

# BRANDSCHUTZ- FORSCHUNG

DER BUNDESLÄNDER

BERICHTE



**Evaluierung der Einsatzmöglichkeiten  
und –grenzen mobiler Kamerasysteme  
zur Dokumentation und Lagebeurteilung  
im abwehrenden Brand- und CBRN-  
Schutz**

198

Ständige Konferenz der Innenminister und -senatoren der Länder,  
Arbeitskreis V, Ausschuss für Feuerwehrangelegenheiten,  
Katastrophenschutz und zivile Verteidigung



Ständige Konferenz der Innenminister und -senatoren der Länder,  
Arbeitskreis V, Ausschuss für Feuerwehrangelegenheiten,  
Katastrophenschutz und zivile Verteidigung

Forschungsbericht Nr. 198

**Evaluierung der Einsatzmöglichkeiten und –grenzen mobiler  
Kamerasysteme zur Dokumentation und Lagebeurteilung  
im abwehrenden Brand- und CBRN-Schutz**

von

Marco Trott, M.Sc.

Institut für Brand- und Katastrophenschutz Heyrothsberge  
Abteilung Forschung - Institut der Feuerwehr -

Heyrothsberge

Juni 2020



## BERICHTSKENNBLOTT

<b>BERICHTSNUMMER:</b> 198	<b>TITEL DES BERICHTES:</b> Evaluierung der Einsatzmöglichkeiten und – grenzen mobiler Kamerasysteme zur Dokumentation und Lagebeurteilung im abwehrenden Brand- und CBRN-Schutz	<b>ISSN:</b> 0170-0060	
<b>AUTOREN:</b> Marco Trott, M.Sc.	<b>DURCHFÜHRENDE INSTITUTION:</b> Institut für Brand- und Katastrophenschutz Heyrothsberge Biederitzer Straße 5 D-39175 Biederitz, OT Heyrothsberge Direktor: Ltd. BD Frank Mehr		
<b>NUMMER DES AUFTRAGES:</b> 99 (IdF 1/2019)	<b>AUFTRAGGEBENDE INSTITUTION:</b> Ständige Konferenz der Innenminister und -senatoren der Länder, Arbeitskreis V - Ausschuss für Feuer- wehrangelegenheiten, Katastrophenschutz und zivile Verteidigung		
<b>DATUM DES BERICHTES:</b> Juni 2020			
<b>SEITENZAHL:</b> 44	<b>BILDER:</b> 22	<b>TABELLEN:</b> 9	<b>LITERATURVERWEISE:</b> 30
<b>KURZFASSUNG:</b>  Zunächst wird eine Übersicht der am Markt verfügbaren Bodycam-Modelle gegeben und die begriffliche Differenzierung zu anderen mobilen Kamerasystemen aufgezeigt. Darauf aufbauend erfolgt eine Sachstandsanalyse zur bereits stattfindenden Verwendung von Bodycams im Bereich der polizeilichen und nicht polizeilichen Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben. Zudem werden die zurzeit noch ungeklärten rechtlichen Rahmenbedingungen für einen Einsatz von Kameras durch Feuerwehren aufgeführt. Im Anschluss werden die allgemeinen und technischen Anforderungen an den Einsatz von Bodycams bei Feuerwehren diskutiert. Hierbei wird auch auf die relevanten Anwendungsfelder Brandeinsatz mit Innenangriff, spezielle technische Hilfeleistung sowie Einsätze mit gefährlichen Stoffen und Gütern eingegangen. Abschließend werden die Ergebnisse der praktischen Erprobung, die im Rahmen von Lehrgängen am IBK sowie durch die Feuerwehr Magdeburg erfolgt, vorgestellt. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse und Meinungen der Anwender werden aufgezeigt und evaluiert.			
<b>SCHLAGWÖRTER:</b> Bodycam, Kamera, Feuerwehr, Streaming, Lagebeurteilung, Helmkamera, Livebild, Video			



# Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung.....	1
2	Marktübersicht und rechtliche Einordnung.....	2
2.1	Begriffsklärung und Marktübersicht .....	2
2.2	Einsatzmöglichkeiten von Bodycams bei BOS sowie in sonstigen Bereichen....	3
2.2.1	Polizeiliche BOS.....	4
2.2.2	Nichtpolizeiliche BOS .....	4
2.3	Rechtliche Einordnung des Einsatzes von Bodycams durch Feuerwehren.....	6
3	Einsatzfelder und Anforderungen an Bodycams .....	8
3.1	Einsatzmöglichkeiten und allgemeine Anforderungen .....	8
3.2	Anforderungen für Brandeinsätze im Innenangriff.....	11
3.3	Anforderungen für Einsätze der technischen Hilfeleistung .....	11
3.4	Anforderungen für Einsätze mit gefährlichen Stoffen und Gütern .....	12
4	Systemauswahl .....	14
4.1	Zepcam T1 live.....	15
4.2	Zapcam T2 .....	16
4.3	BOS Cam Ex 1 .....	17
4.4	BOS Cam Individual .....	18
4.5	Fire Cam 4K WiFi .....	19
4.6	Reveal D5 .....	21
4.7	NetCo Body-Cam Connect.....	22
4.8	Motorola Si500 .....	23
5	Erprobung in Aus- und Fortbildungslehrgängen.....	25
5.1	Brandeinsätze mit Innenangriff .....	25
5.2	Einsätze der speziellen technischen Hilfeleistung.....	27
5.3	Einsätze mit gefährlichen Stoffen und Gütern.....	28
6	Erprobung bei der Feuerwehr Magdeburg .....	30
7	Zusammenfassung .....	34
8	Literaturverzeichnis .....	36



## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Im Projekt erprobte Bodycams – (1) Zepcam T1 live, (2) Reveal D5, (3) BOS Cam Ex 1, (4) Firecam 4K WiFi, (5) NetCo Body-Cam Connect, (6) BOS Cam Individual, (7) Motorola Si500, (8) Zapcam T2 .....	3
Abbildung 2: Status polizeilicher Bodycam-Modellprojekte in Deutschland (Stand: 06/2020).....	4
Abbildung 3: Unterschiedliche Befestigungssysteme für Kamerasysteme.....	14
Abbildung 4: Zepcam T1 live, bestehend aus Aufnahmeeinheit (1), Live Modul (2), Videokabel (3), Zylinder Kamera (4) und Kompaktkamera (5).....	15
Abbildung 5: Zepcam T2.....	16
Abbildung 6: BOS Cam Ex 1 im Schutzgehäuse.....	17
Abbildung 7: Basisstation mit vier externen Antennen und Tablet.....	17
Abbildung 8: BOS Cam Individual im weißen Schutzgehäuse.....	18
Abbildung 9: Fire Cam 4K WiFi mit zwei Helmhalterungen Ultra-Lux Pro .....	19
Abbildung 10: Reveal D5 .....	21
Abbildung 11: NetCo Body-Cam und zwei Modelle der ThirdEye-Cam.....	22
Abbildung 12: Motorola Si500 und Gerätehalterung.....	23
Abbildung 13: Infrarotbild der Zepcam T2 in einem Kellerraum bei sehr schwachem Umgebungslicht .....	26
Abbildung 14: Montage der BOS Cam Individual mit Band am Kletterhelm.....	27
Abbildung 15: SRHT Kletterhelme mit Schutzbrille und Stirnlampe.....	28
Abbildung 16: Dokumentation der Reanimation und Intubation einer verletzten Person. Im Bild unten rechts sind ein eindeutiger Zeitstempel sowie eine Kamera-ID und die GPS-Koordinaten erkennbar. ....	30
Abbildung 17: Dokumentation des Lagebildes des Einsatzleiters bei der ersten Erkundung .....	31
Abbildung 18: Reveal D5 an der Funktionsweste eines Einsatzleiters .....	32
Abbildung 19: Reveal D5 befestigt mit Klemme an einer Textilschlaufe im Schulterbereich.....	32
Abbildung 20: Reveal D5 befestigt mit Magnetplatten an der Reißverschlussüberdeckung in Brustmitte .....	33
Abbildung 21: Zepcam T2 befestigt mit Magnetplatte und Karabiner an Brusttasche ..	33
Abbildung 22: Zepcam T1 live mit Kompaktkamera befestigt an der Einsatzjacke .....	33



## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Übersicht der im Forschungsprojekt eingesetzten Bodycams.....	3
Tabelle 2: Technische Daten der Kamera Zepcam T1 live.....	15
Tabelle 3: Technische Daten der Kamera Zepcam T2.....	16
Tabelle 4: Technische Daten der Kamera BOS Cam Ex 1.....	18
Tabelle 5: Technische Daten der Kamera BOS Cam Individual.....	19
Tabelle 6: Technische Daten der Kamera Fire Cam 4K WIFI.....	20
Tabelle 7: Technische Daten der Kamera Reveal D5.....	21
Tabelle 8: Technische Daten der Kamera NetCo Body-Cam Connect.....	23
Tabelle 9: Technische Daten der Kamera Motorola Si500.....	24

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

<b>BOS</b>	Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben
<b>BrSchG</b>	Brandschutz- und Hilfeleistungsgesetz des Landes Sachsen-Anhalt
<b>SOG LSA</b>	Gesetz über die öffentliche Sicherheit und Ordnung des Landes Sachsen-Anhalt
<b>SRHT</b>	Spezielle Rettung aus Höhen und Tiefen
<b>CBRN</b>	Chemisch, biologisch, radiologisch und nuklear
<b>PSA</b>	Persönliche Schutzausrüstung



# 1 Aufgabenstellung

Einsatzkräfte mit am Körper getragenen Kameras halten mehr und mehr Einzug in das Bild deutscher Straßen. Nicht nur bei Einheiten der Polizei, sondern auch bei privaten Sicherheitsunternehmen und kommunalen Ordnungsämtern, sind immer häufiger mobile Miniaturkameras an den Uniformen anzutreffen. Diese sogenannten Bodycams ermöglichen eine visuelle und teilweise auch akustische Dokumentation der Tätigkeiten. Damit soll zum einen die Eigensicherung der Träger erhöht werden, indem gewalttätigen Übergriffen durch die abschreckende Wirkung vorgebeugt wird. Daneben erlaubt die lückenlose Dokumentation aber auch eine nachträgliche Rekonstruktion von Tathergängen und kann zur Beweisführung eingesetzt werden [1].

In Zeiten hoher Zahlen gewalttätiger Übergriffe auf Einsatzkräfte [2], wird auch bei Feuerwehren und im Rettungsdienst der Wunsch lauter, solche Kameras einzusetzen. Im Rahmen des Forschungsprojekts soll aus diesem Anlass untersucht werden, inwieweit Bodycams dazu geeignet sind, einen Mehrwert für die Bewältigung von Einsätzen der Feuerwehr zu liefern. Es wird in einem ersten Schritt analysiert, welche Systeme aktuell auf dem Markt verfügbar sind und bei welchen Organisationen und Behörden sie bereits eingesetzt werden. Klarer Wunsch vieler Feuerwehren ist es, Videos und Bilder von Einsätzen und Übungen für eine spätere Aus- und Fortbildung zu verwenden, um taktische Vorgehensweisen und Führungsentscheidungen nachträglich zu analysieren. Zudem werden bewegte Bilder oft für die Öffentlichkeitsarbeit eingesetzt. Insbesondere der letztgenannte Punkt wirft unter dem Mantel der in den letzten Jahren stark verschärften Rechtslage viele ungeklärte Fragen in Bezug auf den Datenschutz und die Wahrung von Persönlichkeitsrechten auf. Aus diesem Grund erfolgt im Forschungsbericht eine Betrachtung der rechtlichen Einordnung von Bodycams im Feuerwehreinsatz.

Bodycams wurden ursprünglich für die Polizei und andere Sicherheitskräfte entwickelt und sind von ihrer Bedienung und Ausführung auf deren Einsatzlagen ausgelegt. Um auch im Bereich der Feuerwehren eingesetzt werden zu können, müssen spezialisierte Modelle durch die Hersteller entwickelt werden. Beispielsweise stellt der Einsatz in heißen Brandwohnungen oder bei Unfällen mit Gefahrstoffen erhöhte Anforderungen an die verwendeten Materialien sowie den Explosionsschutz. Auch die Möglichkeit der sicheren und zweckmäßigen Befestigung an der persönlichen Schutzausrüstung ist Gegenstand der Untersuchungen. Im Rahmen des Forschungsprojekts wurden zahlreiche Bodycams unterschiedlicher Hersteller beschafft und bei Lehrgängen am IBK Heyrothsberge durch die Teilnehmer erprobt. Dabei sollten neben der bereits erwähnten Einsatzdokumenta-

tion auch unterstützende Fähigkeiten untersucht werden, wie die Übertragung von Echtzeitvideos (sogenanntes Streaming) aus dem Gefahrenbereich zu Führungsstellen. Die Systeme wurden im Praxisalltag getestet und mögliche Einsatzgrenzen aufgezeigt.

