



Technical Documentation and User Manual

Fovea SPOT

Diving Light for Technical Diving



As of: September 2026

Revision 2.3

mkDive – Technical Diving Equipment UG (haftungsbeschränkt)

Contents

Quick Start	4
1. About this manual	5
1.1. Intended use	5
1.2. Foreseeable misuse	5
1.3. Warnings in this manual	6
1.4. Document status	6
2. Safety	7
2.1. The three principal hazards	7
2.2. Before every use	7
2.3. General safety rules	7
3. Components and scope of delivery	9
3.1. Design	9
3.2. Modular closure	10
3.3. Goodman handle and scooter-ring conversion	10
3.4. Scope of delivery	11
3.5. Serial number	13
3.6. Spare parts and accessories	13
4. Power supply	14
4.1. Approved cells	14
4.1.1. Approved cell type	14
4.1.2. Expressly not permitted	14
4.1.3. Battery management system	15
4.2. Charging the cells	15
4.3. Inserting the cells	16
4.4. Operation from an external battery canister	17
4.5. Storage	18
5. Operation	19
5.1. Controls	19
5.2. Light levels	19
5.3. Switching on and off	19
5.4. Thermal protection	19
5.5. Operation out of water	20
5.6. Estimating burn time correctly	20
6. Pre-dive checklist	22
7. Care and maintenance	23
7.1. After every dive	23
7.2. Front lens	23
7.3. O-rings	23
7.4. What you must not open yourself	24
7.5. Corrosion	24
8. Troubleshooting	25
8.1. Service	26

9. Specifications	27
9.1. Burn time	27
9.2. A note on light output figures	28
A. Disposal	29
A.1. The light	29
A.2. Cells	29
B. Warranty	29
C. Conformity	29
D. Manufacturer	30

Quick Start

This page does *not* replace reading the full manual – in particular the “Safety” chapter starting on page 7.

Ready to dive in five steps

1. **Obtain cells:** 4 Samsung INR18650-35E cells or equivalent – flat-top, *without* protection circuit, all of the same type and state of charge (section 4.1).
2. **Charge the cells:** in an external charger only, never inside the battery cage.
3. **Insert the cells:** unscrew the canister, insert the cells as marked, check the O-rings, close hand-tight.
4. **Function check:** out of water for no more than 30 s, uncovered and not unattended.
5. **Dive:** each press of the piezo button advances one level.

Switching sequence

Each press advances one level, then the sequence starts over. Spot and video ring never run at the same time. After the power source has been disconnected, the light restarts at level 1.

Level	Spot 5°	Video ring 120°	approx. power
1	off	off	–
2	30 %	off	4.5 W
3	60 %	off	9 W
4	100 %	off	15 W
5	off	off	–
6	off	30 %	6 W
7	off	60 %	12 W
8	off	100 %	20 W

Power calculated proportionally to rated output (spot 15 W, video ring 20 W at 100 %); actual values depend on input voltage.

WARNING No warning before failure

The **Fovea SPOT** has no state-of-charge indicator and no emergency light. When the cells are depleted it goes out **without warning**. Plan your dive time accordingly and always carry an independent back-up light.

1. About this manual

This manual belongs to the **mkDive Fovea SPOT** diving light. It contains everything you need for safe use, care and maintenance.

Read it completely before operating the light for the first time and keep it where you can access it at any time. Never pass the light on to a third party without this manual.

The current version is available at:

<https://mkdive.de/product/fovea-spot/manual>



1.1. Intended use

The **Fovea SPOT** is a hand-held diving light for illumination underwater. It is designed for scuba diving including technical configurations (sidemount, rebreather, cave) down to a water depth of 150 m.

Intended use includes:

- operation underwater only – above water, only a brief function check is permitted (30 s);
- operation only with the supplied battery canister or, via the WAM cord adapter, from a power source meeting the requirements of chapter 4;
- use by trained divers who are familiar with handling lithium-ion cells;
- compliance with all instructions in this manual.

1.2. Foreseeable misuse

The following uses are expressly prohibited:

- use as a signalling, emergency or rescue light, or as the only light source on dives in overhead environments;
- continuous operation out of water, use as a work, construction or general-purpose torch;
- operation with protected cells, with cells of a different form factor or chemistry, or with mixed or unevenly aged cells;
- operation from voltage sources outside the permitted range or from unregulated sources;

- operation with a damaged front lens, housing, cable entry or seal;
- opening the light head or the retaining ring, or modifying the electronics;
- use by children or by persons without diver training.

1.3. Warnings in this manual

Safety-related information is graded by severity. The signal words have the following meaning:

DANGER Nature and source of the hazard

Indicates a situation that, if not avoided, **will result in serious injury or death**.

WARNING Nature and source of the hazard

Indicates a situation that, if not avoided, **may** result in serious injury or death.

CAUTION Nature and source of the hazard

Indicates a situation that, if not avoided, may result in minor injury.

NOTICE Property damage or practical advice

Indicates possible property damage or gives advice for practical use.

1.4. Document status

Product	mkDive Fovea SPOT
Document type	Technical documentation and user manual
Revision	2.3
Date	September 2026
Language	English (translation of the German original)

2. Safety

The **Fovea SPOT** produces high optical output and is powered by lithium-ion cells. Both are manageable – but only if you observe the following.

2.1. The three principal hazards



Eye damage from the light. Never look directly into the operating light and never point the beam at the eyes of people or animals. The luminance of the 5° spot is high enough to damage the retina irreversibly before the blink reflex sets in. A brief, accidental glance from several metres away is not critical; a direct look from close range is.



Burns from the light head. Waste heat is dissipated through the housing into the surrounding water. Without that cooling the light head reaches temperatures that cause burns within a short time. Out of water, only a function check of at most 30 s is permitted.



Fire and explosion from the cells. Lithium-ion cells can catch fire or explode if mechanically damaged, short-circuited, overcharged, deeply discharged or exposed to water. Use approved cells only and handle them as described in chapter 4.

2.2. Before every use

WARNING Loss of light underwater

The **Fovea SPOT** has neither a state-of-charge indicator nor a low-voltage warning nor an emergency light mode. When the battery management system reaches its cut-off threshold, the light goes out **without any warning**.

- Start every dive with fully charged cells.
- Plan your dive time using the burn times in chapter 9 and keep a clear reserve.
- Always carry at least one independent back-up light. In overhead environments the redundancy rules of your training apply – this light does not satisfy them on its own.

2.3. General safety rules

- Do not use the light if the front lens, housing, cable, cable entry or seals show visible damage.
- Stop operation immediately and disconnect the light from the power source if smoke, unusual smells or unusual heat develop, or if water has entered the battery canister. Move the light to a place where a cell fire can do no harm and keep it under observation.

- Never cover the light head during operation and keep clear of flammable materials.
- Disconnect the light from the power source for transport and storage. Remove the cells for air travel and for extended storage.
- Protect the light from strong heat, direct sunlight (for example inside a vehicle) and open flames.
- Keep the light and the cells out of reach of children and animals.
- Do not open the light head or the front retaining ring. These areas are permanently closed; work on them is carried out by **mkDive**. Disassembling or modifying the light beyond the steps described in this manual compromises product safety.
- As a power source, use only battery canisters that fully meet the requirements in section 4.4.

NOTICE Your training comes first

This manual describes the equipment, not diving. It does not release you from the rules of your diver training, the requirements of your training agency or your own assessment of the dive.

3. Components and scope of delivery

3.1. Design



Figure 1: Components of **Fovea SPOT**

1. **Front lens**, Makrolon, scratch-sensitive, not user-replaceable.
2. **Retaining ring** – closes the light head. Opened by **mkDive** only.
3. **Light head** with cooling fins, spot reflector (5°) and surrounding video ring (120°). Permanently sealed and separated from the battery compartment.
4. **Piezo button** – the only control, no moving parts, operable with dry gloves.
5. **Goodman handle**, aluminium, one-hand operation.
6. **Battery canister** with two redundant O-rings, housing the battery cage.
7. **Battery cage** for 4 18650 cells with integrated battery management system (BMS).
8. **WAM cord adapter** – alternative closure with a permanently attached cable for operation from an external battery canister.

NOTICE Separate pressure chambers

The light head and the battery compartment are sealed independently of each other. Water entering the battery canister does not reach the electronics in the light head. The battery canister itself is secured by two redundant O-rings.

3.2. Modular closure

The light head is closed either with the battery canister or with the WAM cord adapter. Both can be exchanged without tools, so you can run the light cordless or from an external battery canister as the dive requires.

3.3. Goodman handle and scooter-ring conversion

The Goodman adapter on the handle can be slid along its rail to fit a scooter ring in place of the Goodman handle. The scooter ring is not meant to attach the light to an underwater scooter – it is for using the light *while* scootering: you pass a finger through the ring instead of gripping the whole handle, leaving your hand free to hold the scooter's handle at the same time.

1. Undo the two screws on the underside of the light and remove the light head from the handle.
2. Undo the four screws of the Goodman adapter.
3. Slide the adapter to the left along the rail.
4. Retighten the four adapter screws hand-tight.
5. Screw the light head back onto the handle using the two screws.

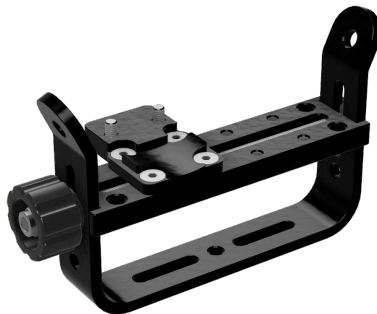


Figure 2: Standard configuration (as delivered)



Figure 3: Configuration for fitting a scooter ring

CAUTION Points to note during conversion

- The Goodman plate is *not symmetrical* – check the orientation when refitting it.
- Tighten all screws **hand-tight** only. Excessive force damages the thread.

3.4. Scope of delivery

The scope of delivery depends on the variant ordered. Every variant includes the transport case, a set of spare O-rings and access to this manual.



Figure 4: Example package contents (Battery Pack variant)

	Battery Pack	Battery & External	External
Light head incl. Goodman handle	✓	✓	✓
Battery canister incl. battery cage	✓	✓	–
WAM cord adapter incl. cable	–	✓	✓
Spare O-rings	✓	✓	✓
Transport case	✓	✓	✓
<i>Not included:</i> 18650 cells, charger, external battery canister			

On receipt, check the delivery for completeness and the light for transport damage.

