



ASW Bundesverband –
Allianz für Sicherheit in der Wirtschaft e.V.

schlütersche
www.sicherheit.info

Effektive Technik

Wie Lidar die Detektion
in öffentlichen Gebäuden
revolutioniert | 28

Smarter Mehrzweck

Gewerkeübergreifende
Integration von Video-
technik | 36

Verschärfte Forderungen

Was das IT-Sicherheits-
gesetz 2.0 für Betreiber
bedeutet | 46

Den Durchblick behalten

Radarsysteme zum Einsatz im öffentlichen Bereich
unter Einhaltung der Datenschutzrichtlinien | 18



Foto: Fraunhofer IZM / Volker Mai

Kompakte Radargeräte gehören zum Standard teilautonom fahrender Fahrzeuge. Die Systeme eignen sich aber auch zum Einsatz im öffentlichen Bereich.

Den Durchblick behalten

Radarsysteme werden beispielsweise in der Messtechnik eingesetzt. Sie können jedoch auch im öffentlichen Bereich Videosysteme unterstützen.

HENDRICK LEHMANN

Radarsysteme, die bisher zur Detektion an Flughäfen oder in der Messtechnik eingesetzt werden, haben Eigenschaften, die sie auch für die Überwachung öffentlicher Bereiche empfehlen. Aber noch ist aktuell die Videoüberwachung Mittel der Wahl zur Überwachung von Objekten oder Bereichen. Ob öffentlicher Platz, Großveranstaltung oder Objektschutz, Videoüberwachungskameras sind aus dem Alltag nicht mehr wegzudenken. Sie ermöglichen die optische Identifizierung von Personen und Objekten und sind Dank fortschreitender Entwicklung auch immer häufiger bei Nacht und in schlechten Wetterverhältnissen besser einsetzbar. Gleichzeitig sind mit ihrem Einsatz auch die Anforderungen an den Datenschutz gestiegen. Die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) und das Bun-

„Radare eignen sich ideal für den Einsatz in Umgebungen, in denen andere Detektionssysteme wie Videoüberwachungslösungen eher Schwierigkeiten haben.“

Hendrick Lehmann,
freier Mitarbeiter PROTECTOR

desdatenschutzgesetz (BDSG) legen strenge Maßstäbe an Videoüberwachungslösungen, insbesondere, wenn sie von staatlicher Seite betrieben werden. Das betrifft Technologien zur Kennzeichenerkennung, die Überwachung öffentlicher Räume sowie die automatisierte Gesichtserkennung mithilfe Künstlicher Intelligenz (KI). Der Einsatz der Videoüberwachung an öffentlich zugänglichen Orten bedarf etwa in der Regel eines Nachweises einer besonderen Kriminalitätsbelastung. Die Landespolizeigesetze haben in den letzten Jahren entsprechende Passagen aufgenommen, auch zur Frage, welche Art der Aufzeichnung zulässig ist und wann die Aufnahmen zu löschen sind.

Bewährte Technologie

Bei Radar (Radio Detection And Ranging) handelt es sich um eine Technologie, bei der

sich mittels Funkwellen Objekte erkennen und ihre Position sowie ihre Geschwindigkeit ermitteln lassen. Die umgangssprachlich benannten Radarstrahlen sind elektromagnetische Wellen, die mitunter in sehr hohen Frequenzbereichen (drei bis 300 GHz) arbeiten. Höhere Frequenzbereiche ermöglichen mitunter eine sehr genaue Auflösung von Objekten, bei allerdings abnehmender Reichweite. In der Messtechnik etwa kommen „Terahertzradare“ zum Einsatz (über 100 GHz), um Materialfehler in der Produktion zu entdecken oder als Körperscanner zur Personenkontrolle. Radare im niederen Frequenzbereich finden häufig Anwendung auf dem militärischen Gebiet, wo eine hohe Reichweite für die Entdeckung wichtig ist.

Ein Radar sendet dabei immer elektromagnetische Wellen aus, die von einem Objekt in viele Richtungen reflektiert und gestreut werden. Ein Teil der reflektierten Strahlen trifft auf einen Empfänger, der anhand des Signals und in Abhängigkeit des Radar-Typs Informationen über Position, Geschwindigkeit und Höhe liefert. Wie gut ein Objekt detektierbar ist, hängt im Wesentlichen neben Umwelteinflüssen auch von seinem Radarquerschnitt ab, die in den Angaben über Größe, Form und Material des Objekts einfließen und einen numerischen Vergleichswert ergeben. Das bedeutet, der eingesetzte Radar-Typ und das Frequenzband orientieren sich auch an den zu detektierenden Objekten, etwa Menschen und Fahrzeugen. Die Leistungsfähigkeit im Sinne der Detektierbarkeit beeinflusst außerdem die Tatsache, dass Radarstrahlen bestimmte Materialien durchdringen können. Metalle reflektieren Radarstrahlen am besten und sind generell nicht zu durchdringen. Das Gleiche gilt für Wasser. Trockenes Holz, Schäume, Kleidung, Regen und Kunststoffe sind dagegen gut bis sehr gut zu durchdringen. Menschen hingegen absorbieren und reflektieren Strahlen eher.

