



So fangen Sie die ganze Welt ein

360-Grad-Kameras Sie liefern beeindruckende Panoramabilder und Videos aus allen Richtungen. Schon für 200 Euro gibts gute Rundum-Bilder.

Unser Rat

Die **GoPro Fusion** setzt Maßstäbe: gute 360-Grad-Videos dank bester Bildstabilisierung mit Sensoren für Ausrichtung und Beschleunigung. Ihr PC-Software kann sogar den Horizont gerade ziehen. Der stolze Preis: 760 Euro. Die **Samsung Gear 360** kostet nur 189 Euro und überzeugt mit guten Panoramafotos. Brauchbarere Videos liefern **Insta360** fürs iPhone (315 Euro) und **Garmin Virb 360** (785 Euro).

FOTO: ANDRÉ STIEBENZ

Abgefahren sind die Bilder, die diese Kameras liefern: Rundum-Panorama-Aufnahmen, der rechte Bildrand dockt praktisch links wieder an. Vor allem beim Scrollen am Rechner beeindruckt der Effekt, aber auch Foto-Abzüge sind ein Erlebnis. Die 360-Grad-Kamera filmt und fotografiert mit zwei gegenüberliegenden Objektiven. Beide fangen extrem weitwinklige Bilder ein. Der Blickwinkel ähnelt Fischeaugen mit 180 bis 235 Grad.

Software vereint beide Bilder zu einem 360-Grad-Panorama. Das funktioniert per App auf dem Smartphone oder Rechner. Die Software kann das erzeugte Panorama auch flach ausrollen. So ist unser großes Foto oben entstanden. Besonders reizvoll

ist der Rundum-Effekt im bewegten Bild, etwa wenn Skater, Surfer oder Snowboarder durchs Video flitzen. Alles, was Actionfilmer dafür brauchen, ist eine 360-Grad-Kamera, ein Smartphone mit App und einen PC mit Software, Übung und viel Zeit.

Gute Fotos für unter 200 Euro

Der Spaß muss nicht teuer sein. Für weniger als 200 Euro gibt es bereits eine der besten Kameras im Test: Die Samsung Gear 360 für 189 Euro macht eindrucksvolle Fotos. Für ein Modell, dass gute Videos aufnimmt, müssen Panoramafans etwas mehr Geld auf den Tisch legen: 315 Euro kostet die Insta360 One fürs iPhone. Sie liefert nicht nur gute 360-Grad-Videos, son- ▶

1 Rundum-Panorama

Die Software vereint, was zwei Objektive einfangen. Es entsteht ein ausgerolltes, entzerrtes Rundum-Bild: Rechts schließt wieder links an. In der Höhe haben wir die Aufnahme aus Potsdam beschnitten, damit sie besser passt.



Linke Kamera:
Fängt ein 180-Grad-Panorama-Bild ein. Weitwinklig wie ein Türspion.



Rechte Kamera:
schießt noch ein 180-Grad-Panorama. Kombiniert ergibt sich das 360-Grad-Bild.



Zwei Kameras in einer

Die 360-Grad-Kamera besteht aus zwei Kameras in einem Gehäuse. Jeweils mit 180-Grad-Weitwinkel-Objektiv. Gegenüber montiert, fangen beide Objektive das Panorama aus allen Richtungen ein.