Report any discrepancy to max@mkdive.de.

Spare parts and accessories can be ordered conveniently at <https://mkdive.de/product/fovea-spot/>.

3.5. Serial number

Every **Fovea SPOT** carries an individual serial number. It is engraved in the light head and also applied to the transport case. Please have this number ready for service enquiries.

3.6. Spare parts and accessories

O-rings, front lens, battery cage, battery canister and WAM cord adapter are available from **mkDive** on request. Use original parts only – especially for the O-rings, since dimension and material determine the seal.

4. Power supply

The **Fovea SPOT** can be powered in two ways: cordless from the battery canister with 4 18650 cells, or corded via the WAM cord adapter from an external battery canister.

4.1. Approved cells

Cells are not included. You source them yourself – and are therefore responsible for the selection. Observe the following requirements strictly.

DANGER Fire or explosion from unapproved cells

The battery cage connects 4 cells in series. Incorrect, mixed or protected cells lead to cell damage, fire or explosion – underwater as well as during charging. Use only cells that meet *all* of the criteria below.

4.1.1. Approved cell type

The tested and approved cell is:

Samsung INR18650-35E

Equivalent cells from other manufacturers are permitted provided they meet every criterion in the following table. The cell manufacturer's data sheet is authoritative, not a dealer's specification.

Criterion	Requirement
Form factor	18650 (Li-ion)
Terminal	flat-top
Protection circuit	none (unprotected)
Nominal capacity	3400 to 3500 mAh
Max. continuous discharge	at least 8 A
Nominal voltage	3.6 V
Charge cut-off voltage	4.2 V
Max. length	65.2 mm
Max. diameter	18.5 mm

4.1.2. Expressly not permitted

- **Protected cells** (with an added protection board). The battery cage has its own battery management system; a second protection circuit inside the cell causes individual cells in the series string to switch off uncontrollably. Protected cells are also longer than 65.2 mm and do not fit mechanically – do not try to force them in.
- **Button-top cells**. They do not fit mechanically.
- Cells of other chemistries (LiFePO₄, Li-ion with 3.8 V nominal voltage, NiMH) and primary batteries.

- Cells of differing type, batch, age or state of charge within the same cage.
- Cells with a damaged wrapper, deformed casing, corroded terminals or a smell of electrolyte.
- Used cells of unknown origin, for example harvested from dismantled battery packs.

WARNING Series connection requires matched cells

All 4 cells must be of the same type, from the same batch and at the same state of charge. Treat them as a set: insert together, charge together and always replace the complete set – never a single cell.

4.1.3. Battery management system

The battery cage contains a BMS providing protection against overvoltage, under-voltage (deep discharge), overcurrent and short circuit, plus cell balancing. The BMS is a *protective device for fault conditions*, not a substitute for correct handling. In particular, it cannot detect pre-damaged cells or cells that do not match each other.

4.2. Charging the cells

DANGER Fire hazard during charging

Never charge the cells inside the battery cage or inside the light. The cage has no charging function and no charging port.

Remove the cells for charging and use an external charger for 18650 li-ion cells. The XTAR MC4 has proven suitable; it is not included in the delivery. In all cases the charger manufacturer's instructions are authoritative.



When charging:

- Charge all 4 cells together and fully, so that they enter the cage at the same state of charge.
- Insert the cells according to the polarity marking in the charging bay.
- Charge only on a non-flammable surface, never unattended and never overnight.
- Charge at room temperature only. Let cells that have come out of cold water warm up first.
- Do not charge cells that are swollen, hot, damp or damaged.

4.3. Inserting the cells

1. Rinse and dry the outside of the light before opening the battery canister, so that no salt water enters the battery compartment.
2. Unscrew the battery canister from the light head and take out the battery cage.
3. Insert the 4 cells according to the polarity marking on the cage. The “+” marking indicates the positive terminal. Cells inserted the wrong way round damage the BMS.
4. Place the cage back into the canister.
5. Check the 2 O-rings and the sealing surfaces for cleanliness, hair, sand and damage. Remove contamination and check the grease film (section 7.3).
6. Screw the canister onto the light head **hand-tight**. Do not use tools or extensions – overtightening damages the thread and the seals.
7. Carry out a brief function check (no more than 30 s).



Figure 5: Cell orientation in the battery cage

NOTICE First dive after a cell change

Before the dive, suspend the closed light in fresh water for a few minutes and watch for rising bubbles. This is not a pressure test, but it reveals an obviously misseated O-ring.

4.4. Operation from an external battery canister

With the WAM cord adapter you can run the light from an external battery canister. Commercially available canisters are permitted if they meet *all* of the following conditions:

- regulated DC output voltage within 8 to 17 V;
- integrated battery management system with protection against deep discharge, short circuit and overcurrent;
- canister, cable and connectors rated for a continuous current of at least 4 A.

The voltage range covers both 3s and 4s configurations. Full output of 35 W is available from 12 V upwards; below that the light reduces its power automatically to limit the input current. It stays in operation but shines less brightly.

WARNING Reverse polarity and unsuitable sources

The **Fovea SPOT** has reverse-polarity protection: with the polarity reversed it simply stays

off and is not damaged. A light that *fails* to switch on may therefore be a wiring issue. There is no protection against voltages above 17 V or against unregulated sources – check self-assembled cables with a meter before connecting them for the first time.

The polarity of the WAM cord adapter:



Figure 6: Polarity of the WAM cord adapter

4.5. Storage

- Remove the cells if storing for several weeks and keep them individually and protected against short circuit. This is the simplest and safest option.
- A state of charge of about 40 to 60 % is favourable for cell life.
- If the cells stay in the cage, the electronics draw only a few microamperes when switched off, and the BMS protects against deep discharge. Check the state of charge regularly all the same.
- Store the light dry, cool and protected from sunlight.
- For air travel, disconnect the light from the power source and remove the cells. Observe your airline's requirements for lithium-ion cells in hand luggage; terminals must be protected against short circuit.

5. Operation

5.1. Controls

The **Fovea SPOT** is operated exclusively via the piezo button. The button has no moving parts, cannot be jammed by sand and can be operated with dry gloves.

Each press advances one level. The light runs through eight levels and then starts over. Two of these are off levels: one before the spot range and one between spot and video ring. From either range you therefore reach both "off" and the other beam with only a few presses.

5.2. Light levels

Table 1: Light levels of the **Fovea SPOT**

Level	Spot 5°	Video ring 120°	approx. power
1	off	off	–
2	30 %	off	4.5 W
3	60 %	off	9 W
4	100 %	off	15 W
5	off	off	–
6	off	30 %	6 W
7	off	60 %	12 W
8	off	100 %	20 W

Power calculated proportionally to rated output (spot 15 W, video ring 20 W at 100 %); actual values depend on input voltage.

5.3. Switching on and off

There are two ways to switch the light off:

- **With the button:** advance until you reach one of the two off levels (level 1 or level 5).
- **At the power source:** disconnect the battery canister or switch off the external battery canister. The light then starts at level 1 (off) next time. The level last used is not stored.

5.4. Thermal protection

The light monitors its own temperature. If it rises too far – in practice only during operation out of the water – the electronics reduce the light output automatically and increase it again once the light has cooled. This is not indicated.

CAUTION Risk of burns despite the protective function

Thermal protection prevents damage to the LEDs. It does *not* prevent the housing from becoming hot. Do not touch the light head after operation out of water and do not place it on a sensitive surface.

5.5. Operation out of water

WARNING Burns and fire hazard when operated out of water

The **Fovea SPOT** dissipates its waste heat into the surrounding water. Out of water this cooling is absent.

- Operation out of water is permitted only for a function check of at most 30 s.
- Do not cover the light, do not put it down and do not leave it unattended.
- Keep clear of flammable materials.

5.6. Estimating burn time correctly

Burn time depends on the capacity of the power source, the level selected and the water temperature. The figures in chapter 9 were obtained with the approved cell type at room temperature. In cold water the available capacity is considerably lower.

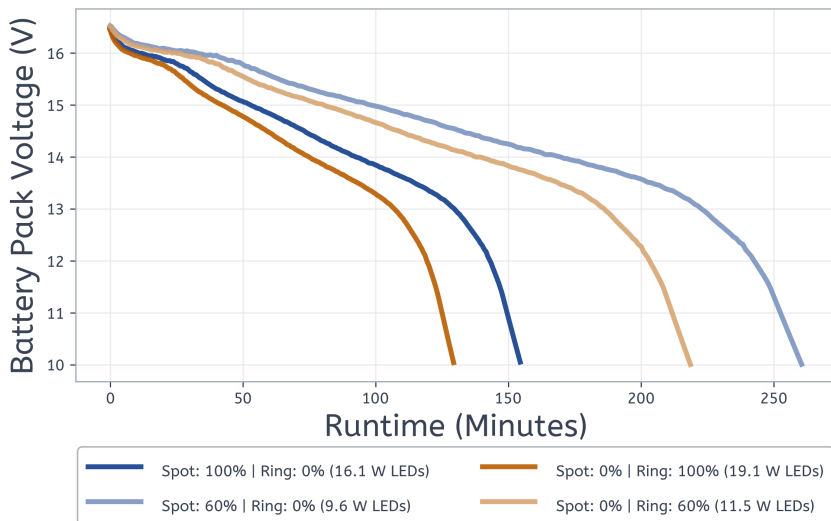


Figure 7: Burn time for internal operation (4 18650 cells, 4slp)

For an external battery canister, estimate the run time as follows:

$$t [h] = \frac{C [Wh] \text{ of the battery canister}}{P [W] \text{ of the selected level}}$$

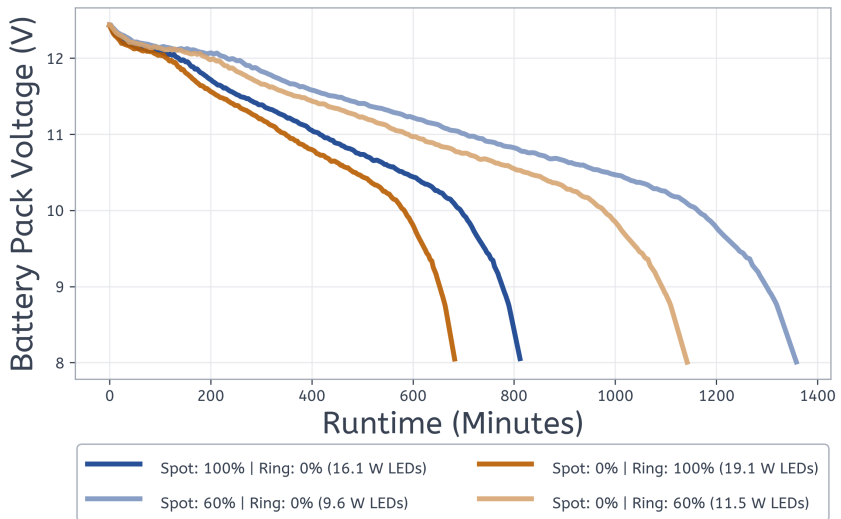


Figure 8: Burn time for an external battery canister (example 3s7p, approx. 24 Ah)

Apply a safety margin and plan a reserve. Remember that the light goes out without warning.

