

# **(Automatische) Detektion, Posenbestimmung und Identifizierung von Pferden mit Verfahren der 2D und 3D- Bildverarbeitung unter Verwendung biometrischer Merkmale**

Dipl.-Ing. Henry Stahl

1. Berichterstatter: Prof. Dr. E. Hartung

Die Identifikation von Individuen beim Menschen anhand von Gesichtsaufnahmen wurde bereits in zahlreichen Arbeiten behandelt. Mit aktuellen Methoden werden sogar Erkennungsraten erreicht, die den Fähigkeiten des Menschen zur Unterscheidung einzelner Personen gleich kommen. Dagegen umfasst die Literatur nur wenige Arbeiten, welche entsprechende Ansätze der Gesichtserkennung beim Menschen zur Unterscheidung von Nutztieren untersuchen. Zudem konnten keine Arbeiten ausgemacht werden, die eine Detektion der Köpfe von Tieren (Nutztiere wie Rind, Pferd und Schaf) mit seitlich am Kopf ausgerichteten Augen behandeln. Ein entsprechendes System zur Identifikation von Nutztieren anhand ihrer Gesichter per Kamera stellt eine Alternative zur Erkennung durch am Tier befestigte RFID-Transponder zum Monitoring der Tiere in der Präzisionstierhaltung (PLF) dar. Das Hauptziel der vorliegenden Arbeit war die Entwicklung und Anwendung von Methoden, die es weitestgehend automatisch ermöglichen Individuen bei Pferden anhand von Kameradaten der Gesichter zu unterscheiden. Dazu wurde ein Bilderfassungssystem aufgebaut, um unter realen Bedingungen in einer Futterstation, neben den Grauwertdaten zweier Industriekameras, die Tiefendaten der Szene zu erfassen. In dem Pferdestall, in dem sich die Tiere frei bewegen konnten, wurde eine Datenbank der Besuche einer kleinen Gruppe von Pferden mit insgesamt 587k Frames erstellt. Die Methoden zur Detektion und Posennormalisierung der Pferdeköpfe in den Bilddaten sind speziell für die Pferde angepasst und entwickelt worden. Für das Erzeugen von Vergleichsdaten und Kostenfunktionen zur Optimierung der Parameter wurden eigene Implementierungen erstellt. Die Detektion der Pferdeköpfe arbeitet ausschließlich auf den Tiefendaten, um unabhängig von Fellfarbe und -zeichnung der Tiere zu sein, und erreicht auf den Vergleichsdaten eine Treffergenauigkeit von 97,4%. Die Posenbestimmung, mit der die anschließende Posennormalisierung durchgeführt wird, arbeitet ebenfalls auf den Tiefendaten und ist auf die Kopfform der Pferde angepasst. Die Posennormalisierung erzeugt eine virtuelle Ansicht des Grauwertbildes vom Kopf des Tieres, welche unabhängig von der tatsächlichen Ausrichtung des Kopfes unter Berücksichtigung der bestimmten Pose und der individuellen Kopfform erstellt wird. Die Identifikation von Individuen aus einer Gruppe von neun Pferden erreicht mit dem hier angewendeten Verfahren der Eigengesichter bereits mit geringer Auflösung und einem Lernanteil von 12,5% der Bilddaten (25 Bilder pro Tier) eine Treffergenauigkeit von 97%. Diese Arbeit zeigt somit einen erfolgreich unter den realen Bedingungen in einem Pferdestall umsetzbaren Weg auf, der eine weitestgehend automatische Identifikation von Pferden mit allen nötigen Vorverarbeitungsschritten der Bildverarbeitung unter Verwendung der biometrischen Merkmale im Gesicht der Tiere beschreibt.