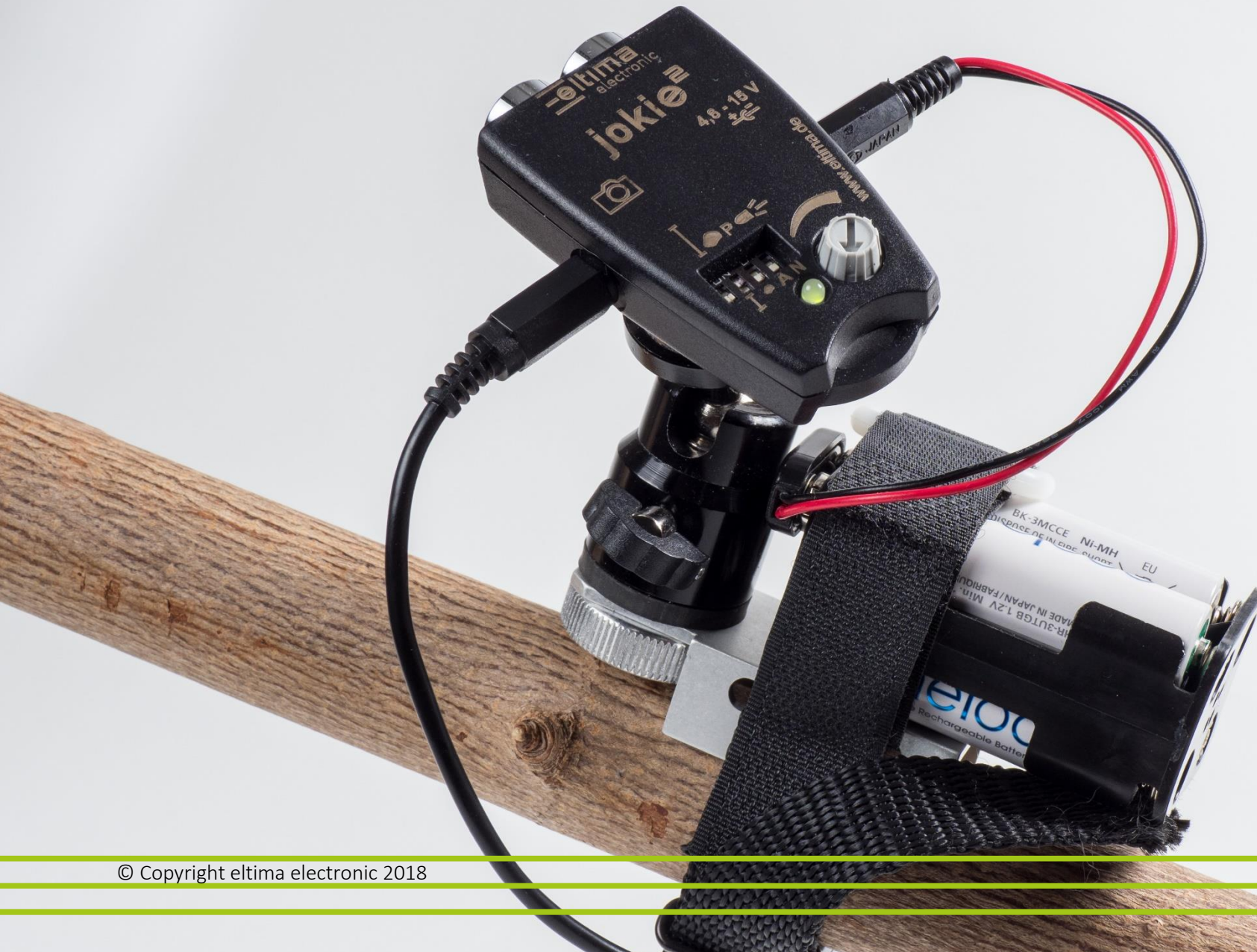


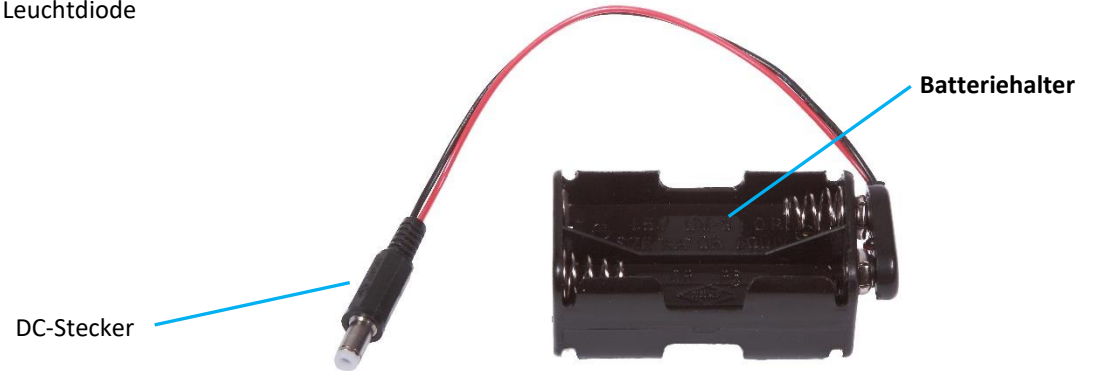
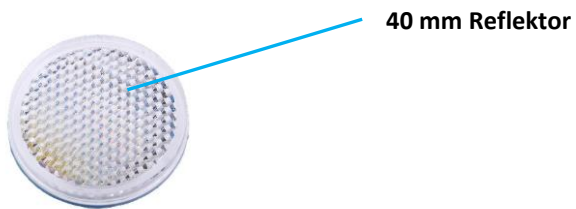
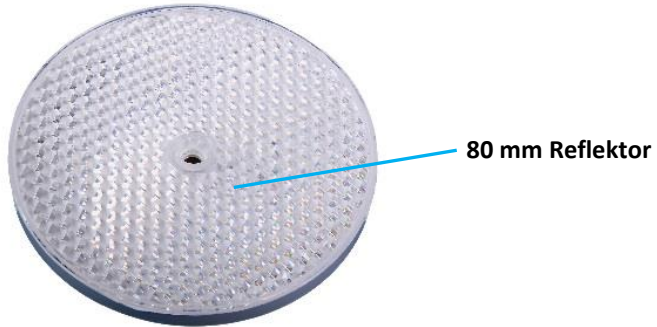
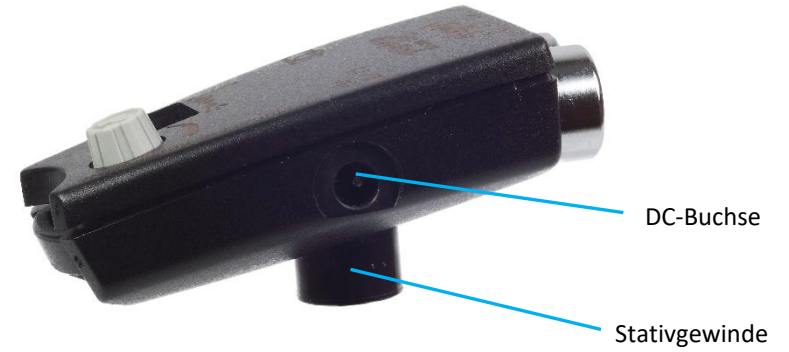
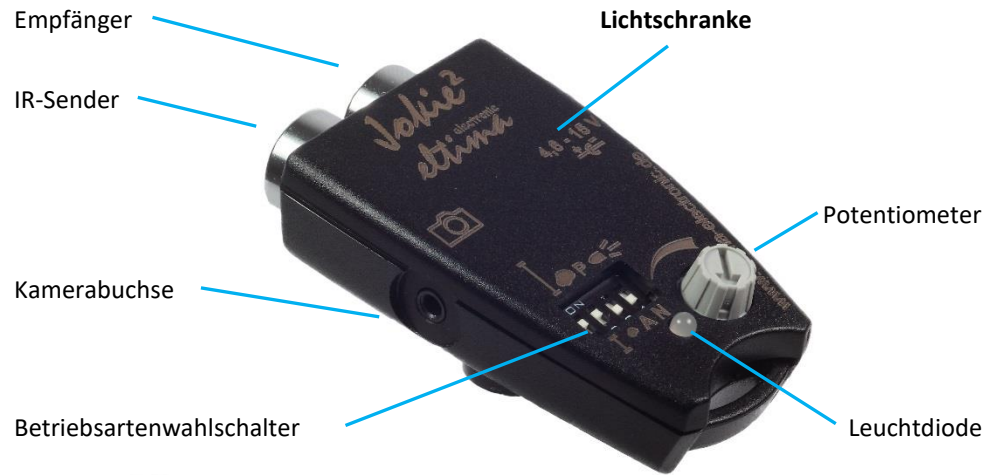
# Bedienungsanleitung Lichtschranke