## 2 Marktübersicht und rechtliche Einordnung

### 2.1 Begriffsklärung und Marktübersicht

Der Titel des Forschungsberichts nennt den Begriff der mobilen Kamerasysteme, welcher im allgemeinen Sprachgebrauch eine Vielzahl unterschiedlicher technischer Lösungen subsumiert. Er kategorisiert Geräte, die in der Lage sind, Video- bzw. Tonaufnahmen anzufertigen, und dabei in ihrer Bauart so beschaffen sind, dass sie an verschiedenen Orten eingesetzt werden können. Darunter fallen neben klassischen Video- und Fotokameras auch mobile Endgeräte wie Smartphones und Tablets sowie mit Kameras ausgerüstete Drohnen oder spezielle Datenbrillen (z. B. Google Glass) [3]. Im Rahmen der Untersuchungen liegt der Fokus auf mobilen Videokameras, die in unterschiedlichen Bauformen durch die Einsatzkräfte am Körper oder in der Hand getragen werden. Diese sogenannten Bodycams sind eng verwandt mit den im Freizeitsport weit verbreiteten Actioncams, weisen jedoch Besonderheiten auf, die für Einsatzkräfte der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) besondere Relevanz besitzen. Dazu zählt neben erhöhten Anforderungen an die Datensicherheit auch eine spezifische, technische Ausführung, die sowohl ein Anbringen an der Schutzkleidung oder Ausrüstung erlaubt, als auch eine unkomplizierte Integration in organisatorische Prozesse der jeweiligen Anwender ermöglicht.

Grundsätzlich werden Bodycams in zwei Bauarten angeboten. Bei den Kompaktsystemen sind alle Bestandteile – wie Bildsensor, Datenspeicher oder Übertragungseinheit – in einem Gehäuse integriert und ermöglichen eine einfache Anbringung an der Einsatzkraft. Demgegenüber stehen die Komponentensysteme, bei denen die Bestandteile unabhängig voneinander an verschiedenen Stellen angeordnet werden können (z. B. Befestigung des Bildsensors auf der Schulter und periphere Geräte am Gürtel) [4]. Die Entscheidung, welche Bauart eingesetzt werden soll, hängt unter anderem von Anforderungen an die Sichtbarkeit der Kamera am Körper (Komponentensysteme sind meist besser zu verstecken) sowie der vorgesehenen Befestigung an der Schutzausrüstung ab.

Auf dem Markt waren zum Zeitpunkt der Untersuchung unterschiedliche Kameramodelle verfügbar, die zum Teil bereits in Pilotversuchen bei Einheiten der deutschen Polizeien erprobt wurden. Zudem bieten einige Hersteller Systeme an, die speziell für Einsatz- und Führungskräfte der Feuerwehr vermarktet werden. Die Tabelle 1 und Abbildung 1 zeigen die in die Untersuchung einbezogenen Bodycams. Im Bereich der polizeilichen BOS

werden teilweise auch Modelle des amerikanischen Herstellers Axon genutzt. Diese wurden im Forschungsprojekt allerdings nicht getestet.

Tabelle 1: Übersicht der im Forschungsprojekt eingesetzten Bodycams

Hersteller	Modelle
BOS Connect GmbH	BOS Cam Ex 1, BOS Cam Individual
Fire Cam LLC	Fire Cam 4K WiFi
NetCo Professional Services GmbH	NetCo Body-Cam Connect
Motorola Solutions	Si500
Reveal Media Ltd.	D5
Zepcam	T1 live, T2



Abbildung 1: Im Projekt erprobte Bodycams – (1) Zepcam T1 live, (2) Reveal D5, (3) BOS Cam Ex 1, (4) Firecam 4K WiFi, (5) NetCo Body-Cam Connect, (6) BOS Cam Individual, (7) Motorola Si500, (8) Zepcam T2

## 2.2 Einsatzmöglichkeiten von Bodycams bei BOS sowie in sonstigen Bereichen

Bodycams werden in Deutschland größtenteils durch Einheiten der Polizei eingesetzt. Aber auch bei privaten Sicherheitsdiensten etablieren sich erste Anwendungsfelder [5], [6]. Zudem fordern immer mehr Kommunen und zunehmend auch Gewerkschaften, die Ausrüstung der Ordnungsdienste durch Bodycams zu ergänzen [7], [8]. Der Einsatz von Bodycams ist international weit verbreitet (insbesondere in den USA, China, Australien sowie den Vereinigten Arabischen Emiraten) [9].

### 2.2.1 Polizeiliche BOS

Der Einsatz von Bodycams als Hilfsmittel zur Beweissicherung und als Methode zur Deeskalation wurde in Deutschland erstmals im Jahr 2013 durch das Hessische Innenministerium erprobt [10]. Mit Stand vom Juni 2020 laufen nur noch in Sachsen-Anhalt [11] sowie in Brandenburg Pilotprojekte (Abbildung 2) [12]. In Berlin wurde die Einführung eines dreijährigen Modellversuchs und die erforderliche Überarbeitung des Allgemeinen Sicherheits- und Ordnungsgesetzes im Dezember 2019 durch die Regierungskoalition beschlossen [13]. Alle übrigen Bundesländer sowie die Bundespolizei haben die Erprobungsphase bereits abgeschlossen und rüsten ihre Einheiten nach und nach mit Bodycams aus [14]. Zum Einsatz kommen Modelle unterschiedlicher Hersteller.



Abbildung 2: Status polizeilicher Bodycam-Modellprojekte in Deutschland (Stand: 06/2020)

### 2.2.2 Nichtpolizeiliche BOS

Im Bereich der deutschen Feuerwehren existieren vereinzelt Projekte, bei denen Bodycams verwendet werden. Eine große mediale Bekanntheit erlangte die Feuerwehr Gelsenkirchen, die durch den Westdeutschen Rundfunk im Rahmen der Dokureihe „Feuer & Flamme“ seit 2017 in ihrem Einsatzalltag begleitet wurde. Seit März 2020 wird die dritte Staffel ausgestrahlt, die gemeinsam mit der Feuerwehr Bochum aufgenommen wurde [15].

Auswertungen des Videomaterials zeigen, dass die Produktionsfirma auf Kameramodelle des Herstellers Fire Cam zurückgreift, die am Helm der Einsatzkräfte befestigt werden. Zudem kommen Actioncams des Herstellers GoPro nebst diversem Befestigungsmaterial zum Einsatz. Nach Aussagen der Produzenten werden alle Gefilmten nach dem Einsatz um die Zustimmung zur Ausstrahlung gebeten. Im Falle der Ablehnung wird das Videomaterial nicht veröffentlicht [16].

Der Hessische Rundfunk zeigte im Januar 2020 die Reportagereihe „1000 Grad: Feuerwehr hautnah“, bei der die Feuerwehr Offenbach begleitet wurde [17]. Die Auswertung

des Bildmaterials zeigt, dass Kameras von GoPro zum Einsatz kommen, die an der persönlichen Schutzausrüstung angebracht sind.

Der Sender DMAX begleitet in der Serie „112: Feuerwehr im Einsatz“ seit 2017 die Feuerwehren Delmenhorst, Dortmund, Krefeld, Saarbrücken, Gießen, Kaiserslautern, Hagen und Flensburg [18]. Auch hier zeigt sich, dass Kameras des Herstellers GoPro eingesetzt und an der Schutzkleidung befestigt werden.

Ein Modellprojekt führt die Stadt Darmstadt durch. Unter dem Titel „Lagedarstellung über Drohnen und Bodycams“ findet im Rahmen des vom Digitalverband Bitkom und dem deutschen Städte- und Gemeindebund durchgeführten Wettbewerbs „Digitale Stadt“ eine Evaluation der Eignung von Bodycams zur Lagedarstellung in Einsatzleitstellen statt. Durchgeführt wird das Projekt gemeinsam mit dem Kamerahersteller NetCo sowie dem Telekommunikationsanbieter Vodafone [19]. Ziel ist es, ein Lagebild über das Mobilfunknetz von den Bodycams in die Einsatzleitstelle zu übertragen, um so den Disponenten eine bessere Lageeinschätzung zu ermöglichen und bei der Einsatzmitteldisposition zu unterstützen.

Bodycams werden im Ausland immer häufiger durch Feuerwehren eingesetzt. In Frankreich findet im Zeitraum von 2019 bis 2022 ein nationales Erprobungsprojekt mit 11 Feuerwehren statt. Erklärtes Ziel ist es, mit den Kameras der Firma Zepcam den Schutz der Einsatzkräfte vor Übergriffen zu erhöhen. Damit einhergehend soll auch eine deeskalierende Wirkung nachgewiesen sowie die Strafverfolgung durch das Erheben von Beweismaterial ermöglicht werden. Zudem soll mit dem anonymisierten Videomaterial die Ausbildung der Einsatzkräfte unterstützt werden [20]. Kameras von Zepcam werden auch in den Niederlanden durch einige Feuerwehren eingesetzt [21].

Im Vereinigten Königreich werden Bodycams unter anderem durch die Firma Primetech vertrieben. Ihr aktuelles Modell T7 stellt dabei einen Hybrid aus Bodycam, Funkgerät und Ortungsgerät dar [22]. Im Jahr 2017 wurde der West Midland Fire Service im Rahmen einer Reportage begleitet. Hierbei wurden, wie auch in den deutschen TV-Formaten, Bodycams eingesetzt [23]. Daneben liefert auch Reveal Kameras an Feuerwehren im Vereinigten Königreich aus [24].

Bodycams werden auch außerhalb Europas vermarktet und durch Feuerwehren und Rettungsdienste eingesetzt. Die US Amerikanische Firma Fire Cam vertreibt Ihre Produkte in den USA [25] und anderen englischsprachigen Ländern [26]. Auch im asiatischen Raum, wie beispielsweise Südkorea, kommen Bodycams bei nicht polizeilichen Einsatzkräften zum Einsatz [27].

### 2.3 Rechtliche Einordnung des Einsatzes von Bodycams durch Feuerwehren

Der Einsatz von Bodycams bei Feuerwehren wird durch eine Vielzahl an bundes- und landesrechtlichen Regelungen tangiert. Ziel dieses Kapitels ist es explizit nicht, eine rechtssichere Bewertung des Einsatzes von Bodycams durch Feuerwehren zu geben. Hierzu sind umfangreiche Rechtsgutachten erforderlich. Es findet jedoch eine Betrachtung der beim Einsatz von Bodycams durch Feuerwehren relevanten Regelwerke statt. Sofern landesrechtliche Belange erwähnt werden, wird sich ausschließlich auf das Land Sachsen-Anhalt beschränkt. Es ist vor dem Einsatz von Bodycams zu prüfen, ob inhaltlich gleichlautende Regelungen in den jeweiligen Bundesländern existieren.

Grundsätzliche Ermächtigungsgrundlage für das Handeln der Feuerwehr liefern die allgemeinen Gefahrenabwehrgesetze der Länder. In Sachsen-Anhalt ist dies das Gesetz über die öffentliche Sicherheit und Ordnung des Landes Sachsen-Anhalt (SOG LSA). Darüber hinaus definieren die Brandschutz- und Feuerschutzgesetze der Länder die konkreten Aufgaben der Feuerwehr. In Sachsen-Anhalt wird im Brandschutz- und Hilfeleistungsgesetz (BrSchG) festgelegt, dass vorwiegend die Gemeinden für den vorbeugenden und abwehrenden Brandschutz sowie die allgemeine Hilfeleistung zuständig sind. Sie haben dazu eine leistungsfähige Feuerwehr zu unterhalten. Die Feuerwehr übernimmt demnach Aufgaben der Gefahrenabwehr, der Vorbereitung für die Hilfeleistung und das Handeln in Gefahrenfällen als Vertretung der allgemeinen Sicherheitsbehörde und hat entsprechend der gültigen Rechtsvorschriften zu handeln.