6. Pre-dive checklist

This check takes less than a minute and prevents the most common failures.

#	Ok	Check
1	☐	State of charge. Cells fully charged, or external canister checked? Is the capacity sufficient for the planned dive plus reserve?
2	☐	Closure. Battery canister or WAM cord adapter screwed down hand-tight to the stop?
3	☐	Front lens. Free of scratches, cracks and contamination? Retaining ring tight?
4	☐	Cable. On the external variant: cable and cable entry free of kinks, cuts and chafing?
5	☐	Function check. All levels cycled through and light switched off again? No more than 30 s out of water.
6	☐	Back-up light. Independent second light source carried and checked?

NOTICE After the descent

Bubbles rising visibly from the area of the battery canister indicate a leaking joint. Abort the dive according to the rules of your training, switch the light off and have it checked before further use.

7. Care and maintenance

7.1. After every dive

- Rinse the fully closed light thoroughly with clean fresh water, especially after use in salt water. Do not take anything apart while doing so.
- If heavily soiled, leave the closed light in fresh water for several hours.
- Dry the light afterwards, in particular the threads and the sealing surfaces.
- Do not use cleaning agents, solvents or abrasive brushes. The Makrolon front lens is sensitive to solvents; wipe it only with a soft, clean cloth.

7.2. Front lens

The front lens is made of Makrolon and is more scratch-sensitive than glass. Protect it from impact, sand and sharp-edged equipment – especially stainless steel bolt snaps. Keep the light in its transport case. A scratched lens scatters the light and noticeably reduces the reach of the spot; it is available as a spare part on request and is replaced by **mkDive**.

7.3. O-rings

The battery canister is sealed by 2 identical, redundant O-rings:

Dimension	46 × 2 mm
Material	NBR 70 Shore A
Quantity	2 (redundant)
Approved grease	silicone grease

Table 2: Maintenance intervals

Interval	Task
Every time it is opened	Visual check of the O-rings and sealing surfaces: sand, hair, fibres, cracks, deformation, pinch marks. Remove any contamination.
Every 5 dives	Re-grease the O-rings with a thin film of silicone grease.
Every 12 months	Replace both O-rings regardless of condition.
Immediately	Replace an O-ring as soon as it is damaged, brittle, deformed or discoloured.

Greasing an O-ring: take the ring out of its groove, clean ring and groove dry, put a pea-sized amount of silicone grease between your fingers and draw the ring through once. The film should only look glossy, not drip. Excess grease traps sand and works against the seal.

CAUTION Use silicone grease only

Greases containing mineral oil or petroleum jelly make NBR seals swell and lead to water ingress. Use silicone grease only, and only original O-rings in the specified dimension and material.

7.4. What you must not open yourself

The light head and the front retaining ring are permanently sealed. The seals inside are maintenance-free. Do not open them – neither for cleaning nor for fault finding. Once opened, a light head is no longer fit for diving without a renewed pressure test.

Contact **mkDive** if you suspect a seal defect, if water has entered or if the light behaves unusually after an impact.

7.5. Corrosion

Housing and handle are made of hard-anodised aluminium (EN AW-6061-T6), the fittings of 1.4401 / AISI 316 stainless steel. The combination is common in diving equipment but not electrochemically neutral: if salt water remains in contact areas permanently, the aluminium can be attacked locally. The fresh-water bath after every salt-water dive is therefore not cosmetic but maintenance.

8. Troubleshooting

Check the obvious causes first. All work not listed here is carried out by **mkDive**.

Symptom	Possible cause	Remedy
Light will not switch on	Cells depleted or BMS has cut off Cells inserted incorrectly Reverse polarity on a self-assembled cable; the protection blocks Battery canister voltage below 8 V Canister not screwed down to the stop, no contact	Remove the cells and charge them fully Check polarity against the marking on the cage Check polarity at the WAM cord adapter with a meter Charge the canister or use a suitable source Screw the canister on hand-tight to the stop
Light dims by itself	Thermal protection is active, usually during operation without water cooling Input voltage below 12 V; the light limits its power	Put the light into water, or switch it off and let it cool. Not a fault. Charge the power source
Light goes out without warning	Cells depleted, BMS has cut off – a warning is not provided by design	Switch to the back-up light, end the dive according to the rules of your training, charge the cells
Light flickers or cuts out briefly	Intermittent contact at the cells or the cable	Check cells and contacts, inspect the cable for damage. If it persists, have the light checked.
Fogging or condensation in the battery canister	Damp or warm air trapped during the cell change	Open the canister in a dry environment, air and dry it, check the O-rings
Water in the battery canister	O-ring contaminated, damaged or misseated; canister not fully screwed down	Take out of service immediately, remove and dispose of the cells, dry everything, replace the O-rings. Do not reuse cells after contact with water.
Water or fogging in the light head	Seal failure	Stop operation, disconnect the light from the power source and send it to mkDive . Do not open it yourself.
Noticeably reduced reach	Front lens scratched or coated with deposits Cells aged	Clean the lens; if scratched, replacement via mkDive Replace the complete cell set

WARNING After water ingress into the battery compartment

Cells that have come into contact with water – especially salt water – can heat up and catch fire with a delay. Remove them immediately, store them outdoors on a non-flammable surface, keep them under observation for several hours and then hand them in at a collection point for waste batteries. Do not reuse these cells.

8.1. Service

Contact **mkDive** before returning anything. Have the serial number and a description of the symptom ready. The procedure and the service address are available at <https://mkdive.de>.

DANGER Shipping damaged cells

Never send cells together with the light – in particular no damaged or water-exposed cells. Shipping damaged lithium-ion cells is prohibited under dangerous goods regulations.

9. Specifications

Table 3: Specifications **mkDive Fovea SPOT**

Parameter	Value
<i>Operating limits</i>	
Rated operating depth	150 m
Pressure test	every light individually, 60 min at 15 bar gauge pressure in a pressure chamber
Permissible water temperature	-2 to 35 °C
Operation out of water	function check only, max. 30 s
<i>Light source and optics</i>	
Spot	1× CREE XHP-50, 5°, 15 W
Video ring	15× CREE XP-G3, 120°, 20 W
Total power	35 W
Colour temperature	5700 K
Light levels	per light source 30 %, 60 %, 100 %; no mixed operation
<i>Electrical</i>	
Input voltage	8 to 17 V DC
Full power from	12 V DC
Max. input current	3.1 A
Requirement for the source	continuous current at least 4 A
Driver efficiency	97 %
Driver topology	synchronous buck-boost converter
Reverse-polarity protection	yes
Quiescent current (switched off)	a few µA
Control	piezo button
<i>Power source</i>	
Internal operation	4 18650 cells, flat-top, unprotected (see section 4.1)
External operation	battery canister via WAM cord adapter (see section 4.4)
Battery management	integrated in the battery cage: protection against over- and undervoltage, overcurrent and short circuit; cell balancing externally only, cells must be removed
<i>Charging</i>	
<i>Materials</i>	
Housing and handle	aluminium EN AW-6061-T6, hard-anodised
Fittings	stainless steel 1.4401 / AISI 316
Front lens	Makrolon (polycarbonate)
Reflector	dry-running
Battery compartment seals	2 O-rings 46 × 2 mm, NBR 70 Shore A
<i>Dimensions and weight</i>	
Dimensions and weight	on request

9.1. Burn time

Table 4: Burn time with 4 Samsung INR18650-35E cells

Level	Burn time
Spot 100 %	approx. 155 min
Video ring 100 %	approx. 130 min

The figures were obtained with the approved cell type in a 4slp configuration at room temperature. Lower levels extend the burn time accordingly. Cold water, aged cells and different cell types shorten it, in some cases considerably. Treat the figures as a planning reference, not as a guarantee.

When running from an external battery canister, burn time is the capacity of the canister in watt-hours divided by the power of the selected level.

9.2. A note on light output figures

For the **Fovea SPOT**, **mkDive** specifies electrical power, beam angle and colour temperature. We deliberately omit lumen and lux figures: reliable values can only be obtained with an integrating sphere. Calculated data-sheet figures, as commonly quoted in the industry, would not be comparable.

A. Disposal

A.1. The light



This device complies with Directive 2012/19/EU on waste electrical and electronic equipment (WEEE). At the end of its life it must **not** be disposed of with household waste.



Hand the light in at a municipal collection point for waste electrical equipment or return it to **mkDive**. **mkDive** is registered under **WEEE reg. no. DE 69220770**. Remove the cells before disposal and dispose of them separately.

A.2. Cells

Lithium-ion cells must not be placed in household waste. They can be handed in free of charge at municipal collection points or at the waste-battery collection containers found in retail outlets. Tape over the terminals before handing them in to prevent short circuits. Expressly declare swollen or damaged cells as damaged when handing them in.

B. Warranty

The **Fovea SPOT** is covered by the statutory liability for defects under German law. Your rights under it remain in force in every case; they are not limited by this manual.

