Holztechnologie & Holzwirtschaft





Rundholztracking & Stammidentifikatioin















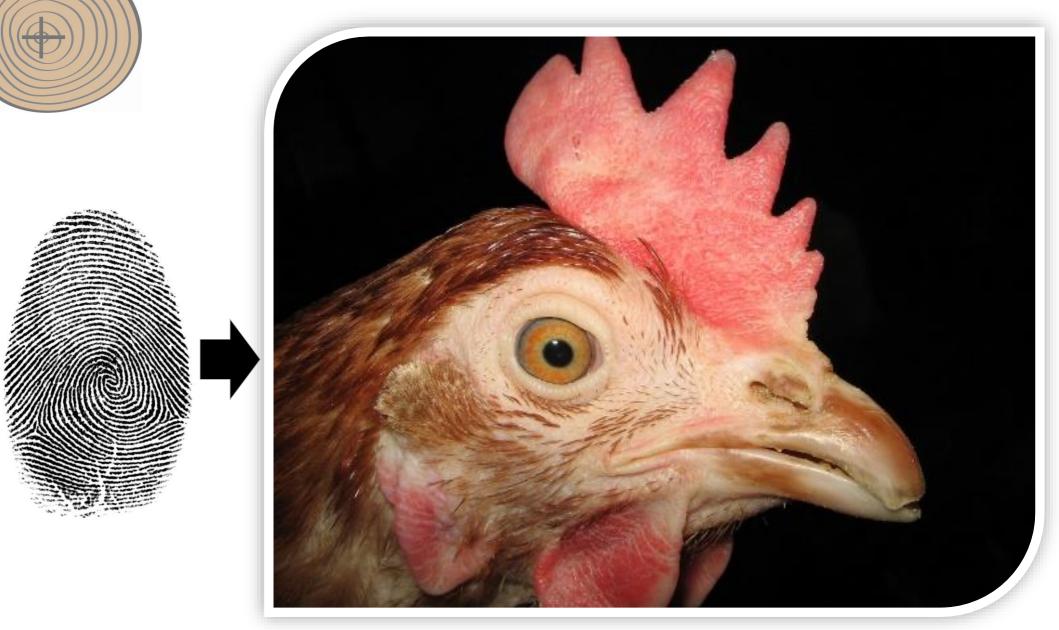
18% Öffentlicher Wald

Kleinwald < 200 ha 54 %

Großwald > 200 ha 28% Gemeinde- und Landeswald 3,2% Republik Österreich/ Österreichische Bundesforste 14,8%

- State-of-the-Art Methoden basieren auf physischer Stammmarkierung, von Spraymarkierungen über Plastikplaketten hin zu RFID Transpondern.
- Biometrisches Rundholztracking ermöglicht markierungsfreies Rundholztracking.





Biometrie in an anderen Anwendungsgebieten











- The fingerprint approach: using data generated by a 2-axis log scanner to accomplish traceability in the sawmill's log yard (*Chiorescu, S., Berg, P. & Grönlund, A. 2003*)
- The fingerprint approach: using data generated by a 3D log scanner on debarked logs to accomplish traceability in the sawmill's log yard (Chiorescu, S. & Grönlund, A. 2004)
- Fingerprint traceability of logs using the outer shape and the tracheid effect. (*J. Flodin, J. Oja, J. Grönlund, A. 2008*)

"Fingerprint Approach" - Stammformbiometrie



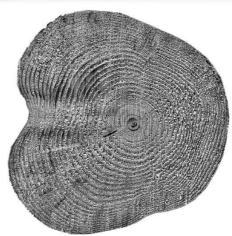


Grundidee





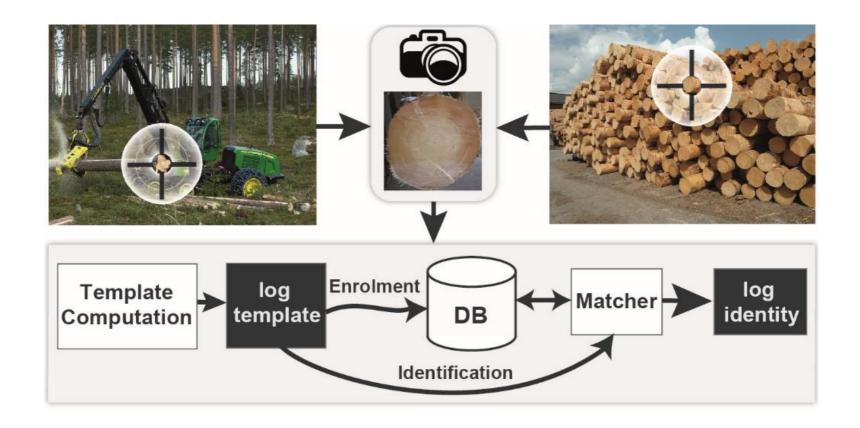




- Ähnlichkeit zwischen einem menschlichen Fingerabdruck und dem Jahrringmuster am Stammende.
- Bilder von Stammenden können wie Fingerabdrücke zur Identifikation von Rundholzstämmen verwendet werden.

