

# Wachstumsmarkt Elektro-Mobilität und E-Ladeinfrastruktur: Neue Aufgaben für die intelligente Videotechnologie

White Paper



## INHALT

1.	Die Zukunft der E-Mobilität	3
1.1.	Weltweites Wachstum	3
1.2.	Ziele und Entwicklung in Europa	4
1.3.	Ziele und Entwicklung in den USA	5
1.4.	Entwicklung außerhalb Europas/USA	6
1.5.	Nicht nur Pkw – immer mehr emissionsfreie Busse und Lkw	7
1.6.	E-Ladestationen unterschiedlichster Ausprägung	8
2.	Sicherheit als Basisbedürfnis	9
2.1.	Kupferkabeldiebstahl	9
2.2.	Überfälle, Diebstähle	10
2.3.	Park- und Rangierunfälle	11
3.	Prozesse für eine höhere Wirtschaftlichkeit	12
3.1.	Videotechnologie zur Prozessoptimierung	12
3.2.	Zufahrtsteuerung	12
3.3.	Statistik & Marktforschung	13
3.4.	Fernüberwachung	13
4.	Besondere Anforderungen an den Brandschutz	15
4.1.	Neue Technologie sorgt für neue Herausforderungen	15
4.2.	Besonderes Risiko „Thermal Runaway“	16
4.3.	Zertifizierter Brandschutz	17
5.	Cybersicherheit & Robustheit	17
5.1.	Cybersicherheit	17
5.2.	Robustheit	18

# 1. Die Zukunft der E-Mobilität

Alternative Antriebe für Fahrzeuge aller Art sind im Zuge des Klimawandels, geringerem CO<sub>2</sub>-Ausstoß und der Ressourcenknappheit seit vielen Jahren ein zentrales Thema. Während weiterhin an vielen Antriebsarten, wie synthetische Treibstoffe oder Wasserstoff geforscht wird, hat sich die Elektrizität zur Marktreife entwickelt. Entsprechend entwickelt sich die Branche und stellt neue Anforderungen, auch an die Videotechnologie.

## 1.1. Weltweites Wachstum

E-Mobilität ist weltweit ein starker Wachstumsmarkt, was auch umfangreiche Anforderungen an die Ladeinfrastruktur zur Folge hat. In dem Maße, wie die Märkte für Elektrofahrzeuge wachsen, muss auch der Zugang zu öffentlichen Ladestationen Schritt halten. Die Verbraucher fordern zunehmend dieselben Dienstleistungen, dieselbe Bequemlichkeit und dieselbe Autonomie für E-Fahrzeuge wie sie bereits für Verbrenner-Fahrzeuge vorhanden ist.

Inzwischen verfügt jeder neunte global verkaufte Pkw über einen elektrischen Antrieb. 4,5 Mio., knapp 70 %, sind rein elektrische Batterie-Elektro-Fahrzeuge. 2021 wurde jedes zweite E-Auto weltweit in China (3,34 Mio. / +168 % zum Vorjahr) verkauft. Mit 15,5 % Elektro-Anteil an den Gesamt-Verkäufen liegt das riesige Land allerdings hinter Europa (EU, EFTA & UK), wo der Anteil an E-Fahrzeugen inzwischen 19,2 % beträgt.

Deutschland, 2021 mit 682.000 (+73 %) neu zugelassenen Elektro-Pkw (26 % des Gesamtfahrzeugmarktes) und die USA mit einem Volumen von 607.000 E-Fahrzeugen (+97 %, Marktdurchdringung 4,1 %) sind nach China die stärksten Märkte.

In Europa gab es 2021 bereits mehr als 300.000 E-Ladestationen für das langsame Aufladen. Das entspricht einem Anstieg von 30 % im Vergleich zum Vorjahr. In den Vereinigten Staaten stieg die Zahl der Ladestellen um 12 % auf 92 000 im Jahr 2021.

Der weltweite Markt für Elektromobilität (E-Mobilität) wurde im Jahr 2020 auf 151,90 Mrd. USD geschätzt und wird bis 2030 voraussichtlich fast 950 Mrd. USD erreichen, wobei für den Zeitraum von 2021 bis 2030 eine durchschnittliche jährliche Wachstumsrate (CAGR) von ca. 20 % erwartet wird.

MARKTGRÖSSE ELEKTROMOBILITÄT, 2020 BIS 2030 (IN MRD. USD)



Quelle: Precedence Research

## Schnellladestationen für mehr Flexibilität

Auch der Markt der Schnellladestationen ist dynamisch. Schnellladen ist wichtig für die größere Autonomie und mehr Bewegungsspielraum. Ein gut ausgebautes Netz ermutigt selbst ehemalige Skeptiker zum Kauf von E-Fahrzeugen, da die Reichweitenangst als Hindernis wegfällt. Die Anzahl der öffentlichen Schnellladestationen in Europa stieg 2021 im Vergleich zum Vorjahr um über 30 % auf fast 50.000 Einheiten. Mehr als 9.200 Schnellladestationen existieren

inzwischen in Deutschland, 7.700 im Vereinigten Königreich. In den Vereinigten Staaten gab es 2021 etwa 22.000 Schnellladestationen – fast zwei Drittel davon sind Tesla-Supercharger. Ein immenses Wachstum von 50% war auch in Korea zu verzeichnen.

## 1.2. Ziele und Entwicklung in Europa

Der European Green Deal, ein Paket politischer Initiativen der EU, beinhaltet das Etappenziel von einer Million öffentlichen Ladepunkten bis 2025. Derzeit sind erst 23 Prozent dieses Etappenwerts erreicht. Hier besteht in den kommenden Jahren noch Nachholbedarf, was für einen stark wachsenden Markt in Europa spricht.

### Zusammenfassung

Einwohnerzahl	Landfläche insgesamt	Autobahn (km)
447.000.000	4.225.000 km <sup>2</sup>	106.650 km

#### Autos insgesamt

286.807.270

#### Autos mit alternativem Antrieb

13.343.128

#### Daten zuletzt aktualisiert

08 Feb 2023

[Lesen Sie mehr über die Datenquellen](#)

### Anteil der Fahrzeuge mit alternativem Antrieb:



Weiteren Ansporn für den Markt liefert eine weitere Richtlinie der Europäischen Union über die Infrastruktur für alternative Kraftstoffe (AFID) aus dem Jahr 2014. Sie regelt den Einsatz von öffentlichen Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge. Die Richtlinie empfiehlt, dass EU-Mitgliedsstaaten bis 2020 pro zehn E-Fahrzeuge eine öffentliche Ladestation vorhalten sollten. Diese sollen eine Leistung von 1 kW pro Batterie-E-Fahrzeug und 0,66 kW pro Plugin-Hybrid-Elektrofahrzeuge (PHEV) aufweisen.

Im Jahr 2021 lag das durchschnittliche Verhältnis von E-Fahrzeugen zu Ladegeräten in der Europäischen Union bei 14 und damit über der Empfehlung von 10. Das durchschnittliche kW-Verhältnis pro E-Fahrzeug entsprach hingegen bereits dem im AFIR für 2030 vorgeschlagenen Wert.

Einige Länder, wie z. B. die Niederlande (5 und 2,6 kW pro E-Fahrzeug), oder Spanien, wo 20 E-Fahrzeuge pro Ladegerät und 1,2 kW pro E-Fahrzeug bei über 30 % Schnellladegeräten zur Verfügung stehen (2021) sind bereits weit fortgeschritten. Die größten Märkte in Europa - Frankreich, Deutschland und das Vereinigte Königreich - erreichen bisher alle noch nicht die von der Europäischen Union empfohlene Verfügbarkeit von Ladegeräten.