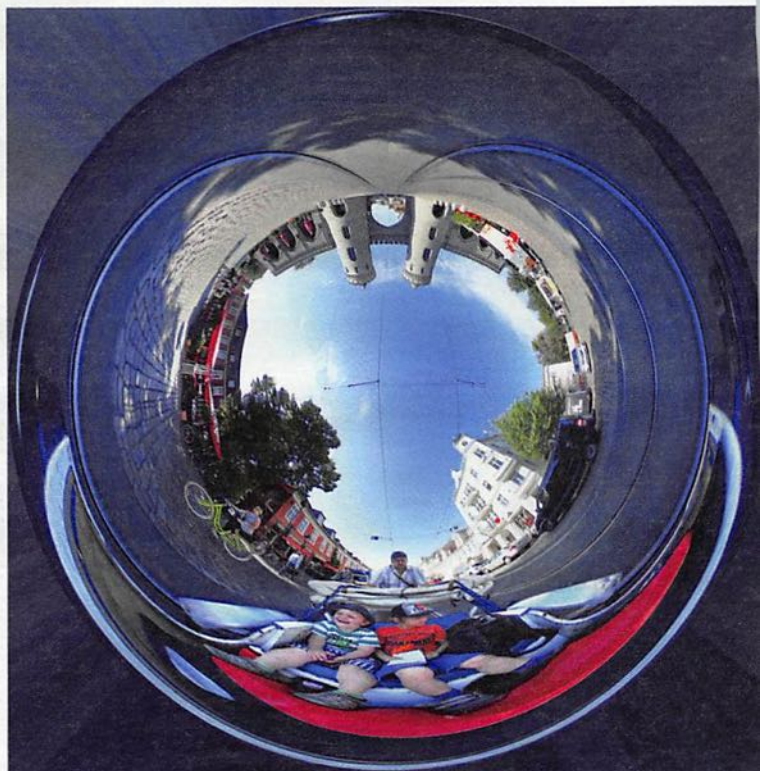
2 Kugel-Panorama

Das Panorama in Kugelform, per Software gerechnet. Im Mittelpunkt steht der Erdboden, deshalb heißen diese Aufnahmen auch „Little Planet“ – kleiner Planet.



3 Röhren-Panorama

Umgekehrt gewölbt, stellt die Software mit demselben Motiv wie links den Himmel in den Mittelpunkt. Das Panorama erscheint nun wie der Blick durch eine Röhre, englisch: „Tube View“.



dern auch gute Rundumfotos. Am besten gelingen sie mithilfe eines iPhones, denn ohne das Smartphone von Apple lässt sich die Insta 360 One kaum sinnvoll verwenden. Android-Smartphones können die 360 One zwar fernsteuern, die Kamera übermittelt ihnen aber keine Vorschau.

Die insgesamt besten Videos macht die GoPro Fusion – die einzige Kamera mit guter Gesamtnote im Test. Das liegt an ihrer hervorragenden Bildstabilisierung. Der stolze Preis für die Kamera: 760 Euro.

Die Software macht den Unterschied

Für alle 360-Grad-Kameras gilt: Ohne Smartphone und App läuft nicht viel. Die Kamera lässt sich damit aus der Ferne steuern, auf einem Stativ etwa oder einem Stick. Außerdem zeigt das Smartphone die Fotos und Videos auch an. Der Kamera selbst fehlen Display und Software dazu. Die Fernsteuerung ist sinnvoll, weil der Fotograf sonst im Bild landet, viel vom Panorama verdeckt und durch die weitwinklige Aufnahme verzerrt erscheint.

Die Qualität der fertigen Videos hängt auch von der Software ab. Zum Teilen im Netz reicht die mobile App. Für kreative Video-clips ist die PC-Software empfohlen.

„Stitching“, englisch für Nähen, nennen Experten das Zusammenfügen mehrerer Perspektiven zu einem Panorama. Die Software übernimmt das und anschließend die Bildstabilisierung. Sehr gut ist die GoPro Fusion: Sie stabilisiert das Bild mithilfe von Sensoren, die Ausrichtung und Beschleunigung der Kamera erfassen. Stabilisiert wird schon in der Firmware der Kamera, ein zweites Mal in der externen Software. Samsung, Ricoh, Nikon und EasyPix verzichten auf Sensoren zur Stabilisierung. Das sieht man ihren Videos auch an. Wackelt die Kamera, wackelt auch das Video.