In diesem Forschungsbericht wird der Einsatz von Bodycams als Maßnahme des abwehrenden Brandschutzes sowie der Hilfeleistung untersucht, da er als einsatzbegleitende bzw. unterstützende Maßnahme angesehen wird. Unzulässig ist die Erhebung personenbezogener Daten und damit der Einsatz von Bodycams im öffentlichen Raum für Maßnahmen, die nicht Aufgabe der Feuerwehr sind. In scharfer Abgrenzung zur Polizei werden die Bodycams nicht zur Verfolgung von Straftaten oder Ordnungswidrigkeiten durch die Feuerwehren eingesetzt. Diese hoheitliche Aufgabe ist alleinig der Polizei übertragen. Die im §16 SOG LSA beschriebenen Befugnisse zum Einsatz von Bodycams beziehen sich ausschließlich auf die Polizei und können nicht als Grundlage für die Bewertung des Einsatzes dieser Kameras durch Feuerwehren herangezogen werden. Ausführliche Rechtsbetrachtungen finden sich unter anderem in den Arbeiten von Schmidt [28] oder Martini et al. [1].

Um Bodycams als Maßnahme der Prävention im Einsatz einsetzen zu können, müssen verschiedene verfassungsrechtliche Anforderungen bewertet werden. Zunächst muss die Geeignetheit, Erforderlichkeit und Angemessenheit der Maßnahme zur Erfüllung der der Feuerwehr übertragenen Aufgaben festgestellt werden. Dabei muss vor allem der

Zweck des Einsatzes von Kameras definiert werden. Die Bewertung kann signifikant unterschiedlich ausfallen, je nachdem ob die Kamera zur Einsatzdokumentation, Bildübertragung ohne Aufzeichnung oder – wie von den Polizeibehörden oft angeführt – zum Schutz der Einsatzkräfte und Deeskalation eingesetzt wird.

Zudem ist für den Beurteilungsprozess relevant, wo die Kameras eingesetzt werden. Entscheidend ist insbesondere, ob es sich um einen öffentlich zugänglichen Raum handelt oder der Einsatz im privaten Bereich, wie in Arbeits-, Geschäfts- oder Wohnräumen stattfindet. Insbesondere zuletzt genannte Räume sind durch Artikel 13 des Grundgesetzes sowie Artikel 17 der Verfassung des Landes Sachsen-Anhalt besonders geschützt und der Einsatz von Kameras bedarf einer umfangreichen Rechtsgüterabwägung.

Bis durch die entsprechenden Landesparlamente eine Ermächtigungsgrundlage geschaffen wird, bedingt der Einsatz von Bodycams durch öffentliche Feuerwehren im Rahmen der Erfüllung der übertragenen Aufgaben immer eine hohe Rechtsunsicherheit. Bei Übungen auf privaten Grundstücken und Zustimmung des jeweiligen Eigentümers, können Bodycams eingesetzt werden. Gleiches gilt für nicht öffentliche Feuerwehren, wie Werk- oder Betriebsfeuerwehren auf deren jeweiligem Unternehmensgelände.

Da beim Einsatz von Bodycams fast immer personenbezogene Daten erhoben werden, müssen auch hierfür entsprechende gesetzliche Regelungen geschaffen werden. Die Datenschutz-Grundverordnung legt im Artikel 2 fest, dass die von Feuerwehren zum Zweck des Schutzes vor und der Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit verarbeiteten personenbezogenen Daten nicht unter die Anwendung der Verordnung fallen. An dieser Stelle finden die Regelungen des § 15 SOG LSA Anwendung, die die Erhebung personenbezogener Daten durch Sicherheitsbehörden konkretisieren. Darüber hinaus gelten auch Regelungen der jeweiligen Datenschutzgesetze der Bundesländer. Vor dem Einsatz von Bodycams ist eine Stellungnahme des Landesbeauftragten für den Datenschutz einzuholen. Hier muss geklärt werden, ob, wann und unter welchen Bedingungen eine Erhebung personenbezogener Daten durch die Feuerwehr zulässig ist. Beispielsweise kann es erforderlich sein, gefilmte Personen über die erfolgten Aufnahmen zu informieren oder den Träger von Bodycams für Außenstehende sichtbar zu kennzeichnen. Geklärt werden muss auch, ob eine Speicherung der Video- und Tondaten zulässig ist und welche Speicherfristen und Zugriffsbeschränkungen dabei einzuhalten sind.

### **3 Einsatzfelder und Anforderungen an Bodycams**

In diesem Kapitel erfolgt eine Diskussion möglicher Einsatzfelder und der darin begründeten Anforderungen an Bodycams. Dies geschieht unabhängig von einer rechtlichen Zulässigkeit des Einsatzes. Es wird zunächst betrachtet, welche technischen Parameter eine allgemeine Relevanz besitzen, um die Eignung mobiler Kamerasysteme im Feuerwehreinsatz zu begründen. Darauf aufbauend werden Anforderungen an die Nutzung von Bodycams für besondere Einsatzlagen festgelegt. Dazu zählen neben dem klassischen Brandeinsatz in Gebäuden, auch Einsätze der speziellen Rettung aus Höhen und Tiefen (SRHT) sowie Einsätze mit gefährlichen Stoffen und Gütern (CBRN). Abschließend beleuchtet das Kapitel, wo zurzeit die Einsatzgrenzen mobiler Kamerasysteme liegen und welche Bedeutung dies für die Verwendung durch die Feuerwehr hat.

#### **3.1 Einsatzmöglichkeiten und allgemeine Anforderungen**

Die Entwicklung von Bodycams erfolgt hauptsächlich für den polizeilichen Einsatz im Rahmen der Strafverfolgung und Prävention. Aus diesem Grund orientiert sich die technische Ausführung der Kamerasysteme auch an den Belangen dieser Anwendergruppe. Die Anforderungen bei einer Verwendung durch die Feuerwehr können erheblich von denen der Polizei abweichen und müssen aus diesem Grund individuell betrachtet werden. Grundsätzliche Unterschiede ergeben sich sowohl aus den variierenden Einsatzaufgaben der Feuerwehr, als auch aus den zumeist abweichenden organisatorischen Strukturen. Während die Polizei mit ausschließlich hauptberuflich eingesetztem Personal im Schichtbetrieb agiert, ist ein Großteil der Feuerwehren in Deutschland ehrenamtlich tätig und wird im Einsatzfall aus dem privaten oder beruflichen Alltag alarmiert. Es ist in den meisten Fällen nicht vorhersagbar, welche personellen Ressourcen bei einem Einsatz zur Verfügung stehen. Dies erlaubt es nicht, eine feste Zuordnung von Bodycams zu bestimmten Personen oder Funktionsträgern vorab festzulegen oder eine kontinuierliche Geräteverwaltung zu etablieren. Ausnahme bilden hier Berufs- und Werkfeuerwehren sowie hauptamtliche Kräfte bei freiwilligen Feuerwehren. Insbesondere die organisatorische Einbindung der Bodycams ist eine Herausforderung, der nur durch umfangreiche Planung begegnet werden kann. Es muss eine Vielzahl an Randbedingungen betrachtet werden, um eine sinnvolle Nutzung von Bodycams zu ermöglichen und die Akzeptanz durch die Einsatzkräfte zu gewährleisten.

Ein elementarer Punkt ist eine gesicherte Ladung und Vorhaltung der Kameras, um im Bedarfsfall sicherstellen zu können, dass sie auch nutzbar sind. Dies kann entweder durch das Vorhalten der erforderlichen Technik auf Fahrzeugen oder an einer zentralen Stelle in der Feuerwache umgesetzt werden. Die erste Variante bietet den Vorteil, dass

die Bodycams jederzeit an die Einsatzstellen mitgeführt werden und nicht stressbedingt in der Feuerwache vergessen werden. Demgegenüber stehen die damit einhergehenden Probleme, dass moderne Fahrzeuge oft bereits derart beladen sind, dass kein oder nur begrenzter Platz für die Nachrüstung von Ladeschalen vorhanden ist. Zudem werden viele Fahrzeuge nahe ihrer zulässigen Gewichtsgrenze ausgeliefert und betrieben. Die Verlastung zusätzlicher Ausrüstungsgegenstände ist dann nicht zulässig.

Neben der Vorhaltung der Technik, muss auch die Anbringung an der persönlichen Schutzausrüstung (PSA) geprüft werden. Werden nicht vom Hersteller zugelassene Anbauteile an der PSA angebracht, ist die Feuerwehr verpflichtet, einen Nachweis über die sichere Funktion und Verwendung zu führen. Dies kann über eine Gefährdungsbeurteilung erfolgen, wobei nachgewiesen werden muss, dass es durch das Anbauteil nicht zur Erhöhung der Gefährdung kommt [29]. Lagebedingt kann es erforderlich sein, die Kamera an unterschiedlichen Positionen anzubringen, um ein sicheres Arbeiten zu ermöglichen, aber auch um einen Bildausschnitt zu erhalten, der nicht durch Ausrüstungsgegenstände oder die PSA selbst verdeckt wird.

Je nach Einsatzzweck der Bodycam, werden an die Widerstandsfähigkeit gegenüber bzw. die Anpassungsfähigkeit an Umgebungsbedingungen erhöhte Anforderungen gestellt. Grundsätzlich sollten alle Kameras so ausgeführt sein, dass sie sowohl bei hohen oder tiefen Umgebungstemperaturen betrieben werden können (im Winter mindestens bis  $-10\text{ °C}$ , im Sommer mindestens bis  $+40\text{ °C}$ ). Zudem muss das Eindringen von Staub und Feuchtigkeit wirksam verhindert werden, um auch bei kurzzeitigem Kontakt mit einem Löschwasserstrahl und feinem Ruß das sichere Arbeiten zu gewährleisten. Dies kann durch die Ausführung des Gehäuses, mindestens in der Schutzart IP 65 nach DIN EN 60529 erfolgen [30]. Dadurch wird gewährleistet, dass die Kamera staubdicht und gegen Strahlwasser aus beliebigem Winkel geschützt ist. Daneben müssen Bodycams auch mechanischen Einwirkungen und Erschütterungen in einem angemessenen Maße widerstehen.

Weitere technische Anforderungen werden bei Kameras insbesondere an die Leistungsfähigkeit der verwendeten Optik gestellt. Eine minimale Bildauflösung des Videosensors von 720p (HD) ist erforderlich, um einsatzrelevante Vorgänge detailgetreu erkennen zu können. Eine Auflösung von 1080p (FullHD) sollte angestrebt werden, um eine höhere Detailerkennung zu erreichen. Neben der Bildauflösung beeinflusst insbesondere das Verhalten des Bildsensors bei schwachem Umgebungslicht (dunkle Räume, dichte Rauchsichten) oder starkem Gegenlicht (Flammen, Sonneneinstrahlung) die praktische Tauglichkeit für den Feuerwehreinsatz. Bei sehr schwachem Umgebungslicht kann eine automatische Umschaltung auf einen im infraroten Wellenlängenbereich arbeitenden Bildsensor vorteilhaft sein. Weitere wesentliche optische Parameter einer Bodycam

sind hohe vertikale und horizontale Blickwinkel sowie eine gute Bildstabilisierung und hohe Aufzeichnungsrate bei schnellen Bewegungen (mindestens 30 fps).

Neben der verwendeten Optik, beeinflussen auch die verfügbare Speicherkapazität sowie die Kapazität des Akkus die Verwendung der Kamera. Anders als bei Einheiten der Polizei, die Kameras im Streifendienst während der gesamten Schicht einsetzen, ist der Einsatz von Bodycams bei Feuerwehren in aller Regel auf ein enges Zeitfenster begrenzt. Einsätze können zwar durchaus mehrere Stunden in Anspruch nehmen, aber der Einsatz von Bodycams ist im Allgemeinen nicht während der gesamten Einsatzdauer notwendig.

Zusätzlich zu den aufgeführten Anforderungen müssen Kameras je nach Verwendungszweck auch technische und organisatorische Rahmenbedingungen erfüllen, wie die Möglichkeiten der drahtlosen Bildübertragung über WLAN- oder Mobilfunknetze, die Gewährleistung datenschutzrechtlicher Belange sowie eine unkomplizierte Administration und Auswertung der erfassten Daten. Insbesondere dem Datenschutz muss sowohl in der Kamera selbst, als auch in der dazugehörigen Auswertesoftware ein hoher Stellenwert beigemessen werden. Neben grundlegenden Funktionen, wie einer ausreichend sicheren Verschlüsselung der Daten auf den Speichermedien und der Übertragungsstrecke, kann auch eine Kontrolle der Zugriffsberechtigungen sowie eine Zugriffs- und Bearbeitungsprotokollierung erforderlich sein.