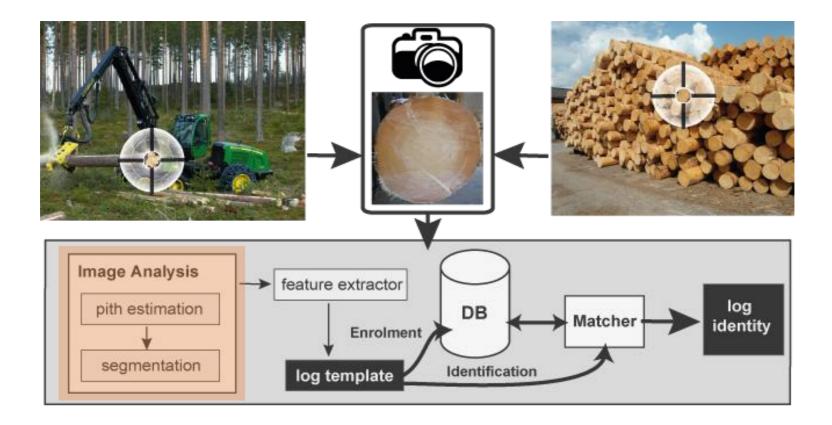


System zur Rundholzidentifikation





- 1. Mittenerkennung Segmentierung
- 2. Trennbarkeit/Identifikationsleistung
- 3. Robustheit Invarianz

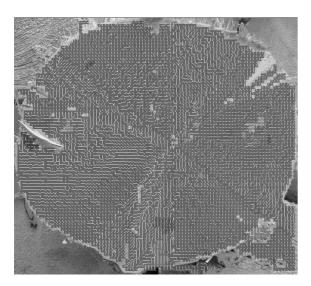


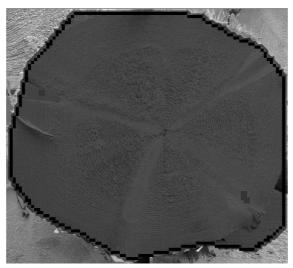


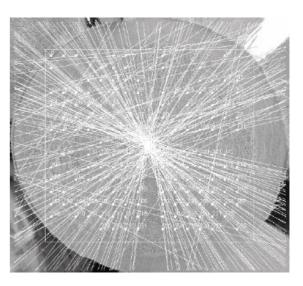
Forschungsergebnisse:

1. Mittenerkennung - Segmentierung

- Methoden zur automatischen Mittenerkennung und Segmentierung der Stammendfläche wurden entwickelt und ausgetestet.
- 5 unterschiedliche Datensätze wurden zusätzlich mit Grundwahrheiten annotiert.







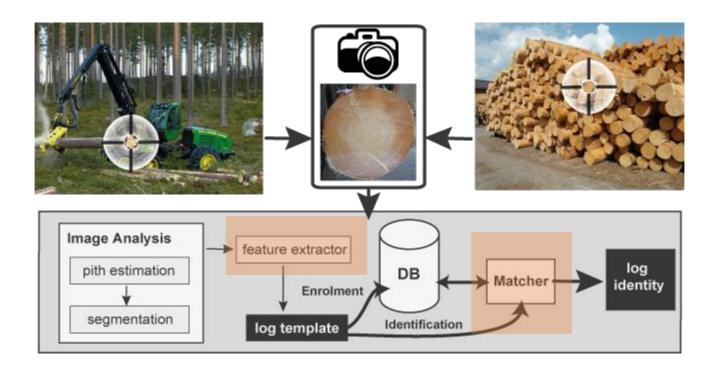
- Pith Estimation on Rough Log End Images using Local Fourier Spectrum Analysis, CGIM'2013, Innsbruck, Austria
- Similarity based cross-section segmentation in rough log end images, AIAI'2014, Rhodes, Greece