Die Allwetter-Lösung

Radare eignen sich aufgrund der physikalischen Eigenschaften der elektromagnetischen Wellen ideal für den Einsatz in Umgebungen, in denen andere Detektionssysteme wie Videoüberwachungslösungen eher Schwierigkeiten haben. Dunkelheit, ungünstige Lichtverhältnisse, Nebel oder Regen sowie Temperaturen spielen prinzipiell keine Rolle. Ebenso können Radar-

geräte Fehlalarme minimieren. Videoüberwachungslösungen etwa interpretieren die Bewegung eines Objekts als eine Anzahl der Pixeländerungen, die einen bestimmten Schwellenwert überschreiten muss. Schatten oder Lichtstrahlen können hier vermehrt Fehlalarme auslösen. Radarstrahlen erfassen nur rein physikalische Bewegungen und sind gegenüber obigen Phänomenen unempfindlich. Auch Verunreinigungen von Kameralinsen oder Insekten können für Videokameras ein Problem darstellen, wohingegen Radargeräte auch solche Störungen ignorieren können.

Ein weiterer Vorteil des Radars liegt in der beschriebenen Fähigkeit, Materialien zu durchdringen. Personen, die etwa hinter einem Baum stehen oder hinter ähnlichen Objekten sind damit trotzdem detektierbar. Videokameras können dagegen nicht durch Objekte hindurchsehen und sind auf klare, unbehinderte Sichtlinien angewiesen.

Auch zur Überwachung des öffentlichen Bereichs geeignet

Radare sind in ihrer Funktionalität nicht neu und werden etwa seit Jahren im Bereich des (teil-) autonomen Fahrens und in der Industrie zur Objekt- und Personenerkennung eingesetzt. Vergleichsweise neu ist ihre Verwendung zur Überwachung öffentlicher Plätze und Räume in urbaner Umgebung. Hierzu bedarf es neben einem gut durchdachten Konzept für die Aufstellung der



Foto: Norbert Nagel CC-BY-SA

Ein typisches Radar zur Flugüberwachung am Frankfurter Flughafen.



Innovative Zutrittskontrolle

- Individuelle Rechte
- Hohe Datensicherheit
- Einfache Installation
- On- und Offline
- Für Innen- & Außenbereich

Flexibel, intuitiv und leicht zu installieren.