## jokie<sup>2</sup>

09.2020



Teilebezeichnung



## Inhaltsverzeichnis

Teilebezeichnung .....	2
Inhaltsverzeichnis.....	3
Einleitung .....	4
Verwendungszweck .....	4
Erste Schritte.....	5
Reflexlichtschranke .....	6
Lichtstrahl .....	7
Reflektoren .....	8
Empfindlichkeit .....	8
Reichweite und Empfindlichkeit .....	9
Betriebsarten .....	10
Auslöseverzögerung.....	12
Gewitterfotografie .....	13
Ballistik-Modus.....	13
Keep-active Modus .....	14
Wake-Up .....	14
Fotografieren mit Jokie <sup>2</sup> .....	15
Aufbau und Ausrichten der Lichtschranke .....	15
Wichtige Einstellungen an der Kamera .....	16
Ausrichtung der Lichtschranke zur Kamera und zum Motiv .....	17
Ausnützen der Geometrie des Motivs .....	18
Der Umgang mit der Empfindlichkeit der Lichtschranke .....	19

Ausblenden von kleinen Objekten.....	19
Fotografieren ohne Reflektor .....	20
Anschlüsse .....	21
Kameraanschluss .....	21
Stromversorgung .....	21
Technische Daten .....	22
Hinweise zur Entsorgung .....	23
Kontakt .....	24

## Einleitung

Sehr geehrter Kunde,  
vielen Dank für den Kauf der Lichtschranke **jokie<sup>2</sup>**. Sie soll Ihnen, als anspruchsvoller Fotograf, in handlicher Form und leicht bedienbar, ein zuverlässiges Werkzeug sein.

Sollten Sie Wünsche und Verbesserungsvorschläge haben, zögern Sie nicht und teilen uns diese mit. So kann dieses Produkt wachsen und Ihren Anforderungen gerecht werden.

Bitte lesen Sie die Bedienungsanleitung vor dem Gebrauch der Lichtschranke sorgfältig durch. Sie soll Sie mit der Bedienung und Funktionsweise dieses Systems vertraut machen. So können Sie die Vorteile, die Ihnen dieses Gerät bietet, voll ausschöpfen.

## Verwendungszweck

Die Lichtschranke wurde ausschließlich zur Auslösung von fotografischen Kameras, Blitz- und Filmgeräten gebaut. Verwenden Sie sie nur für diesen Zweck!

## Symbole



Hinweissymbol für Tipps zur Handhabung des Gerätes.



Wichtiger Hinweis zur Funktion des Gerätes.



Wichtiger Hinweis zur Vermeidung von Schäden am Gerät selber oder an den angeschlossenen Geräten.

## Pflege und Lagerung

- Die Lichtschranke ist nicht wasserdicht und eignet sich nicht für den Einsatz im Regen oder unter Wasser. Sollte das Gerät nass werden, wenden Sie sich unverzüglich an den Hersteller. Wassertropfen können mit einem trockenen Tuch abgewischt werden.
- Lassen Sie das Gerät nie fallen oder setzen es harten Schlägen aus.
- Dieses Gerät ist ein elektronisches Präzisionssystem. Versuchen Sie nicht selbst Änderungen daran vorzunehmen.
- Wenn Sie vorhaben dieses Gerät über eine längere Zeit nicht zu benutzen, entfernen Sie die Batterien aus dem Batteriehalter, um ein Auslaufen zu vermeiden.
- Reinigen Sie von Zeit zu Zeit die Linsen der Lichtschranke mit einem weichen Tuch.



## Erste Schritte

- Legen Sie vier Batterien oder Akkus in den Batteriehalter ein.
- Achten Sie dabei auf die richtige Polarität. Sie ist am Boden eines jeden Batteriefachs angegeben.



Abbildung 3: Batteriehalter



Abbildung 2: Polaritätszeichen

- Schalten Sie den Wahlschalter 2 in die Stellung ON, alle anderen auf OFF.
- Drehen Sie das Potentiometer bis zum Anschlag nach links.
- Montieren Sie die Lichtschranke und den 40 mm Reflektor auf je ein Stativ.
- Stecken Sie den DC-Stecker des Batteriehalters in die DC-Buchse der Lichtschranke. Die Leuchtdiode leuchtet nun grün.



Abbildung 4: Wahlschalter

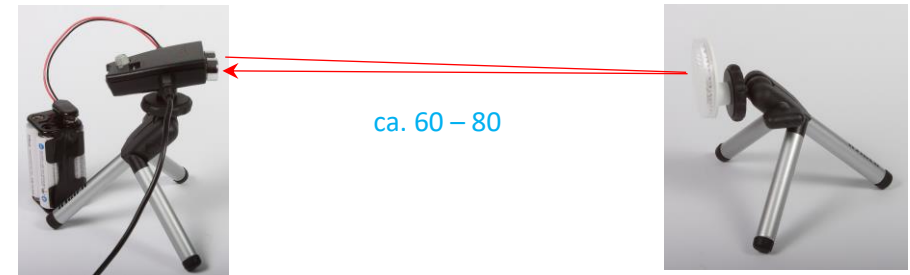


Abbildung 1: Versuchsaufbau

- Stecken Sie den 2,5 mm Klinkenstecker des Anschlusssets (als Zubehör erhältlich) in die Kamerabuchse.
- Stellen Sie Lichtschranke und Reflektor sich gegenüberstehend mit einem Abstand von ca. 60 – 80 cm auf.