### 1.3. Ziele und Entwicklung in den USA

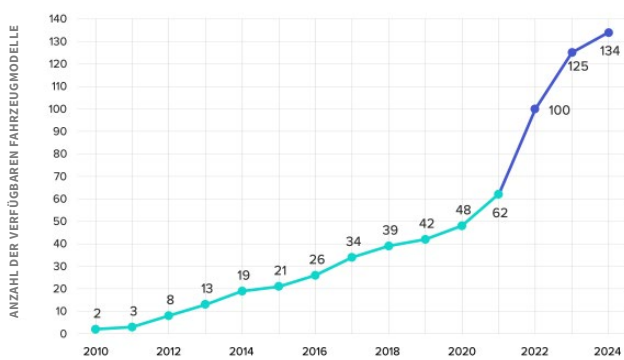
Das „Alternative Fuels Data Centre“ listet fast 50.000 Ladestationen für Elektrofahrzeuge in den Vereinigten Staaten auf. Fast alle Gleichstrom-Schnellladestationen (99 %) sind öffentlich zugänglich. Viele befinden sich an Autobahnen (25 %), was den schnelleren Ladebedarf an diesen Standorten widerspiegelt.

Etwa 8 % der US-Bevölkerung lebt noch mehr als 10 km von einer öffentlichen Ladestation entfernt. Um diesen Anteil, wie im Ziel festgeschrieben, auf unter 5 % zu senken, müssten knapp 1.200 zusätzliche Stationen gebaut werden.

Die US-Bundesregierung möchte bis 2030 die Hälfte aller in den USA verkauften Neufahrzeuge emissionsfrei machen. Es soll ein Netz von 500.000 Ladestationen entstehen, um allen Amerikanern den Zugang zu E-Fahrzeugen sowohl für den Nah- als auch für den Fernverkehr zu ermöglichen. Am 15. November 2021 unterzeichnete Präsident Biden das überparteiliche Infrastrukturgesetz (Bipartisan Infrastructure Law), das 7,5 Milliarden US-Dollar an neuen Finanzmitteln für E-Fahrzeug-Ladestationen enthält und Mittel für zahlreiche andere E-Fahrzeug-bezogene Initiativen bereitstellt.

Im Jahr 2022 wird erwartet, dass Verbraucher, die ein Elektrofahrzeug suchen, einen deutlichen Anstieg ihrer Wahlmöglichkeiten erleben werden

Gesamtzahl der Elektrofahrzeugmodelle (historisch und prognostiziert) auf dem US-amerikanischen Markt



Quelle: Forschungsinstitut für elektrische Energie

UD E-Fahrzeuge, Verkauf und Marktanteil



## 1.4. Entwicklung in Regionen außerhalb Europas/USA

### Australien

2019 wurden in Australien 6.800 E-Fahrzeuge verkauft. Im Jahr 2023 wird der Umsatz voraussichtlich schon 1,9 Mrd. Euro erreichen. Das jährliche Wachstum (CAGR 2023-2027) von 22,3 % wird bis 2027 zu einem Marktvolumen von 4,3 Mrd. Euro führen.

### Afrika

Steigende Bevölkerungszahlen, die Urbanisierung und schlechte Anbindung der ländlichen Gebiete stellen den Transportsektor in Afrika vor besondere Herausforderungen. Allerdings hat der Kontinent durch seine klimatischen Bedingungen die gute Chance, direkt in eine klimafreundliche Mobilitätszukunft überzugehen. Die Elektromobilität ist ein starker Entwicklungssektor, besonders für Zwei- und Dreiräder sowie Leichtfahrzeuge, die nur geringe Ladekapazitäten benötigen und einfach und kostengünstig zur Verfügung gestellt werden können.

Der Markt für Elektrofahrzeuge im Nahen Osten und in Afrika wurde im Jahr 2020 auf 35 Millionen Euro geschätzt. Bis 2036 soll er 79 Millionen Euro erreichen (jährliches Wachstum über 15 %).

### Südamerika

Der Umsatz für Elektrofahrzeuge wird 2023 in Südamerika etwa 932 Mio. Euro betragen. Bis 2027 soll ein Marktvolumen von 1,9 Mrd. Euro erreicht werden, was einem jährlichen Wachstum von 19 % entspricht. Das sind im Jahr 2027 etwa 38.000 Fahrzeuge.

### Asien, besonders China und Indien

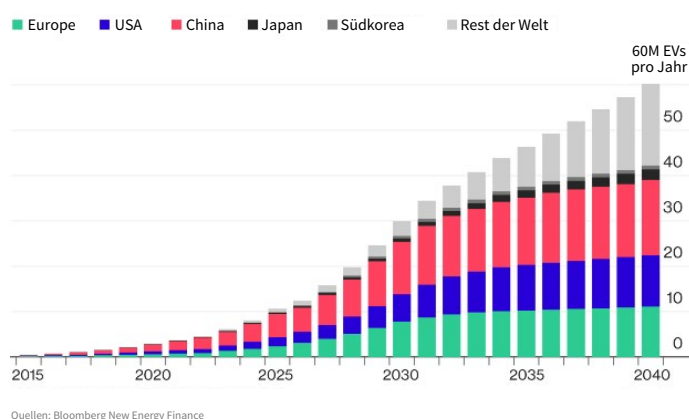
In Asien wird der Umsatz für Elektrofahrzeuge im Jahr 2023 bei etwa 203 Mrd. Euro liegen. Bis 2027 werden 345 Mrd. Euro erreicht. Das ist ein jährliches Umsatzwachstum von 14,24% (CAGR 2023-2027).

Mit 190 Mrd. Euro (2023) gilt China als größter Automobilmarkt der Welt, selbst wenn das Wachstum in den letzten Jahren zurückgegangen ist. Das liegt vor allem an gesunkenen Subventionen und dem relativ hohen Preis der E-Fahrzeuge. Die chinesische Regierung strebt bis 2030 an, ein Viertel des Autoabsatzes aus Fahrzeugen mit alternativem Antrieb zu generieren.

Im bevölkerungsreichen Indien waren 2022 1,4 Mio. Elektrofahrzeuge auf den Straßen unterwegs. Besonderheit: Fast alle Fahrzeuge (1,3 Mio.) waren 2- und 3-Räder. Der Wert des indischen Marktes für Elektrofahrzeuge soll bis 2025 auf 6,6 Milliarden Euro steigen

Fazit: Auch, wenn sich die Märkte in ihren Anforderungen und der Zusammensetzung unterscheiden ist festzuhalten, dass der weltweite Trend eine klare Entwicklung zeigt und die geht nach oben. Elektromobilität, die Anzahl der E-Fahrzeuge und damit auch die Ladeinfrastruktur sind weltweit ein Wachstumsmarkt, von dem auch die Videotechnologie profitieren kann und die für die Betreiber und Anwender wichtige Vorteile bringen kann.

