

Anwenderbericht

Waldbränden den Kampf ansagen

Moderne und zuverlässige Waldbrandfrüherkennung mit Industriekameras

Der portugiesische Ferienort Sintra schützt seine Kulturlandschaft mit dem Früherkennungssystem für Waldbrände IQ FireWatch des Berliner Unternehmens IQ wireless. Eine Software mit KI-Funktionen wertet teilautomatisiert die Bilddaten aus, die drei Industriekameras von Baumer liefern. Das Zusammenspiel funktioniert: Das System kombiniert hohe Erkennungssicherheit und -geschwindigkeit mit niedriger Fehlalarmquote.

Nicht zuletzt wegen seines malerischen Naturparks und den teilweise jahrhundertealten Palästen ist die portugiesische Kleinstadt Sintra ein beliebter Touristenort. 1995 ernannte die UNESCO den Ort daher auch zum Weltkulturerbe. Besonders schwer wiegt da die Gefahr durch Waldbrände. Schon seit vielen Jahren ist in Sintra deswegen auf dem Nationalpalast Pena ein System zur Früherkennung von Waldbränden installiert: IQ FireWatch. Denn die zeitige Entdeckung, genaue Lokalisierung und gegebenenfalls direkte Alarmweiterleitung sind entscheidend, um Katastrophen zu verhindern. Im Januar 2019 wurde das Überwachungssystem

erneuert und mit drei Industriekameras von Baumer ausgestattet. Die Kombination aus Monochrom- und Farbkamera sowie einer Kamera mit besonders hoher Nahinfrarotempfindlichkeit (NIR) sorgt für einen Überwachungsradius von mindestens 15 Kilometern, bei guten Wetterbedingungen sogar bis zu 60 Kilometern. Noch vor Ort im Überwachungsturm werten ein merkmalsbasierter Algorithmus und eine KI die Bilddaten der Kameras aus und alarmieren im Verdachtsfall innerhalb von ca. drei Minuten einen Operator, der dann über das weitere Vorgehen entscheidet. Das harmonische Zusammenspiel zwischen Kameras und Erkennungs-



Bild 1: Vom Nationalpalast Pena aus überwacht ein Waldbrandfrüherkennungssystem von IQ wireless auf 15 bis 60 Kilometer die 1995 von der UNESCO zum Welterbe erklärte Kulturlandschaft Sintra. Bild: IQ wireless

Bild 1

algorithmus ermöglicht es, Waldbrände schon kurz nach ihrer Entstehung zu erkennen und das Risiko von Fehlalarmen zu minimieren.



Bild 2

Präzise Bildaufnahmen auf der ganzen Welt

Sintra ist mit dem Einsatz des modernen Früherkennungssystems nicht allein. Rund 350 IQ FireWatch Systeme sind weltweit im Einsatz, von Brandenburg bis Kalifornien. Mit den unterschiedlichen Wetterbedingungen gehen besondere Ansprüche an die Hardware einher – gerade an wärmeren Orten wie Portugal oder dem Westen der USA kann Hitze Kameras zu schafften machen. Ein Ausfall wäre das schlimmste Szenario. Abgesehen davon können hohe Temperaturen aber auch die Lebenszeit des Equipments verkürzen und zu Störeinflüssen wie Rauschen in den aufgenommenen Bildern führen, was die Erkennung von Bränden erschweren kann.

Der hohe Temperatureinsatzbereich der Kameras VCXG-24M (Monochrom), VCXG-24C (Farbe) und VCXG-22M.R (NIR) war also ein wichtiger Entscheidungsgrund: «Bei unseren Komponenten legen wir Wert auf eine lange Lebensdauer von mindestens zehn Jahren», sagt Dr. Kurt Winter, Geschäftsführer von IQ wireless. «Wenn man sich ständig am Rand der Toleranzen bewegt, setzt man das aufs Spiel. Dass die Baumer Kameras bis 65 Grad Celsius statt den üblichen 50 Grad funktionieren, war für uns daher ein erhebliches Argument.»

Davor hatte IQ wireless selbstkonstruierte Kamerasysteme im Einsatz. Versuche mit Kameras von Baumer wie auch einem anderen Hersteller zeigten jedoch, dass die Baumer Kameras eindeutig rauschfreiere Bilder mit einem sehr hohen Dynamikumfang lieferten, wodurch die Erkennung durch das Softwaresystem deutlich genauer und fehlerresistenter wurde. Gleichzeitig können die Kameras dank umlaufender M3-Befestigung beliebig montiert werden – für bergige Regionen ist z. B. eine um 90 Grad gedrehte mögliche Montage vorteilhaft. «Da passt einfach das Zusammenspiel von Hardware und Software», so Winter. „Und dank des Software Development Kits Baumer GAPI waren die Kameras einfach und reibungslos in unser bestehendes System zu integrieren. Die Entscheidung für Baumer ist uns daher leichtgefallen.»