SICHERHEITS EXPO
München

29. + 30. Juni 2022
Halle 4, Stand B03, MOC München

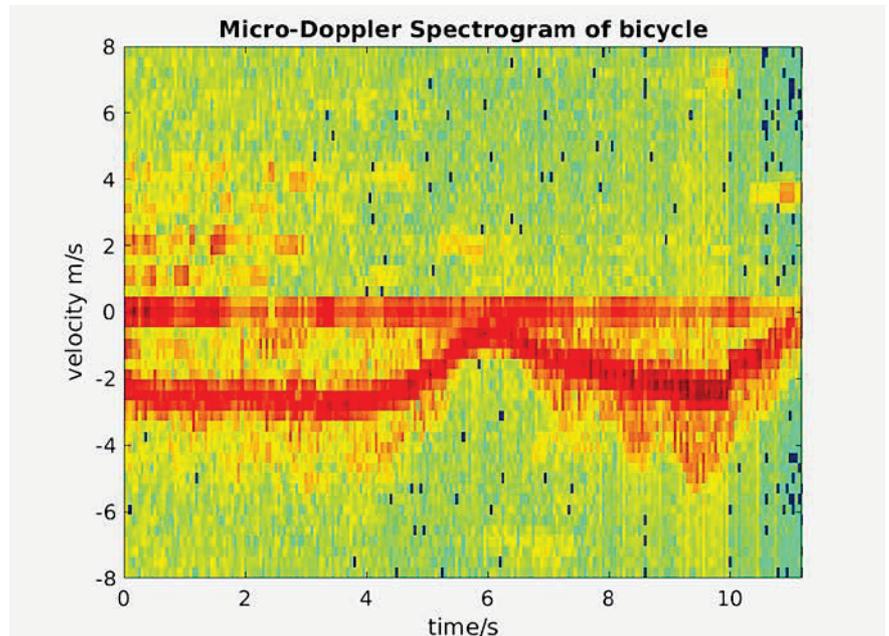


primion
Azkoyen Time & Security Division

Radargeräte auch für die Aufgabe entsprechend ausgewählte Systeme. Sollen innerhalb eines definierten Bereichs Personen „nur“ erkannt werden oder auch, ob und wohin sie sich bewegen? Soll das System ferner sogar in der Lage sein, zwischen verschiedenen Objekten zu unterscheiden (Menschen, Gegenstände wie Fahrräder) und sogar einzelne Bewegungsmuster erfassen und interpretieren? Was auf den ersten Blick logisch klingt und wo die Videoüberwachung mittlerweile ein hohes technisches Lösungsniveau für diese Fragen erreicht hat, muss für vergleichbare Lösungen auf Basis von Radargeräten noch umfassend getestet werden.

Allein die Frage, ob eine Person stationär ist oder sich bewegt, muss eine dem Radargerät angeschlossene Software zuverlässig erkennen. Der Hintergrund hierfür ist der Doppler-Effekt, anhand dessen ein Radar die Bewegung (und Geschwindigkeit) ermittelt. Ein Objekt, das sich tangential zum Radar, also im gleichen Abstand vorbei bewegt, würde theoretisch nicht erfasst werden. Daher ist es wichtig, dass etwa ein menschlicher Körper per Micro-Doppler-Signatur in „Bestandteile“ wie Arme und Beine „zerlegt“ wird, denn diese sind Teil einer Körperbewegung und können als solche getrennt vom Rumpf erfasst werden und dienen damit als Merkmal einer Bewegung des gesamten Körpers. Auf diese mitunter kleinsten Bewegungen ist auch zu achten, wenn der Körper per se ruht und sich nicht bewegt, denn sonst könnte er theoretisch nicht erfasst werden. Wo bei klassischen Anwendungen wie in der Luftfahrt ein einzelnes Radar für eine Überwachung von sich bewegenden Objekten über große Entfer-

„Radar und Video können in Kombination ihre Stärken ausspielen und die Schwächen des jeweils anderen kompensieren.“



Hochschule Niederrhein

Ein Spektrogramm – hier das eines Fahrrades – kann charakteristische Merkmale eines Objekts darstellen.

nungen hinweg reicht, können für Personen auch mehr Geräte an mehreren Stellen installiert werden, um die Detektionsgenauigkeit zu erhöhen. Eine entsprechende Positionierung der Geräte kann damit die Lokalisierung in einer dreidimensionalen Umgebung verbessern – in Geschwindigkeit, Entfernung sowie die horizontale und vertikale Winkelauflösung der Objekte.

Das System muss lernen

Damit sich Radardaten sinnvoll interpretieren und auswerten lassen, muss das System per Mustererkennung unter Einbeziehung von KI und Neuronaler Netzwerke lernen, „was“ von einer Radarsignatur real ist. Im vom Staat geförderten Projekt „Klara“ geht es um eine solche Mustererkennung. Mithilfe von abgestrahlten Mikro-Doppler-Signalen lassen sich jedem Objekt in einem Geschwindigkeits-Zeit Diagramm bewegungscharakteristische Profile zuordnen (Mensch, Gerät, Tier). Diese Spektrogramme können mit parallel gewonnenen Bildern aus einer Videokamera annotiert werden, sodass später eine Zuordnung eines Spektrogramms zu einem Objekt automatisiert erfolgt. „Dazu sind eine Vielzahl an Daten notwendig. Personen und Objekte müssen dabei auch aus verschiedenen Winkeln erfasst werden, um die entsprechenden

Charakteristika dem System antrainieren zu können“, erläutert Dipl.-Ing. Reinhard Kulke von der IMST GmbH.

Einen Schritt weiter geht das vom Land Nordrhein-Westfalen geförderte Forschungsprojekt „Kirapol.5G“. In diesem Projekt haben sich verschiedene Unternehmen und Institutionen zusammengeschlossen, um die Einsatzmöglichkeiten von Radaren zur Überwachung öffentlicher Plätze zu entwickeln und zu testen. IMST liefert hierfür die Radartechnik mit 77 GHz Geräten und die Auswertung. Für das Projekt erweitert die TAS Sicherheits- und Kommunikationstechnik den Sicherheitsrouter um ein intelligentes 5G-Kommunikationsmodul, um die Schnittstellen des Radar-Sensors in die 5G-Netzarchitektur einzubinden. Damit können die Möglichkeiten moderner 5G-Netzarchitektur (realisiert durch M3connect) für Ausfallsicherheit und eine sichere End-to-End-Übertragung genutzt werden, um die Bild- und Radardaten in die Cloud zu übertragen.