Der Spaß steht im Vordergrund

Nach der anfänglichen Schwärmerei wollen wir nicht verschweigen, wofür die 360-Grad-Kamera steht: für Spaß, Action und Effekte. Anspruchsvolle, wohlkomponierte Fotos und Videos sind nicht ihr Metier. Wie eine

Action-Cam bietet sie kaum Einstellmöglichkeiten und kein Zoomobjektiv, mit dem sich ein Ausschnitt wählen ließe. Die Kamera nimmt einfach alles auf. Eine kreative Bearbeitung findet erst am PC oder am Smartphone statt. Die GoPro speichert sogar die Aufnahmen der beiden Objektive getrennt auf zwei Speicherkarten. Erst die Software macht brauchbare Videos daraus.

Großes Kino sollten 360-Grad-Filmer von den kleinen Kameras nicht erwarten. Vor allem nicht beim Ton. Die Videos klingen oft dünn und verrauscht. An den Sound einer guten Systemkamera kommt selbst die Insta mit „gutem“ Klang nicht heran. Die GoPro verspricht 360-Grad-Surround-Sound, liefert aber zunächst keine klare Raumwirkung. Zudem fehlt es an Bass. Ein Anflug von Räumlichkeit entsteht erst nach aufwendiger Nachbearbeitung mithilfe der Software.

Positiv: Garmin, Samsung und Kodak funktionieren auch als Action-Cam mit einem Objektiv. GoPro und Insta können Rohdaten aufzeichnen. Damit lassen sich

Fotos zu besserer Qualität „entwickeln“. Videos brauchen dagegen viel Zeit und Rechenpower. Das Hochladen einer Minute Video per App aufs Handy dauerte bis zu neun Minuten. Das könnte auch Spaßvögeln irgendwann die Geduld rauben.

Inspiration vom Profi

Wer sehen möchte, wie 360-Grad-Aufnahmen wirken und was sie leisten können, sollte sich im Netz umschauchen. Die eindrucksvollsten Bilder kommen meist von Profis: von Arte (sites.arte.tv/360/de) bis ZDF (vr.zdf.de/). Coole Videos sind auch bei Youtube zu finden (youtube.com/360) und auf den Webseiten der Kamerahersteller. Für die Wiedergabe selbst gedrehter Videos ist die Software erforderlich, die der Anbieter zum Download anbietet. Egal ob GoPro, Garmin oder Samsung: Jeder nutzt sein System. Weitergeben und anderswo abspielen klappt in der Regel nicht. Samsung bietet auch eine App, mit der sich selbst gedrehte 360-Grad-Videos auf der Gear-VR-Brille wiedergeben lassen (test 12/2016), schränkt aber ein, dass App und Brille nicht mit allen Smartphones harmonisieren. ■ ►►

Noch mehr Spaß. Gute Action-Cams für Skater, Surfer und Mountainbiker finden Sie online unter test.de/camcorder.

So gelingen gute 360-Grad-Aufnahmen

Wenn Sie folgende Tipps und Regeln beherzigen, kommen Sie schneller zu ansehnlichen Rundumbildern. Experimentieren ist natürlich erlaubt.

1. Leben im Bild. Filmen Sie nicht nur endloses Panorama. Personen, Tiere und Gegenstände im Bild machen Rundumvideos spannender.

2. Abstand halten. Halten Sie etwa drei Meter Abstand zwischen Kamera und Motiv. Die Fischaugen-Objektive verzerren sonst sehr. Verzerrte Motive passen an den Nahtstellen beider Objektive nicht mehr sauber zusammen.

3. Fernbedienung nutzen. Steuern Sie die Kamera per Smartphone aus der Ferne, zum Beispiel mit Stativ. Sonst geraten Sie unweigerlich verzerrt ins Bild (nah am Objektiv) und verdecken viel vom Panorama.