2. Trennbarkeit/Identifikationsleistung

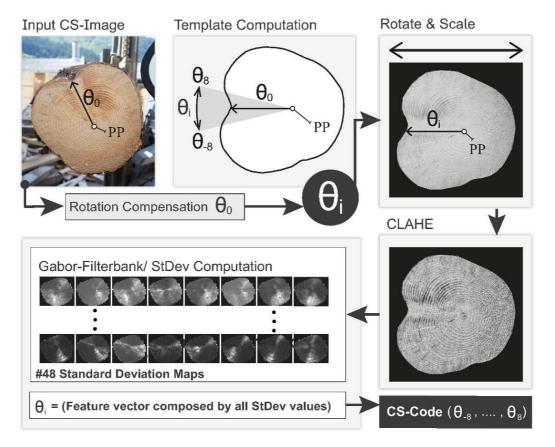
- Prinzipielle Trennbarkeit und
- Anwendbarkeit von Methoden aus Fingerabdruck und Iriserkennung.
- Rotationskompensation, Bildverbesserung Störungsentfernung
- Experimente mit Bildern von 279 unterschiedlichen Baumstämmen.





2. Trennbarkeit/Identifikationsleistung

 Methoden aus Fingerabdruck- und Iriserkennung konnten adaptiert und zur Rundholzidentifikation verwendet werden.



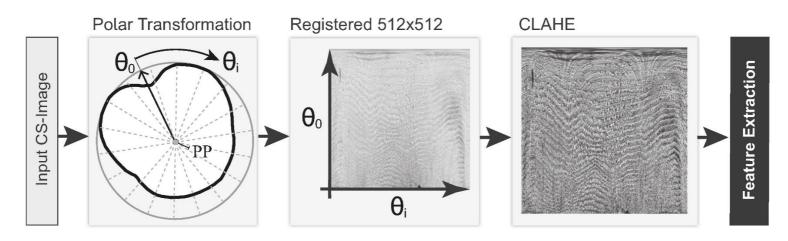
FINGERABDRUCK-BASIERTE METHODEN



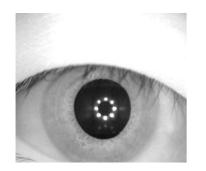


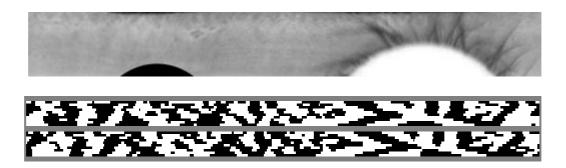
2. Trennbarkeit/Identifikationsleistung

 Methoden aus Fingerabdruck- und Iriserkennung konnten adaptiert und zur Rundholzidentifikation verwendet werden.



IRIS-BASIERTE METHODEN

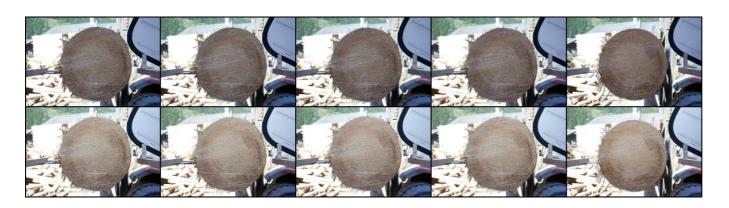






2. Trennbarkeit/Identifikationsleistung

100% Identifikationsleistung für beide Ansätze





ENTACHER (TS1)

50 different logs

Mayr-Melnhof (TS2)

100 strongly bended logs

■ Tree log identification based on digital cross-section images of log ends using fingerprint and iris recognition methods, CAIP'2015, Valetta, Malta





ASIDE - FIELD TRIP GUATEMALA













1. Trennbarkeit/Identifikationsleistung

Zusätzlich zu biometrischen Merkmalen des Jahrringmusters

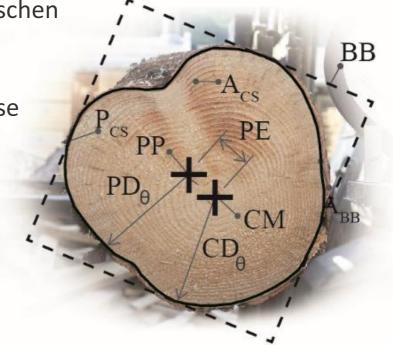
wurden die Trennbarkeit mit Hilfe von geometrischen

Merkmalen ausgetestet.

Erste Experimente und Validierung der Ergebnisse

mit automatisierter Mittenerkennung

und Segmentierung.