**Hinweis:** Dieser Abstand ist willkürlich gewählt und stellt weder den kleinsten noch den größten Abstand zwischen Lichtschranke und Reflektor dar. Näheres hierzu siehe *Reichweite und Empfindlichkeit*.

- Richten Sie den IR-Strahl der Lichtschranke auf den Reflektor bis die Leuchtdiode erlischt. Die Lichtschranke ist nun betriebsbereit.
- Stecken Sie das andere Ende des Anschlusssets in die Fernauslöserbuchse Ihrer Kamera.
- Schalten Sie den Autofokus Ihrer Kamera auf „Manuell“.
- Fahren Sie mit der Hand oder einem Gegenstand durch den Lichtstrahl. Die Kamera löst aus.

## Reflexlichtschranke

Die Lichtschranke **jokie<sup>2</sup>** ist nach dem Prinzip der Reflexlichtschranke aufgebaut. Sender und Empfänger befinden sich dabei im selben Gehäuse.



Abbildung 5: Reflexlichtschranke

Der Sender strahlt schnell aufeinander folgende Infrarot-Lichtimpulse aus, die von einem Reflektor reflektiert werden und zurück zum Empfänger gelangen.

Fehlt ein Impuls oder wird er zu sehr abgeschwächt, z.B. weil sich ein Gegenstand im Weg der Lichtstrahlen befindet, wird ein elektronischer Schalter geschlossen und das angeschlossene Gerät ausgelöst.

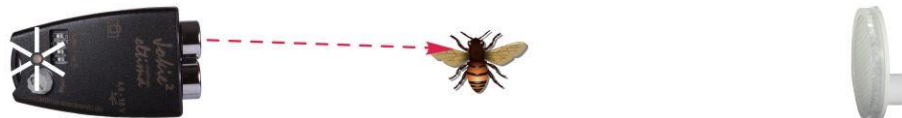


Abbildung 6: Lichtstrahl unterbrochen

Aus diesem Funktionsprinzip heraus, ergeben sich mehrere Vorteile. Zum einen muss nur **ein** Gerät, die Lichtschranke selber, mit einer Spannungsquelle versorgt werden, die andere Seite, der Reflektor, ist passiv.

Zum anderen ist der Reflektor zudem sehr robust und leicht zu handhaben, zu befestigen und zu tarnen. Weiterhin können beliebige Gegenstände als Reflektor genutzt werden, zum Beispiel auch das Motiv selbst.

In gewissen Grenzen, kann die Lichtschranke somit auch ohne Retroreflektor betrieben werden.

## Lichtstrahl

Wie beschrieben, sendet die Lichtschranke **jokie<sup>2</sup>** schnell aufeinanderfolgende unsichtbare Infrarot-Lichtimpulse aus, die von einem Reflektor zurückgeworfen auf den Empfänger treffen. Dieser erwartet für jeden Lichtimpuls eine Mindestmenge des abgesendeten Lichtes zurück.

Während des normalen Betriebs der Lichtschranke mit einem Reflektor liegt die empfangene Lichtmenge über einer fest eingestellten Schwelle und die Leuchtdiode ist aus. Unterschreitet die empfangene Lichtmenge die Schwelle, weil ein Objekt den Strahl abschwächt oder ein Impuls fehlt, weil sich ein großer Körper im Lichtstrahl befindet, leuchtet die Leuchtdiode und das angeschlossene Gerät wird ausgelöst.

Aufgrund der Sende- und Empfangscharakteristik der optischen Bauteile, gepaart mit den Reflexionseigenschaften der Retroreflektoren, lässt sich der Arbeitsabstand, also die Entfernung zwischen Lichtschranke und Reflektor, grob in drei Bereiche einteilen.



Abbildung 7: Bereiche des IR-Strahls

Der grüne, mittlere Bereich ist der „normale“ Arbeitsbereich der Lichtschranke. Je nach verwendetem Reflektor und gewähltem Arbeitsabstand, kann von einem „Strahldurchmesser“ von 3 – 5 mm ausgegangen werden. Diesen Strahl müssen die zu fotografierenden Objekte treffen. Der geringe Durchmesser führt zu einem sehr präzisen und reproduzierbaren Schaltpunkt der Lichtschranke. Im grünen Bereich ist auch die Empfindlichkeit des Systems am größten.

Im orangen Bereich, nahe am Reflektor, nimmt die Empfindlichkeit ab und kleine Objekte werden nicht mehr sicher erkannt.

Im blauen Bereich nahe der Lichtschranke, können Objekte selbst als Reflektoren wirken. So kann es durchaus sein, dass ein helles, gut reflektierendes Objekt das Licht besser reflektiert als ein weit entfernter Reflektor. Dieser Umstand führt dann dazu, dass die oben genannte Lichtschwelle nicht unterschritten wird und die Lichtschranke nicht auslöst, obwohl sich ein Objekt im Lichtstrahl befindet. Daher sollte sie so aufgebaut werden, dass sich die Objekte möglichst nicht durch den blauen Bereich bewegen.

Im blauen Bereich kann die Lichtschranke folglich auch ohne Reflektoren betrieben werden, was sich in manchen Fällen als großer Vorteil erweist. Die Reichweite der Lichtschranke hängt dann im Wesentlichen von der Größe und den Reflexionseigenschaften des Objektes ab, siehe Abschnitt [Fotografieren ohne Reflektor](#).

## Reflektoren

Im Lieferumfang der Lichtschranke **jokie<sup>2</sup>** sind zwei Retroreflektoren enthalten. Sie bestehen aus einer kreisförmigen Platte mit vielen wabenförmigen Tripelspiegeln.

Tripelspiegel haben die Eigenschaft Lichtstrahlen in die Richtung zurückzuwerfen aus denen sie gekommen sind, versetzt um die Kantenlänge der Facetten. *Abbildung 8* zeigt das Funktionsprinzip eines einzelnen Tripelspiegels.

Aufgrund dieser Eigenschaft muss ein Retroreflektor, im Gegensatz zu einem Planspiegel, nicht genau in Richtung der Lichtschranke ausgerichtet sein. Es reicht, wenn er ungefähr in die Richtung blickt. Lediglich für das Erreichen des maximalen Arbeitsabstandes sollte der Reflektor genau ausgerichtet werden.