Independent of the liability for defects is damage that does not arise from a defect in the goods. This includes in particular:

- damage from using unapproved cells or unsuitable power sources (sections 4.1 and 4.4);
- water ingress resulting from unmaintained, contaminated or damaged O-rings, or from a battery canister that was not fully closed;
- damage from opening the light head or the retaining ring, or from modifying the electronics;
- damage from operation out of water beyond the permitted function check;
- normal wear parts, in particular O-rings, and scratches on the front lens.

In any service case, contact **mkDive** first. The procedure and the service address are available at <https://mkdive.de>.

C. Conformity



The **Fovea SPOT** bears the CE marking. **mkDive – Technical Diving Equipment UG** (haftungsbeschränkt) declares under its sole responsibility that the product conforms to the following European Union legislation:

- Directive 2014/30/EU on electromagnetic compatibility (EMC);

- Directive 2011/65/EU on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment (RoHS);
- Directive 2012/19/EU on waste electrical and electronic equipment (WEEE);
- Regulation (EU) 2023/988 on general product safety (GPSR).

The Low Voltage Directive 2014/35/EU does not apply, because the **Fovea SPOT** operates at a DC voltage of no more than 17 V and is therefore below its scope.

The EU declaration of conformity is made available on request at max@mkdive.de.

Note on optical radiation

The **Fovea SPOT** is a high-power light source. No classification into a risk group according to EN 62471 is available. Always treat the light as if a retinal hazard existed: do not look into the light aperture and do not point the beam at anyone's eyes.

D. Manufacturer



mkDive – Technical Diving Equipment UG (haftungsbeschränkt)

Adlerstr. 55
76137 Karlsruhe
Germany

E-mail: max@mkdive.de

Phone: +49 152 04125490

Web: <https://mkdive.de>

WEEE reg. no. DE 69220770

Safety reports and complaints: report safety-relevant incidents, near misses and defects to max@mkdive.de or by phone on +49 152 04125490. We record every report and follow it up.



Technische Dokumentation und Bedienungsanleitung

Fovea SPOT

Tauchlampe für technisches Tauchen



Stand: September 2026

Revision 2.3

mkDive – Technical Diving Equipment UG (haftungsbeschränkt)

Inhaltsverzeichnis

Kurzanleitung	4
1. Zu dieser Anleitung	5
1.1. Bestimmungsgemäße Verwendung	5
1.2. Vorhersehbare Fehlanwendung	5
1.3. Warnhinweise in dieser Anleitung	6
1.4. Dokumentstand	6
2. Sicherheit	7
2.1. Die drei wesentlichen Gefahren	7
2.2. Vor jedem Einsatz	7
2.3. Allgemeine Sicherheitsregeln	7
3. Bauteile und Lieferumfang	9
3.1. Aufbau	9
3.2. Modularer Verschluss	10
3.3. Goodman-Handle und Scooter-Ring-Umbau	10
3.4. Lieferumfang	11
3.5. Seriennummer	13
3.6. Ersatz- und Zubehörteile	13
4. Energieversorgung	14
4.1. Zulässige Zellen	14
4.1.1. Freigegebener Zelltyp	14
4.1.2. Ausdrücklich unzulässig	14
4.1.3. Batteriemanagementsystem	15
4.2. Zellen laden	15
4.3. Zellen einlegen	16
4.4. Betrieb an einem externen Akkutank	17
4.5. Lagerung	18
5. Betrieb	19
5.1. Bedienung	19
5.2. Leuchtstufen	19
5.3. Ein- und Ausschalten	19
5.4. Thermischer Schutz	19
5.5. Betrieb an Land	20
5.6. Brenndauer richtig einschätzen	20
6. Checkliste vor jedem Tauchgang	22
7. Pflege und Wartung	23
7.1. Nach jedem Tauchgang	23
7.2. Frontscheibe	23
7.3. O-Ringe	23
7.4. Was Sie nicht selbst öffnen dürfen	24
7.5. Korrosion	24
8. Störungsbehebung	25
8.1. Service	26

9. Technische Daten	27
9.1. Brenndauer	27
9.2. Angaben zur Lichtleistung	28
A. Entsorgung	29
A.1. Lampe	29
A.2. Zellen	29
B. Gewährleistung	29
C. Konformität	29
D. Hersteller	30

Kurzanleitung

Diese Seite ersetzt *nicht* das Lesen der vollständigen Anleitung – insbesondere nicht des Kapitels „Sicherheit“ ab Seite 7.

In fünf Schritten einsatzbereit

1. **Zellen beschaffen:** 4 Zellen Samsung INR18650-35E oder gleichwertig – Flat-Top, *ohne* Schutz-elektronik, alle vom gleichen Typ und Ladezustand (Abschnitt 4.1).
2. **Zellen laden:** nur in einem externen Ladegerät, niemals im Batteriekäfig.
3. **Zellen einlegen:** Kanister aufschrauben, Zellen nach Markierung einlegen, O-Ringe prüfen, hand-fest verschließen.
4. **Funktion prüfen:** an Land höchstens 30 s, unbedeckt und nicht unbeaufsichtigt.
5. **Tauchen:** ein Tastendruck auf den Piezo-Taster schaltet eine Stufe weiter.

Die Schaltfolge

Jeder Tastendruck schaltet eine Stufe weiter, danach beginnt die Folge von vorn. Spot und Videoring laufen nie gleichzeitig. Nach dem Trennen von der Stromquelle startet die Lampe wieder bei Stufe 1.

Stufe	Spot 5°	Videoring 120°	ca. Leistung
1	aus	aus	–
2	30 %	aus	4,5 W
3	60 %	aus	9 W
4	100 %	aus	15 W
5	aus	aus	–
6	aus	30 %	6 W
7	aus	60 %	12 W
8	aus	100 %	20 W

Leistung anteilig zur Nennleistung berechnet (Spot 15 W, Videoring 20 W bei 100 %); tatsächliche Werte hängen von der Eingangsspannung ab.

WARNUNG Kein Warnsignal vor dem Ausfall

Die **Fovea SPOT** hat keine Ladezustandsanzeige und kein Notlicht. Bei entladenen Zellen erlischt sie **ohne Vorwarnung**. Planen Sie Ihre Tauchzeit und führen Sie stets eine unabhängige Reservelampe mit.

1. Zu dieser Anleitung

Diese Anleitung gehört zur Tauchlampe **mkDive Fovea SPOT**. Sie enthält alle Angaben, die Sie für den sicheren Gebrauch, die Pflege und die Wartung benötigen.

Lesen Sie die Anleitung vollständig, bevor Sie die Lampe zum ersten Mal in Betrieb nehmen, und bewahren Sie sie so auf, dass Sie jederzeit darauf zugreifen können. Geben Sie die Lampe niemals ohne diese Anleitung an Dritte weiter.

Die jeweils aktuelle Fassung finden Sie unter:

<https://mkdive.de/product/fovea-spot/manual>



1.1. Bestimmungsgemäße Verwendung

Die **Fovea SPOT** ist eine tauchtaugliche Handlampe zur Ausleuchtung unter Wasser. Sie ist ausgelegt für den Einsatz im Gerätetauchen einschließlich technischer Konfigurationen (Sidemount, Kreislaufgeräte, Höhle) bis zu einer Wassertiefe von 150 m.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört:

- Betrieb ausschließlich unter Wasser. Über Wasser ist nur ein kurzer Funktionstest zulässig (30 s).
- Betrieb ausschließlich mit dem mitgelieferten Batteriekäfig oder über den WAM-Cord-Adapter an einer Stromquelle, die die Anforderungen aus Kapitel 4 erfüllt.
- Verwendung durch ausgebildete Taucherinnen und Taucher, die mit dem Umgang mit Lithium-Ionen-Zellen vertraut sind.
- Einhaltung aller Angaben dieser Anleitung.

1.2. Vorhersehbare Fehlanwendung

Folgende Verwendungen sind ausdrücklich untersagt:

- Einsatz als Signal-, Not- oder Rettungsleuchte oder als einzige Lichtquelle bei Tauchgängen in Überkopfumgebungen.
- Dauerbetrieb an Land, Einsatz als Arbeits-, Bau- oder Handleuchte.
- Betrieb mit geschützten Zellen, mit Zellen anderer Bauform oder Chemie, mit gemischten oder unterschiedlich gealterten Zellen.
- Betrieb an Spannungsquellen außerhalb des zulässigen Bereichs oder an ungeregelten Quellen.

- Betrieb mit beschädigter Frontscheibe, beschädigtem Gehäuse, beschädigter Kabeinführung oder beschädigten Dichtungen.
- Öffnen des Lampenkopfes oder des Halterings, Verändern der Elektronik.
- Verwendung durch Kinder oder durch Personen ohne Taucherausbildung.

1.3. Warnhinweise in dieser Anleitung

Sicherheitsrelevante Angaben sind nach ihrer Schwere gekennzeichnet. Die Signalwörter haben folgende Bedeutung:

GEFAHR Art und Quelle der Gefahr

Weist auf eine Situation hin, die bei Nichtbeachtung **unmittelbar zu schweren Verletzungen oder zum Tod führt**.

WARNUNG Art und Quelle der Gefahr

Weist auf eine Situation hin, die bei Nichtbeachtung zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen **kann**.

VORSICHT Art und Quelle der Gefahr

Weist auf eine Situation hin, die bei Nichtbeachtung zu leichten Verletzungen führen kann.

HINWEIS Sachschaden oder Anwendungstipp

Weist auf mögliche Sachschäden hin oder gibt einen Hinweis für den praktischen Gebrauch.

1.4. Dokumentstand

Produkt	mkDive Fovea SPOT
Dokumentart	Technische Dokumentation und Bedienungsanleitung
Revision	2.3
Stand	September 2026
Sprache	Deutsch (Originalfassung)

2. Sicherheit

Die **Fovea SPOT** arbeitet mit hoher Lichtleistung und wird aus Lithium-Ionen-Zellen gespeist. Beides ist beherrschbar – aber nur, wenn Sie die folgenden Punkte einhalten.

2.1. Die drei wesentlichen Gefahren



Augenschäden durch das Licht. Blicken Sie nie direkt in die eingeschaltete Lampe und richten Sie den Lichtkegel niemals auf die Augen von Menschen oder Tieren. Die Leuchtdichte des 5°-Spots ist so hoch, dass die Netzhaut irreversibel geschädigt werden kann, bevor der Lidschluss-Reflex einsetzt. Ein kurzer, unabsichtlicher Blick aus mehreren Metern Entfernung ist unkritisch; der direkte Blick aus kurzer Distanz ist es nicht.