Die Hochschule Niederrhein ist verantwortlich für die Entwicklung der Klassifikationskonzepte und generiert die Trainingsdaten. Denn bevor ein solches System live erprobt werden kann, sind eine Vielzahl an Tests und Vorbereitungen zu treffen. So müssen nun die aufgenommenen Mik-

100

GHZ kommen in der Messtechnik zum Einsatz.

ro-Doppler-Spektren auch Situationen abbilden können, die etwa im Falle von Personengruppen oder außergewöhnlichen Umständen eintreten können. So müssen nun auch unabhängig vom Projekt Klara Muster für beispielsweise in Panik davonrennende Menschen erzeugt und verknüpft werden.

„Und schließlich gilt es, für einen Versuch, bei dem mehrere Radargeräte involviert sind, diese untereinander so zu vernetzen, dass die Spektrogramme aus verschiedenen Winkeln und verschiedenen Geräten demselben Objekt zuzuordnen sind“, so Kulke. Aufgrund des für Kirapol.5G ausgewählten, hohen Frequenzbandes (bei 76 bis 77 GHz) sind die genutzten Geräte nicht in der Lage, Objekte durch Hindernisse hindurch, wie Bäume, zu erkennen.

Datenschutz und Akzeptanz

Ein großer Vorteil eines Radarsystems ist, dass die Spektrogramme datenschutzrechtlich erstmal unbedenklich sind. Zum einen setzt man hier auf bewährte Technik der Automobilindustrie, die Radare auf 77 GHz-Basis seit Jahren einsetzt. Zum anderen lassen die Spektrogramme keinen Rückschluss auf eine Person zu. Bei der Videoüberwachung erzeugt die Kamera ein Bild, das zwar durch technische Verfahren ganz- oder teilweise für die eigentliche Auswertung unkenntlich gemacht werden kann, es letztlich aber immer erstmal „existiert“ und damit den Datenschutz auf den Plan ruft. Ein Spektrogramm erlaubt diese personenbezogenen Rückschlüsse nicht. Gleichwohl ist es wichtig, dass eine solche verhältnismäßig neue Anwendung auf Personen bezogen, entsprechend von der Bevölkerung akzeptiert wird, weswegen die ethische Seite von der Hochschule Niederrhein von Anfang an mit betrachtet wird.

Was akzeptieren die Bürger, wo haben sie Vorbehalte (etwa 5G-Technologie) und wie muss man kommunizieren? „Hinzu kommen Fragen, die die diskriminierungsfreie Anwendbarkeit neuer Technologien betreffen, beispielweise, ob Männer und Frauen hier von gleichermaßen betroffen sind“, erklärt Dr. Monika Eigenstetter von der Hochschule Niederrhein.

Ob die Implementierung von Radar als neue Sensorik zur Erfassung von Personen und Situationen alleine sinnvoll wäre, ist eher unwahrscheinlich. Wie beim Perimeterschutz scheint die Kombination aus Video- und Radarsystemen den größten Nutzen zu bringen. Radardaten können einen ersten Aufschluss über Situationen und Personen geben, die im Gefahrenfall von Videodaten unterstützt werden, etwa zur Strafverfolgung. Beide Systeme können in Kombination ihre Stärken ausspielen und die Schwächen des jeweils anderen kompensieren. Insofern bleibt abzuwarten, ob künftig vielleicht hybride System auch auf öffentlichen Plätzen den Durchblick haben. ■

HENDRICK LEHMANN, FREIER MITARBEITER PROTECTOR

TYPISCHE RADARQUERSCHNITTE

Quelle: Wikipedia

Radarquerschnitt [m²]	Gegenstand
0,00001	Insekt
0,0002	Flugzeuge mit Tarnkappentechnik am Beispiel der Lockheed Martin F-22
0,01	Vogel
<0,1	Flugzeuge mit Tarnkappentechnik
≈0,1	Flugabwehrraketen
1,0	Mensch
2-3	Kleines Kampfflugzeug
5-6	Großes Kampfflugzeug
10	PKW
<100	Transportflugzeug
300-4.000	Küstenmotorschiff (55 m Länge)
5.000-100.000	Fregatte (103 m Länge)
10.000-80.000	Containerschiff (212 m Länge)

PeriNet
Perimeter Solutions

MultiSense

das digitale Pförtnerpult

Ansteuerung & Überwachung von Perimeterschutzsystemen

- Ausfallsicher
- Intuitiv bedienbar
- Standortübergreifend
- Unbegrenzt anpassbar