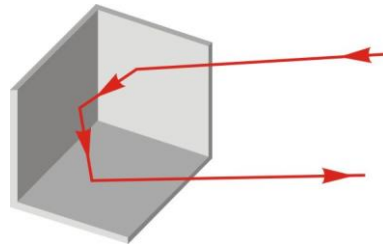


Abbildung 8: Tripelspiegel

## Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit gibt an, wie groß ein Objekt mindestens sein muss, um von der Lichtschranke erkannt zu werden. Bei hoher Empfindlichkeit, können sehr kleine Objekte erfasst werden. Bei niedriger Empfindlichkeit werden nur größere Objekte erkannt, kleinere bleiben unbemerkt.

An der Lichtschranke kann die Empfindlichkeit nicht eingestellt werden. Sie kann aber durch die Wahl der Reflektoren, des Arbeitsabstandes und der Sendeleistung des IR-Senders beeinflusst werden.

Je kleiner ein Reflektor ist, desto weniger Licht wird reflektiert und somit kommt weniger am Empfänger an, siehe Kap. *Reflektoren*. Je weniger Licht am Empfänger ankommt, desto näher befindet sich im normalen Betrieb die Lichtmenge an der Schwelle. Es reicht in diesem Fall schon ein kleines Objekt im Lichtstrahl aus, um ihn so weit abzuschwächen, dass die Lichtmenge unter die Schwelle kommt.

Je größer der Arbeitsabstand, desto mehr verliert das Licht an Intensität, bevor es am Empfänger ankommt und desto näher befindet sich die empfangene Lichtmenge an der Schwelle. Auch hier reicht schon ein kleines Objekt im Lichtstrahl aus, um diesen so weit abzuschwächen, dass die Lichtmenge unter die Schwelle kommt.

Je weniger Licht vom IR-Sender ausgestrahlt wird, desto weniger kommt am Empfänger an und desto kleiner können die Objekte sein, die zu einer Auslösung führen.



**Fazit:** Je **kleiner** der Reflektor, je **größer** der Arbeitsabstand, oder je **kleiner** die Sendeleistung des IR-Senders, desto **höher** die Empfindlichkeit.

Umgekehrt, je **größer** der Reflektor, je **kleiner** der Arbeitsabstand, oder je **größer** die Sendeleistung des IR-Senders, desto **weniger empfindlich** ist die Lichtschranke.



## Reichweite und Empfindlichkeit

Die beiden Eigenschaften Reichweite und Empfindlichkeit hängen eng zusammen.

Für eine hohe Reichweite muss, wegen der Lichtverluste auf der Strecke, der IR-Sender viel Licht aussenden.

Für eine hohe Empfindlichkeit darf der IR-Sender nur wenig Licht aussenden.

Um beiden Anforderungen gerecht zu werden, kann die Sendeleistung des IR-Senders mit dem Betriebsartenschalter in vier Stufen eingestellt werden, wodurch sich vier mögliche Reichweitenbereiche ergeben.

Die [Tabelle 1](#) zeigt den groben Zusammenhang.

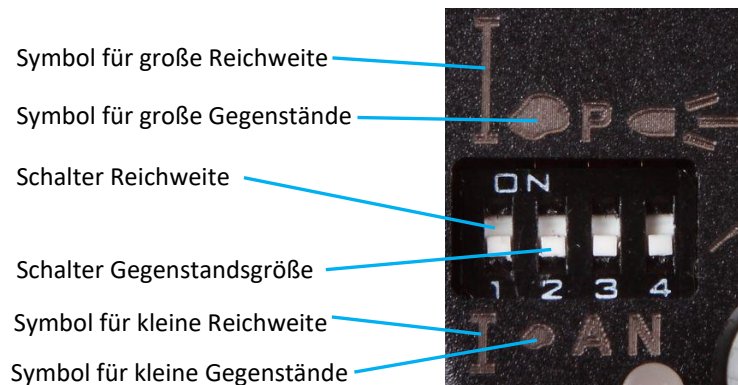


Abbildung 9: Schaltersymbole

Schalterstellung				
	klein, klein	klein, groß	groß, klein	groß, groß
Reichweite	minimal	gering	hoch	maximal
Mindestobjektgröße	sehr klein	klein	mittel	groß
Empfindlichkeit	maximal	hoch	gering	minimal
Leistung des IR-Senders	minimal	gering	hoch	maximal
Farbe der LED	grün	grün	rot	rot

Tabelle 1: Wirkung der Schalterstellungen



Der Betriebsartenschalter kann mit einem Stift, Kugelschreiber oder einer nicht zu spitzen Pinzette geschaltet werden.

Keine Angst, die Schalter brechen **nicht** ab!

## Betriebsarten

Bezogen auf die Verwendung der von eltima electronic angebotenen Reflektoren, ergeben sich folgende maximalen Reichweiten:



Der in den folgenden Tabellen aufgeführte 20 mm Reflektor ist nicht im Lieferumfang der Lichtschranke enthalten!

Reflektorgröße [mm]	Schalterstellung		Max. Reichweite [m]
	Reichweite	Gegenstand	
20	klein	klein	0,3
	klein	groß	0,45
	groß	klein	2,8
	groß	groß	5
40	klein	klein	0,45
	klein	groß	1
	groß	klein	6,5
	groß	groß	9
80	klein	klein	1,3
	klein	groß	8
	groß	klein	12
	groß	groß	16

Tabelle 2: Maximalreichweiten bei verschiedenen Reflektorgrößen

Die folgenden Tabellen zeigen die Abhängigkeit der Empfindlichkeit, also des kleinsten noch erfassbaren Gegenstandes in mm, von der Reflektorgröße und des Arbeitsabstandes (Entfernung zwischen Lichtschranke und Reflektor), bezogen auf die vier möglichen Reichweitenbereiche.

### Schalterstellung: Reichweite klein, Gegenstand klein

Arbeitsabstand [m]	Reflektor [mm]		
	20	40	80
0,1	5	---	---
0,2	5	5	---
0,3	0,5	3	---
0,4	---	0,5	26
0,6	---	0,5	20
0,8	---	---	12
1	---	---	10
1,3	---	---	1

Tabelle 3: Empfindlichkeit in mm, bei der Schalterstellung klein, klein

Schalterstellung: Reichweite klein, Gegenstand groß

Arbeitsabstand [m]	Reflektor [mm]		
	20	40	80
0,2	7	---	---
0,3	5	---	---
0,4	0,5	12	---
0,6	---	8	---
0,8	---	4	---
1	---	1	26
2	---	---	23
3	---	---	15
5	---	---	5
8	---	---	1

Tabelle 4: Empfindlichkeit in mm, bei der Schalterstellung klein, groß

Schalterstellung: Reichweite groß, Gegenstand klein

Arbeitsabstand [m]	Reflektor [mm]		
	20	40	80
1	5	20	50
2	4	18	40
3	0,5	15	36
4	---	12	36
5	---	5	30
6	---	0,5	30
8	---	---	30

Tabelle 5: Empfindlichkeit in mm, bei der Schalterstellung: groß, klein

Schalterstellung: Reichweite groß, Gegenstand groß

Arbeitsabstand [m]	Reflektor [mm]		
	20	40	80
2	7	20	---
3	7	18	---
4	5	18	---
5	3	18	50
6	---	18	45
8	---	12	36
10	---	---	30
12	---	---	23
14	---	---	12
16	---	---	8

Tabelle 6: Empfindlichkeit in mm, bei der Schalterstellung: groß, groß

### Auslöseverzögerung

Mit dem Potentiometer kann, bei Bedarf, eine Auslöseverzögerung eingestellt werden. Sie bewirkt, dass die Kamera oder das Blitzgerät, bezogen auf den Zeitpunkt der Unterbrechung des Lichtstrahls, um die eingestellte Zeit später ausgelöst wird.