### Globale Elektroauto-Revolution steht kurz vor dem Durchbruch



## 1.5. Nicht nur Pkw - immer mehr emissionsfreie Busse und Lkw

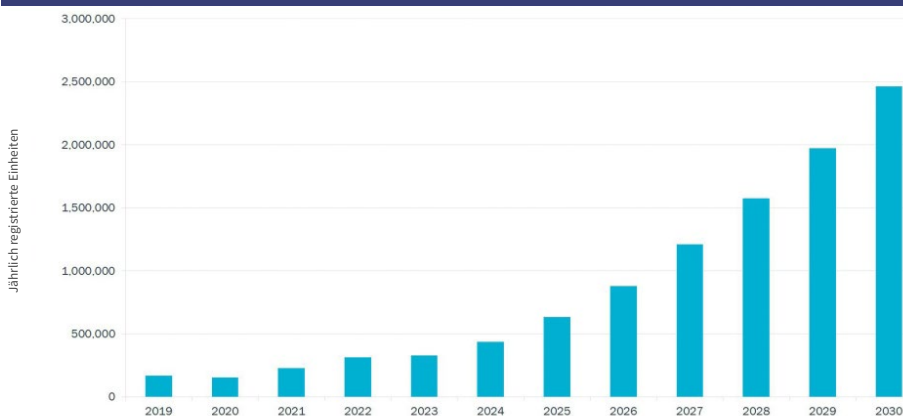


Nicht nur für Pkw und im privaten Bereich gewinnen E-Fahrzeuge an Bedeutung. E-Mobilität spielt auch eine tragende Rolle in den Zukunftskonzepten rund um das Car-Sharing, in der Gewerblichen Nutzung (Dienstwagen, Lieferfahrzeuge), im öffentlichen Personenverkehr und auch beim Schwerlastverkehr.

Die Zulassungen von Elektrobussen stiegen 2021 weltweit um 40% gegenüber dem Vorjahr an. Bei mittelschweren und schweren Elektro-Lkw hat sich die Anzahl verdoppelt. 2021 waren weltweit 670 000 Elektrobusse im Einsatz. Der Bestand an schweren Elektro-Lkw beträgt 66.000. Das entspricht etwa 4 % des weltweiten Fuhrparks für Busse und 0,1 % für schwere Nutzfahrzeuge. Tendenz: steigend.

Vielorts wird die Entwicklung von gesetzlicher Seite gefördert. Der Anstieg der Verkäufe von Elektrobussen in Frankreich, Deutschland, Spanien und dem Vereinigten Königreich wird beispielsweise befeuert durch nationale und lokale Zielvorgaben für die Beschaffung von ausschließlich emissionsfreien Bussen sowie auf die EU-Richtlinie über saubere Fahrzeuge.

Globaler Markt für batterieelektrische Nutzfahrzeuge prognostiziert



Quelle: Interact Analysis

Auch die Verkäufe von Elektro-Lkw in den Vereinigten Staaten und Europa sind in den letzten Jahren rapide angestiegen. Es gibt immer mehr verfügbare Modelle. Die politische Unterstützung, die rasche Verbesserung des technischen Umfeldes und die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit von Elektro-Bussen und Lkw fördern die Entwicklung.

Die Elektrofahrzeuge im ÖPNV- und Lastverkehr profitieren vom erfolgreichen Einsatz und dem Nachweis der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Vorteile (z. B. geringere Lärmbelastung und Luftverschmutzung) in den aktuellen Anwendungen, z. B. als städtische Lieferwagen, Shuttle- und Schulbusse und Müll-

fahrzeuge. Das nächste Etappenziel ist es, auch längere Strecken mit einem höheren Gesamtenergie-Speicherbedarf pro Tag, z. B. im Regional- und Fernverkehr, zu bewältigen. Die Infrastruktur für schnelleres Laden und eine höhere Netzkapazität befindet sich im Aufbau.

## Stationäres und mobiles Laden

Nutzfahrzeuge werden vorwiegend im Depot geladen. Darüber hinaus kann die Bereitstellung von Hochgeschwindigkeitsladestationen entlang von bestimmten Routen sinnvoll sein. Das kommt insbesondere bei Anwendungen mit längeren, aber regelmäßigen Strecken oder vorhersehbarem Betrieb in Frage (z.B. für Shuttles, öffentliche Verkehrsmittel oder Schulbusse). Anwendungen mit variablen Routen, wie Lieferwagen sind mehr auf öffentlich zugängliche Ladestationen angewiesen.

## Ausbau der Lade-Infrastruktur an Hauptverkehrskorridoren

Für die Autonomie im Regional- und Fernverkehr wird der koordinierte Ausbau zunächst auf die am stärksten genutzten Hauptverkehrskorridore entlang der Autobahnen verbunden mit schnellen Ladevorgängen benötigt.

Zudem werden derzeit alternative Systeme wie die Batteriewechselvorrichtung und elektrische Straßensysteme getestet und aufgebaut. So werden vor allem in Asien derzeit Pilotprogramme zum Batteriewechsel durchgeführt. Auch die permanente Stromversorgung ist eine Option. So können elektrische Straßensysteme den Strom über Induktionsspulen in der Straße, über Verbindungen zwischen Fahrzeug und Straße oder über Oberleitungen übertragen.

Feldversuche mit Oberleitungssystemen werden seit 2016 im realen Transportbetrieb auf Autobahnen in Deutschland eingesetzt. Derzeit werden drei Systeme von 13 km Länge genutzt. Deutschland hat angekündigt, die hunderte von Autobahnkilometern mit Oberleitungen auszustatten, die in Kombination mit stationären Lade- und Betankungseinrichtungen genutzt werden sollen. Das Vereinigte Königreich plant die Erprobung eines Oberleitungssystems für schwere Lastkraftwagen. Einige europäische Länder, z. B. Frankreich und die Niederlande, haben Studien über die wirtschaftliche Tragfähigkeit und die Umweltauswirkungen von elektrischen Straßensystemen in Auftrag gegeben.



## 1.6. E-Ladestationen unterschiedlichster Ausprägung

Der Markt der E-Ladestationen ist komplex. Von privaten Ladestationen über Industrieunternehmen, von kleinen lokalen Anbietern über Franchise zu großen Ketten, haben alle unterschiedliche Voraussetzungen und Bedürfnisse. Die Ausstattung der E-Tankstellen und Ladestationen ist individuell - von der reinen Ladestation über Anbindung an einen Shop, Waschanlage und/oder Werkstatt bis hin zur Raststätte mit Restaurant u.v.m..

Die Ladestationen unterscheiden sich auch in ihrer Lage und im Strom-Bezug. Die Elektro-Infrastruktur existiert an Autobahnen, an Stadt-Ein- und Ausfahrten, urban oder „auf dem platten Land“. Manche Stationen beziehen den Strom ausschließlich aus dem Netz, andere erzeugen Teile des benötigten Stroms über Photovoltaik oder Windkraft und entsprechenden Zwischenspeichern selbst

direkt vor Ort. Die Vielseitigkeit der E-Ladestationen stellt auch an die verwendete Videotechnologie und deren Integration und Netzwerkanbindung unterschiedliche Anforderungen.

Auch die Videotechnologie befindet sich im Wandel. Wurden Videosysteme bisher hauptsächlich für die Sicherheit eingesetzt, so tragen diese nun auch entscheidend zur Prozesssteuerung und Optimierung von Services bei. Sie können sogar zur Verbesserung des Umsatzpotenzials führen. Vor allem aber müssen die Systeme flexibel und skalierbar sein. Ein Ladestellenbetreiber kann es sich wirtschaftlich nicht erlauben, seine Systeme mit jeder einhergehenden Veränderung auszutauschen. Die Technik muss sich bestenfalls mit dem Wandel mitbewegen – ganz gleich, ob das Modifikation, Umwidmung, Anpassungen oder Wachstum heißt.