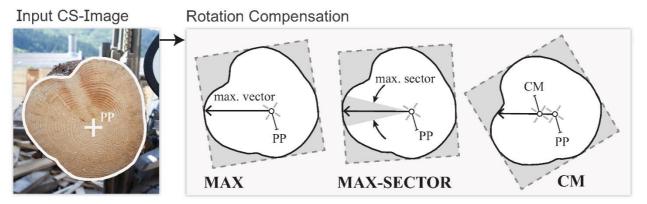
 Validation and Reliability of the Discriminative Power of Geometric Wood Log End Features, ICIP'2015, Quebec, Canada



2. Trennbarkeit/Identifikationsleistung

Unterschiedliche Ansätze zur Rotationskompensation wurden ausgetestet. Die

Methode welche den Massenschwerpunkt verwendet eignet sich am besten.









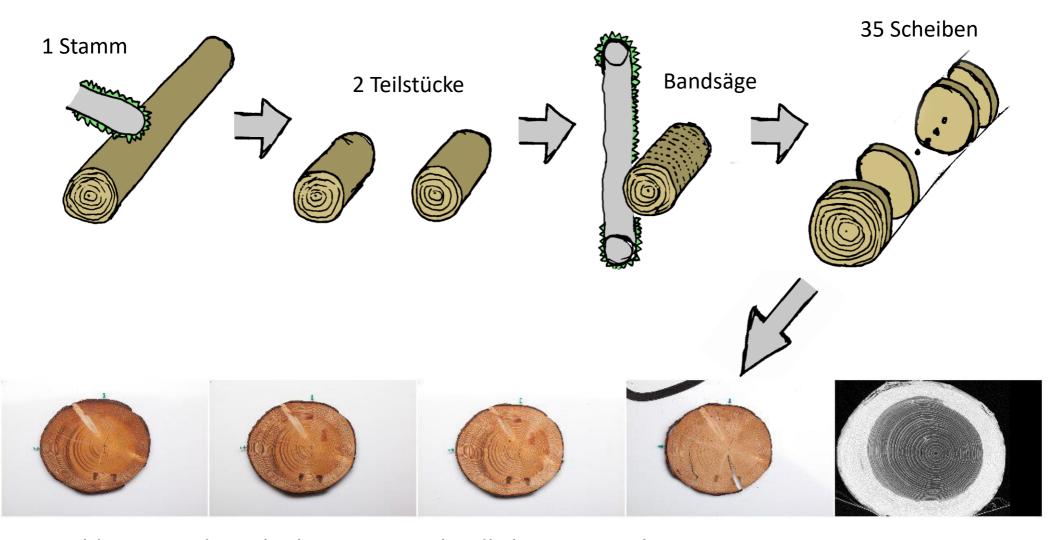


 On rotation compensation for tree log end identification using fingerprint and iris recognition methods, submitted to Springer Journal, Machine Vision and Applications





3. Robustheit - Invarianz



4 Bilder von jeder Scheibe zu unterschiedlichen Zeitpunkten





3. Robustheit - Invarianz



1 LOG - 2 SECTIONS - 35 Slices: four time delayed sessions



2 LOGS - 2 SECTIONS - 32 Slices: rough and sanded CS surface





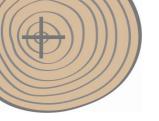
3. Robustheit Invarianz

Untersucht wurde die Robustheit bezüglich

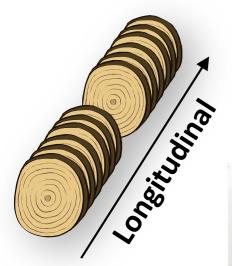
- Zeitlich bedingten Veränderungen
- Veränderungen durch Längskappung
- Unterschiedlicher Schnittmuster/Längskappung
- Unterschiedliche Oberflächenbeschaffenheit

- Temporal and longitudinal variances in wood log cross-section image analysis, ICIP'2014, Paris, France
- Towards the applicability of biometric wood log traceability using digital log end images,
 Computers and Electronics in Agriculture, Elsevier





3. Robustheit - Invarianz



 Biometrisches Rundholztracking zeigt eine hohe Robustheit gegenüber der Kappung im Sägewerk, auch wenn dadurch unterschiedliche Schnittmuster entstehen (z.B. Sägeschnittmuster Motorsäge & Kreissäge)