Die Verzögerungszeit ist von der geringsten Auslöseverzögerung der Lichtschranke von 100  $\mu$ s, bei Linksanschlag, bis 10 Sekunden, bei Rechtsanschlag einstellbar.

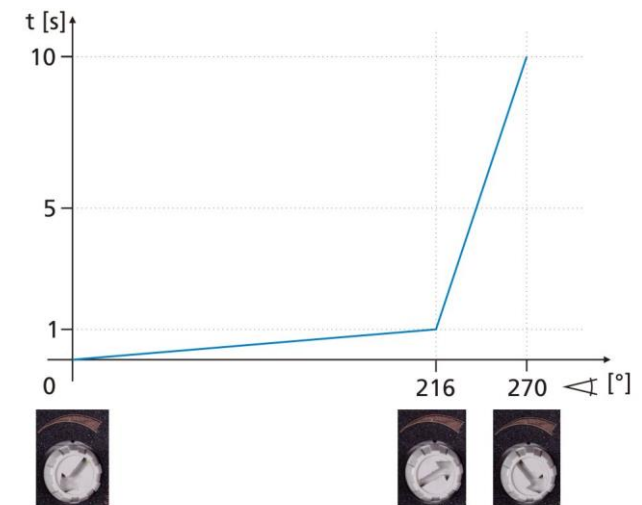


Abbildung 10: Verlauf der Auslöseverzögerung

Eine geknickte Kennlinie erlaubt sehr präzise Zeiteinstellungen bis zu einer Sekunde, danach eine grobe Einstellung bis 10 s.



Die Auslöseverzögerung wirkt in allen Modi außer dem Passiv-Modus, siehe [Gewitterfotografie](#).

## Gewitterfotografie

Die Lichtschranke **jokie<sup>2</sup>** kann mit dem Schalter 3 in den Passiv-Modus geschaltet werden. Dabei wird der Betrieb der IR-Sendediode eingestellt. Die Lichtschranke reagiert nur noch auf sehr schnelle Lichtveränderungen, wie Gewitterblitze.

Mit dem Potentiometer wird die Empfindlichkeit eingestellt.

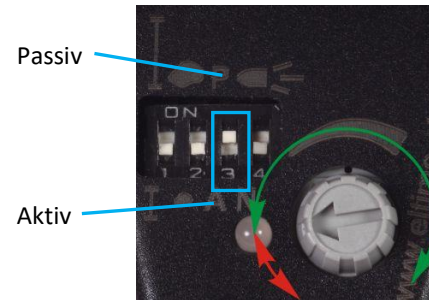


Abbildung 11:  
Passiv-Modus

! Verwenden Sie für die Einstellung der Empfindlichkeit nur den grünen Bereich (von der Leuchtdiode beginnend) und nicht den roten!

Am linken Ende des grünen Bereiches ist die Empfindlichkeit am größten.

Zum Fotografieren im Passiv-Modus wird die Lichtschranke auf ein Stativ geschraubt und mit dem Empfänger in Richtung des Gewitters gerichtet.

! Der Betriebsartenschalter kann mit einem Stift, Kugelschreiber oder einer nicht zu spitzen Pinzette geschaltet werden.

## Ballistik-Modus

Für das sichere Erfassen von Objekten mit Geschwindigkeiten über 200 m/s oder 720 km/h, wie z.B. Geschosse aus Schusswaffen, muss die Lichtschranke **jokie<sup>2</sup>** in den Ballistik-Modus geschaltet werden. Schalten Sie hierfür den Schalter 4 ein.

Die Reichweite verringert sich auf ca. 8 m mit einem 80 mm Reflektor.

Der Schalter 1 hat in dieser Betriebsart keine Wirkung.

Mit dem Schalter 2 kann die Reichweite bzw. Empfindlichkeit für den Ballistik-Modus eingestellt werden.

! Für alle Objekte die langsamer als die oben genannte Geschwindigkeit sollte der Normalmodus gewählt werden.

Im Ballistik-Modus ändert sich auch der Einstellbereich für die Auslöseverzögerung. Diese kann nun linear in dem Bereich von 0,02 ms (20 µs) bis 10 ms eingestellt werden.

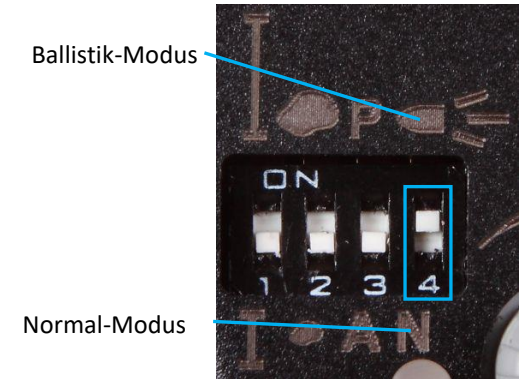


Abbildung 12:  
Ballistik-Modus



## Keep-active Modus

Alle Fotokameras haben eine technisch bedingte Auslöseverzögerung die je nach Kameramodell unterschiedlich lang ausfällt.

Die Auslöseverzögerung ist in der High-Speed-Fotografie ein störender Faktor, da das Bild um diese Zeit später entsteht, gemessen von dem Moment in dem die Lichtschranke unterbrochen wurde. Sie kann, je nach Kameratyp, Werte von ca. 60 ms bis 300 ms betragen.

Neben der Auslöseverzögerung an sich kommt noch eine Schwankung derselben erschwerend hinzu. Auch die Schwankung der Auslöseverzögerung fällt je nach Kameratyp unterschiedlich aus. Bei manchen Kameras beträgt sie lediglich wenige Millisekunden, bei anderen wiederum zig Millisekunden.

Mit dem speziellen keep-active Modus kann mit der Lichtschranke **jokie<sup>2</sup>**, bei vielen Kameratypen, die Auslöseverzögerung um ein bestimmtes Maß verkürzt werden. Dabei verringert sich bei vielen Kameratypen auch die Schwankung der Auslöseverzögerung.

Um den keep-active Modus zu aktivieren, müssen die Schalter 3 und 4 eingeschaltet werden, siehe [Abbildung 13](#).