4. Ruhe im Bild. Schwenken Sie mit der Kamera nur sparsam und vermeiden Sie heftige Bewegungen. Allzu viel Bewegung macht das Bild unru-

hig und lässt den Zuschauer schwindlig zurück. Gute Software kann zwar Bildfehler und Wackler nachträglich ausgleichen, doch das kostet viel Zeit.

5. Bewegte Motive. Ihre Motive dürfen sich dagegen bewegen. Das gibt in Rundumvideos sogar besonders schöne Effekte.

6. Geschichten erzählen. Platzieren Sie Handlung und Motive in alle Richtungen. Nur den Bereich zwischen den beiden Objektiven sollten Sie meiden: Die Kamera bildet dort nicht optimal ab. In der Kürze liegt die Würze: Komponieren Sie eher kurze Clips.

7. Gutes Licht. Blauer Himmel, Wolken und Sonne peppen jedes Rundumvideo auf. Sorgen Sie auch bei Innenaufnahmen für gutes Licht, möglichst in beiden Objektiven.

8. Musik, bitte! Legen Sie Musik unter die Bilder oder nutzen Sie einen separaten Audiorekorder. Der Ton der kleinen 360-Grad-Kameras ist kein Hit.

Die drei besten 360-Grad-Kameras im Test



GoPro
Fusion
760 Euro

GUT (2,5)

Die Beste.
Gute Videos mit sehr guter

Bildstabilisierung, mittelmäßige Fotos. Die PC-Software kann den Horizont gerade ziehen und verwackelte Actionszenen ausgleichen. Software mit wenig Einstellmöglichkeiten, keine Kugel-Panorama-Ansicht. Speichert Daten getrennt nach Objektiv auf zwei Speicherkarten und vereint sie erst im Smartphone oder am PC. Der Ton ist kein Hit. Starker Akku. Recht schwer.

Fazit: Beste 360-Grad-Kamera im Test, beste Videos durch perfekte Bildstabilisierung.



Garmin
Virb 360
785 Euro

BEFRIEDIGEND (2,6)

Die Vielseitige. Spielt in derselben Liga wie die GoPro Fusion. Die Bildstabilisierung ist weniger ausgereift, der Funktionsumfang der Software dafür größer: Röhren, Kugel- und Rundum-Panorama sind ebenso möglich wie Bildausschnitte. Ein GPS-Empfänger im Gerät speichert Geo-Daten zum Bild.

Fazit: Sehr ordentliche Videos und gute Software, die viele Möglichkeiten bietet.



Samsung
Gear 360 (2017)
189 Euro

BEFRIEDIGEND (2,7)

Die Günstige. Liefert gute Panoramafotos für weniger als 200 Euro. Voller Funktionsumfang aber nur mit Samsung-Smartphones (ab

Android 5.0) oder iPhones (ab iOS 10). Die App zur Steuerung läuft nicht auf jedem Smartphone. Videos sind nur durchschnittlich und verwackeln leicht.

Fazit: Spaßkamera für Samsung- und Apple-Fans. Macht gute 360-Grad-Fotos, bei Tageslicht sogar sehr gute Bilder.



Abstand halten. Motive, die den Objektiven nahe kommen, erscheinen verzerrt. Ein Selfie-Stick bringt zumindest etwas Distanz. Perfekt wären drei Meter.

So haben wir getestet

Im Test: Neun 360-Grad-Kameras, die wir bis Januar 2018 eingekauft haben. Preise ermittelten wir im Februar 2018 überregional im Handel.

Videos: 35 %

Sehtest: Aufnahmen bei gutem, mittlerem und schlechtem Licht, jeweils bei höchster Auflösung der Kamera. Drei Experten bewerteten die Qualität der Bilder und das sichtbare Bildrauschen.

Ton: Aufnahme von Tonquellen mit und ohne Windgeräusche. Drei Experten bewerteten die Qualität und prüften, ob Klangrichtung und Blickrichtung übereinstimmen.