Verbrennungen durch den Lampenkopf. Die Verlustleistung wird über das Gehäuse an das umgebende Wasser abgegeben. Ohne diese Kühlung erreicht der Lampenkopf innerhalb kurzer Zeit Temperaturen, die zu Verbrennungen führen. An Land ist deshalb nur ein Funktionstest von höchstens 30 s zulässig.



Brand und Explosion durch die Zellen. Lithium-Ionen-Zellen können bei mechanischer Beschädigung, Kurzschluss, Überladung, Tiefentladung oder Wassereintritt in Brand geraten oder explodieren. Verwenden Sie nur freigegebene Zellen und behandeln Sie sie entsprechend Kapitel 4.

2.2. Vor jedem Einsatz

WARNUNG Ausfall der Lichtquelle unter Wasser

Die **Fovea SPOT** verfügt weder über eine Ladezustandsanzeige noch über eine Unterspannungswarnung oder einen Notlichtmodus. Erreicht das Batteriemanagement die Abschaltsschwelle, erlischt die Lampe **ohne jede Vorankündigung**.

- Beginnen Sie jeden Tauchgang mit vollständig geladenen Zellen.
- Planen Sie die Tauchzeit anhand der Brenndauer in Kapitel 9 und halten Sie deutliche Reserve.
- Führen Sie immer mindestens eine unabhängige Reservelampe mit. In Überkopfumgebungen gelten die Redundanzregeln Ihrer Ausbildung – diese Lampe erfüllt sie nicht allein.

2.3. Allgemeine Sicherheitsregeln

- Nehmen Sie die Lampe nicht in Betrieb, wenn Frontscheibe, Gehäuse, Kabel, Kabelführung oder Dichtungen sichtbar beschädigt sind.

- Stellen Sie den Betrieb sofort ein und trennen Sie die Lampe von der Stromquelle, wenn sich Rauch, ungewöhnliche Gerüche oder ungewöhnliche Wärme entwickeln oder wenn Wasser in den Batteriekanister eingedrungen ist. Bringen Sie die Lampe an einen Ort, an dem ein Zellbrand keinen Schaden anrichten kann, und beobachten Sie sie.
- Decken Sie den Lampenkopf im Betrieb niemals ab und halten Sie Abstand zu brennbaren Materialien.
- Trennen Sie die Lampe für Transport und Lagerung von der Stromquelle. Entnehmen Sie bei Flugreisen und bei längerer Lagerung die Zellen.
- Schützen Sie die Lampe vor starker Hitze, direkter Sonneneinstrahlung (etwa im Fahrzeug) und offenem Feuer.
- Bewahren Sie die Lampe und die Zellen für Kinder und Tiere unzugänglich auf.
- Öffnen Sie den Lampenkopf und den vorderen Haltering nicht. Diese Bereiche sind dauerhaft verschlossen; Arbeiten daran führt **mkDive** durch. Zerlegen oder Verändern der Lampe über die in dieser Anleitung beschriebenen Schritte hinaus beeinträchtigt die Produktsicherheit.
- Verwenden Sie als Stromquelle nur Akkutanks, die die Anforderungen aus Abschnitt 4.4 vollständig erfüllen.

HINWEIS Ihre Ausbildung geht vor

Diese Anleitung beschreibt das Gerät, nicht das Tauchen. Sie entbindet Sie nicht von den Regeln Ihrer Taucherausbildung, den Vorgaben Ihres Ausbildungsverbandes und Ihrer eigenen Beurteilung des Tauchgangs.

3. Bauteile und Lieferumfang

3.1. Aufbau



Abbildung 1: Bauteile der **Fovea SPOT**

1. **Frontscheibe** aus Makrolon, kratzempfindlich, nicht vom Anwender wechselbar.
2. **Haltering** – verschließt den Lampenkopf. Wird nur von **mkDive** geöffnet.
3. **Lampenkopf** mit Kühlrippen, Spot-Reflektor (5°) und umlaufendem Videoring (120°). Dauerhaft verschlossen und vom Batterieraum getrennt.
4. **Piezo-Taster** – einziges Bedienelement, ohne bewegliche Teile, mit Trockenhandschuhen bedienbar.
5. **Goodman-Handle** aus Aluminium, einhändig bedienbar.
6. **Batteriekanister** mit zwei redundanten O-Ringen, aufnehmend den Batteriekäfig.
7. **Batteriekäfig** für 4 Zellen der Baugröße 18650 mit integriertem Batteriemanagementsystem (BMS).
8. **WAM-Cord-Adapter** – alternativer Verschluss mit fest angeschlossenem Kabel für den Betrieb an einem externen Akkutank.

HINWEIS Getrennte Druckräume

Lampenkopf und Batterieraum sind voneinander unabhängig abgedichtet. Ein Wassereintritt im Batteriekasten erreicht die Elektronik im Lampenkopf nicht. Der Batteriekasten selbst ist durch zwei redundante O-Ringe gesichert.

3.2. Modularer Verschluss

Der Lampenkopf wird entweder mit dem Batteriekasten oder mit dem WAM-Cord-Adapter verschlossen. Beide lassen sich ohne Werkzeug tauschen, so dass Sie die Lampe je nach Tauchgang kabellos oder an einem externen Akkutank betreiben können.

3.3. Goodman-Handle und Scooter-Ring-Umbau

Der Goodman-Adapter auf dem Halter lässt sich auf der Schiene verschieben, um statt des Goodman-Handles einen Scooter-Ring zu montieren. Der Scooter-Ring dient nicht der Befestigung der Lampe an einem Unterwasserscooter, sondern dem Gebrauch der Lampe *während* des Scooterns: Sie stecken einen Finger durch den Ring, statt die ganze Hand um das Handle zu legen – so bleibt die Hand frei, um gleichzeitig den Scooter-Griff zu halten.

1. Lösen Sie die beiden Schrauben an der Unterseite der Lampe und nehmen Sie den Lampenkopf vom Halter ab.
2. Lösen Sie die vier Schrauben des Goodman-Adapters.
3. Schieben Sie den Adapter auf der Schiene nach links.
4. Ziehen Sie die vier Schrauben des Adapters wieder handfest an.
5. Schrauben Sie den Lampenkopf mit den beiden Schrauben wieder auf den Halter.

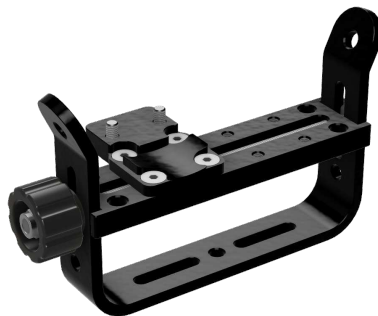


Abbildung 2: Standardkonfiguration (Auslieferung)



Abbildung 3: Konfiguration für die Montage eines Scooter-Rings

VORSICHT Beim Umbau beachten

- Die Goodman-Platte ist *nicht symmetrisch* – achten Sie beim Wiedereinbau auf die richtige Ausrichtung.
- Ziehen Sie alle Schrauben nur **handfest** an. Übermäßiger Kraftaufwand beschädigt das Gewinde.

3.4. Lieferumfang

Der Lieferumfang hängt von der bestellten Variante ab. In jeder Variante enthalten sind der Transportkoffer, ein Satz Ersatz-O-Ringe und der Zugang zu dieser Anleitung.



Abbildung 4: Beispielhafter Packungsinhalt (Variante Battery Pack)

	Battery Pack	Battery & External	External
Lampenkopf inkl. Goodman-Handle	✓	✓	✓
Batteriekonister inkl. Batteriekäfig	✓	✓	–
WAM-Cord-Adapter inkl. Kabel	–	✓	✓
Ersatz-O-Ringe	✓	✓	✓
Transportkoffer	✓	✓	✓
<i>Nicht im Lieferumfang:</i> Zellen der Baugröße 18650, Ladegerät, externer Akkutank			

Prüfen Sie den Lieferumfang nach Erhalt auf Vollständigkeit und die Lampe auf Trans-

portschäden. Melden Sie Abweichungen an max@mkdive.de.

Ersatzteile und Zubehör bestellen Sie bequem über <https://mkdive.de/product/fovea-spot/>.

3.5. Seriennummer

Jede **Fovea SPOT** trägt eine individuelle Seriennummer. Sie ist in den Lampenkopf graviert und zusätzlich auf dem Transportkoffer angebracht. Halten Sie diese Nummer bei Serviceanfragen bereit.

3.6. Ersatz- und Zubehörteile

O-Ringe, Frontscheibe, Batteriekäfig, Batteriekanister und WAM-Cord-Adapter sind auf Anfrage über **mkDive** erhältlich. Verwenden Sie ausschließlich Originalteile – insbesondere bei den O-Ringen, da Maß und Werkstoff über die Dichtheit entscheiden.

4. Energieversorgung

Die **Fovea SPOT** lässt sich auf zwei Wegen versorgen: kabellos über den Batteriekäfig mit 4 Zellen der Baugröße 18650 oder kabelgebunden über den WAM-Cord-Adapter an einem externen Akkutank.

4.1. Zulässige Zellen

Die Zellen sind nicht im Lieferumfang enthalten. Sie beschaffen sie selbst – und tragen damit Verantwortung für die Auswahl. Halten Sie die folgenden Vorgaben strikt ein.

GEFAHR Brand oder Explosion durch unzulässige Zellen

Der Batteriekäfig schaltet 4 Zellen in Reihe. Falsche, gemischte oder geschützte Zellen führen zu Zellschäden, Brand oder Explosion – unter Wasser ebenso wie beim Laden. Verwenden Sie ausschließlich Zellen, die *alle* nachfolgenden Kriterien erfüllen.

4.1.1. Freigegebener Zelltyp

Getestet und freigegeben ist die Zelle:

Samsung INR18650-35E

Gleichwertige Zellen anderer Hersteller sind zulässig, wenn sie sämtliche Kriterien der folgenden Tabelle erfüllen. Maßgeblich ist das Datenblatt des Zellherstellers, nicht die Angabe eines Händlers.