MOBOTIX Systeme sind hier seit jeher Vorreiter. Dank des dezentralen Ansatzes und des modularen Konzepts lassen sie sich flexibel an sich verändernde Herausforderungen anpassen. Das kann die Erweiterung oder Justierung von Hardware (z.B. optische oder Thermalmodule) betreffen oder ebenso über die in den Kameras integrierte Software gelöst werden. Die offene MOBOTIX 7 Plattform erlaubt den flexiblen Einsatz von Apps. Selbst Software-Anwendungen, die auf spezifische Bedürfnisse hin ganz individuell programmiert werden, lassen sich auf die Kameras aufspielen. Damit sind die MOBOTIX Videosysteme bereit für jede denkbare Anwendung. Erfahren Sie nachfolgend mehr zu den zentralen Einsatzgebieten für die Videotechnologie rund um die E-Mobilität.

### Kurz-Zusammenfassung:

- Nachfrage nach E-Mobilität wächst weltweit
- Ladeinfrastruktur muss mitwachsen (Flexibilität/Autonomie)
- E-Mobilität geht über private Nutzung hinaus (ÖPNV/BUS + Lastverkehr)
- Ladestationen mit unterschiedlichster Ausstattung und Lage

## 2. Sicherheit als Basisbedürfnis

Ein tragendes Motiv für den Einsatz von Videosicherheitssystemen an Ladestationen und E-Tankstellen ist die Sicherheit von Mitarbeitern, Kunden und den Sachwerten. Natürlich spielen Brandschutz, der Umgang mit Elektrizität oder die Aufklärung und Verhinderung von Gewalt und Vandalismus wichtige Rollen. Ein weiterer Fokus liegt auf den Bereichen Kabeldiebstahl und Überfall. Intelligente Videotechnologie kann dazu beitragen, diese Bedrohungen transparent zu machen, aufzuklären und bestenfalls zu verhindern.

### 2.1. Kupferkabeldiebstahl

E-Ladeparks mit mehreren Ladesäulen benötigen viel Kupfer. Ladeeinrichtungen rechnen üblicherweise mit dem Parallelbetrieb (Gleichzeitigkeitsfaktor), der für jedes Elektroauto 200 Kilowatt Leistung bereitstellen soll. Das verlangt nach seinem starken Leitungsnetz. Der begehrte Rohstoff macht die Ladeparks bereits in der Bauphase und auch im späteren Betrieb zum attraktiven Ziel für Diebe. Der hohe Kupferpreis der letzten Jahre aufgrund der hohen Kupfernachfrage befeuert diesen Anreiz. Das rötliche Metall ist das weltweit bedeutendste Industriemetall. Für einen Ladepark, der durchschnittlich acht Elektroautos mit Strom versorgen kann, werden bis zu fünf Tonnen Kupfer für die Kabelwege benötigt. Bei einem Kupferpreis von 8.500 Euro

(am 28.02.2023) entspricht das einem Material-Gegenwert von über 40.000 Euro. Diese großen Sachwerte erfordern umfangreiche Sicherheitsmaßnahmen, besonders, da anders als an klassischen Tankstellen and Ladeparks üblicherweise kein Personal vor Ort vor ist. Die Problematik "Kabeldiebstahl" betrifft neben der Anlage selbst auch die dort befindlichen Fahrzeuge. Es werden immer wieder verriegelte Ladekabel gestohlen, was am Kunden-Fahrzeug enorme Schäden verursacht. Sichtbare Videosysteme wirken nicht nur abschreckend. Sie können Tag & Nacht wichtige Beweisbilder liefern und zur Überführung der Täter beitragen.

Intelligente Videotechnologie kann sogar herumlungernde Personen erkennen, um im besten Fall Diebstähle ganz zu verhindern. Entsprechende Mikrofon- und Audiofunktion der MOBOTIX Kameras oder das Auslösen von Events (z.B. Alarm oder Licht) ermöglichen das direkte Eingreifen, selbst, wenn kein Personal vor Ort ist.

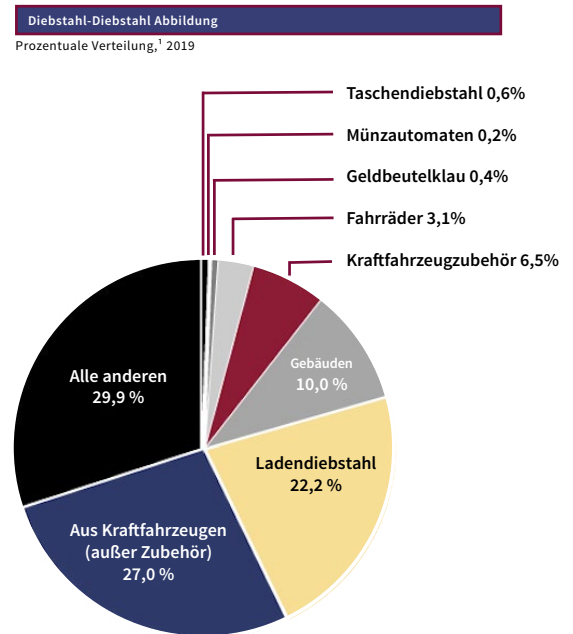
Kupferpreis erreicht ein Rekordhoch (in Dollar pro Tonne)



Quelle: QUICK-FactSet

## 2.2. Überfälle und Diebstähle

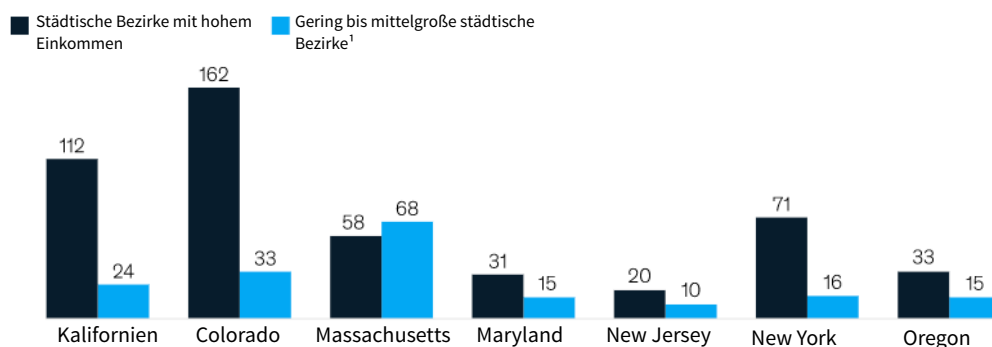
Die E-Ladestationen, die üblicherweise etwas abseits liegen und durch die Größe der Areale unübersichtlich sind, locken leider immer wieder potenzielle Täter für Überfälle und Diebstähle an. Dabei sind nicht nur die technische Ausstattung der Ladeparks oder dort befindliche Automaten interessant für die Diebe, sondern besonders die zum Laden geparkten Fahrzeuge. Diebstähle in Zusammenhang mit Fahrzeugen machen einen Großteil der Gesamtdelikte dieser Straftaten aus. Zudem gilt die Zielgruppe „Eigentümer von E-Fahrzeugen“ als überdurchschnittlich gut situiert, was sie für die Täter attraktiv macht.