Bildstabilisierung: Aufnahme von Videos auf einem Rüttelstand, der die Kameras bei Aufnahmen in Bewegung versetzte. Zwei Experten bewerteten die Bildstabilisierung der Software.

Fotos: 20 %

Aufnahmen bei gutem Licht (Tageslicht mit Sonne) und **bei schwachem Licht** (Innenraum). Fünf Experten bewerteten Belichtung, Auflösung, Farbwiedergabe (insbesondere Hauttöne), unerwünschte Reflexe und Farbsäume. Außerdem prüften wir die Helligkeitsverteilung über den gesamten Bildbereich: bei allen Produkten ohne Beanstandungen.

Handhabung: 20 %

Drei Experten prüften die **Gebrauchsanleitung** inklusive der Online-Hilfen. **Bedienen am Gerät:** Navigieren im Menü, Grundfunktionen einstellen, Videos und Fotos aufnehmen, Bedienen mit Handschuhen, Ladezustand des Akkus ablesen, Speicherkarten und Akku wechseln. **Geschwindigkeit:** Wir haben gemessen, wie lange die Kamera zum Starten und Auslösen braucht.

Befestigung: Unsere Experten bewerteten die

Anbringungsmöglichkeiten, die Vielfältigkeit und die Stabilität der mitgelieferten Befestigungen.

Software: 10 %

Drei Experten untersuchten die **PC-Programme** zu den Kameras und die **mobilen Apps** zur Übertragung und Weiterverarbeitung der Bilddaten. Wir bewerteten Funktionsumfang und Darstellungsmöglichkeiten der Software. Bei den Apps untersuchten wir auch das **Datensendeverhalten**.

Als kritisch bezeichnen wir Apps, die unnötige Daten an Dritte wie Facebook und Google senden: Infos zum Mobilfunkbetreiber, zum Gerät und zur Software, mit denen der Anwender identifiziert und verfolgt werden könnte.

Betriebsdauer: 15 %

Wir ermittelten die maximale Aufnahmedauer mit einer Akkuladung (bei höchster Auflösung) sowie die anschließende Ladedauer des Akkus.

Härtetest: 0 %

Wir prüften Stoßfestigkeit und Wasserfestigkeit bei Kameras, die entsprechend ausgelobt waren. Wir ließen sie mehrfach aus zwei Meter Höhe auf Wasser und aus einem Meter Höhe auf eine Holzoberfläche fallen und prüften, ob sie funktionsfähig blieben. Wasserdichte Kameras prüften wir in einer Tiefe von einem Meter. Alle Geräte haben einen kurzen Wintertest bestanden (Betrieb nach 30 Minuten Lagerung bei minus 10 Grad).

Abwertungen

Abwertungen sorgen dafür, dass sich Produktmängel verstärkt auf das test-Qualitätsurteil auswirken. Folgende setzen wir ein: Ab ausreichend für Videos oder für Härtetest werteten wir das test-Qualitätsurteil ab. Je schlechter das Urteil, desto stärker wirkt der jeweilige Abwertungseffekt.

360-Grad-Kameras: GoPro mit

Produkt

Preisspanne ca. (Euro)

Mittlerer Preis ca. (Euro)

+ test - QUALITÄTSURTEIL 100 %

Videos 35 %

Sehtest/Ton

Bildstabilisierung

Fotos 20 %

Bei gutem Licht/schwachem Licht

Handhabung 20 %

Gebrauchsanleitung/Bedienen am Gerät

Geschwindigkeit/Befestigung

Software 10 %

PC/Mobile App

Datensendeverhalten der App¹⁾

Betriebsdauer 15 %

Härtetest 0 %

Ausstattung/Technische Merkmale

Wasserdicht/laut Anbieter bis ...