Begrenzender Faktor für die Videoübertragung in Funknetzen ist primär die vorhandene Netzabdeckung am Einsatzort. Während Mobilfunknetze aufgrund der verwendeten Frequenzbereiche und Sendeleistungen eine überwiegend gute Versorgung im Freien sowie in Gebäuden bieten, sind Kameras, die das Videobild über ein WLAN übertragen, an die lokal vorhandene Infrastruktur gebunden. Diese kann durch Einsatzkräfte mit spezieller Hardware aufgebaut oder erweitert werden, was jedoch einen zusätzlich technischen und organisatorischen Aufwand verursacht. Zudem ist die Dämpfung der Übertragungsstrecke im Allgemeinen wesentlich höher, was die Reichweite begrenzt. Alle Kameras sollten daher idealerweise über einen Rückfallmodus verfügen, bei dem das Bildmaterial auf dem Gerät gespeichert wird, falls es zu einem Verbindungsabbruch kommt. Nur dadurch kann eine lückenlose Dokumentation gewährleistet werden. Auch die grundlegende Einsatztaktik darf nicht darauf ausgelegt sein, dass grundsätzlich ein Videobild verfügbar ist.

Wie jedes Gerät im Feuerwehreinsatz wird eine Bodycam nur durch die Einsatzkräfte angenommen, wenn sich ein offensichtlicher Mehrwert für den Nutzer oder die Organisation ergibt. Solange dieser nicht deutlich die erforderlichen materiellen, personellen

und finanziellen Aufwendungen für den Betrieb einer Bodycam übersteigt, wird die Technologie nicht flächendeckend eingesetzt und höchstens bei spezialisierten Einheiten Anwendung finden.

### **3.2 Anforderungen für Brandeinsätze im Innenangriff**

Der auf den ersten Blick ersichtlichste Anwendungsfall für Bodycams ist der Einsatz bei der Brandbekämpfung im Innenangriff. Dieser ist zugleich auch einer der vom Anforderungsprofil her extremsten, da grundsätzlich mit einer Exposition der Kamera durch hohe Temperaturen und Schadstoffe zu rechnen ist. Zudem stellen Umgebungsbedingungen, wie schwache Beleuchtung, starkes Gegenlicht, hohe Belastung mit Staub und Ruß sowie Flüssigkeiten und Aerosolen ungünstige Randbedingungen für ein qualitativ hochwertiges Videobild und das Kameragehäuse dar. Insbesondere der Verschmutzung des Objektivs muss entgegengewirkt werden, zum Beispiel durch die Verwendung von schmutzabweisenden Gläsern oder Beschichtungen.

Die persönliche Schutzausrüstung der Einsatzkräfte erfüllt für die Belastungen des Innenangriffs spezielle Prüfanforderungen. Wird eine Bodycam an dieser PSA befestigt, bedeutet dies, dass sie hinsichtlich Entflammbarkeit und Brennverhalten mindestens gleichwertige Anforderungen erfüllen muss. Zudem muss die Widerstandsfähigkeit gegenüber Wärmeexposition ein adäquates Schutzniveau gewährleisten. Als Referenzmöglichkeit können die im Innenangriff getragenen Funkgeräte und ihre Anbauteile herangezogen werden.

Neben der reinen Einsatzdokumentation ist die Streamingfunktion der Bodycam ein wesentlicher Mehrwert. Der Einsatz- oder Abschnittsleiter kann das Vorgehen des eingesetzten Trupps verfolgen und erhält so frühzeitig und ohne Informationsverlust einen Einblick in den Gefahrenbereich. Dadurch kann eine präzisere Lagebeurteilung stattfinden. Gleichzeitig wird die Sicherheit der Einsatzkräfte erhöht, da ihr Standort jederzeit bekannt ist. Dies bedingt jedoch, dass eine kontinuierliche visuelle Beobachtung des Trupps stattfindet, vorzugsweise an einer zentralen Atemschutzüberwachungsstelle.

### **3.3 Anforderungen für Einsätze der technischen Hilfeleistung**

Bei Einsätzen im Rahmen der allgemeinen technischen Hilfeleistung – beispielsweise nach Verkehrsunfällen oder Bauwerksschäden – ist der Einsatz von Bodycams nur bedingt sinnvoll. Im Rahmen der lückenlosen Einsatzdokumentation kann natürlich auch hier auf Videoaufzeichnungen zurückgegriffen werden. Da die eingesetzten Führungskräfte im Allgemeinen jedoch einen direkten Zugang zum Gefahrenbereich haben, liefert eine Bildübertragung durch die vorgehenden Trupps keinen signifikanten Mehrwert. Anders verhält es sich bei Einsatzlagen, die der speziellen technischen Hilfeleistung zugeordnet werden können. Dazu zählen insbesondere Rettungen aus Höhen und Tiefen

(SRHT), die durch spezialisierte Einsatzkräfte an unzugänglichen Orten durchgeführt werden. Beispiele hierfür sind Rettungen von Kranen oder Baugerüsten in großer Höhe oder aus Schächten. Hier besitzt der Einsatzleiter keine Möglichkeit, sich selbst ein Lagebild von der Einsatzstelle zu verschaffen und ist auf die Meldungen der eingesetzten Einsatzkräfte angewiesen. Bei diesen langwierigen und oft mit medizinischen Notfällen verbundenen Einsatzlagen, kann eine Videoübertragung vorteilhaft sein. Eine Beurteilung von Verletzungsmustern durch medizinisches Fachpersonal kann dadurch bereits frühzeitig stattfinden und eine patientenorientiertere Rettung eingeleitet werden. Zudem können Gefahren durch die beobachtenden Einheiten erkannt werden, die am Einsatzort, aufgrund der Fokussierung auf den Patienten, nicht immer sofort wahrnehmbar sind. Bodycams, die für Einsätze der speziellen technischen Hilfeleistung eingesetzt werden, müssen sich in die besondere persönliche Schutzausrüstung integrieren lassen und sollten über eine Streamingfunktion verfügen.

### **3.4 Anforderungen für Einsätze mit gefährlichen Stoffen und Gütern**

Der Einsatz mit gefährlichen Stoffen und Gütern stellt an Bodycams besondere Anforderungen. Einsatzkräfte tragen bei diesen Einsätzen meist Chemikalien- oder Kontaminationsschutzanzüge in verschiedenen Bauformen. Dazu gehören neben flüssigkeits-, spray- und staubdichten Anzügen auch gasdichte Vollschutzanzüge. Eine Kamera kann je nach Anzugtyp außen oder innenliegend mitgeführt werden. Bei der Verwendung im Anzuginneren ist mit einer stark erhöhten Kondensation an der Kameralinse zu rechnen, was eine Bildauswertung merklich behindert. Zudem verfügen Vollschutzanzüge nur über ein begrenztes Sichtfenster im Kopfbereich des Trägers. Dies schränkt die Verwendung von Kameras in einem Anzug weiter ein. Die alternative Trageweise außerhalb eines Schutzanzuges stellt hingegen besondere Herausforderungen an die technische Ausführung einer Bodycam. Es muss damit gerechnet werden, dass das Gehäuse durch Schadstoffe kontaminiert wird und nach einem Einsatz durch geeignete Maßnahmen, wie dem Eintauchen in Desinfektionslösungen, dekontaminiert werden muss. Hierbei kann nie sicher davon ausgegangen werden, dass eine vollständige Reinigung der Oberfläche stattfindet. Eine Maßnahme, die eine Kontamination durch eine Vielzahl an Schadstoffen verhindert, ist die Kapselung der Kamera in eine Schutzhülle. Diese ist im Idealfall beständig gegen ein breites Spektrum chemischer Stoffe, leicht wechselbar, schützt gegen Staubeintritt sowie zeitweiliges Untertauchen (Schutzart mindestens IP 67) und kann nach einer irreversiblen Kontamination entsorgt werden. Soll die Bodycam in Bereichen eingesetzt werden, in denen das Auftreten einer explosionsfähigen Atmo-

sphäre nicht sicher ausgeschlossen werden kann, müssen Anforderungen an den Explosionsschutz gestellt werden. Dies kann durch eine Zertifizierung der Kameras nach ATEX-Richtlinie<sup>1</sup> erfolgen.

Neben allen genannten technischen Parametern müssen auch ergonomische Belange an die Bedienbarkeit berücksichtigt werden, die sich durch die oft nicht für feinmotorische Aufgaben ausgelegte Schutzkleidung ergeben. Insbesondere die Handhabung mit teilweise mehrlagigen Chemikalienschutzhandschuhen oder eingeschränkter Beweglichkeit durch Schutzanzüge muss gewährleistet bleiben. Zudem muss die sichere Befestigung an der speziellen PSA ermöglicht werden.

---

<sup>1</sup> Richtlinie 2014/34/EU des europäischen Parlaments und des Rates zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen

## 4 Systemauswahl

Wie im Kapitel 2.1 beschrieben, erfolgt ein Systemauswahl auf Grundlage einer umfangreichen Marktrecherche. Es werden die Systeme beschafft, die bereits durch die Polizei erprobt werden sowie solche, die gezielt für den Markt der Feuerwehren vertrieben werden.

Die Befestigung der Kameras erfolgt meist mit üblichen Montagesystemen wie Klick Fast, Para Snap oder GoPro Mount an der Schutzkleidung oder -ausrüstung. Teilweise werden auch herstellereigene Systeme eingesetzt. Es steht eine Vielzahl verfügbarer Befestigungsmöglichkeiten zur Verfügung, wie magnetische Montageplatten, Schulter- und Gürtelschlaufen, verschraub- oder annähbare Halterungen (Abbildung 3). Je nach beabsichtigter Position, kann die Kamera schnell und stabil angebracht oder abgenommen werden.

Im Folgenden findet sich eine Übersicht der ausgewählten Kameramodelle sowie eine Betrachtung der technischen Parameter.

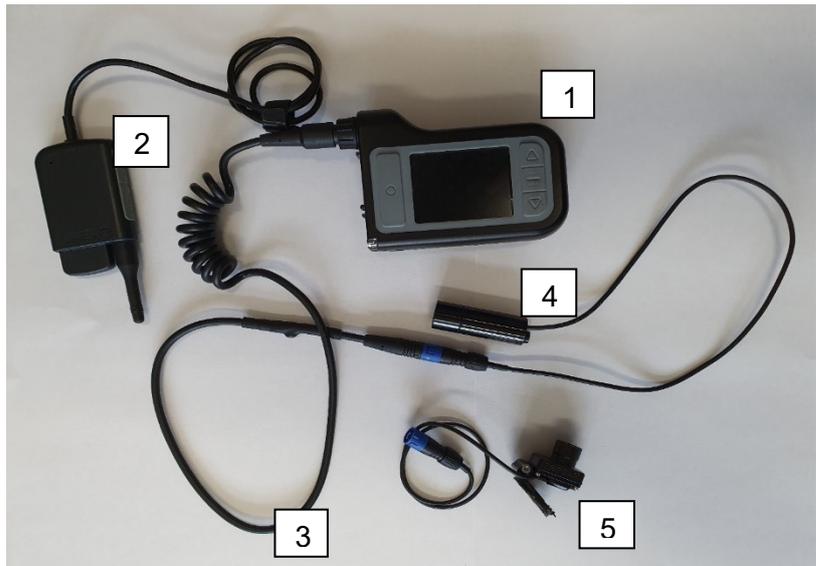


Abbildung 3: Unterschiedliche Befestigungssysteme für Kamerasysteme.

links: Para Snap Mount für Gurte; Mitte: Fast Click Magnetplatte; rechts:  
Para Snap Helmhalterung