Aktivierung:  
Schalter 3 und 4 EIN

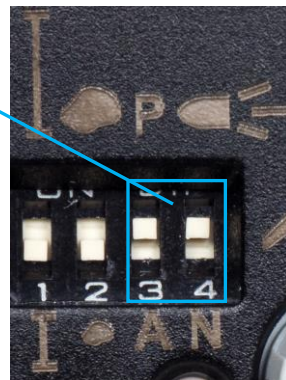


Abbildung 13: Verringerung der Auslöseverzögerung



Dieser Modus verhält sich so, als würde man den Auslöser dauerhaft halb gedrückt halten. Deshalb funktioniert die Bildwiedergabe der Kameras nicht, ebenso eventuelle „Live View-Modi“.

Zum Betrachten der gemachten Bilder muss entweder der keep-active Modus ausgeschaltet oder der Anschluss zur Kamera getrennt werden.

## Wake-Up

Die meisten Kameras und Blitzgeräte schalten nach einer gewissen Zeit in einen Stromsparmodus. Bei manchen kann dieses Umschalten über die Kameraeinstellungen nicht ganz ausgeschaltet werden.

Um solche Geräte „wach“ zu halten, aktiviert die Lichtschranke die Kamera in einem Intervall von 10 Minuten. Dabei wird der Messkontakt für kurze Zeit geschlossen, so als würde der Auslöseknopf der Kamera kurz angetippt werden.



Die Wake-Up Funktion ist immer aktiv. Sie kann nicht ausgeschaltet werden. Sie setzt jedoch aus, wenn der keep-active Modus zur Verringerung der Auslöseverzögerung eingeschaltet ist.

## Fotografieren mit Jokie<sup>2</sup>

### Aufbau und Ausrichten der Lichtschanke

In der Naturfotografie werden Lichtschanke üblicherweise an Orten aufgestellt, bei denen genau bekannt ist, wo und in welche Richtung sich die Tiere bewegen. Beispiele hierfür wären Futterstellen, Nester, Höhlen, Wildwechsel, etc.

### Aufbau

Lichtschanke und Reflektor werden auf Stative oder Klemmen montiert. Je stabiler der Aufbau ist, desto weniger Fehlanslösungen gibt es.

Montieren Sie den Reflektor an einem Ort außerhalb des Bildausschnittes und richten Sie ihn so aus, dass er in Richtung der Lichtschanke blickt. Eine exakte Ausrichtung ist nur dann erforderlich, wenn die höchste Reichweite erreicht werden soll.

Danach montieren Sie die Lichtschanke und schließen die Stromversorgung an.

### Ausrichten der Lichtschanke

Zielen Sie bewusst über den Reflektor und fahren mit dem Lichtstrahl, in mäanderförmigen Bewegungen, in Richtung Reflektor. Der Abstand  $a$  der horizontalen Wegstrecken sollte dabei kleiner als der Durchmesser  $d$  des Reflektors sein siehe [Abbildung 15](#), ansonsten könnte der Lichtstrahl den Reflektor umfahren, wie in [Abbildung 14](#) gezeigt.

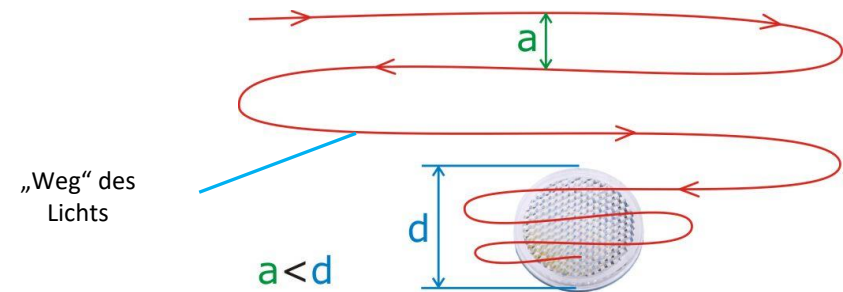


Abbildung 15: Finden des Reflektors

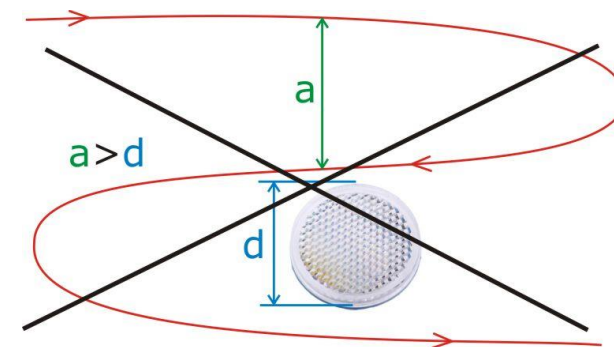


Abbildung 14: Umfahren des Reflektors

Beobachten Sie währenddessen die Leuchtdiode der Lichtschanke. Ohne Reflexion leuchtet sie. Sobald der Strahl auf den Reflektor trifft, erlischt die Leuchtdiode.

## Finden der Reflektormitte

Suchen Sie die horizontale Mitte des Reflektors und richten die Lichtschanke darauf. Dazu schwenken Sie die Lichtschanke langsam nach rechts, bis die Leuchtdiode wieder leuchtet und merken Sie diesen Punkt. Danach schwenken Sie die Lichtschanke nach links, bis zu dem Punkt in dem der Lichtstrahl den Reflektor wieder verlässt und die Leuchtdiode wieder leuchtet. Die Mitte zwischen diesen zwei Punkten ist die horizontale Mitte des Reflektors.

Richten Sie die Lichtschanke, von der horizontalen Mitte ausgehend, auch auf die vertikale Mitte aus. Diese finden Sie wie oben beschrieben, nur in vertikaler Richtung.

## Anschluss der Kamera

Nach dem Ausrichten der Lichtschanke können Sie die Kamera anschließen. Das System ist funktionsbereit, die Kamera löst aus, sobald der Lichtstrahl unterbrochen wird.

## Wichtige Einstellungen an der Kamera

### Autofokus

Beim Fotografieren mit Lichtschanken ist es **zwingend erforderlich** den **Autofokus** der Kamera auf „**Manuell**“ zu stellen. Tun Sie dies nicht, wird die Kamera sehr wahrscheinlich nicht auslösen! Dieser Grundsatz gilt für alle Betriebsmodi der Lichtschanke.

Grund: Der Autofokus ist in den allermeisten Fällen, trotz modernster Technik in Kamera und Objektiv, zu langsam für die zu fotografierenden Objekte. Bis er etwas findet, ist das Objekt schon weg.

Die Lichtschanke ersetzt den Autofokus der Kamera.

Fokussieren Sie durch Drehen des Entfernungsrings des Objektivs auf einen Punkt an dem Sie Ihr Motiv erwarten, wenn das Bild entsteht. Dabei ist die Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit des Motivs sowie die Auslöseverzögerung der Kamera zu berücksichtigen.

Je nach Geschwindigkeit des Motivs und Auslöseverzögerung der Kamera entsteht das Bild erst in einiger Entfernung vom Lichtstrahl der Lichtschanke. Die optimale Entfernungseinstellung wird durch Ausprobieren ermittelt.