Aufzeichnung auf microSD-Karte/internen Festpeicher

Firmwareversion im Test

Software für PC (frei zum Download)

Mobile App

Auflösung maximal	Fotos: Höhe x Breite (Bildpunkte)
	Videos: Höhe x Breite (Bildpunkte)
Bildrate bei max. Auflösung (Bilder pro Sekunde, fps)	
Datenrate bei max. Auflösung (Mbit pro Sekunde)	
Bildstabilisierung: für Fotos/Videos	
Rohdaten-Aufzeichnung/HDR/Intervallfotos/Bluetooth	
Stativgewinde (Material)	
Display zur Statusanzeige ²⁾ : Höhe x Breite ca. (mm)	
Akkutyp/wechselbar	
Höhe x Breite x Tiefe ca. (cm)	
Gewicht (g)	

Bewertungsschlüssel der Prüfergebnisse:

++ = Sehr gut (0,5–1,5). + = Gut (1,6–2,5).
○ = Befriedigend (2,6–3,5). ⊖ = Ausreichend (3,6–4,5).
— = Mangelhaft (4,6–5,5).

Bei gleichem Qualitätsurteil Reihenfolge nach Alphabet.



der eindeutig besten Bildstabilisierung

GoPro Fusion	Garmin Virb 360	Samsung Gear 360 (2017)	Insta360 One für iPhone ⁷⁾	Ricoh Theta SC	Nikon Keymission 360	Ricoh Theta V	Kodak Pixpro 4KVR360 Standard Pack ⁸⁾	EasyPix GoXtreme Live 360°
	700 bis 845	149 bis 250	299 bis 380	196 bis 229	250 bis 500	405 bis 450		
760 ³⁾	785	189	315	201	325	415	470 ³⁾	111 ³⁾
GUT (2,5)	BEFRIEDIGEND (2,6)	BEFRIEDIGEND (2,7)	BEFRIEDIGEND (2,8)	BEFRIEDIGEND (2,8)	BEFRIEDIGEND (3,1)	BEFRIEDIGEND (3,1)	BEFRIEDIGEND (3,4)	AUSREICHEND (4,2)
gut (2,3)	befriedigend (2,7)	befriedigend (3,0)	gut (2,5)	befriedigend (2,9)	befriedigend (3,5)	befriedigend (2,8)	befriedigend (3,0)	ausreichend (4,4)* ¹⁾
O/O	+/O	O/O	+/+	+/O	O/O	+/O	O/O	O/O
++	O	O	O	O	O	O	O	—
befriedigend (2,7)	gut (2,1)	gut (2,0)	gut (1,9)	gut (1,8)	gut (2,1)	gut (2,0)	gut (1,9)	gut (2,5)
O/O	+/+	++/O	++/+	+/+	+/+	+/+	+/+	O/+
befriedigend (3,3)	befriedigend (3,0)	befriedigend (3,2)	ausreichend (4,5)	ausreichend (3,9)	befriedigend (2,9)	ausreichend (4,3)	befriedigend (2,8)	ausreichend (3,8)
O/O	O/O	O/O	—/—	O/—	++/O	O/—	O/O	O/—
O/+	O/O	O/O	O/O	+/O	+/O	O/O	O/O	O/+
befriedigend (3,0)	gut (2,4)	gut (2,4)	befriedigend (3,2)	ausreichend (3,9)	befriedigend (3,5)	ausreichend (3,9)	befriedigend (3,2)	ausreichend (3,9)
O/O	+/O	+/O	O/O	O/O	O/O	O/O	O/O	—/+
kritisch	kritisch ⁵⁾	kritisch	unkritisch	kritisch	unkritisch	kritisch	unkritisch	kritisch
gut (1,6)	befriedigend (3,0)	gut (2,1)	gut (2,4)	gut (1,9)	befriedigend (3,4)	befriedigend (3,1)	ausreichend (4,2)	befriedigend (3,4)