#### 4.1 Zepcam T1 live

Beim Modell T1 live handelt es sich um ein Komponentensystem des niederländischen Herstellers Zepcam (Abbildung 4). Das System besteht aus der Aufnahmeeinheit, einem Live Modul für das Videostreaming sowie einem Videokabel mit wahlweise einer



zylindrischen Kamera (CCD Bildsensor) oder einer Kom-

Abbildung 4: Zepcam T1 live, bestehend aus Aufnahmeeinheit (1), Live Modul (2), Videokabel (3), Zylinder Kamera (4) und Kompaktkamera (5)

paktkamera (APS Bildsensor). Als Zubehör werden eine als Armband getragene Fernbedienung, ein USB-Ladegerät sowie diverse Befestigungsmöglichkeiten mitgeliefert. Die technischen Daten der Kamera sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2: Technische Daten der Kamera Zepcam T1 live

Parameter	Zepcam T1 live
Masse	273 g
Abmessung	120 mm * 90 mm * 35 mm (nur Aufnahmeeinheit)
Speicherkapazität	MicroSD 8GB - 32 GB
Akkukapazität	6.200 mAh
Auflösung	720x576 (25/30 fps), 640x480 (25/30 fps), 320x240 (25/30 fps)
Bildwinkel	130 °
Audioaufnahme	kabelintegriert oder 3,5 mm Aux
Streaming	bandbreitenabhängig, max. 720x576 über WiFi, 3G oder 4G
Verschlüsselung	AES 128, Verschlüsselung auf SD-Karte, Zugriffsbeschränkung mit ID und Passwort, VPN
Nachtsicht	mind. 0,05 Lux Restlicht erforderlich
Schutzklasse	IP 67
Temperaturbereich	-10 °C bis +50 °C
Pre-Recording	10, 30, 60 Sekunden
Bedienung	4 Tasten, Fernbedienung

Besonderheiten	GPS, Streaming und lokaler Speicher gleichzeitig möglich, Auto-Recording nach Einschalten, Fotofunktion
Software	Zepcam Cloud Server
Montagesystem	Klemmhalterungen an den einzelnen Systemteilen, Magnetplatten für Kompaktkamera, Klett- oder individuelle Montagesysteme für Zylinderkamera

## 4.2 Zepcam T2

Bei der Zepcam T2 handelt es sich um ein Kompaktsystem, das ausschließlich zur Aufzeichnung genutzt werden kann (Abbildung 5). Eine Übertragung des Videomaterials ist erst nach beendeter Aufnahme über eine mitgelieferte Dockingstation sowie die Verwaltungssoftware Zepcam Connect möglich. Hierbei besteht die Möglichkeit, die Daten lokal zu speichern und/ oder auf einen Server (eigener oder von Zepcam betriebener) hochzuladen. Die Befestigung an der PSA erfolgt über das Klick Fast System. Zudem ist es auch möglich, von Zepcam vertriebene Klemmhalterungen anzubauen. In Tabelle 3 sind die technischen Parameter der Kamera aufgeführt. Das Modell T2 hat zwischenzeitlich ein Update erfahren und wird jetzt unter der Modellnummer T2+ vertrieben. Ein Test der aktualisierten Version erfolgte nicht.



Abbildung 5: Zepcam T2

Tabelle 3: Technische Daten der Kamera Zepcam T2

Parameter	Zepcam T2
Masse	115 g
Abmessung	72 mm * 56 mm * 24 mm
Speicherkapazität	interner Speicher, 32 GB – 64 GB
Akkukapazität	3.200 mAh
Auflösung	1920x1080 (30 fps), 1280x720 (30/60 fps), 840x480 (30 fps)
Bildwinkel	140 °
Audioaufnahme	integriert
Streaming	nein
Verschlüsselung	Zugriffsbeschränkung mit Passwort

Nachtsicht	ja, Umschaltung auf IR-Sensor bei weniger als 10 Lux Restlicht
Schutzklasse	IP 65
Temperaturbereich	-20 °C bis +50 °C
Pre-Recording	bis 90 Sekunden
Bedienung	2 Tasten
Besonderheiten	GPS, Auto-Recording nach Einschalten, Fotofunktion (21 MP)
Software	Zepcam Connect, Zepcam Cloud Server
Montagesystem	Klick Fast, Zepcam Klemmhalterung

### 4.3 BOS Cam Ex 1

Der Hersteller BOS Connect GmbH hat eine speziell für den Gefahrguteinsatz geeignete Kamera konzipiert. Das Modell BOS Cam Ex 1 besteht aus einem nach ATEX für die Zone 1 zertifiziertem Smartphone (Sonim Smart-Ex 01), das in einem Schutzgehäuse untergebracht ist (Abbildung 6). Das Gehäuse kann je nach Kundenwunsch mit Tragegriffen, Ösen oder einem Standfuß gefertigt werden. Die Kamera kann in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden und lässt sich auch von Einsatzkräften in Chemikalienschutzanzügen bedienen. Die Videos oder Fotos werden über WiFi oder 3G/4G-Mobilfunknetze an eine lokale Basisstation gesendet und können über ein Tablet oder Laptop live beobachtet werden (Abbildung 7). Zudem erfolgt auf dem in der Basisstation integrierten Server eine Videoverwaltung. Das erforderliche WLAN wird durch die Basisstation mit Antennen selbst aufgebaut und kann über optional erhältliche Repeater erweitert werden. In Tabelle 4 sind die technischen Parameter der Kamera aufgeführt.



Abbildung 6: BOS Cam Ex 1 im Schutzgehäuse



Abbildung 7: Basisstation mit vier externen Antennen und Tablet.

Tabelle 4: Technische Daten der Kamera BOS Cam Ex 1

Parameter	BOS Cam Ex 1
Masse	643 g
Abmessung	163 mm * 233 mm * 45 mm (inkl. Handgriff, Auslöser, Ösen)
Speicherkapazität	interner Speicher, 12 GB,
Akkukapazität	3.600 mAh
Auflösung	1920x1080, adaptiv
Bildwinkel	keine Angaben
Audioaufnahme	integriert
Streaming	WiFi, 3G, 4G
Verschlüsselung	Zugriffsbeschränkung mit Passwort, WPA 2
Nachtsicht	nein
Schutzklasse	IP 68, II 2G Ex ib IIC T4 Gb, II 2D Ex ib IIIC T135°C Db
Temperaturbereich	-20 °C bis +55 °C
Pre-Recording	nein
Bedienung	1 Taster, Bluetooth Taster
Besonderheiten	Auto-Streaming nach Einschalten, Fotofunktion, Lokaler Zwischenspeicher bei fehlender Netzabdeckung, Taschenlampe
Software	BOS Cam App und Webanwendung über Browser
Montagesystem	Handgriff, Trageriemen, Standfuß

#### 4.4 BOS Cam Individual

Bei der BOS Cam Individual handelt es sich ebenfalls um ein in einem Schutzgehäuse untergebrachtes Mini-Smartphone (Unihertz Jelly Pro, Abbildung 8). Aufgrund der geringen Abmessungen und des Gewichts, lässt sich die Kamera an vielen Positionen mittels Para Snap oder wahlweise Go Pro Mount montieren. Die technischen Daten



Abbildung 8: BOS Cam Individual im weißen Schutzgehäuse

können Tabelle 5 entnommen werden. Die Steuerung und Videoverarbeitung erfolgt wie beim Modell BOS Cam Ex 1 über die Basisstation.

Tabelle 5: Technische Daten der Kamera BOS Cam Individual

Parameter	BOS Cam Individual
Masse	124 g (inkl. Schutzgehäuse)
Abmessung	100 mm * 54 mm * 23 mm (inkl. Schutzgehäuse)
Speicherkapazität	interner Speicher, 32 GB MicroSD bis 256 GB
Akkukapazität	950 mAh
Auflösung	1920x1080, adaptiv
Bildwinkel	keine Angaben
Audioaufnahme	integriert
Streaming	WiFi, 3G, 4G
Verschlüsselung	Zugriffsbeschränkung mit Passwort, WPA 2
Nachtsicht	nein
Schutzklasse	keine Angaben
Temperaturbereich	keine Angaben
Pre-Recording	nein
Bedienung	Bluetooth Taster, Auto-Streaming nach Einschalten
Besonderheiten	Auto-Streaming nach Einschalten, Fotofunktion, Lokaler Zwischenspeicher bei fehlender Netzabdeckung, Taschenlampe
Software	BOS Cam App und Webanwendung über Browser
Montagesystem	Para Snap, GoPro Mount

#### 4.5 Fire Cam 4K WiFi

Die Fire Cam 4K WiFi ist eine zylinderförmige Helmkamera des amerikanischen Herstellers Fire Cam, die speziell für Feuerwehren und Einsätze im Innenangriff entwickelt wurde. Das Gehäuse besteht vollständig aus Aluminium, was der Kamera eine hohe thermische Beständigkeit ermöglicht. Der Hersteller betont jedoch, dass die Kamera nicht für den Einsatz in feststoffbefeueten Brandübungsanlagen geeignet ist. Die Montage erfolgt über einen mitgelieferten Helmadapter, der für Helme des Herstellers MSA geeignet



Abbildung 9: Fire Cam 4K WiFi mit zwei Helmhalterungen Ultra-Lux Pro

ist. Alternativ kann über die Firma German Fire Tech ein passender Adapter bezogen werden, der für unterschiedliche Helmtypen zugelassen ist (Abbildung 9).

Die Streamingfunktion erlaubt das Übertragen des Videomaterials in einem durch die Kamera ausgesendeten WLAN, welches aufgrund der begrenzten Sendeleistung jedoch nur eine geringe Reichweite besitzt. Eine praxistaugliche Bildübertragung aus dem Gefahrenbereich ist somit nicht möglich. Die technischen Parameter der Kamera können Tabelle 6 entnommen werden.

Das Modell 4K WiFi hat zwischenzeitlich ein Update erfahren und wird jetzt unter der Bezeichnung Fire Cam ONYX 4K vertrieben. Die Streamingfunktion wurde vollständig entfernt. Ein Test der aktualisierten Version erfolgte nicht.

Tabelle 6: Technische Daten der Kamera Fire Cam 4K WiFi

<b>Parameter</b>	<b>Fire Cam 4K WiFi</b>
Masse	105 g (ohne Halterung)
Abmessung	111 mm Länge, 33 mm Durchmesser
Speicherkapazität	MicroSD bis 128 GB
Akkukapazität	1050 mAh
Auflösung	3840x2160 (24 fps) 1920x1080 (30/60 fps) 1280x720 (30/60 fps)
Bildwinkel	170 °
Audioaufnahme	integriert
Streaming	WLAN (nur eigenes Netz)
Verschlüsselung	WPA 2
Nachtsicht	keine Angaben
Schutzklasse	keine Angaben
Temperaturbereich	kurzzeitig bis 480 °C
Pre-Recording	nein
Bedienung	1 Taster
Besonderheiten	Aluminiumgehäuse, wechselbarer Akku, Tauchgehäuse, Foto-funktion
Software	Fire Cam App, USB-Zugriff
Montagesystem	Helmhalterung für MSA Helme, Helmhalterung für Ultra-Lux Pro Universaladapter

#### 4.6 Reveal D5

Das Modell D5 des britischen Herstellers Reveal Media Ltd. (Abbildung 10) wird von einigen Landespolizeien in Deutschland eingesetzt. Das Kompaktsystem kann sowohl zur Einsatzdokumentation als auch zum Übertragen von Videobildern über WLAN oder Mobilfunknetze eingesetzt werden. Aufgrund des schwenk- und neigbaren Objektivs kann die Kamera nicht nur vertikal getragen, sondern auch horizontal befestigt werden. Dadurch ist auch eine Helmmontage möglich. Grundsätzlich werden Klick Fast Halterungen unterstützt sowie spezielle Klemmhalterungen. Über eine Dockingstation kann das aufgezeichnete Videomaterial auf einen gesicherten Server übertragen und dort mit der Software Digital Evidence Management System (DEMS) verwaltet werden. Da diese Software zur digitalen Beweissicherung für die Polizei entwickelt wurde, sind entsprechend umfangreiche Einstellungen und Bearbeitungsoptionen möglich, die eine Einarbeitung erfordern. In Tabelle 7 sind die technischen Parameter der Kamera aufgeführt.