Sichtbare Videosysteme schrecken potenzielle Täter ab, geben dem Nutzer ein Gefühl der Sicherheit und schützen effektiv. Videokameras in ihrer klassischen Aufgabe als Sicherheits- und Überwachungssystem tragen zur Sicherheit der Standorte bei und helfen, Zwischenfälle nachzuvollziehen und aufzuklären. Über die Mikrofon- und Audiofunktion der MOBOTIX Kameras oder das Auslösen von Events (z.B. Alarm oder Licht) kann gegebenenfalls direkt eingegriffen werden. Selbstverständlich ist auch die Anbindung an eine Leitstelle oder das Alarmieren von Sicherheitspersonal möglich.

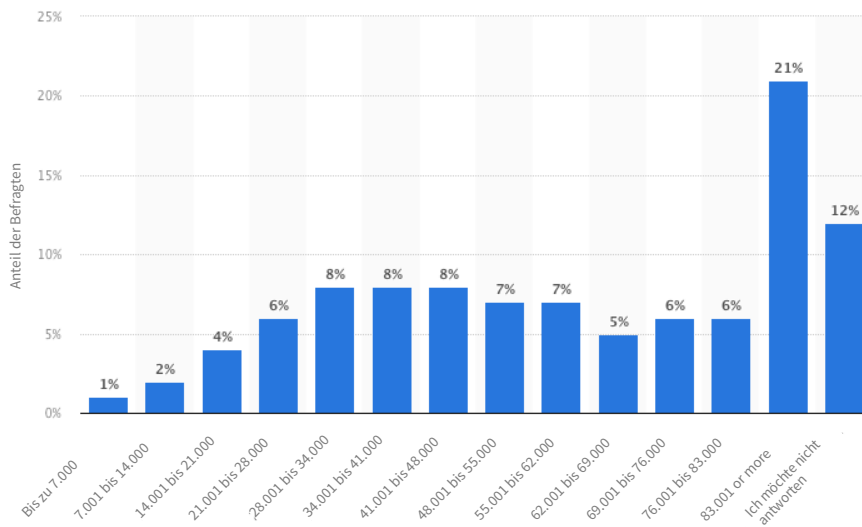
### Öffentliche Ladestationen für Elektrofahrzeuge befinden sich derzeit vor allem in städtischen Gebieten mit hohem Einkommen.

Ladegeräte pro 100.000 Haushalte, nach Einkommensniveau



<sup>1</sup> Definiert als ein Einkommensniveau von weniger als 80 % des mittleren Einkommens (AMI) in dem betreffenden Gebiet  
Quelle: Alternative Fuels Data Center, US Census, US Department of Housing and Urban Development

Verteilung der Fahrer von Elektrofahrzeugen im Vereinigten Königreich nach dem jährlichen Haushaltseinkommen.



### 2.3. Park- und Rangierunfälle

Wie auf klassischen Parkplätzen, kann es auch im Umfeld der Ladestation beim Rangieren der Fahrzeuge und beim Fahren auf dem Gelände zu Unfällen kommen. Werden dabei Fahrzeuge oder die Anlage beschädigt, lassen sich die Vorgänge mittels Videoüberwachung dokumentieren und nachvollziehen. Im Falle einer Fahrerflucht kann das verursachende Fahrzeug dank Erkennung des Kennzeichens sowie Hersteller, Modell und Farbe ermittelt werden.



Eine Studie des Allianz Zentrums für und des Automobilzulieferers Continental in Deutschland hat übrigens ergeben, dass inzwischen fast jeder zweite Unfall mit Sachschaden im Zuge eines Parkmanövers passiert. Für das Forschungsprojekt wurden 3.500 Verkehrsunfälle in Zusammenarbeit mit der Hochschule München und der Technischen Universität München analysiert.

## 3. Prozesssteuerung, -überwachung und wirtschaftlicher Betrieb

Kosteneffizienz, die hohe Auslastung, beste Kundenzufriedenheit und geringe Ausfallzeiten machen Ladestationen rentabel. Intelligente Videotechnologie kann dazu entscheidend beitragen.

### 3.1. Videotechnologie zur Prozessoptimierung

#### Fehlbedienung erkennen und vermeiden

Fehlbedienung verursacht viele Schäden an E-Ladestationen. Ein großes Fehlerpotenzial liegt in den langen Kabeln. Autos bleiben beim Laden auf den Kabeln stehen oder überfahren sie. Mit Videosystemen kann der Betreiber die Vorfälle dokumentieren und aufklären. MOBOTIX Kameras verfügen über eine Sprach- und Audiofunktion, die das direkte Eingreifen ermöglichen, sobald solche Fehler bemerkt werden.

#### Vorbeugende Wartung verhindert Ausfälle und spart Geld

Erkennt die Videotechnologie Unregelmäßigkeiten, wie beispielsweise das Überhitzen der Energiespeicher vor Ort, so kann die Anlage überprüft werden, bevor ein größerer Schaden entsteht. Hierbei geht es nicht primär um den Brandschutz, sondern um die vorausschauende Wartung. Werden die Anlagen permanent und präventiv gewartet, bevor ein Schaden auftritt, lässt sich die Ausfallzeit einer Anlage wesentlich verkürzen, was für den Betreiber bares Geld bedeutet. Eine solche vorbeugende Wartung lässt sich durch Videotechnologie effektiv unterstützen.

#### Service und Ambiente

Kunden schätzen Sicherheit, Sauberkeit und positives Ambiente von E-Ladestationen. Mit Hilfe von Videotechnologie können sich die Betreiber rund um die Uhr ein Bild vom Zustand ihrer Station machen und ggf. Müll entfernen oder Schnee räumen lassen. Auch in Wartebereichen und Selbstbedienungsautomaten (Snacks- und Getränke) kann Videotechnologie für Sicherheit und besten Service sorgen. Das fördert den Ertrag der gesamten Anlage.

### 3.2. Zufahrtsteuerung

Die kontrollierte Zufahrtsteuerung via Kennzeichenerkennung mit Erlaubnislisten erhöht die Sicherheit, verbessert den Service, ermöglicht die Dokumentation und generiert Marketingdaten.

#### Automatische Schrankenöffnung

Ist das Gelände durch eine Schranke gesichert, so kann die Videotechnologie bereits bei der Zufahrt den reibungslosen Ablauf unterstützen. So öffnet sich die Schranke durch den Abgleich mit Erlaubnis- und Sperrlisten nur für E-Fahrzeuge und registrierte Besucher und bleibt geschlossen, wenn unbefugte Nicht-E-Fahrzeuge oder unerwünschte Fahrzeuge (zuvor negativ aufgefallen) Zufahrt erbitten.

Die Videotechnologie kann den Service verbessern und damit zur Sicherung des Grundumsatzes beitragen. So ist die Freigabe der Zufahrt für Stammgäste über die Kennzeichen- und Fahrzeugerkennung möglich. Nach automatischem Abgleich mit der Freigabeliste kann die Zufahrt zu exklusiven Zugangszeiten, reservierte Bereiche oder über priorisierte Sondereinfahrten (keine Warteschlange) erfolgen.

### 3.3. Statistik & Marktforschung (Daten sammeln, verknüpfen und analysieren)

Neben den E-Zapfsäulen selbst können auch über die Videotechnologie Daten zur Auslastung und Nutzung der Anlage, beispielsweise zur Menge der Fahrzeuge und Verweildauer, gemacht werden. Ebenso liefern die Videodaten – beispielsweise direkt bei der Einfahrt auf

das Gelände - profunde Daten zur Marktanalyse. So bieten die Herkunft (Kennzeichen) und Art der Fahrzeuge (Marke, Modell, Klasse) wichtige Ansatzpunkte für die Marktanalyse und das Marketing.