### Ausrichtung der Lichtschranke zur Kamera und zum Motiv

Wo immer möglich sollte die Schärfenebene der Kamera parallel zum Lichtstrahl der Lichtschranke oder parallel zur Flugbahn des Motivs verlaufen. Diese Anordnungen erhöhen die Erfolgsquote, besonders wenn die ersten Erfahrungen im Umgang mit Lichtschranken gemacht werden.

### Schärfenebene parallel zum Lichtstrahl

Wird die Schärfenebene der Kamera parallel zum Lichtstrahl ausgerichtet kann das Motiv vom linken bis zum rechten Bildrand scharf abgebildet werden, egal wo es die Lichtschranke durchbricht, siehe [Abbildung 16](#).



Abbildung 16: Schärfenebene parallel zum Lichtstrahl

Dabei ist es in diesem Zusammenhang unerheblich, ob der Lichtstrahl selber horizontal, vertikal ausgerichtet ist.

Schneiden sich Schärfenebene und Lichtstrahl in einem Winkel, wird das Motiv nur dann scharf abgebildet, wenn es den Lichtstrahl im Kreuzungspunkt von Schärfenebene und Lichtstrahl unterbricht, siehe [Abbildung 17](#)



Abbildung 17: Schärfenebene schneidet den Lichtstrahl

### Schärfeebene parallel zur Flugbahn

Bei bewegten Motiven mit hohen Geschwindigkeiten sollte nach Möglichkeit die Flugbahn parallel zur Schärfeebene verlaufen. Am Beispiel der Vogelfotografie werden die Vorteile dieser Anordnung deutlich.

Bedingt durch die Auslöseverzögerung des Gesamtsystems wird der Vogel in der Situation wie in [Abbildung 18](#), je nach Geschwindigkeit mehr oder weniger weit weg von der Lichtschranke abgebildet.

Da die Flugbahn in der Schärfeebene verläuft, wird der Vogel unabhängig von seiner Geschwindigkeit scharf abgebildet.

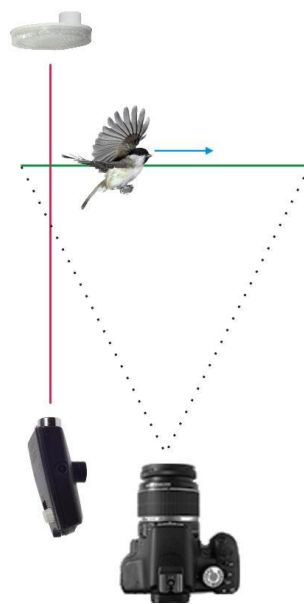


Abbildung 18: Schärfeebene parallel zur Flugbahn

### Ausnützen der Geometrie des Motivs

Die Trefferquote ist am höchsten, wenn der Lichtstrahl so ausgerichtet ist, dass er die breiteste Seite des Objektprofils trifft. Dies wird im folgenden Beispiel deutlich.

Vögel im Flug sind mit ausgebreiteten Flügeln, von vorne gesehen viel breiter als hoch.

Wird die Lichtschranke senkrecht aufgestellt, kann mit **einem** Lichtstrahl ein Bereich abgedeckt werden, hier mit blauem Rahmen gekennzeichnet, der fast doppelt so breit ist wie die Spannweite des Vogels und so hoch wie die Arbeitsabstand, siehe [Abbildung 19](#).

Bei waagrechtem Lichtstrahl wird der Bereich stark eingeschränkt, da der Vogel leicht darüber oder darunter vorbeifliegen kann, siehe [Abbildung 20](#).

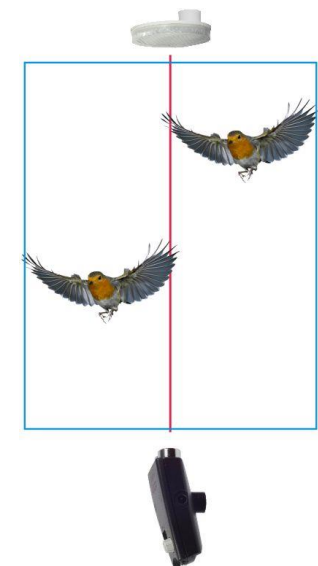


Abbildung 19: Vogelfotografie mit senkrechtem Lichtstrahl

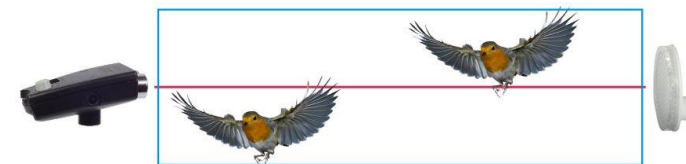


Abbildung 20: Vogelfotografie mit waagrechtem Lichtstrahl



### Der Umgang mit der Empfindlichkeit der Lichtschranke

Wie im Abschnitt *Empfindlichkeit* beschrieben, hängt die Empfindlichkeit der Lichtschranke von der Sendeleistung des IR-Senders, des Arbeitsabstandes und von der Größe des Reflektors ab. Dieser Zusammenhang ist in *Tabelle 1* bis *Tabelle 6* dargestellt.

### Das Fotografieren von kleinen Objekten

Zum Fotografieren von kleinen und kleinsten Objekten wie Wassertropfen, kleinen Insekten oder Geschossen nehmen Sie einen kleinen Reflektor und stellen Sie die Sendeleistung des IR-Senders auf minimal, siehe *Tabelle 1*. Für eine hohe Empfindlichkeit stellen Sie den Reflektor dabei möglichst weit weg von der Lichtschranke, jedoch so, dass die Leuchtdiode noch zuverlässig ausgeht.

Wenn es nicht möglich ist den Reflektor weit genug von der Lichtschranke zu stellen, können Sie die gewünschte Empfindlichkeit auch erreichen, indem Sie den Reflektor, wie in *Abbildung 21* gezeigt, soweit zur Seite drehen, bis die gewünschte Empfindlichkeit erreicht ist.

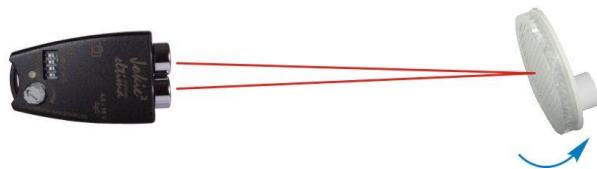


Abbildung 21: Erhöhen der Empfindlichkeit

### Ausblenden von kleinen Objekten

Beim Fotografieren von größeren Motiven, wie z.B. Säugetieren, ist es wünschenswert, Fehlauflösungen zu vermeiden die z.B. durch umherschwirrende Insekten oder fallende Schneeflocken verursacht werden könnten.

Hierzu nehmen Sie einen großen Reflektor, schalten die Sendeleistung des IR-Senders auf hoch oder maximal, siehe *Tabelle 1*, und stellen den Reflektor möglichst nahe an die Lichtschranke.

## Fotografieren ohne Reflektor

Im Abschnitt *Lichtstrahl* wurde der blau markierte Bereich nahe der Lichtschranke beschrieben, in dem Objekte als Reflektor dienen können.