Abbildung 10: Reveal D5

Tabelle 7: Technische Daten der Kamera Reveal D5

Parameter	Reveal D5
Masse	155 g
Abmessung	107 mm x 62 mm x 32 mm
Speicherkapazität	MicroSD 64 GB
Akkukapazität	3940 mAh
Auflösung	1920x1080 (25/30 fps) 1280x720 (25/30 fps) 840x480 (25/30 fps)
Bildwinkel	110° horizontal, 50° vertikal Objektiv schwenkbar 305° horizontal, 173,5° vertikal
Audioaufnahme	integriert
Streaming	WLAN oder 4G
Verschlüsselung	AES 256, passwortgeschützter Zugriff

Nachtsicht	Restlicht bis 0,05 Lux erforderlich
Schutzklasse	IP 65
Temperaturbereich	-10 °C bis +45 °C
Pre-Recording	30 / 60 Sekunden
Bedienung	1 Schieber, 5 Tasten
Besonderheiten	GPS, Auto-Recording mit automatischem Einschalten durch Schieber, Fotofunktion
Software	DEMS Software
Montagesystem	Klick Fast

#### 4.7 NetCo Body-Cam Connect

Das Unternehmen NetCo Professional Services GmbH vertreibt das Kameramodell Body-Cam Connect. Dabei handelt es sich um ein Kompaktsystem, welches durch eine zusätzliche, abgesetzte Kamera (ThirdEye Cam, Abbildung 11) ergänzt werden kann. Eine Besonderheit der Bodycam ist die Bedienung über einen berührungsempfindlichen Bildschirm. Das Streaming von Videobildern erfolgt über das LTE-Mobilfunknetz an einen Server. Auf diesen kann von mobilen Endgeräten mit der entsprechenden Software zugegriffen werden. Mit der getesteten Softwareversion ist ein Streaming des Videobilds der ThirdEye Cam nicht möglich. Dies soll laut Hersteller aber zukünftig realisiert werden. Die technischen Parameter sind in Tabelle 8 aufgeführt



Abbildung 11: NetCo Body-Cam und zwei Modelle der ThirdEye-Cam

Tabelle 8: Technische Daten der Kamera NetCo Body-Cam Connect

Parameter	NetCo Body-Cam Connect
Masse	200 g
Abmessung	102 mm x 62 mm x 25 mm
Speicherkapazität	MicroSD bis 128 GB
Akkukapazität	keine Angaben (13 h Standby)
Auflösung	1920x1080 (30 fps)
Bildwinkel	165° horizontal, einstellbar vertikal 140° für ThirdEye-Cam
Audioaufnahme	integriert
Streaming	4G
Verschlüsselung	passwortgeschützter Zugriff auf Managementsoftware, Geräte ID und Passwort
Nachtsicht	Restlicht bis 0,05 Lux
Schutzklasse	IP 65
Temperaturbereich	-20 °C bis +50 °C
Pre-Recording	bis 120 Sekunden
Bedienung	Touchdisplay, 2 Taster
Besonderheiten	GPS, Fotofunktion , Taschenlampe
Software	NetCo Body-Cam Suite
Montagesystem	Para Snap

#### 4.8 Motorola Si500

Das Modell Si500 von Motorola ist ein Video-Mikrofon, das sich mit TETRA-BOS Funkgeräten des Herstellers per Bluetooth koppeln lässt (Abbildung 12). Damit kann es neben der Funktion der Videoaufzeichnung auch als vollwertiges, abgesetztes Bedienteil für den regulären Sprechfunkverkehr genutzt werden. Bedingung ist jedoch, dass eine entsprechende Programmierung des Funkgeräts vorliegt und die erforderlichen Lizenzen erworben worden. Das Si500 kann ausschließlich zur



Abbildung 12: Motorola Si500 und Gerätehalterung

Einsatzdokumentation eingesetzt werden. Das aufgezeichnete Material wird im Nachgang über WLAN an einen Server übertragen. Der Zugriff und das Management erfolgen über eine Software. In Tabelle 9 sind die technischen Parameter aufgeführt.

Tabelle 9: Technische Daten der Kamera Motorola Si500

<b>Parameter</b>	<b>Motorola Si500</b>
Masse	255 g
Abmessung	120 mm x 62 mm x 33 mm
Speicherkapazität	integriert 64 GB
Akkukapazität	2925 mAh oder 3750 mAh Hochkapazitätsakku
Auflösung	1920x1080 (30 fps), 1280 x 720 (30 fps), 840 x 480 (30 fps)
Bildwinkel	128° horizontal, 67° vertikal, Objektiv drehbar 210° vertikal
Audioaufnahme	integriert
Streaming	nein
Verschlüsselung	ja
Nachtsicht	Restlicht mind. 0,5 Lux
Schutzklasse	IP 67
Temperaturbereich	-20 °C bis +60 °C
Pre-Recording	60 Sekunden
Bedienung	Touchdisplay, Schieber, Taster
Besonderheiten	GPS, Fotofunktion, Sprachrekorder, TETRA-BOS Sprechfunk
Software	Motorola CommandCentral Vault
Montagesystem	Motorola Klemm- und Schulterhalterung

## 5 Erprobung in Aus- und Fortbildungslehrgängen

Die praktische Erprobung der Bodycams fand am IBK Heyrothsberge im Rahmen von unterschiedlichen Lehrgängen statt. Hierbei erfolgt eine Beschränkung auf die im Kapitel 3 festgelegten relevanten Einsatzfelder – Brandeinsatz mit Innenangriff, SRHT-Einsatz und Einsatz mit gefährlichen Stoffen und Gütern. Es werden nicht bei jedem Szenario alle verfügbaren Bodycam Modelle eingesetzt, sondern vorab eine Auswahl geeigneter Systeme getroffen. Das Modell Si500 von Motorola konnte vom Hersteller erst sehr spät zur Verfügung gestellt werden, weshalb ein Test im Ausbildungsbetrieb am IBK nicht mehr möglich war.

### 5.1 Brandeinsätze mit Innenangriff

Einsätze, bei denen eine Brandbekämpfung in Gebäuden stattfindet, können durch Bodycams gut dokumentiert und das taktische Vorgehen für eine spätere Auswertung festgehalten werden. Zudem kann ein Videobild des vorgehenden Trupps an die überwachenden Stellen übertragen werden, um so eine kontinuierliche Lageinformation zu erhalten. Diese Aspekte wurden im Lehrgang „Brandbekämpfung im Feuerwehrübungshaus“ betrachtet. Hier trainieren die Teilnehmer das Vorgehen bei Wohnungsbränden und kommen mit Feuer und Wärme in Berührung. Die Kameras werden in Umgebungen mit geringem Umgebungslicht eingesetzt und müssen dabei ihre Leistungsfähigkeit bei starkem Gegenlicht (Flammen) und erhöhten Temperaturen unter Beweis stellen. Für die Erprobung werden die Bodycams von Zepcam, NetCo, Reveal und Fire Cam eingesetzt.

Es zeigte sich, dass die im Brandraum herrschenden Temperaturen bei einer Exposition von wenigen Minuten keinen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit der Kameras besitzen. Eine Verallgemeinerung auf reale Wohnungsbrände kann jedoch nicht erfolgen, da bei Feststoffbränden deutlich höhere Temperaturen und Wärmestrahlungsintensitäten auftreten können als in gasbefeuerter Übungsanlagen. Neben der Elektronik und Linsentechnik, kann auch der bei allen Modellen verbaute Lithium-Ionen-Akku durch zu hohe Umgebungstemperaturen beschädigt werden und eine Gefährdung für die Einsatzkräfte darstellen. Untersuchungen hierzu wurden im Projekt nicht durchgeführt, da am IBK ein weiteres Forschungsvorhaben bearbeitet wird, bei dem die Sicherheit dieser Akkutypen in Ausrüstungsgegenständen der Feuerwehr betrachtet wird (die Veröffentlichung des Berichtes ist für März 2021 geplant).

Ein für die Verwendung in dunklen Umgebungen entscheidender Faktor der Kameras ist die Leistungsfähigkeit des Sensors bei schwachem Umgebungslicht oder in dunklen Räumen. Hierbei weisen die getesteten Geräte deutliche Unterschiede auf. Bei einigen

Modellen war bereits bei moderaten Lichtverhältnissen ein sehr starkes Bildrauschen zu erkennen. Umgebungsdetails konnten nur schwer erkannt werden. Als besonders gut geeignet hat sich das Modell Zepcam T2 erwiesen, bei dem Infrarotlampen sowie ein entsprechender IR-Bildsensor verbaut sind. Dadurch waren Personen und die Einrichtung auch in komplett dunklen oder stark verrauchten Räumen noch zu erkennen (Abbildung 13). Die Umschaltung auf den IR-Modus erfolgt ab einer Restlichtstärke von 10 Lux selbständig. Die Bodycam eignet sich jedoch nur zur Einsatzdokumentation und erlaubt keine direkte Bildübertragung.



Abbildung 13: Infrarotbild der Zepcam T2 in einem Kellerraum bei sehr schwachem Umgebungslicht

Alle getesteten Kameramodelle sind staub- und wasserdicht ausgeführt und konnten nach den Einsätzen mit klarem Wasser abgewaschen werden. Auch ein Kontakt mit Löschwasser führte bei keinem Testgerät zu Beschädigungen. Ein anhaltender, direkter Kontakt mit dem Löschwasserstrahl sollte jedoch vermieden werden.

## 5.2 Einsätze der speziellen technischen Hilfeleistung

Das IBK Heyrothsberge ist bundesweites Ausbildungszentrum für die spezielle Rettung aus Höhen und Tiefen (SRHT). Die Teilnehmer trainieren das sichere Vorgehen und Retten von Personen unter anderem an Stahlgittermasten sowie in Schächten. Die Eignung von Bodycams wurden im Grundlehrgang für die Ausbilder SRHT erprobt.

Ein besonderes Augenmerk lag hierbei auf der Anbringung der Kamera sowie auf der Möglichkeit der Videoübertragung.

Durch Befragung der Lehrgangsteilnehmer und Ausbilder zeigte sich, dass eine Befestigung der Bodycam nur am Helm des Trägers sinnvoll ist, da die Einsatzkräfte häufig sehr nah an Objekten klettern und arbeiten. Bei einer Anbringung am Körper sind oft keine relevanten Bildinformationen erkennbar. Hinzu kommt, dass zu Rettende meist eng am Körper des Retters geführt werden und dadurch das Bild verdecken. Aus diesem Grund wurde sich dazu entschieden, nur das Modell BOS Cam Individual zu testen, da dieses als einziges am Schutzhelm der Einsatzkraft an-



Abbildung 14: Montage der BOS Cam Individual mit Band am Kletterhelm

gebracht werden kann und gleichzeitig die Möglichkeit zur Bildübertragung besitzt. Die Reveal D5 stand zum Zeitpunkt der Erprobung noch nicht zur Verfügung. Sie ist aber grundsätzlich auch dazu geeignet, am Helm befestigt zu werden und ein Videobild zu übertragen.

Aufgrund der Ausrichtung des Objektivs muss die Bodycam vorne mittig am Helm montiert werden (Abbildung 14). Dazu kann ein mitgeliefertes Gummiband eingesetzt werden, das um den Helm gelegt wird und eine Aufnahmeplatte für das Para Snap System besitzt. Da viele Höhenretter an ihren Helmen bereits Brillen, Stirnlampen oder andere Anbauteile montiert haben (Abbildung 15), muss durch die Anwender ein Konzept entwickelt werden, wie die Kamera bei solchen Einsätzen mitgeführt werden kann.

Die Videoübertragung erfolgt beim getesteten Modell über WLAN. Dieses wird durch eine Basisstation ausgesendet. Der Einsatzleiter kann dann über ein Tablet das Vorgehen der Rettungskräfte verfolgen. Es hat sich gezeigt, dass eine Netzabdeckung mit WLAN bei Einsätzen an Stahltürmen und in Schächten nicht sicher gewährleistet werden

kann. Aus diesem Grund sollte grundsätzlich auf ein Streaming über Mobilfunknetze gesetzt werden. Hier ist die Abdeckung oft größer, da die Signaldämpfung geringer ist. Der Einsatz einer Bodycam im Bereich der SRHT kann insbesondere dann zielführend sein, wenn ein Notarzt bereits frühzeitig eine erste Einschätzung des Verletzungsmusters von Patienten an für ihn nicht zugänglichen Stellen erhalten und angepasste Rettungsmaßnahmen entwickeln kann. Zudem ist es durch eine lückenlose Einsatzaufzeichnung möglich, Optimierungsmöglichkeiten zu erkennen und im Rahmen der Aus- und Fortbildung darzustellen. Diese Fehlerkultur ist ein in der SRHT-Ausbildung intensiv gelebtes Konzept.