### 3.4. Fernüberwachung

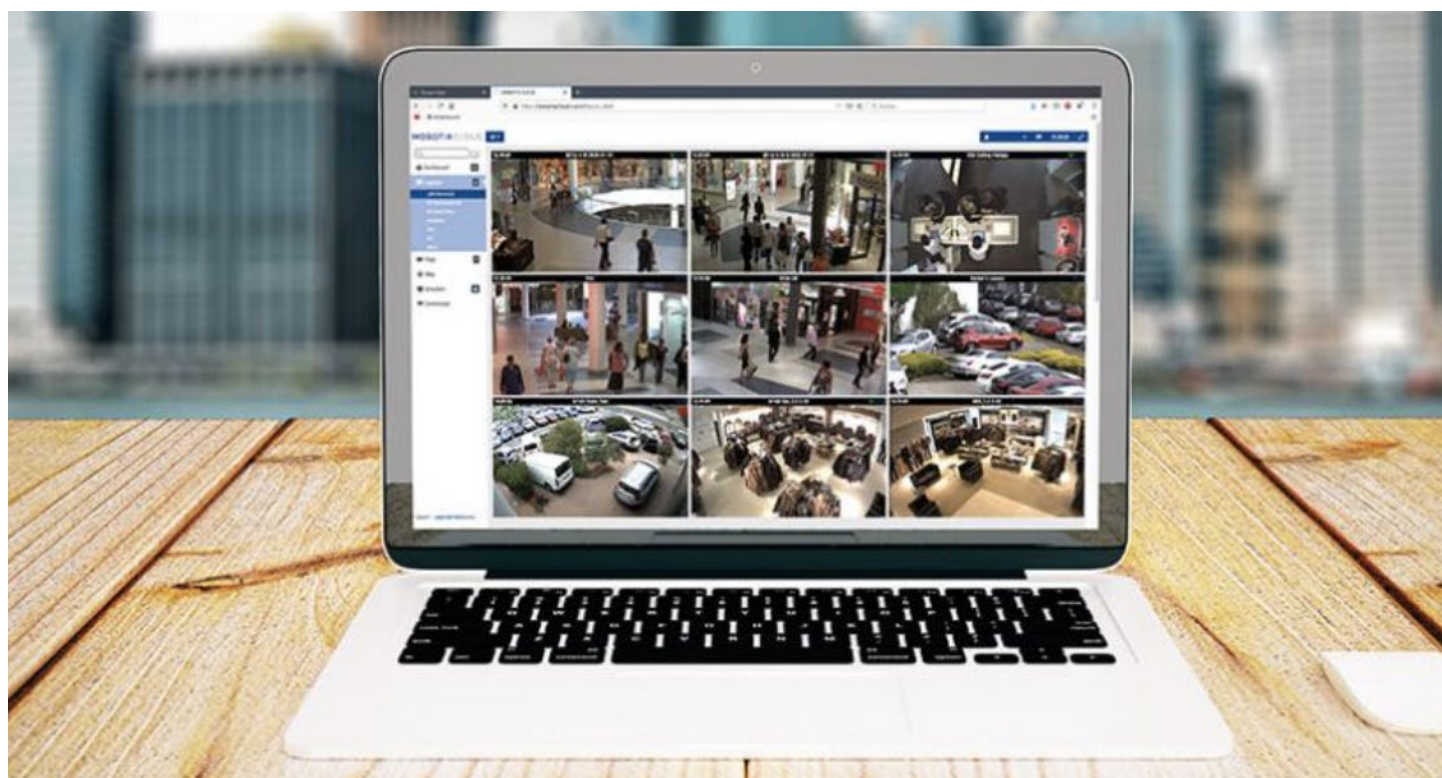
E-Ladeparks werden mit wenig Personal oder komplett autonom betrieben. Zudem sind es häufig Multi-Standorte mit mehreren Niederlassungen. Videotechnologie ermöglicht es, mehrere Standorte gleichzeitig, rund um die Uhr und kostengünstig zu überwachen.

#### Rund-um-die Uhr-Überblick von überall

E-Ladestationen und Ladeparks lassen sich, beispielsweise über die Cloud komfortabel rund um die Uhr aus der Ferne überblicken. MOBOTIX bietet hier mit Tag-Nacht-Kameras und der MOBOTIX CLOUD sowie MOBOTIX HUB Lösungen vom Einzelstandort bis zu komplexen Multistandorten. Die Videotechnologie ermöglicht bei Bedarf selbst aus der Ferne unmittelbares Eingreifen bei kritischen Vorfällen (z.B. über Micro- und Audiofunktion), selbst wenn kein Personal vor Ort ist.

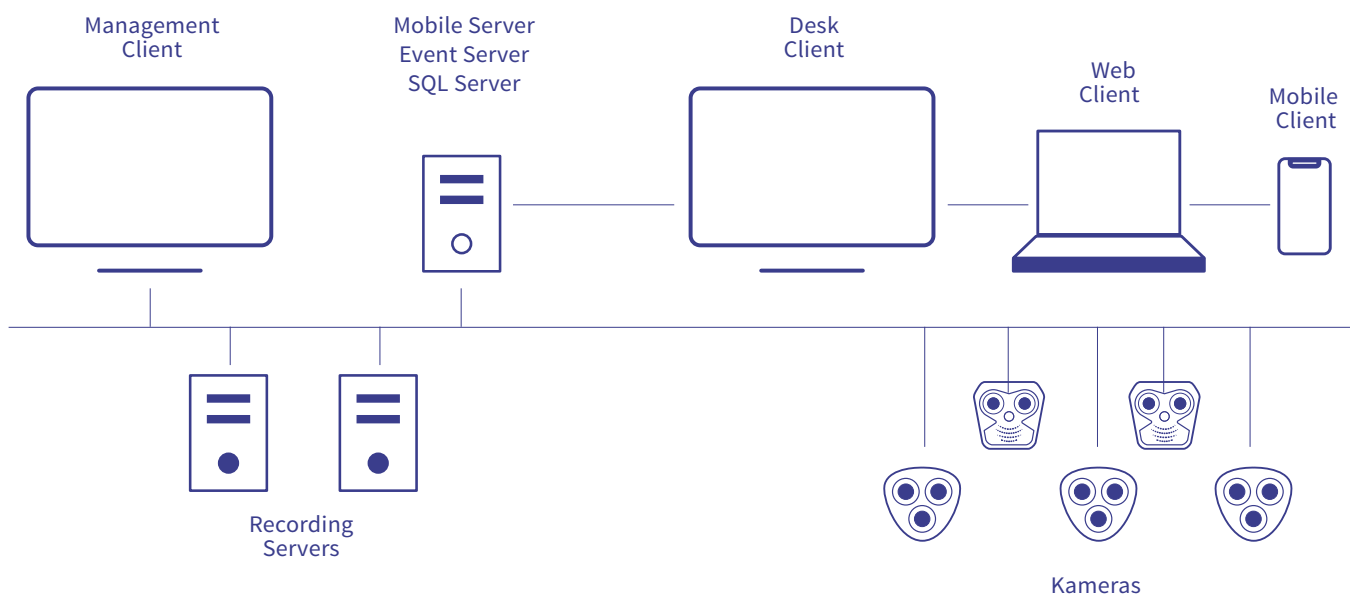
#### Multi-Standorte parallel überblicken

Mit MOBOTIX Videotechnologie haben Sie auf Wunsch mehrere Orte gleichzeitig im Blick. Sie entscheiden dabei, wer welchen Zugang haben soll. So haben lokale Mitarbeiter beispielsweise nur Zugriff auf lokale Standorte während Bereichsleiter oder die Betreiber mehrere oder alle Standorte überblicken können. Die Ereignisrecherche auf Basis von Metadaten ist ortsübergreifend, was den Zugriff, die Zusammenführung und Auswertung von Daten besonders komfortabel macht.