Kriterium	Anforderung
Baugröße	18650 (Li-Ion)
Bauform	Flat-Top
Schutzelektronik	ohne (unprotected)
Nennkapazität	3400 bis 3500 mAh
Max. Dauerentladestrom	mindestens 8 A
Nennspannung	3,6 V
Ladeschlussspannung	4,2 V
Max. Länge	65,2 mm
Max. Durchmesser	18,5 mm

4.1.2. Ausdrücklich unzulässig

- **Geschützte Zellen** (mit aufgebrachter Schutzplatine, „protected“). Der Batteriekäfig hat ein eigenes Batteriemanagementsystem; eine zweite Schutzschaltung in der Zelle führt zu unkontrolliertem Abschalten einzelner Zellen im Reihenverbund. Geschützte Zellen sind zudem länger als 65,2 mm und passen mechanisch nicht in den Käfig – versuchen Sie nicht, sie mit Kraft einzusetzen.
- **Button-Top-Zellen**. Sie passen mechanisch nicht.

- Zellen mit anderer Chemie (LiFePO₄, Li-Ion mit 3,8 V Nennspannung, NiMH) und Primärbatterien.
- Zellen unterschiedlichen Typs, unterschiedlicher Charge, unterschiedlichen Alters oder unterschiedlichen Ladezustands im selben Käfig.
- Zellen mit beschädigter Ummantelung, verformtem Gehäuse, Korrosion an den Polen oder Elektrolytgeruch.
- Gebrauchte Zellen unbekannter Herkunft, etwa aus zerlegten Akkupacks.

WARNUNG Reihenschaltung erfordert gleiche Zellen

Alle 4 Zellen müssen vom gleichen Typ sein, aus derselben Charge stammen und den gleichen Ladezustand haben. Setzen Sie die Zellen als Satz ein, laden Sie sie gemeinsam und tauschen Sie sie immer komplett aus – nie einzeln.

4.1.3. Batteriemanagementsystem

Der Batteriekäfig enthält ein BMS mit Schutz gegen Überspannung, Unterspannung (Tiefentladung), Überstrom und Kurzschluss sowie mit Zellbalancing. Das BMS ist eine *Schutzeinrichtung für den Fehlerfall*, kein Ersatz für sachgerechten Umgang. Es erkennt insbesondere keine mechanisch vorgeschädigten Zellen und keine Zellen, die nicht zusammenpassen.

4.2. Zellen laden

GEFAHR Brandgefahr beim Laden

Laden Sie die Zellen niemals im Batteriekäfig oder in der Lampe. Der Käfig hat keine Ladefunktion und keinen Ladeanschluss.

Entnehmen Sie die Zellen zum Laden und verwenden Sie ein externes Ladegerät für Li-Ion-Zellen der Baugröße 18650. Bewährt hat sich das XTAR MC4; es ist nicht im Lieferumfang enthalten. Maßgeblich ist in jedem Fall die Anleitung des Ladegeräteherstellers.



Beim Laden gilt:

- Laden Sie alle 4 Zellen gemeinsam und vollständig, damit sie mit gleichem Ladezustand in den Käfig gehen.
- Setzen Sie die Zellen entsprechend der Polaritätsmarkierung im Ladeschacht ein.
- Laden Sie nur auf nicht brennbarem Untergrund, nicht unbeaufsichtigt und nicht über Nacht.
- Laden Sie nur bei Raumtemperatur. Zellen, die aus kaltem Wasser kommen, lassen Sie vorher auf Raumtemperatur kommen.
- Laden Sie keine Zellen, die aufgequollen, heiß, feucht oder beschädigt sind.

4.3. Zellen einlegen

1. Spülen und trocknen Sie die Lampe von außen, bevor Sie den Batteriekasten öffnen. So gelangt kein Salzwasser in den Batterieraum.
2. Schrauben Sie den Batteriekasten vom Lampenkopf ab und entnehmen Sie den Batteriekäfig.
3. Legen Sie die 4 Zellen entsprechend der Polaritätsmarkierung auf dem Käfig ein. Die Markierung „+“ bezeichnet den Pluspol. Falsch eingelegte Zellen beschädigen das BMS.
4. Setzen Sie den Käfig in den Kasten ein.
5. Prüfen Sie die 2 O-Ringe und die Dichtflächen auf Sauberkeit, Haare, Sand und Beschädigungen. Entfernen Sie Verunreinigungen und prüfen Sie den Fettfilm (Abschnitt 7.3).
6. Schrauben Sie den Kasten **handfest** auf den Lampenkopf. Verwenden Sie kein Werkzeug und keine Verlängerung – Überdrehen beschädigt das Gewinde und die Dichtungen.

7. Führen Sie einen kurzen Funktionstest durch (höchstens 30 s).



Abbildung 5: Einlegerichtung der Zellen im Batteriekäfig

HINWEIS Erster Tauchgang nach dem Zellwechsel

Hängen Sie die geschlossene Lampe vor dem Tauchgang für einige Minuten in Süßwasser und prüfen Sie sie auf aufsteigende Luftbläschen. Das ist keine Druckprüfung, deckt aber einen offensichtlich falsch sitzenden O-Ring auf.

4.4. Betrieb an einem externen Akkutank

Mit dem WAM-Cord-Adapter betreiben Sie die Lampe an einem externen Akkutank. Zulässig sind handelsübliche Akkutanks, die *alle* folgenden Bedingungen erfüllen:

- stabilisierte Ausgangsspannung im Bereich 8 bis 17 V;
- integriertes Batteriemanagementsystem mit Schutz gegen Tiefentladung, Kurzschluss und Überstrom;
- Tank, Kabel und Steckverbinder ausgelegt für einen Dauerstrom von mindestens 4 A.

Der Spannungsbereich deckt sowohl 3s- als auch 4s-Konfigurationen ab. Die volle Lichtleistung von 35 W steht ab 12 V zur Verfügung; darunter reduziert die Lampe die Leistung selbsttätig, um den Eingangsstrom zu begrenzen. Sie bleibt dabei in Betrieb, leuchtet aber weniger hell.

WARNUNG Verpolung und ungeeignete Quellen

Die **Fovea SPOT** hat einen Verpolungsschutz: Bei falscher Polarität bleibt sie einfach aus und wird nicht beschädigt. Ein *ausbleibendes* Einschalten kann also auch an der Verkabelung liegen. Kein Schutz besteht dagegen gegen Spannungen über 17 V oder gegen unregelte Quellen – prüfen Sie selbstkonfektionierte Kabel vor dem ersten Anschluss mit einem Messgerät.

Die Belegung des WAM-Cord-Adapters:



Abbildung 6: Polarität des WAM-Cord-Adapters

4.5. Lagerung

- Entnehmen Sie die Zellen bei Lagerung über mehrere Wochen und bewahren Sie sie einzeln und gegen Kurzschluss gesichert auf. Das ist die einfachste und sicherste Variante.
- Ein Ladezustand von etwa 40 bis 60 % ist für die Lebensdauer der Zellen günstig.
- Bleiben die Zellen im Käfig, verbraucht die Elektronik im ausgeschalteten Zustand nur wenige Mikroampere; das BMS schützt vor Tiefentladung. Kontrollieren Sie den Ladezustand dennoch regelmäßig.
- Lagern Sie die Lampe trocken, kühl und vor Sonneneinstrahlung geschützt.
- Trennen Sie die Lampe für Flugreisen von der Stromquelle und nehmen Sie die Zellen heraus. Beachten Sie die Vorgaben Ihrer Fluggesellschaft für Lithium-Ionen-Zellen im Handgepäck; die Pole sind gegen Kurzschluss zu sichern.

5. Betrieb

5.1. Bedienung

Die **Fovea SPOT** wird ausschließlich über den Piezo-Taster bedient. Der Taster hat keine bewegten Teile, kann nicht durch Sand blockieren und ist mit Trockenhandschuhen bedienbar.

Jeder Tastendruck schaltet eine Stufe weiter. Die Lampe durchläuft acht Stufen und beginnt danach wieder von vorn. Zwei dieser Stufen sind Aus-Stufen: eine vor dem Spot-Bereich und eine zwischen Spot und Videoring. Dadurch erreichen Sie aus jedem Bereich mit wenigen Tastendrücken sowohl „aus“ als auch den jeweils anderen Lichtkegel.

5.2. Leuchtstufen

Tabelle 1: Leuchtstufen der **Fovea SPOT**

Stufe	Spot 5°	Videoring 120°	ca. Leistung
1	aus	aus	–
2	30 %	aus	4,5 W
3	60 %	aus	9 W
4	100 %	aus	15 W
5	aus	aus	–
6	aus	30 %	6 W
7	aus	60 %	12 W
8	aus	100 %	20 W

Leistung anteilig zur Nennleistung berechnet (Spot 15 W, Videoring 20 W bei 100 %); tatsächliche Werte hängen von der Eingangsspannung ab.

5.3. Ein- und Ausschalten

Es gibt zwei Wege, die Lampe auszuschalten:

- **Über den Taster:** Schalten Sie weiter, bis Sie eine der beiden Aus-Stufen erreichen (Stufe 1 oder Stufe 5).
- **Über die Stromquelle:** Trennen Sie den Batteriekanister oder schalten Sie den externen Akkutank ab. Danach beginnt die Lampe beim nächsten Einschalten wieder bei Stufe 1 (aus). Die zuletzt genutzte Stufe wird nicht gespeichert.

5.4. Thermischer Schutz

Die Lampe überwacht ihre Temperatur selbst. Steigt sie zu weit an – in der Praxis nur bei Betrieb über Wasser – reduziert die Elektronik die Lichtleistung automatisch und regelt nach dem Abkühlen wieder hoch. Dieser Vorgang wird nicht angezeigt.

VORSICHT Verbrennungsgefahr trotz Schutzfunktion

Der thermische Schutz bewahrt die LEDs vor Schäden. Er verhindert *nicht*, dass das Gehäuse heiß wird. Fassen Sie den Lampenkopf nach Betrieb an Land nicht an und legen Sie ihn nicht auf empfindlichen Untergrund.