Abbildung 15: SRHT Kletterhelme mit Schutzbrille und Stirnlampe

### 5.3 Einsätze mit gefährlichen Stoffen und Gütern

Im Lehrgang „ABC-Einsatz“ wurde erprobt, welche Kamerasysteme für eine Videoübertragung aus dem Gefahrenbereich bei CBRN-Lagen an die Führungskräfte geeignet waren. Zudem mussten die Kameras die im Kapitel 3.4 genannten technischen Anforderungen erfüllen. Grundsätzlich geeignet waren die Modelle Zepcam T1 live, NetCo Body-Cam Connect, Reveal D5 sowie BOS Cam Ex 1.

Einsätze mit CBRN-Stoffen erfordern meist das Tragen eines speziellen Schutzanzuges, um die Einsatzkräfte vor den Einflüssen der in der Regel zunächst unbekanntes Gefahrstoffe zu schützen. Ein aufgrund des hohen Sicherheitsniveaus oft eingesetzter Anzugstyp ist der gasdichte Chemikalienschutzanzug (CSA, Körperschutz Form 3). Die Einsatz-

kraft wird dabei über ein mitgeführtes Atemschutzgerät mit Atemluft versorgt und befindet sich vollkommen isoliert im Anzuginneren. Die Umgebung kann nur durch eine Sichtscheibe im Kopfbereich wahrgenommen werden. Durch das Schwitzen und die Ausatemluft herrscht im Anzug eine hohe Luftfeuchtigkeit, was zur Kondensation an der Sichtscheibe führen kann. Gleiches gilt auch für das Objektiv einer im Anzug getragenen Kamera. Das Mitführen im Anzuginneren ist daher nicht sinnvoll. Zudem ist ein Videobild aufgrund des begrenzten Sichtfeldes der Sichtscheibe nur schwer zu realisieren. Als einzige Option bleibt das Tragen oder die Befestigung der Kamera außerhalb des Schutzanzuges. Da dieser im Allgemeinen keine Möglichkeit für die Befestigung von Anbauteilen besitzt, muss die Kamera in der Hand gehalten werden können. Dadurch kommt nur das Modell BOS Cam Ex 1 für eine Erprobung in Frage. Wird im Einsatz kein gasdichter CSA getragen, besteht grundsätzlich die Möglichkeit, auch andere Modelle einzusetzen. Dies wurde jedoch im Lehrgangsbetrieb des IBK nicht erprobt.

Die BOS Cam Ex 1 verfügt, wie im Kapitel 4.3 beschrieben, über eine robuste Schutzhülle mit Tragegriff und Ösen. An diesen Ösen kann ein Trageband angebracht werden, das über den Schutzanzug gehängt wird. Die vorgehenden Einsatzkräfte sind dadurch nicht gezwungen, die Kamera kontinuierlich in der Hand zu halten. Dies stellte sich aufgrund des großen Handgriffs als praktikabel dar. Auch das Aufnehmen eines Fotos ist durch den großen, zentralen Auslöser trotz des Schutzanzuges und der -handschuhe problemlos möglich.

Videobild und Ton können bei bestehender WLAN-Verbindung von der Kamera an die Basisstation übertragen werden und ermöglichen den Führungskräften und Fachberatern eine Einschätzung der Lage und das Ableiten von taktischen Maßnahmen. Zudem erleichtert es die Übermittlung von Gefahrstoffkennzeichnungen und Stoffnamen, die an Behältern oder Ähnlichem angebracht sind, was im Einsatzgeschehen teilweise zu Problemen und Verwechslungen führt.

## 6 Erprobung bei der Feuerwehr Magdeburg

Durch die Feuerwehr Magdeburg wurden einige Bodycams im Rahmen von Einsatzübungen erprobt. Aufgrund der nicht nur in Sachsen-Anhalt zurzeit ungeklärten Rechtslage, wurde auf die Verwendung im Einsatzdienst verzichtet. Hierfür müssen zunächst die datenschutzrechtlichen Anforderungen geklärt sowie die gesetzlichen Ermächtigungen durch die zuständigen Behörden geschaffen werden.

Ziel der Erprobung war es, den Einsatz sowohl aus Sicht der eingesetzten Trupps (Abbildung 16), als auch aus Sicht der Führungskräfte (Abbildung 17) zu dokumentieren und das Videomaterial für eine spätere Einsatznachbereitung und Ablaufoptimierung einzu-



Abbildung 16: Dokumentation der Reanimation und Intubation einer verletzten Person. Im Bild unten rechts sind ein eindeutiger Zeitstempel sowie eine Kamera-ID und die GPS-Koordinaten erkennbar.

setzen. Zudem sollte die Handhabung der Technik sowie der Einfluss auf das Verhalten der Einsatz- und Führungskräfte untersucht werden. Die Führungskräfte verwendeten die Modelle Reveal D5, NetCo Body-Cam Connect sowie Zepcam T2. Die übrigen Einsatzkräfte wurden mit den Kameras Zepcam T1 live, Fire Cam 4k WiFi und BOS Cam Individual ausgestattet.

Es hat sich gezeigt, dass der Einsatz von Bodycams durch die Mehrzahl der Teilnehmer grundsätzlich positiv und interessiert angenommen wurde. Vereinzelt gab es Bedenken

bezüglich des Datenschutzes und der nachweisbaren Überwachung der getroffenen Führungsentscheidungen. Vor dem Einsatz von Bodycams im realen Einsatzdienst müssen durch die politischen Entscheider sowie gegebenenfalls unter Einbindung von Personalräten bei hauptamtlichen Feuerwehren zwingend Regelungen und umfangreiche Aufklärung der Einsatzkräfte erfolgen. Nur dadurch können die Akzeptanz und schlussendlich auch der Mehrwert durch die Technik erreicht werden. Einen Einfluss auf die Entscheidungsfindung sowie das grundsätzliche Verhalten der Personen konnte während der Übungen nicht festgestellt werden. Die Einsatzkräfte gaben an, durch die mitlaufende Aufzeichnung nicht in Ihrer Handlungs- und Entscheidungsfindung beeinflusst worden zu sein.



Abbildung 17: Dokumentation des Lagebildes des Einsatzleiters bei der ersten Erkundung

Durch unterschiedliche Modelle der Schutzkleidung war die einheitliche Anbringung nicht möglich. Führungskräfte tragen häufig Funktionswesten, was eine Befestigung aufgrund der vorhandenen Schlaufen und Taschen sehr leicht möglich machte (Abbildung 18). Favorisierte Methode war die Anbringung von Magnetplatten mit entsprechenden Aufnahmevorrichtungen für die Kameras im Bereich des Oberkörpers. Hierbei muss jedoch beachtet werden, dass in diesem Bereich oft auch Funkgeräte getragen werden, die sich durch Überdeckung des Objektivs durch die Antenne störend auswirken können.

Die Befestigung am Helm der Einsatzkräfte ist nur für die Fire Cam sinnvoll möglich, da diese mit einem entsprechenden Adapter eng an der seitlichen Helmschale getragen werden kann, was ein unnötig hohes Drehmoment auf den Helm vermeidet und den Nacken nicht zu stark belastet. Eine Anbringung mittig an der Vorderseite, wie es die BOS Cam Individual erlaubt, ist aufgrund des dann nicht mehr schließenden Visiers nicht für alle Helmarten geeignet. Grundsätzlich muss vorher durch eine Gefährdungsbeurteilung überprüft werden, ob je Modell eine zugelassene Helmhalterung verfügbar ist.



Abbildung 18: Reveil D5 an der Funktionsweste eines Einsatzleiters

An der Schutzkleidung der Einsatzkräfte können Bodycams in zwei Bereichen getragen werden. Entweder befestigt an einer Brustseite, beispielsweise an einer Tasche oder Schlaufe (Abbildung 19). Dies führt jedoch oft



Abbildung 19: Reveil D5 befestigt mit Klemme an einer Textilschlaufe im Schulterbereich

zu stark verwackelten Bildern, da die Kamera nur unzureichend fixiert werden kann. Zudem befindet sich die Kamera im Fall eines Atemschutzeinsatzes im Bereich der Schultergurte des Pressluftatmers.

Alternativ hat sich die Befestigung in Brustmitte mit Magnetplatten an der Reißverschlussüberdeckung der Jacke bewährt (Abbildung 20). Hierbei muss jedoch auf Magnete mit hoher Haftkraft geachtet werden, da die Textilien in diesem Bereich durch Überlappung sehr dick sind. Zudem sollte eine zusätzliche Befestigungsmöglichkeit, wie ein Karabinerhaken genutzt werden, um den Verlust der Kamera und Beschädigungen durch das Abfallen zu vermeiden.

Dies war ein wiederkehrend auftretendes Problem im Rahmen der Erprobung (Abbildung 21). Die Zepcam T1 live wurde aufgrund ihrer erforderlichen Verkabelung und der Vielzahl an notwendigen Bestandteilen von allen Teilnehmern als zu kompliziert bewertet (Abbildung 22).

Ein elementarer Punkt bei der Auswertung war die Bedienbarkeit der Kamera bei der Inbetriebnahme. Hier fand das Konzept der D5 von Reveal bei den Testern großen Zuspruch, da die Kamera lediglich durch das Herunterziehen eines Schalters in Betrieb gesetzt werden konnte und selbständig die Aufzeichnung begann. Dies war auch unter stressigen Bedingungen auf der Anfahrt zur Einsatzstelle für alle Probanden fehlerfrei möglich. Konzepte, bei denen zunächst ein Login an der Kamera notwendig ist oder bei denen unterschiedliche Tastenkombinationen erforderlich sind, wurden durchweg als zu kompliziert und nicht intuitiv bewertet.



Abbildung 20: Reveal D5 befestigt mit Magnetplatten an der Reißverschlussüberdeckung in Brustmitte



Abbildung 21: Zepcam T2 befestigt mit Magnetplatte und Karabiner an Brusttasche



Abbildung 22: Zepcam T1 live mit Kompaktkamera befestigt an der Einsatzjacke

## 7 Zusammenfassung

Eine Recherche hat gezeigt, dass Bodycams bereits in vielen Bereichen der polizeilichen Gefahrenabwehr sowie bei privaten Sicherheitsdienstleistern zu einem alltäglichen Einsatzmittel geworden sind. Im Ausland werden auch zunehmend Feuerwehren mit mobilen Kamerasystemen ausgestattet oder erproben diese. Aufgrund der in den einzelnen Bundesländern zurzeit ungeklärten Rechtslage und hohen datenschutzrechtlichen Anforderungen, werden diese Systeme bei öffentlichen Feuerwehren in Deutschland noch nicht angewendet. Einige Werkfeuerwehren setzen aber bereits erste Geräte auf ihren Geländen ein. Der Gesetzgeber muss zwingend eine rechtliche Ermächtigung schaffen und gemeinsam diese mit den für den Datenschutz zuständigen Behörden abstimmen. Solange dies nicht erfolgt, birgt der Einsatz von Bodycams zur Gefahrenabwehr durch öffentliche Feuerwehren eine hohe Rechtsunsicherheit.

Aktuell verfügbare Kameramodelle wurden nahezu ausschließlich für die Anforderungen der Polizei und Sicherheitsdienste entwickelt und müssen für eine uneingeschränkte Eignung für den Feuerwehreinsatz angepasst werden. Mögliche Einsatzfelder, die die Anforderungen bestimmen, sind die Einsatzdokumentation sowie die Übertragung von Livebildern aus dem Gefahrenbereich. Dabei muss vor allem differenziert werden, ob die Kamera für Brandeinsätze, im Rahmen der speziellen technischen Hilfeleistung oder bei Einsätzen mit gefährlichen Stoffen und Gütern eingesetzt werden soll. Neben rein technischen Gesichtspunkten, müssen Feuerwehren auch ihre organisatorischen Prozesse betrachten und Schnittstellen zur vorhandenen Einsatztechnik und persönlichen Schutzausrüstung bewerten.