Kleinere und mittlere Filial- und Franchise-Ketten nutzen die MOBOTIX CLOUD. Der Zugriff ist über Smartphone, Tablet oder PC von überall möglich. Es braucht für den Betreiber und seine Mitarbeitenden keine lokalen Server und keine IT-Kenntnisse. Das System ist agil, flexibel und skalierbar. Es spart dank des schnellen digitalen Rund-um-Überblicks Wege, die vorher im Rahmen persönlicher vor-Ort-Inspektionen anfielen. Mit der MOBOTIX Video Management Plattform MOBOTIX HUB können die Betreiber mehrere Niederlassungen zentral den Überblick behalten. Die Plattform erlaubt, alle Komponenten (Server,

Kameras, Benutzer) von Videosicherheitsanlagen zentral - auch über beliebig viele Standorte hinweg zu integrieren, zu verwalten und zu steuern. Das System ist besonders für mittlere und große Ketten interessant, da es auf einen Blick die Kontrolle über das gesamte Videosicherheitsnetzwerk verschafft. Und das selbst bei 50, 100 oder mehr Standorten. Auch das passiert über mobile Geräte, den Laptop oder PC bis hin zur umfassenden Video-Wand.



## Ressourcen schonen und Kosten sparen

Dank des Remote-Zugriffs lassen sich die Standorte von E-Ladeparks ressourcenschonend betreiben. Es ist weniger Personal vor Ort nötig und Streifen-/Kontrollgänge sind seltener erforderlich. Zudem macht sich die schlankere technische Infrastruktur ohne energie- und kostenfressende Speicher und Serverinfrastruktur für den Betreiber bezahlt.

## 4. Besondere Anforderungen an den Brandschutz

Brände sind gefährlich, besonders wenn – wie beim elektrischen Laden - Batterien involviert sind. Und das gilt nicht nur für das Feuer selbst. Auch die daraus resultierenden Ausfallzeiten sind für die Betreiber ein massives Problem. Deshalb ist der qualifizierte Brandschutz, beispielsweise effektiv unterstützt mit MOBOTIX Thermalkameras so wichtig.

### 4.1. Neue Technologie sorgt für neue Herausforderungen

Der Einsatz von Lithium-Ionen-Batterien nimmt in der Industrie durch der Energieerzeugung und -pufferung stetig zu – besonders hinsichtlich der Nutzung erneuerbarer Energien und von E-Mobilität. Die Einbindung, Nutzung und Lagerung der Batterietechnologie ist für die Unternehmen anspruchsvoll, insbesondere in Sachen Brandrisiko und Löschvorgänge. Im Lebenszyklus von Batterien existieren besondere Risiken, wie

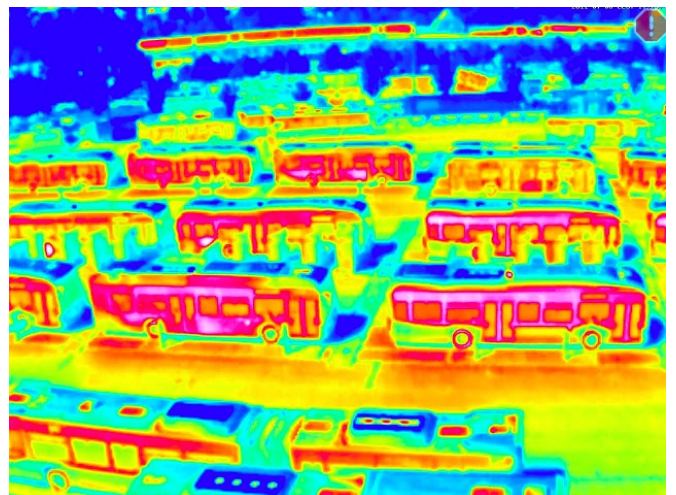
- ▶ Tiefenentladung
- ▶ Überladen und Überhitzen beim Aufladen
- ▶ Falsche/defekte Ladegeräte oder Fehlbedienung
- ▶ Beschädigungen (durch Temperaturschwankungen, Transport, Produktionsfehler physische Einwirkung)

Defekte Batterien können nicht mehr die volle Leistung abrufen. Beschädigungen und falsches Handling führen dazu, dass bei Batterien ein erhöhtes Brand- und Explosionsrisiko besteht. Die schnelle Branddetektion ist unerlässlich. Sie muss exakt an die Anforderungen vor Ort abgestimmt sein, schnell greifen und zuverlässig sein, um effektiv Werte und noch wichtiger Gesundheit und Leben zu schützen.

### Ladevorgänge überwachen – Busse und Lkw im Fokus

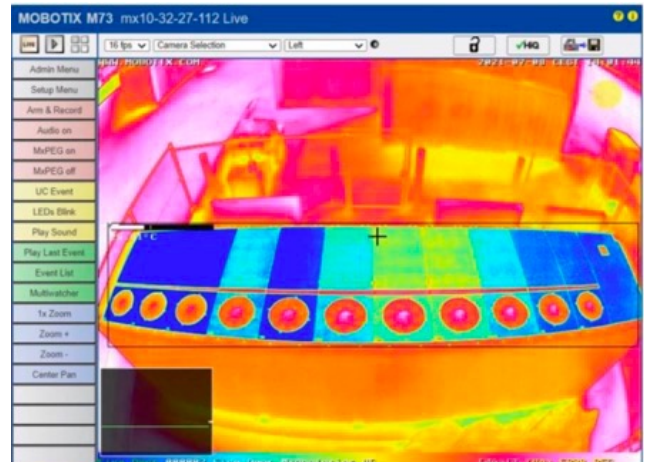
Beim elektrischen Ladevorgang kann es zu Überspannung oder Überhitzung kommen. Während die Erkennung mittels Videotechnologie bei Pkw unüblich ist, da sich die Batterie unter dem Fahrzeug befindet, ist sie bei Fahrzeugen mit größeren oder externen Energiespeichern nützlich. Überhitzungen beim Laden von Bussen (ÖPNV, Reisebusse) mit der Batterie auf dem Dach lassen sich erkennen. So kann die Video-Thermaltechnologie den Brandschutz effektiv unterstützen. Nicht nur das Laden der Fahrzeuge im Depot sollte überwacht werden, sondern auch entlang der Liniennetze (ÖPNV) an den Hochgeschwindigkeitsladestationen.

Auch für Battery-Packs (Batteriepakete) ist der Brandschutz interessant. Das ist eine Gruppe von Batterien, die so miteinander verbunden sind, dass die akkumulierte Kapazität der Batterien als Energiepuffer dient. Solche Systeme kommen in Solar- und Windparks und überall dort zum Einsatz, wo Energiespitzen aufgrund von hohen Belastungen auftreten. Battery-Packs können auch an E-Ladestationen zum Einsatz kommen, wo Energie zwischengespeichert wird.