Teilautomatisierte Branderkennung

Für eine 360-Grad-Erfassung wird in Sintra derzeit zwischen 4 bis 6 Minuten am Tag und ca. 12 Minuten in der Nacht benötigt. Die drei Kameras sind dazu auf einer Turmspitze des Nationalpalastes in einer Schwenk-Neigeeinheit installiert und arbeiten nach dem Prinzip verteilter Rollen zusammen: Die Monochrom-Kamera übernimmt die Sichtung auf grosse Reichweiten, die Kamera mit hoher NIR-Empfindlichkeit kommt insbesondere bei schlechten Lichtverhältnissen und in der

Bild 2: Drei Industriekameras von Baumer verbergen sich in einer Schwenk- und Neigeeinheit. Eine 360-Grad-Erfassung dauert am Tag 4 bis 6 Minuten, in der Nacht 12 Minuten.
Bild: IQ wireless



Bild 3

Bild 3: Egal ob bei Tag, in der Nacht, bei guten oder schlechten Licht- und Sichtverhältnissen – die Kombination aus Monochrom- und Farbkamera sowie einer Kamera mit hoher NIR-Empfindlichkeit der CX-Serie von Baumer liefern rund um die Uhr rauschfreie Bilder mit hohem Dynamikumfang.
Bild: IQ wireless



Bild 4

Bild 4: Noch im Überwachungsturm wertet in Sintra ein merkmalsbasierter Algorithmus und eine KI die Bilddaten der Kameras aus und alarmieren im Verdachtsfall innerhalb von ca. drei Minuten einen Operator, der dann über das weitere Vorgehen entscheidet. Bild: IQ wireless

Nacht zum Einsatz. Die Bilder der Farbkamera dienen momentan insbesondere dem Operator als zusätzliche Orientierungshilfe bei der Entscheidung, ob es sich bei einer Meldung wirklich um einen Brand handelt. Zukünftig werden aber auch ihre Daten in die automatisierte Detektion eingebunden.

Die Verarbeitungseinheit nutzt einen merkmalsbasierten Algorithmus, um die unterschiedlichen Eigenschaften von Rauch, Wolken und Nebel voneinander zu trennen und so eine Unterscheidung zu ermöglichen. Die Kombination mit einer KI in Form eines neuronalen Netzes, das ständig mit neuem Wissen und Daten trainiert wird, erhöht die Genauigkeit der Erkennung weiter. Erst wenn die Verarbeitungseinheit mit hoher Sicherheit einen Brand identifiziert, wird eine Meldung an einen Operator ausgegeben, der anhand der aufgenommenen Bilder die Entscheidung trifft, ob er das System anweist, die Feuerwehr zu informieren.

Eine preisgekrönte Lösung

Die Grundlagen für dieses System entstanden bereits vor 20 Jahren aus einer Zusammenarbeit zwischen IQ wireless und dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und macht Erkenntnisse aus der Raumfahrt auch auf der Erde nutzbar. Bei der Rosetta-Mission entwickelte das DLR eine Lösung für die Bestimmung der stofflichen Zusammensetzung des Rosetta-Kometen, insbesondere anhand der Gase, die dieser ausstößt.

Recht schnell entwickelte sich die Idee, dass diese Lösung auch auf der Erde zur Erkennung von Waldbränden einsetzbar wäre. Diese machen schließlich auch durch ihre Gasentwicklung auf sich aufmerksam – erst die verdampfende Flüssigkeit des Waldbodens, dann die Rauchpartikel und Verbrennungsgase. Aus dieser Idee wurde eine Kooperation zwischen DLR und IQ wireless, aus der das System IQ FireWatch entstand, das in den späten 1990er Jahren zuerst im Brandenburger Forst installiert wurde. 2012 wurden die Kooperationspartner für diese erfolgreiche Anwendung von Weltraumtechnologie auf der Erde von der US-amerikanischen Space Foundation in ihre Hall of Fame aufgenommen.

Geschäftsführer Dr. Kurt Winter ist stolz auf diese Auszeichnung, die zum ersten und bisher einzigen Mal an eine nicht-amerikanische Technologie ging. Ebenso ist er froh, mit den Baumer Kameras auf Hardware-Ebene die ideale Ergänzung gefunden zu haben: «Bei solchen Systemen ist Zuverlässigkeit oberste Pflicht – schließlich geht es um Menschenleben», so Winter. «Die Kameras von Baumer bieten mit ihrem robusten Design, der geringen Energieaufnahme und dem breiten Temperatureinsatzbereich exakt die Eigenschaften, die wir erwarten. Und mit ihrer Präzision machen sie das System auch in der Hinsicht zuverlässig, dass wir die Zahl der Fehlalarme auf ein Minimum beschränken können.» Ebenfalls wichtig ist dabei natürlich, dass der Support



Bild 5

schnell und kompetent reagiert. «Gerade da höre ich von unseren Entwicklungsingenieuren nur Lob, weil alle Anfragen schnell, kompetent und hilfreich geklärt werden können.»

Das IQ FireWatch System sorgt in Sintra und an vielen weiteren globalen Standorten jetzt schon für mehr Sicherheit, wird aber zugleich ständig weiterentwickelt. So sollen etwa zukünftig Wetterdaten in den Erkennungsalgorithmus miteinfließen, um die Genauigkeit weiter zu erhöhen und das heute schon effektive und effiziente System zum Schutz von Mensch, Natur und Kultur noch weiter zu verbessern.

Weitere Informationen unter
www.baumer.com/cameras

Bild 5:
Mit über 115 Modellen bietet die CX-Serie von Baumer GigE und USB 3.0 Kameras mit modernsten Global und Rolling Shutter CMOS-Sensoren für die Lösung branchenübergreifender Applikationen.



AUTOR
Nicole Marofsky
Marketing Communication
Vision Competence Center