Entfällt	Entfällt	Entfällt	Entfällt	Entfällt	sehr gut (0,5)	Entfällt	ausreich. (4,5)* ⁹⁾	Entfällt
■/5 m	■/10 m	□	□	□	■/30 m	□	■/5 m	□
■/□	■/□	■/□	■/□	□/8 GB	■/□	□/19 GB	■/□	■/□
v01.60	v3.5	R210GLU0AQK1	v1.16.1	v1.20	v1.4	v1.20.1	v1.20	v20171020.01
Fusion Studio 1.1 V1.1.0.400	Virb Edit V5.3.1	Action Director V2.0.2112.0	360 Studio V2.12.0	Basis-App V3.2.2.	360/170 Utility V1.0.0	Basis-App V3.2.2.	Pixpro 360 VR Suite V1.3.10.0	□
GoPro	Garmin Virb	Samsung Gear 360	Insta360 One	RicohTheta S	SnapBridge 360/170	RicohTheta S	Pixpro 360 VR Remote Viewer	OTCam360
3000 x 3104	2820 x 5640	2896 x 5792	3456 x 6912	2688 x 5376	3872 x 7744	2688 x 5376	3680 x 7360	2000 x 4000
2624 x 2704	2160 x 3840	2048 x 4096	1920 x 3840	1080 x 1920	2160 x 3840	1920 x 3840	1920 x 3840	1024 x 2048
25 fps	25 fps	24 fps	30 fps	30 fps	24 fps	30 fps	24 fps	30 fps
90 Mbps	80 Mbps	30 Mbps	K. A.	16 Mbps	76 Mbps	56 Mbps	65 Mbps	18 Mbps
□/■	□/■	□/□	□/■	□/□	□/□	□/□	□/■	□/□
■/□/■/■	□/□/■/■	□/■/■/■	■/□/■/■	□/■/■/□	□/□/■/■	□/■/■/■	□/□/■/■	□/□/□/□
□ ⁴⁾	■ ⁶⁾	■ Metall	■ Kunststoff	■ Kunststoff	■ Metall	■ Kunststoff	■ Metall	■ Metall
18 x 18	10 x 25	5 x 12	Entfällt	Entfällt	Entfällt	Entfällt	13 x 20	Entfällt
Li-Ion/■	Li-Ion/■	Li-Ion/□	Li-Ion/□	Li-Ion/□	Li-Ion/■	Li-Ion/□	Li-Ion/■	Li-Ion/□
9,1 x 7,4 x 4,0	4,1 x 6,5 x 7,0	10,1 x 4,7 x 4,5	3,7 x 9,6 x 3,5	13,1 x 4,6 x 2,3	6,1 x 6,6 x 6,2	13,1 x 4,6 x 2,3	5,6 x 5,6 x 6,8	13,8 x 4,5 x 2,1
223	161	138	88	102	198	120	164	79

^{*)} Führt zur Abwertung (siehe „So haben wir getestet“ auf Seite 42).

Datensendeverhalten: unkritisch, kritisch, sehr kritisch.
 ■ = Ja. □ = Nein. ■ = Optional. ■ = Eingeschränkt.
 K. A. = Keine Angabe.

1) Urteil bezieht sich auf die im Datenstrom identifizierten Daten. 2) Nicht zur Video-Vorschau. 3) Von uns bezahlter Einkaufspreis. 4) Stativbefestigung als kostenpflichtiges Sonderzubehör erhältlich. Ohne Zubehör lässt sich die Fusion nur mit speziellen GoPro-Stativen verwenden.

5) War bei der iOS-App kritisch, bei der Android-App unkritisch. 6) Stativbefestigung mitgeliefert, aber kein Gewinde an der Kamera selbst. 7) Aufsteckkamera nur für iOS-Smartphones. Nutzung mit Android-Smartphones nur mit optional erhältlichem Adapter. 8) Filmt mit zwei verschiedenen Objektiven: Bildwinkel 235° und 155°. 9) Kamera nach Falltest nicht mehr wasserdicht.