## Praxisbeispiel:

Ein bestehendes MOBOTIX Projekt zeigt die Überwachung eines Battery Packs über ein Bi-Spektrum (VGA-Thermografie und optische 4K-Kamera), die in 1,60 m Entfernung vom BP, in 7 m Höhe installiert wurde. Das thermographische Modul mit 90 Grad Blickfeld kann das 7,70 m lange BP komplett abdecken. Ein ausschlaggebender Grund für die Wahl von MOBOTIX Technologie in diesem Projekt war die Tatsache, dass da je nach Anforderungen verschiedene Blickwinkel flexibel abgedeckt werden können.



## 4.2. Besonderes Risiko „Thermal Runaway“

Charakteristisch für Lithium-Ionen-Speicher ist der hohe Energieinhalt pro Volumen. Ein besonderes Risiko von Batteriebränden ist der „Thermal Runaway“ (thermisches Durchgehen). Eine solche Kettenreaktion dauert vom Start bis zur Explosion weniger als 60 Sekunden.

### Was ist ein Thermal Runaway?

Beim Thermal Runaway von Lithium-Ionen-Akkus wird eine unaufhaltbare Kettenreaktion in Gang gesetzt. Die Temperatur steigt innerhalb von Sekunden an und die im Akku gespeicherte Energie wird schlagartig freigesetzt, wobei Teile des Akkus gasförmig werden. Es kommt zu einem Brand mit Temperaturen von bis zu mehr als 1.000°C, der mit herkömmlichen Mitteln schwer zu löschen ist. Das Risiko eines Thermal Runaway beginnt bereits ab etwa 60°C und wird ab 100°C kritisch. Ob und wann eine Lithium-Ionen-Batterie tatsächlich Feuer fängt, hängt von der Ursache, Umgebung und der Art, Verarbeitung und Nutzung des Akkus ab.

bis zu 1.000°C und mehr	Feuer mit hohen Temperaturen
mehr als 250°C	Abrupte Freisetzung von Energie, Thermal Runaway droht
ab ca. 200°C	Exotherme Reaktion (Brand) beginnt, Explosion droht
ab ca. 125°C	Exotherme Reaktion (Brand) beginnt, Explosion droht
60° C	Erwärmung der Batterie/des Akkus

Mit Überschreiten einer bestimmten Temperaturgrenze wird der Akku sehr schnell warm. Die Hitze löst weitere Reaktionen, wie die „Thermische Propagation“ aus, wenn eine Zelle mit ihrer thermischen Reaktion auf weitere, benachbarte Zellen übergreift.

Ab 200 - 250° C entzündet sich der Akku oder explodiert sogar, sodass brennende Teile umhergeschleudert werden können. Die exakte Temperatur hängt auch hier von der jeweiligen Akkuzelle, der Bauform und weiteren äußeren Faktoren ab. Ist einmal ein

Feuer entstanden, lässt sich dieses nur sehr schwer löschen. Die Akkus, ob groß oder klein, werden mit Wasser gelöscht. Vor allem die Kühlung ist obligatorisch, da die Gefahr der Rückentzündung besteht. Oftmals überwacht die Feuerwehr die Lithium-Ionen-Akkus bis weit nach der Löschung. Betroffene Akkus sollten immer an einen sicheren Ort verbracht werden.

## 4.3. Zertifizierter Brandschutz

Qualifizierte Zertifizierungen im Brandschutz sind in vielen Gesetzen, von Versicherungen und in Bauvorschriften vorgeschrieben und erleichtern zudem die Regulierung im Schadensfall. MOBOTIX ist der erste Videosystem-Hersteller mit Vierfach-Zertifizierung für den Brandschutz. Zertifizierungen von der VdS Schadensverhütung GmbH, dem französischen Nationalen Zentrum für Prävention und Schutz (CNPP) und des österreichischen Bundesfeuerwehrverbandes (PBST), sowie die EN 54-10 Zulassung belegen die umfangreiche MOBOTIX Brandschutzkompetenz.



## 5. Cybersicherheit & Robustheit

Ebenso wichtig wie die Anwender- und Bediensicherheit vor Ort sind die Cybersicherheit und die Robustheit der verwendeten Systeme. Das gilt auch für die Videosysteme.

### 5.1. Cybersicherheit

Da sowohl E-Autos als auch E-Ladestationen Teil des Internets der Dinge (IoT) sind, ist die Prävention und Abwehr von Cyberangriffen obligatorisch. Das gilt auch für Videosysteme, die über das Netzwerk angebunden sind. Für im Netzwerk integrierte Geräte und Systeme sollte die Cybersicherheit bereits bei der Planung und Errichtung von E-Ladestationen mit einbezogen werden. Cyberangriffe auf die Ladeinfrastruktur können durch den Ausfall von Ladesäulen oder ganzer Ladeparks nicht nur den Geschäftsbetrieb stören, sondern auch den Ruf der Unternehmen schädigen. Die Vielzahl der Marktteilnehmer in der Elektromobilität und die zunehmende

Vernetzung erreicht überdies Automobilhersteller, Produzenten und Betreiber von Ladeinfrastruktur sowie Energieversorger (Stichwort: Kritische Infrastruktur) und Abrechnungsdienstleister. Cyberkriminalität wird sich nur mit stetiger Sensibilität und einem branchenübergreifenden Sicherheitskonzept zuverlässig bekämpfen lassen. Dazu gehören MOBOTIX Videosysteme, die in regelmäßigen Penetrationstests auf ihre Cybersicherheit hin getestet und zertifiziert werden.

## 5.2. Robustheit

Da die Kameras das ganze Jahr im Außenbereich agieren und bestenfalls durch ein Dach geschützt sind, müssen die Videosysteme robust und witterungsbeständig sein. MOBOTIX Kameras trotzen widrigen Bedingungen und liefern Tag und Nacht zuverlässig hervorragende Bildqualität mit hoher Auflösung. High-End-Kameras, wie die MOBOTIX Videosysteme, sind gemacht für Umgebungstemperaturen von -40 bis +65 Grad. Schutzklassen bis zu IP66 und IK07 sorgen für beste Resistenz gegen äußere Einwirkungen (Feuchtigkeit und Stoßeinwirkungen). Überdies können solche Videosysteme mit speziellen Vandalismus- oder Spezialgehäusen versehen werden, die sie für zahlreiche Anwendungen, auch in anspruchsvollem Umfeld, einsatzbereit machen.



Weitere Informationen über MOBOTIX E-Mobilität finden Sie auf <https://www.mobotix.com/de/loesungen/loesungspakete/e-mobilitaet>



### Quellen

ADAC Evolution der Mobilität, Alternative Fuels Data Center, API, Auckland University of Technology, bft-Branchenstudie, Bloomberg, Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (Deutschland), Bundesnetzagentur, Business Insider, College of Engineering University of Houston, Continental, Credit Union Times, EAFO European Alternative Fuels Observatory, Handelsblatt, IEA, Interact Analysis, McKinsey, Precedence Research, Sustainable-Bus, SWR Südwestrundfunk, tankstellenWelt, Technische Universität München, TELEVISORY, Umweltbundesamt, U.S. Department of Transportation, Verband der Automobilindustrie, World Economic Forum, WORLDVIEW, ztg-deutschland.de (Zentralverband des Tankstellengewerbes), zukunftsinstitut.de.