Durch die Rückmeldungen der Lehrgangsteilnehmer am IBK und der Einsatzkräfte der Magdeburger Feuerwehr hat sich gezeigt, dass zurzeit kein verfügbares Kameramodell allen Anforderungen an ein auf die Feuerwehr zugeschnittenes System gerecht wird. Eine für viele Einsatzlagen nutzbare Bodycam sollte idealerweise als Kompaktsystem ausgeführt sein und Videos und Ton sowohl lokal speichern, als auch gesichert über Mobilfunknetze oder ein bestehendes WLAN streamen können. Der verwendete Bildsensor muss bei schwachem Umgebungslicht selbständig zwischen Videobild und Infrarotbild umschalten und über eine Bildstabilisierung verfügen. Die Auflösung sollte beim Streaming mindestens 780p und für die lokale Aufzeichnung mindestens 1080p betragen. Speicher und Akkukapazität sollten so bemessen sein, dass Videomaterial für mindestens vier Stunden lokal aufgezeichnet oder für zwei Stunden gestreamt werden kann. Dadurch ist in den meisten Fällen eine mehrfache Verwendung je Einsatz oder beim Auftreten von Folgeeinsätzen abgedeckt. Aufladung und Auslesen der Daten erfol-

gen anschließend im Fahrzeug oder der Feuerwache. Die Kamera muss über ein robustes und thermisch beständiges Gehäuse verfügen, dass gegen kurzzeitiges Untertauchen sowie den Kontakt mit einem Wasserstrahl aus beliebiger Richtung geschützt ist. Um die Verwendung in Stresssituationen zu erleichtern, sollte die Bodycam nur über einen zentralen Schalter bedient werden, der das System sowohl hochfährt, als auch die Aufzeichnung oder Übertragung automatisch startet. Dieser Schalter muss auch mit Schutzhandschuhen bedient werden können. Die Befestigung an der Schutzkleidung sollte durch Montagesysteme mit Magnetplatten oder wahlweise Klemmhalterungen für Schlaufen und Taschen möglich sein. Dadurch wird eine Beschädigung der Kleidung vermieden und ein individuelles Anbringen ist je nach vorhandener PSA möglich.

Einige Funktionen und Ausstattungsmerkmale haben sich in der Erprobung als für die Feuerwehr nicht zwingend erforderlich erwiesen und sollten bei einer Beschaffung nur bei tatsächlichem Bedarf gefordert werden. Dazu zählt beispielsweise ein Display, das das aktuelle Videobild anzeigt. Diese durch die Polizei zum Zweck der Transparenz und Disziplinierung des Gefilmten genutzte Funktion [28], ist für die Arbeit der Feuerwehr nicht erforderlich. Eine deeskalierende Wirkung kann oft bereits durch einen verbalen Hinweis auf die stattfindende Videoaufzeichnung erreicht werden, wie die ausgewerteten Einsatzberichte in Kersting et al. zeigen [10]. Die Aufzeichnung von GPS-Koordinaten ist aufgrund der zumeist lokal begrenzten Einsatzstellen nicht notwendig bzw. bei Einsätzen in Gebäuden technisch nicht möglich. Auf die Integration dieser Technik kann aus Kosten- und Komplexitätsgründen verzichtet werden. Auch das Anfertigen von Fotos ist eine Funktion, die im Einsatzalltag keinen erkennbaren Mehrwert liefert. Ein Pre-Recording scheint bei der Verwendung im Feuerwehrdienst nicht notwendig, da die Kameras entweder bereits auf der Anfahrt zur Einsatzstelle oder beim Betreten des Gefahrenbereichs eingeschaltet werden.

Unabhängig der hier genannten Anforderungen, muss die Beschaffung und der Einsatz einer Bodycam immer an die lokalen Bedingungen angepasst werden. Auch erfordert der Einsatz bei Spezialeinheiten (Höhenrettung, CBRN-Abwehr) eine individuelle Bedarfsanalyse. Eine pauschale Empfehlung ist daher nicht möglich.

Erprobungen haben gezeigt, dass viele Einsatzkräfte dem Einsatz von Bodycams grundsätzlich positiv gegenüberstehen und ein Mehrwert bei einigen Einsatzlagen durchaus gegeben ist. Verbindliche Regelungen zum Umgang mit den erhobenen Daten sowie personalrechtliche Abstimmungen müssen aber zwingend organisationsintern geklärt werden, bevor der Einsatz solcher Systeme in Erwägung gezogen wird.

## 8 Literaturverzeichnis

- [1] M. Martini, D. Nink und M. Wenzel, *Bodycams zwischen Bodyguard und Big Brother*, Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht – Extra, 2016.
- [2] J. L. Dressler, *Gewalt gegen Rettungskräfte*, Berlin: Lit Verlag, 2017.
- [3] S. A. Büchner, *Evaluierung der Einsatzmöglichkeiten und -grenzen von mobilen Kamerasystemen zur Dokumentation und operativen Lagebeurteilung im abwehrenden Brand- und CBRN-Schutz*, Bachelorarbeit, Magdeburg: Hochschule Magdeburg-Stendal, 2018.
- [4] J. Zander, *Body-Cams im Polizeieinsatz*, Frankfurt: Verlag für Polizeiwissenschaft, 2016.
- [5] Deutsche Bahn AG, *Grünes Licht für Bodycams bei der Deutschen Bahn*, 2017. [Online]. URL: [https://www.deutschebahn.com/de/konzern/im\\_blickpunkt/20170629\\_bodycams-1189364](https://www.deutschebahn.com/de/konzern/im_blickpunkt/20170629_bodycams-1189364). [Zugriff am 16. Januar 2020].
- [6] Sicherheitsdienst Steinberger, *BodyCams zur Dokumentation*, [Online]. URL: <https://www.ordnerdienst.de/bodycams/>. [Zugriff am 28. Februar 2020].
- [7] Berliner Morgenpost GmbH, *Von Dassel fordert Bodycams für Ordnungsamt-Mitarbeiter*, 22. Januar 2019. [Online]. URL: <https://www.morgenpost.de/bezirke/mitte/article216257187/Von-Dassel-fordert-Bodycams-fuers-Ordnungsamt.html>. [Zugriff am 16. Januar 2020].
- [8] Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft (ver.di) NRW, *Information für die kommunalen Ordnungsdienste*, Februar 2019. [Online]. URL: [https://gemeinden-nrw.verdi.de/++file++5c6a7ae2b59cfb196e3912a6/download/Ordnungsdienste\\_Schlagstock.pdf](https://gemeinden-nrw.verdi.de/++file++5c6a7ae2b59cfb196e3912a6/download/Ordnungsdienste_Schlagstock.pdf). [Zugriff am 16. Januar 2020].
- [9] Wikimedia Foundation, *Wikipedia: Body worn video (police equipment)*, [Online]. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Body\\_worn\\_video\\_\(police\\_equipment\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Body_worn_video_(police_equipment)). [Zugriff am 16. Januar 2020].
- [10] S. Kersting, T. Naplava, M. Reutemann, M. Heil und C. Scheer-Vesper, *Die deeskalierende Wirkung von Bodycams im Wachdienst der Polizei Nordrhein-Westfalen: Abschlussbericht*, Institut für Polizei- und Kriminalwissenschaft der Fachhochschule für öffentliche Verwaltung NRW, Gelsenkirchen, 2019.

- [11] Axel Springer SE, *Test mit Körperkameras bei der Polizei bis 2020 verlängert*, 19. Juni 2019. [Online]. URL: <https://www.welt.de/regionales/sachsen-anhalt/article195563159/Test-mit-Koerperkameras-bei-der-Polizei-bis-2020-verlaengert.html>. [Zugriff am 20. März 2020].
- [12] Potsdamer Zeitungsverlagsgesellschaft mbH & Co. KG, *Polizisten in Brandenburg testen Bodycams*, 1. Januar 2020. [Online]. URL: <https://www.pnn.de/brandenburg/kamera-am-koerper-polizisten-in-brandenburg-testen-bodycams-/25379570.html>. [Zugriff am 20. März 2020].
- [13] Berliner Morgenpost GmbH, *Bodycams für Berliner Polizisten werden getestet*, 14. Dezember 2019. [Online]. URL: <https://www.morgenpost.de/berlin/article227912823/Bodycams-fuer-Berliner-Polizisten-werden-getestet.html>. [Zugriff am 24. Februar 2020].
- [14] Ministerium des Innern Nordrhein-Westfalen, *Polizei führt Bodycams in Nordrhein-Westfalen ein*, 25. September 2019. [Online]. URL: <https://www.land.nrw/de/pressemitteilung/polizei-fuehrt-bodycams-nordrhein-westfalen-ein>. [Zugriff am 16. Januar 2020].
- [15] Ebner Media Group GmbH & Co. KG, *3. Staffel von Feuer & Flamme startet am 23. März*, 30. Januar 2020. [Online]. URL: <https://www.feuerwehrmagazin.de/nachrichten/news/3-staffel-von-feuer-flamme-startet-am-23-maerz-96087>. [Zugriff am 24. Februar 2020].
- [16] Quotenmeter GmbH, *Pietätvoll und spannend hinter den Kulissen von Feuer & Flamme*, 5. Februar 2019. [Online]. URL: <http://www.quotenmeter.de/n/106985/pietaetvoll-und-spannend-hinter-den-kulissen-von-feuer-und-flamme>. [Zugriff am 25. Februar 2020].
- [17] Hessischer Rundfunk, *Neue Feuerwehr-Reportagereihe bei YouTube und im hr-fernsehen*, 10. Januar 2020. [Online]. URL: <https://www.hr.de/presse/fernsehen/hr-fernsehen/2020/neue-feuerwehr-reportagereihe-bei-youtube-und-im-hr-fernsehen,1000grad-feuerwehr-hautnah-100.html>. [Zugriff am 25. Februar 2020].
- [18] Discovery Communications Deutschland GmbH & Co. KG, *112: Feuerwehr im Einsatz*, [Online]. URL: <https://www.dmax.de/programme/112-feuerwehr-im-einsatz>. [Zugriff am 27. Februar 2020].
- [19] Digitalstadt Darmstadt GmbH, *Lagedarstellung über Drohnen und Bodycams*, 10. Oktober 2019. [Online]. URL: <https://www.digitalstadt-darmstadt.de/projekte/lagedarstellung-ueber-drohnen-und-bodycams/>. [Zugriff am 25. Februar 2020].

- [20] Zepcam, *French Government collaborates with Zepcam to reduce aggression*, 19. September 2019. [Online]. URL: <https://zepcam.com/french-government-collaborates-with-zepcam/>. [Zugriff am 27. Februar 2020].
- [21] Zepcam, *Zepcam Clients*, [Online]. URL: <http://secure.zepcam.com/content/clients.aspx>. [Zugriff am 27. Februar 2020].
- [22] Primetech, *Upgraded T7 Android-based Communicator Body Worn Camera*, FIRE, Bd. 115, Nr. 1424, p. 64, Dec 2019/Jan 2020.
- [23] Primetech, *Primetech Newsletter*, September 2017. [Online]. URL: [https://www.primetech.co.uk/images/pdf/Primetech\\_Newsletter\\_Sept\\_2017.pdf](https://www.primetech.co.uk/images/pdf/Primetech_Newsletter_Sept_2017.pdf). [Zugriff am 27. Februar 2020].
- [24] reveal media, *Body Cameras in the Fire Service*, [Online]. URL: <https://www.revealmedia.co.uk/body-cameras-in-the-fire-service>. [Zugriff am 28. Februar 2020].
- [25] Fire Cam, *Fire Cam Users in the News*, [Online]. URL: <https://firecam.com/fire-cam-users-in-the-news/>. [Zugriff am 28. Februar 2020].
- [26] J. Talevski, *m-View brings wearable Fire Cam cameras to the market*, IDG Communications, 13. Januar 2015. [Online]. URL: <https://www.arnnet.com.au/article/563767/m-view-brings-wearable-fire-cam-cameras-market/>. [Zugriff am 28. Februar 2020].
- [27] FireRescue1, *Korean firefighter-EMTs to wear body cameras in the ambulance*, 4. September 2016. [Online]. URL: <https://www.firerescue1.com/fire-ems/articles/korean-firefighter-emts-to-wear-body-cameras-in-the-ambulance-ollrMSO5eUG86Yzf/>. [Zugriff am 28. Februar 2020].
- [28] F. Schmidt, *Polizeiliche Videoüberwachung durch den Einsatz von Bodycams*, Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft, 2018.
- [29] Hanseatische Feuerwehr-Unfallkasse Nord (HFUK Nord) und Feuerwehr-Unfallkasse Mitte (FUK Mitte), *Warum Anbauteile an PSA gefährlich werden können*, Sicherheitsbrief Nr. 40, 2016.
- [30] Deutsches Institut für Normung e.V., *DIN EN 60529:2014-09, Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*, Berlin: Beuth Verlag GmbH.