5.5. Betrieb an Land**WARNUNG** Verbrennungen und Brandgefahr bei Betrieb an Land

Die Fovea SPOT gibt ihre Verlustleistung an das umgebende Wasser ab. An Land fehlt diese Kühlung.

- Betrieb an Land ist nur für einen Funktionstest von höchstens 30 s zulässig.
- Lampe dabei nicht abdecken, nicht ablegen und nicht unbeaufsichtigt lassen.
- Abstand zu brennbaren Materialien halten.

5.6. Brenndauer richtig einschätzen

Die Brenndauer hängt von der Kapazität der Energiequelle, der gewählten Stufe und der Wassertemperatur ab. Die Werte in Kapitel 9 wurden mit dem freigegebenen Zelltyp bei Raumtemperatur ermittelt. In kaltem Wasser liegt die verfügbare Kapazität deutlich darunter.

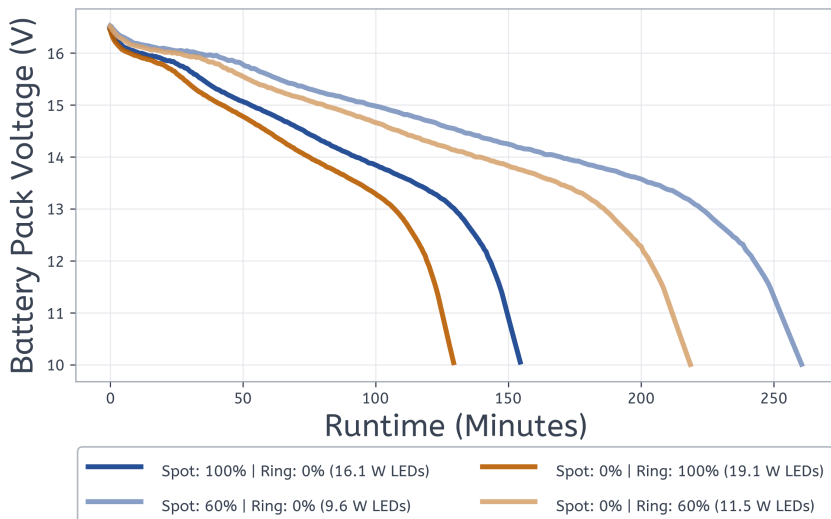


Abbildung 7: Brenndauer bei internem Betrieb (4 Zellen 18650, 4s1p)

Bei einem externen Akkutank schätzen Sie die Laufzeit so ab:

$$t [\text{h}] = \frac{C [\text{Wh}] \text{ des Akkutanks}}{P [\text{W}] \text{ der gewählten Stufe}}$$

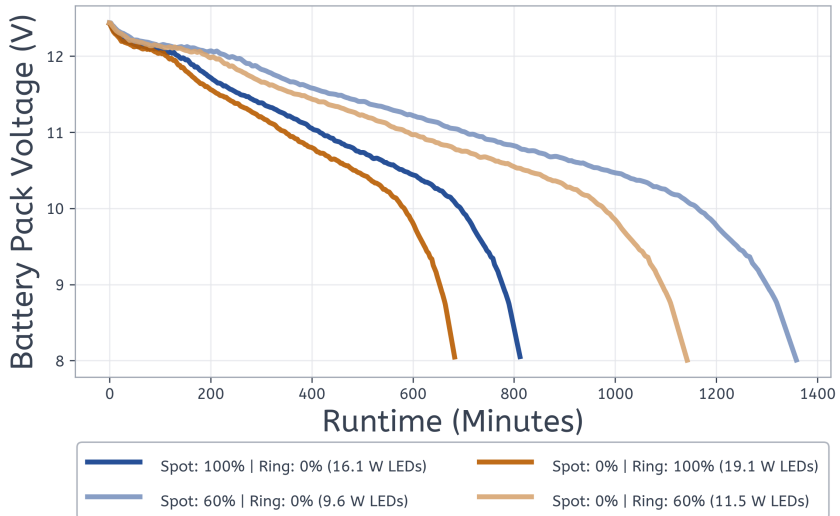


Abbildung 8: Brenndauer bei externem Akkutank (Beispiel 3s7p, ca. 24 Ah)

Rechnen Sie mit einem Sicherheitsabschlag und planen Sie Reserve ein. Denken Sie daran, dass die Lampe ohne Vorwarnung erlischt.

6. Checkliste vor jedem Tauchgang

Diese Prüfung dauert unter einer Minute und verhindert die häufigsten Ausfälle.

#	Ok	Prüfpunkt
1	☐	Ladezustand. Zellen vollständig geladen oder Akkutank geprüft? Reicht die Kapazität für den geplanten Tauchgang mit Reserve?
2	☐	Verschluss. Batteriekanister beziehungsweise WAM-Cord-Adapter handfest und bis zum Anschlag verschraubt?
3	☐	Frontscheibe. Frei von Kratzern, Rissen und Verunreinigungen? Haltering fest?
4	☐	Kabel. Bei der externen Variante: Kabel und Kabeleinführung ohne Knicke, Schnitte oder Scheuerstellen?
5	☐	Funktionstest. Alle Stufen durchgeschaltet und Lampe wieder ausgeschaltet? Höchstens 30 s an Land.
6	☐	Reservelampe. Unabhängige zweite Lichtquelle mitgeführt und geprüft?

HINWEIS Nach dem Abtauchen

Sichtbar aufsteigende Luftbläschen aus dem Bereich des Batteriekanisters weisen auf eine undichte Verbindung hin. Brechen Sie den Tauchgang nach den Regeln Ihrer Ausbildung ab, schalten Sie die Lampe aus und lassen Sie sie vor der weiteren Nutzung prüfen.

7. Pflege und Wartung

7.1. Nach jedem Tauchgang

- Spülen Sie die vollständig verschlossene Lampe gründlich mit klarem Süßwasser ab, besonders nach Einsatz in Salzwasser. Bewegen Sie dabei nichts auseinander.
- Bei stärkerer Verschmutzung legen Sie die geschlossene Lampe einige Stunden in Süßwasser.
- Trocknen Sie die Lampe anschließend ab, insbesondere die Gewinde und die Dichtflächen.
- Verwenden Sie keine Reinigungsmittel, keine Lösungsmittel und keine Scheuerbürsten. Die Frontscheibe aus Makrolon ist gegen Lösungsmittel empfindlich; wischen Sie sie nur mit einem weichen, sauberen Tuch ab.

7.2. Frontscheibe

Die Frontscheibe besteht aus Makrolon und ist kratzempfindlicher als Glas. Schützen Sie sie vor Stößen, Sand und scharfkantiger Ausrüstung – besonders vor Edelstahl-Karabinern. Bewahren Sie die Lampe im Transportkoffer auf. Eine zerkratzte Scheibe streut das Licht und verringert die Reichweite des Spots spürbar; sie ist auf Anfrage als Ersatzteil erhältlich und wird von **mkDive** getauscht.

7.3. O-Ringe

Der Batteriekanister wird mit 2 identischen, redundanten O-Ringen abgedichtet:

Maß	46 × 2 mm
Werkstoff	NBR 70 Shore A
Anzahl	2 (redundant)
Zulässiges Fett	Silikonfett

Tabelle 2: Wartungsintervalle

Intervall	Tätigkeit
Bei jedem Öffnen	Sichtprüfung der O-Ringe und der Dichtflächen: Sand, Haare, Fasern, Risse, Verformungen, Quetschstellen. Verunreinigungen entfernen.
Alle 5 Tauchgänge	O-Ringe dünn mit Silikonfett nachfetten.
Alle 12 Monate	Beide O-Ringe ersetzen, unabhängig vom Zustand.
Sofort	O-Ring ersetzen, sobald er beschädigt, spröde, verformt oder verfärbt ist.

O-Ringe fetten: Nehmen Sie den Ring aus der Nut, reinigen Sie Ring und Nut trocken, geben Sie eine erbsengroße Menge Silikonfett zwischen die Finger und ziehen Sie den Ring einmal hindurch. Der Film soll nur glänzen, nicht tropfen. Überschussiges Fett bindet Sand und wirkt gegen die Dichtheit.

VORSICHT Nur Silikonfett verwenden

Mineralöl- oder Vaselinehaltige Fette lassen NBR-Dichtungen aufquellen und führen zu Wassereintritt. Verwenden Sie ausschließlich Silikonfett und ausschließlich Original-O-Ringe im angegebenen Maß und Werkstoff.

7.4. Was Sie nicht selbst öffnen dürfen

Der Lampenkopf und der vordere Haltering sind dauerhaft verschlossen. Die dort verbauten Dichtungen sind wartungsfrei. Öffnen Sie sie nicht – weder zur Reinigung noch zur Fehlersuche. Ein einmal geöffneter Lampenkopf ist ohne erneute Dichtheitsprüfung nicht mehr tauchtauglich.

Wenden Sie sich an **mkDive**, wenn Sie einen Dichtungsschaden vermuten, wenn Wasser eingedrungen ist oder wenn die Lampe nach einem Stoß auffällig ist.

7.5. Korrosion

Gehäuse und Handle bestehen aus hartanodisiertem Aluminium (EN AW-6061-T6), die Beschläge aus Edelstahl 1.4401 / AISI 316. Die Kombination ist für den Tauchbetrieb üblich, elektrochemisch aber nicht neutral: Bleibt Salzwasser dauerhaft in Kontaktstellen stehen, kann das Aluminium örtlich angegriffen werden. Das Süßwasserbad nach jedem Salzwassertauchgang ist deshalb keine Kosmetik, sondern Wartung.

8. Störungsbehebung

Prüfen Sie zuerst die naheliegenden Ursachen. Alle hier nicht genannten Arbeiten führt **mkDive** durch.