In Situationen, in denen die Montage des Reflektors schwierig oder gar unmöglich ist und gleichzeitig der Abstand zwischen Lichtschranke und Motiv klein sein darf, kann folglich auf den Reflektor verzichtet werden.

Die Reichweite der Lichtschranke hängt in diesem Fall sehr von der Reflexionsfähigkeit des Motivs ab.

Auch die Präzision des Systems ist in dieser Betriebsart nicht so hoch wie beim Betrieb mit Reflektor, da nicht vorherzusehen ist, welche Teile des Motivs gut oder schlecht reflektieren.

Trotzdem kann diese Betriebsart sehr attraktiv sein.

Die *Tabelle 7* zeigt die möglichen Reichweiten bei Verwendung einer Handfläche als Reflektor.



Abbildung 22: Betrieb ohne Reflektor

Schalterstellung				
	klein, klein	klein, groß	groß, klein	groß, groß
Reichweite ca. [cm]	5 – 6	15	50	70

Tabelle 7: Reichweite ohne Reflektor

## Anschlüsse

### Kameraanschluss

Der Kameraanschluss erfolgt über einen 2,5 mm Stereo Klinkenstecker. Beim Auslösen der Lichtschranke wird je ein Schalter für Messen und Auslösen gleichzeitig für 300 ms geschlossen. Als Schalter dient jeweils ein Transistor in Open-Kollektor Schaltung mit einer Stromtragfähigkeit von 200 mA pro Transistor.

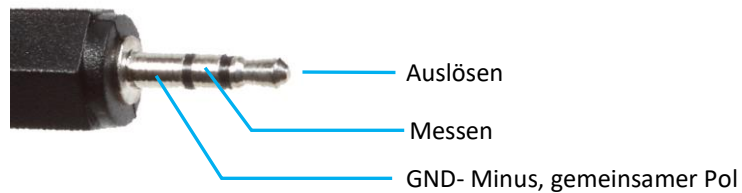


Abbildung 23: Anschlussbelegung Kamerastecker

### Stromversorgung

Die Stromversorgung erfolgt verpolungssicher über einen DC-Stecker mit 4,75 mm Außen- und 1,7 mm Innendurchmesser.

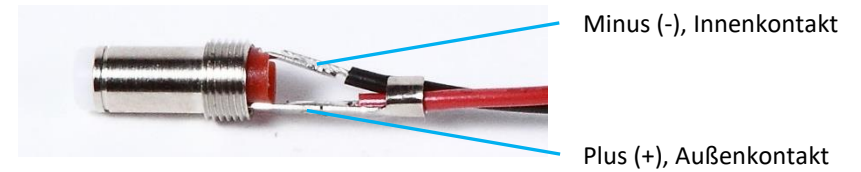


Abbildung 24: Anschlussbelegung DC-Stecker

## Technische Daten

### Typ und Ausführung

Infrarot-Reflexlichtschranke  
Wellenlänge IR-Licht: 850 nm

### Abmessungen:

L x B x H [mm]: 64 x 36 x 29

### Gewicht

40 g (ohne Batteriehalter und Reflektoren)  
Gesamtgewicht: 86 g

### Stromversorgung

4 Mignonbatterien oder Akkus Typ AA, LR6, etc.  
Externe Stromversorgung: Netzteil – U 4,5 V – 15 V; I > 100 mA

### Leistungsaufnahme

max. 240 mW

### Funktionsdauer mit einem Satz Batterien

Schalterstellung:  
- große Entfernung, große Objekte: > 4 Tage  
- andere Schalterstellungen: > 7 Tage  
(mit durchschnittlichen Alkalibatterien getestet)

### Reichweite

mit 80 mm Reflektor  
Schalterstellung:  
kleine Entfernung, kleine Objekte: 1,3 m  
kleine Entfernung, große Objekte: 8 m  
große Entfernung, kleine Objekte: 12 m  
große Entfernung, große Objekte: 16 m

### Reaktionszeit

Betriebsart:  
- Normal: max. 100  $\mu$ s  
- Ballistik-Modus: max. 20  $\mu$ s

### Lieferumfang

Lichtschranke **jokie**<sup>2</sup>  
Batteriehalter mit Kabel  
Reflektor 80 mm  
Reflektor 40 mm  
Klettband

## Hinweise zur Entsorgung

### von Elektro- und Elektronik(alt)geräten und zur Bedeutung des Symbols nach Anhang 3 zum ElektroG

Besitzer von Altgeräten haben diese einer vom unsortierten Siedlungsabfall getrennten Erfassung zuzuführen. Elektro- und Elektronikaltgeräte dürfen daher nicht als unsortierter Siedlungsabfall beseitigt werden und gehören insbesondere nicht in den Hausmüll. Vielmehr sind diese Altgeräte getrennt zu sammeln und etwa über die örtlichen Sammel- und Rückgabesysteme zu entsorgen.

Besitzer von Altgeräten haben zudem Altbatterien und Altakkumulatoren, die nicht vom Altgerät umschlossen sind, vor der Abgabe an einer Erfassungsstelle von diesem zu trennen.

Letzteres gilt nicht, soweit die Altgeräte nach § 14 Absatz 5 Satz 2 und 3 ElektroG im Rahmen der Optierung durch die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger zum Zwecke der Vorbereitung zur Wiederverwendung von anderen Altgeräten separiert werden, um diese für die Wiederverwendung vorzubereiten.

Anhand des Symbols nach Anlage 3 zum ElektroG können Besitzer Altgeräte erkennen, die am Ende ihrer Lebensdauer getrennt vom unsortierten Siedlungsabfall zu erfassen sind. Das Symbol für die getrennte Erfassung von Elektro- und Elektronikgeräten stellt eine durchgestrichene Abfalltonne auf Rädern dar und ist wie im Bild links ausgestaltet.

### Hinweise zu den Möglichkeiten der Rückgabe von Altgeräten

Besitzer von Altgeräten können diese im Rahmen der durch öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger eingerichteten und zur Verfügung stehenden Möglichkeiten der Rückgabe oder Sammlung von Altgeräten abgeben, damit eine ordnungsgemäße Entsorgung der Altgeräte sichergestellt ist. Gegebenenfalls ist dort auch eine Abgabe von Elektro- und Elektronikgeräten zum Zwecke der Wiederverwendung der Geräte möglich. Nähere Informationen hierzu erhalten Sie von der jeweiligen Sammel- bzw. Rücknahmestelle.

Unter dem folgenden Link besteht die Möglichkeit, sich ein Onlineverzeichnis der Sammel- und Rücknahmestellen anzuzeigen zu lassen: <https://www.ear-system.de/ear-verzeichnis/sammel-und-ruecknahmestellen>



## Kontakt



High-Speed for Photography

eltima electronic  
Hans Gierlich  
Staufenstraße 10  
73230 Kirchheim unter Teck  
+49 (0)70 21-86 34 44  
mail@eltima.de  
www.eltima.de