

Erkennung von Tieren im nächtlichen Straßenverkehr

Ergebnisse des Steinbeis-Transferzentrum an der Hochschule Aalen

Prof. Dr.-Ing. Günter Dittmar (dittmar-transfer@t-online.de) und
Prof. Dr. Jürgen Nolting (juergen.nolting@htw-aalen.de, <http://141.18.7.25/>)

Aufnahmen von Tieren:

Bilder können mit natürlichen Farben im sichtbaren Bereich (VIS) nur bei ausreichender Beleuchtung der Szene (Beleuchtungsstärke >10lx) dargestellt werden, siehe Abb.1.

Die Abb. 2 und 3 sind Bilder im nahen Infrarot (NIR). Das Objekt ist ein Junge mit einem Ski-Anzug, der einen hohen Anteil an Kunstfasern enthält. Der Schäferhund hat eine helle Bauchseite und einen schwarzen Rücken. Das schwarze Fell reflektiert extrem wenig NIR-Strahlung und erscheint deshalb schwarz. Ein vollständig schwarzer Hund wäre im NIR-Bereich wahrscheinlich sehr schlecht erkennbar. Die Abb. 3 ist das Negativ von Abb. 2. Die beiden Bilder wurden nachbearbeitet, um den Kontrast zu steigern.

Die Abb. 4 und 5 sind Wärmestrahlungsbilder. In der Abb. 4 wird der Hund gleichmäßig weiß dargestellt, weil er wärmer als die Umgebung ist. Diese Darstellungsart ist für Nachtfahrten besonders gut geeignet, um lebende Tiere, Radfahrer oder Fußgänger bzw. warme Gegenstände vor deinem kälteren Hintergrund schnell zu entdecken. Kalte Objekte bleiben auf dem Bildschirm dunkel, nur die warmen Gegenstände mit einer Mindesttemperaturdifferenz zur unmittelbar benachbarten Umgebung werden hell markiert. Die Abb. 5 ist das Negativ von Abb. 4.

Bildfolge:



Abb. 1: Sichtbarer Bereich (VIS-Bild),

Die Straße wurde mit 2 Halogen-Fernscheinwerfern und 2 Xenon-Abblendscheinwerfern ausgeleuchtet. Es herrschten sehr gute Beleuchtungsbedingungen für einen Kraftfahrer.

Objekte: Kind mit Hund in einer Entfernung von 50m



Abb. 2: NIR-Bild mit Scheinwerfer, Objekt 50m entfernt, weiß = hohe Reflexion, Anmerkung: Objekt hell



Abb. 3: NIR-Bild mit Scheinwerfer, Objekt 50m entfernt, schwarz = hohe Reflexion, Anmerkung: Objekt dunkel

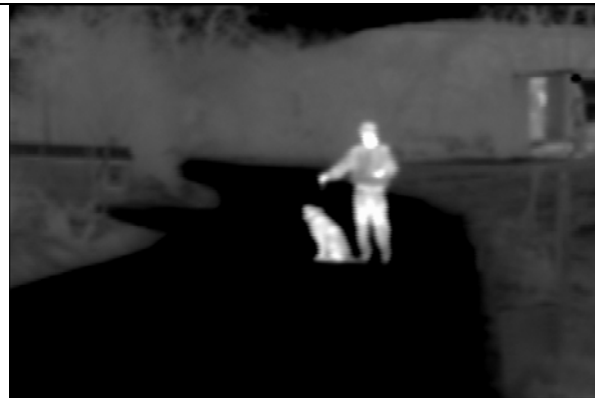


Abb. 4: MIR-Bild (Wärmestrahlungsbild), Objekt 50m entfernt, weiß = warm, schwarz= kalt, Anmerkung: Objekt hell



Abb.5: MIR-Bild (Wärmestrahlungsbild), Objekt 50m entfernt, schwarz = warm, weiß= kalt, Anmerkung: Objekt dunkel



Abb. 6: Farbbild (VIS-Bild) Wildschweine im Wald versteckt, roter Pfeil



Abb. 7: Wärmestrahlungs-Bild, Wildschweine mit Frischlingen, Schwelle für Weiß: 21,5°C
Die Tiere sind auf dem Wärmebild sehr gut als weiße Flächen zu erkennen.

Vergleich und Bewertung der Erkennbarkeit von Tieren:

Im nächtlichen Straßenverkehr kann es vorkommen, dass Haustiere (Rind, Hund) und Wildtiere (Reh, Wildschwein) die Straße überqueren. Demzufolge ist es wichtig zu wissen, ob sich bewegende Tiere von feststehenden Gegenständen, wie Bäume, Felsen, Häuser usw. unterscheidbar sind. Bei einer vergleichenden Betrachtung der obigen Bilder im sichtbaren Bereich (VIS) und in den beiden unsichtbaren Bereichen des NIR und des MIR kann man folgende Schlussfolgerungen ziehen:

1. Die Erkennbarkeit eines Tieres in einem NIR-Bild ist vergleichbar mit der eines Grauwertbildes, das aus einem Farbbild umgewandelt wurde.

Im NIR-Bild fehlen die Farben. Deshalb sind die Körperkonturen von Tieren im NIR schlechter erkennbar als in einem Farbbild des sichtbaren Bereiches.

2. Die unterschiedlich helle Zeichnung des Fells bleibt im NIR erhalten, siehe Hund, Rind und Mufflon. Ein Hund mit schwarzem Fell reflektiert sehr wenig NIR-Strahlung. Ein schwarzer Hund wird mit einem NIR-System bei Entfernungen ab 50m schwer zu erkennen sein. Ob andere große Tiere mit dunkler Fellzeichnung (Pferd, Schaf) ähnlich schlecht zu erkennen sind, sollte noch untersucht werden.
3. Wildtiere (Wildschwein) mit Tarn Eigenschaften des Fells sind auf großen Entfernungen weder im NIR noch im VIS ausreichend gut zu erkennen. Ungünstige Situation: Eine Wildschweinrotte überquert in einer Entfernung von 70m in einer leichten Kurve die Straße. Der Hintergrund ist Wald, Gestrüpp oder Feld.
4. In NIR-Bildern erscheinen lebende Pflanzen (grüne Blätter, Blumen) hell, wenn die Bestrahlungsstärke im NIR ähnlich hoch wie am Tag ist. Dieser Schutzmechanismus scheint nachts beim Einsatz von NIR-Systemen mit Scheinwerfern nicht mehr zu funktionieren. Dunkelgrüne Pflanzenteile reflektieren wenig NIR-Strahlung, sie erscheinen dunkel.
5. Thermografiebilder im MIR:
Lebende Säugetiere (Rind, Hund, Reh, Wildschwein), die im nächtlichen Straßenverkehr auf Grund ihrer großen Masse zu Verkehrsunfällen führen könnten, haben im Allgemeinen eine höhere Oberflächentemperatur als der Hintergrund. Ihre erhöhte Wärmestrahlung führt zu eindeutigen Signaturen, die zur Unterscheidung von anderen Gegenständen genutzt werden kann.
Die Tarnung der Tiere durch eine angepasste Fellfarbe wirkt im MIR nicht mehr. Die großen Säugetiere werden beim Einsatz von passiven Fahrersicht-Systemen hervorragend erkannt.