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Lampe lässt sich nicht einschalten	Zellen leer oder BMS hat abgeschaltet Zellen falsch eingelegt Verpolung am selbst konfektionierten Kabel; der Verpolungsschutz sperrt Spannung des Akkutanks unter 8 V Kanister nicht bis zum Anschlag verschraubt, kein Kontakt	Zellen entnehmen und vollständig laden Polarität gegen die Markierung auf dem Käfig prüfen Polarität am WAM-Cord-Adapter mit einem Messgerät prüfen Akkutank laden oder geeignete Quelle verwenden Kanister handfest bis zum Anschlag aufschrauben
Lampe wird selbsttätig dunkler	Thermischer Schutz greift ein, meist bei Betrieb ohne Wasserkühlung Eingangsspannung unter 12 V, die Lampe begrenzt die Leistung	Lampe ins Wasser bringen oder ausschalten und abkühlen lassen. Kein Defekt. Energiequelle laden
Lampe erlischt ohne Vorwarnung	Zellen entladen, BMS hat abgeschaltet – eine Vorwarnung ist konstruktiv nicht vorgesehen	Auf Reservelampe wechseln, Tauchgang nach den Regeln Ihrer Ausbildung beenden, Zellen laden
Lampe flackert oder setzt kurz aus	Wackelkontakt an den Zellen oder am Kabel	Zellen und Kontakte prüfen, Kabel auf Beschädigung kontrollieren. Hält es an: Lampe prüfen lassen.
Beschlag oder Kondensat im Batteriekanister	Beim Zellwechsel feuchte oder warme Luft eingeschlossen	Kanister in trockener Umgebung öffnen, auslüften und trocknen, O-Ringe prüfen
Wasser im Batteriekanister	O-Ring verschmutzt, beschädigt oder falsch sitzend; Kanister nicht vollständig verschraubt	Sofort außer Betrieb nehmen, Zellen entnehmen und entsorgen, alles trocknen, O-Ringe ersetzen. Zellen nach Wasserkontakt nicht weiterverwenden.
Wasser oder Beschlag im Lampenkopf	Dichtungsschaden	Betrieb einstellen, Lampe von der Stromquelle trennen und an mkDive senden. Nicht selbst öffnen.
Spürbar geringere Reichweite	Frontscheibe verkratzt oder mit Belägen verschmutzt Zellen gealtert	Scheibe reinigen; bei Kratzern Austausch über mkDive Zellsatz komplett ersetzen

WARNUNG Nach Wassereintritt in den Batterieraum

Zellen, die mit Wasser – besonders mit Salzwasser – in Berührung gekommen sind, können sich zeitversetzt erhitzen und in Brand geraten. Entnehmen Sie sie unmittelbar, lagern Sie sie auf nicht brennbarem Untergrund im Freien, beobachten Sie sie mehrere Stunden und geben Sie sie anschließend an einer Sammelstelle für Altbatterien ab. Verwenden Sie diese Zellen nicht wieder.

8.1. Service

Kontaktieren Sie **mkDive** vor jeder Rücksendung. Halten Sie die Seriennummer und eine Beschreibung des Fehlerbildes bereit. Den Ablauf und die Serviceadresse finden Sie unter <https://mkdive.de>.

GEFAHR Versand beschädigter Zellen

Senden Sie niemals Zellen mit der Lampe ein – insbesondere keine beschädigten oder nass gewordenen. Der Versand beschädigter Lithium-Ionen-Zellen ist als Gefahrgut verboten.

9. Technische Daten

Tabelle 3: Technische Daten **mkDive Fovea SPOT**

Parameter	Wert
<i>Einsatzgrenzen</i>	
Nenn-Einsatztiefe	150 m
Dichtheitsprüfung	jede Lampe einzeln, 60 min bei 15 bar Überdruck in der Druckkammer
Zulässige Wassertemperatur	-2 bis 35 °C
Betrieb an Land	nur Funktionstest, max. 30 s
<i>Lichtquelle und Optik</i>	
Spot	1× CREE XHP-50, 5°, 15 W
Videoring	15× CREE XP-G3, 120°, 20 W
Gesamtleistung	35 W
Farbtemperatur	5700 K
Leuchtstufen	je Lichtquelle 30 %, 60 %, 100 %; kein Mischbetrieb
<i>Elektrik</i>	
Eingangsspannung	8 bis 17 V DC
Volle Leistung ab	12 V DC
Max. Eingangsstrom	3,1 A
Anforderung an Quelle	Dauerstrom mind. 4 A
Wirkungsgrad Treiber	97 %
Treibertopologie	synchroner Buck-Boost-Wandler
Verpolungsschutz	vorhanden
Ruhestrom (ausgeschaltet)	wenige µA
Bedienelement	Piezo-Taster
<i>Energiequelle</i>	
Interner Betrieb	4 Zellen 18650, Flat-Top, ohne Schutzelektronik (siehe Abschnitt 4.1)
Externer Betrieb	Akkutank über WAM-Cord-Adapter (siehe Abschnitt 4.4)
Batteriemangement	im Batteriekäfig integriert: Schutz gegen Über- und Unterspannung, Überstrom, Kurzschluss; Zellbalancing ausschließlich extern, Zellen entnehmen
Laden	
<i>Werkstoffe</i>	
Gehäuse und Handle	Aluminium EN AW-6061-T6, hartanodisiert
Beschläge	Edelstahl 1.4401 / AISI 316
Frontscheibe	Makrolon (Polycarbonat)
Reflektor	trocken laufend
Dichtungen Batterieraum	2 O-Ringe 46 × 2 mm, NBR 70 Shore A
<i>Maße und Gewicht</i>	
Abmessungen und Gewicht	auf Anfrage

9.1. Brenndauer

Tabelle 4: Brenndauer mit 4 Zellen Samsung INR18650-35E

Stufe	Brenndauer
Spot 100 %	ca. 155 min
Videoring 100 %	ca. 130 min

Die Werte wurden mit dem freigegebenen Zelltyp in 4slp-Konfiguration bei Raumtemperatur ermittelt. In den niedrigeren Stufen steigt die Brenndauer entsprechend. Kaltes Wasser, gealterte Zellen und abweichende Zelltypen verkürzen sie – teils deutlich. Betrachten Sie die Angaben als Planungsgröße, nicht als Garantie.

Beim Betrieb an einem externen Akkutank ergibt sich die Brenndauer aus der Kapazität des Tanks in Wattstunden geteilt durch die Leistung der gewählten Stufe.

9.2. Angaben zur Lichtleistung

mkDive gibt für die **Fovea SPOT** die elektrische Leistung, den Abstrahlwinkel und die Farbtemperatur an. Auf Lumen- und Lux-Angaben verzichten wir bewusst: Belastbare Werte lassen sich nur mit einer Ulbricht-Kugel ermitteln. Gerechnete Datenblattwerte, wie sie in der Branche üblich sind, wären nicht vergleichbar.

A. Entsorgung

A.1. Lampe



Dieses Gerät entspricht der Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE). Es darf am Ende seiner Lebensdauer **nicht über den Hausmüll** entsorgt werden.



Geben Sie die Lampe bei einer kommunalen Sammelstelle für Elektroaltgeräte ab oder senden Sie sie an **mkDive** zurück. **mkDive** ist unter der Registrierungsnummer **WEEE-Reg.-Nr. DE 69220770** registriert. Entnehmen Sie vor der Entsorgung die Zellen und entsorgen Sie sie getrennt.

A.2. Zellen

Lithium-Ionen-Zellen gehören nicht in den Hausmüll. Sie sind kostenfrei bei kommunalen Sammelstellen oder im Handel an den Sammelbehältern für Altbatterien abzugeben. Kleben Sie die Pole vor der Abgabe ab, um Kurzschlüsse zu vermeiden. Aufgequollene oder beschädigte Zellen weisen Sie bei der Abgabe ausdrücklich als beschädigt aus.

B. Gewährleistung

Für die **Fovea SPOT** gilt die gesetzliche Mängelhaftung nach deutschem Recht. Ihre Rechte daraus bleiben in jedem Fall bestehen; sie werden durch diese Anleitung nicht eingeschränkt.

Von der Mängelhaftung unabhängig sind Schäden, die nicht auf einem Mangel der Sache beruhen. Dazu gehören insbesondere:

- Schäden durch Verwendung unzulässiger Zellen oder ungeeigneter Energiequellen (Abschnitte 4.1 und 4.4);
- Wassereintritt infolge nicht gewarteter, verschmutzter oder beschädigter O-Ringe oder eines nicht vollständig verschlossenen Batteriekastens;
- Schäden durch Öffnen des Lampenkopfes oder des Halterings sowie durch Veränderungen an der Elektronik;
- Schäden durch Betrieb an Land über den zulässigen Funktionstest hinaus;
- übliche Verschleißteile, insbesondere O-Ringe, sowie Kratzer an der Frontscheibe.

Wenden Sie sich in jedem Servicefall zuerst an **mkDive**. Den Ablauf und die Serviceadresse finden Sie unter <https://mkdive.de>.

C. Konformität



Die **Fovea SPOT** trägt die CE-Kennzeichnung. mkDive – Technical Diving Equipment UG (haftungsbeschränkt) erklärt in alleiniger Verantwortung die Übereinstimmung mit den folgenden Rechtsvorschriften der Europäischen Union:

- Richtlinie 2014/30/EU zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV);
- Richtlinie 2011/65/EU zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS);
- Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE);
- Verordnung (EU) 2023/988 über die allgemeine Produktsicherheit (GPSR).

Die Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU ist nicht anwendbar, da die **Fovea SPOT** mit einer Gleichspannung von höchstens 17 V betrieben wird und damit unterhalb des Anwendungsbereichs liegt.

Die EU-Konformitätserklärung wird auf Anfrage unter max@mkdive.de zur Verfügung gestellt.

Hinweis zur optischen Strahlung

Die **Fovea SPOT** ist eine Hochleistungslichtquelle. Eine Einstufung in eine Risikogruppe nach DIN EN 62471 liegt nicht vor. Behandeln Sie die Lampe daher grundsätzlich so, als bestehe eine Gefährdung der Netzhaut: nicht in den Lichtaustritt blicken, den Lichtkegel nicht auf Augen richten.

D. Hersteller



mkDive – Technical Diving Equipment UG (haftungsbeschränkt)

Adlerstr. 55
76137 Karlsruhe
Deutschland

E-Mail: max@mkdive.de
Telefon: +49 152 04125490
Web: <https://mkdive.de>

WEEE-Reg.-Nr. DE 69220770

Sicherheitsmeldungen und Beschwerden: Melden Sie sicherheitsrelevante Vorfälle, Beinahe-Vorfälle und Mängel an max@mkdive.de oder telefonisch unter +49 152 04125490. Wir nehmen jede Meldung auf und gehen ihr nach.