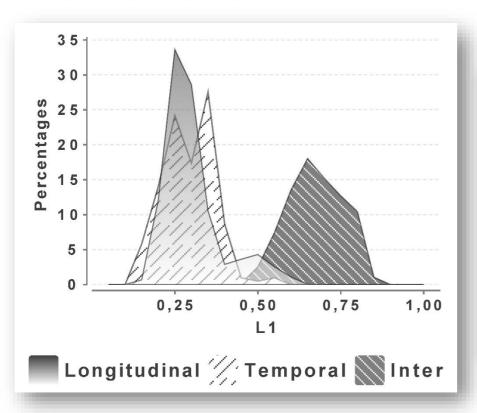
Temporal

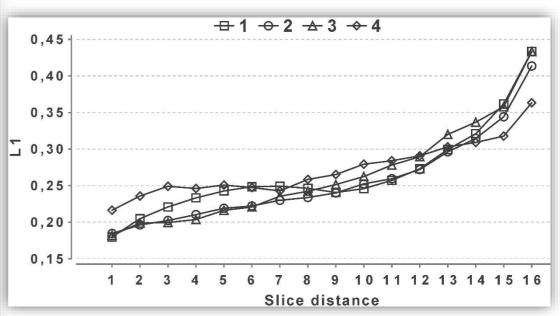
- Temporale Veränderungen der Stammendfläche (z.B.: Verfärbungen, Risse) können kompensiert werden.
- Temporal and longitudinal variances in wood log cross-section image analysis, ICIP'2014, Paris, France
- Towards the applicability of biometric wood log traceability using digital log end images, Computers and Electronics in Agriculture, Elsevier





3. Robustheit - Invarianz



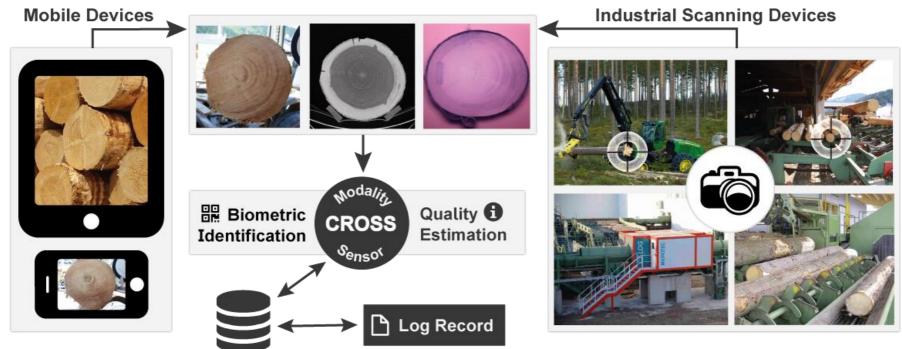


- Temporal and longitudinal variances in wood log cross-section image analysis, ICIP'2014, Paris, France
- Towards the applicability of biometric wood log traceability using digital log end images, Computers and Electronics in Agriculture, Elsevier



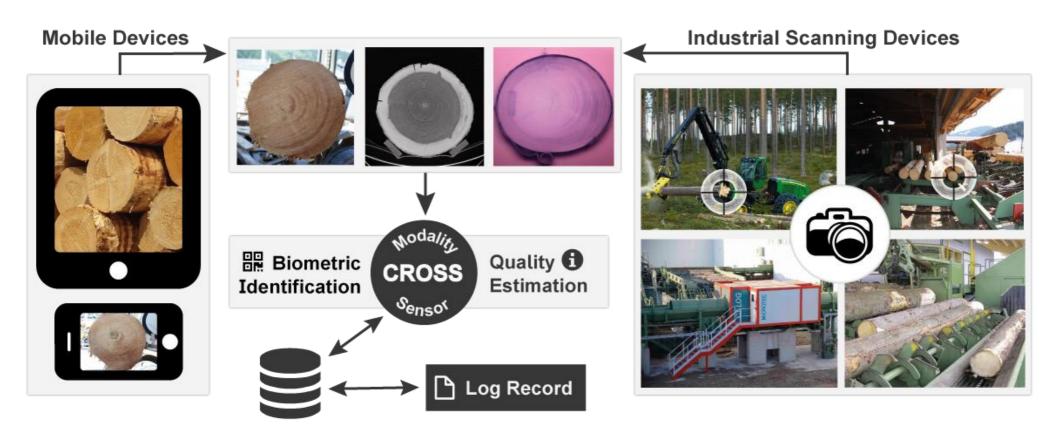


ZUKUNFTSVISION(EN)



- Cross-Sensor bzw. Cross-Modality
- Verwendung unterschiedlicher Sensoren: Mobile und Industrielle Sensoren
- Optische Qualitätsbeurteilung
- Ermittlung von Holzmerkmalen am Stammende um in Verbindung mit anderen Messgrößen die Stammqualität abschätzen zu können (z.B. Jahrring-Dichte, Reaktionsholz, Exzentrizität). Möglichkeit wäre eine optische Rundholzvorsortierung bereits im Forst.





Fragen, Kritik, Anregungen?

