

**Zeitschrift:** Fotointern : digital imaging

**Herausgeber:** Urs Tillmanns

**Band:** 12 (2005)

**Heft:** 9

**Artikel:** Ein Rest Licht bleibt immer, man muss ihn nur verstärken

**Autor:** [.n.]

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-979321>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 19.01.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# nachtsichtgeräte **Ein Rest Licht bleibt immer, man muss ihn nur verstärken**

Der Mensch nimmt nur Licht bestimmter Wellenlängen und mit einer gewissen Stärke wahr. In der Natur ist aber immer etwas Licht (Restlicht, beispielsweise vom Mond) vorhanden, welches allerdings das menschliche Auge oft nicht erfassen kann, da es zu schwach ist oder in einem unsichtbaren Bereich (Infrarot) ausgestrahlt wird. Nachtsichtgeräte basieren auf diesem vorhandenen Restlicht, das verstärkt wird und somit an einem Monitor für das menschliche Auge sichtbare Konturen wiedergibt. Der Ablauf sieht dabei folgendermassen aus: Das Restlicht im sichtbaren oder infraroten Bereich wird durch das Objektiv gesammelt und in der Photokathode als scharfes Abbild des Motivs in Strom umgewandelt, effektiv verstärkt wird dann diese Stromspannung, bevor sie am Okular des Nachtsichtgerätes mit Hilfe der Bildverstärkerröhre für das menschliche Auge wieder in ein Lichtsignal umgewandelt wird.

## Die Funktion der Photokathode

Die Photokathode ist ein hauchdünnes Glasplättchen oder Glasfaserbündel, das mit einem dünnen Film verschiedener Chemikalien beschichtet ist. Diese Beschichtung reagiert mit bestimmter Empfindlichkeit auf das einfallende Licht. Kleinste Lichtteilchen (Photonen) schlagen beim Auftreffen auf die Beschichtung der Photokathode auf der Rückseite jeweils ein Stromteilchen heraus. Somit entspricht die Verteilung der Lichtteilchen auf der einen Seite (Objektiv) der Verteilung der Stromteilchen auf der anderen Seite.

## Generationen der Stromverstärkung

In den ersten Generationen der Nachtsichtgeräte wurden die Partikel auf dem Weg durch die Röhre durch elektrostatische oder elektromagnetische Felder beschleunigt, um so eine «Ver-

ursprünglich für militärische Anwendungen bereits vor dem zweiten Weltkrieg erfunden, bieten moderne Nachtsichtgeräte auch privaten Anwendern heute zu einem guten Preis viele Einsatzmöglichkeiten, sei es in der Jagd, im Sport, in der Tierbeobachtung oder schlicht um die Neugierde über das nachbarschaftliche Treiben zu befriedigen.



**Gerade im Wassersport können Nachtsichtgeräte ein Sicherheitsfaktor sein, wenn Radargeräte durch hohen Seegang oder in Binnengewässern kleinere Boote nicht wahrnehmen können.**

stärkung» des Signals zu erhalten. Diese Methode war aber sehr wenig leistungsfähig und zudem sehr ungenau, das abgebildete Bild deswegen unscharf. In den Generationen zwei und drei der Nachtsichtgeräte wurden die entstehenden Strompartikel «vermehrt». Dazu steht ein

hauchdünnes Glasplättchen mit Millionen mikroskopisch kleiner Kanäle, die über eine spezielle Beschichtung verfügen, schräg zur Flugbahn der Teilchen. Jedes Stromteilchen trifft so auf eine Seitenwand und schlägt dabei ein weiteres Teilchen heraus. Durch diese Kettenreaktion wer-

## Mit dem Nachtsichtgerät auf Pirsch



Nachts sind alle Katzen grün, könnte man in Abwandlung der Redewendung sagen. Denn durch das Nachtsichtgerät erscheinen die Bilder der Dunkelheit grün. Grund dafür ist die physikalische Eigenschaft der Phosphor-Schicht auf dem «Monitor» des Nachtsichtgerätes, Phosphor leuchtet nämlich unter Elektronenbeschuss grün.

In der Praxis gewöhnt sich das menschliche Auge, das sowieso im Grünbereich sehr differenzierte Nuancen wahrnehmen kann, schnell an die monochrome Darstellung, auch wenn anfänglich das stete «Bildrauschen» etwas irritierend wirkt. Bäume, Häuser, Wasser werden sehr kontrastreich wahrgenommen, Menschen und Tiere auch, wobei letztere nur ab einer gewissen Grösse, für Ornithologen dürfte ein Nachtsichtgerät nicht das richtige Gerät sein – oder allenfalls in einer sehr hohen Preisklasse. Der Sichtbereich der Nachtsichtgeräte liegt erstaunlicherweise bei rund 100 Metern.

den je nach Technologie aus jedem ursprünglichen Teilchen bis zu 2000 neue mit der gleichen Flugbahn, also der gleichen Information.

## Vom Strom zum sichtbaren Bild

Mit Hilfe eines weiteren Plättchens, dem «Phosphorschirm» wird anschliessend der Strom wieder in Licht gewandelt. Die



**Während das NV 300 (links) von Minox noch ein Generation 1+ Gerät ist, arbeitet das NV 400 bereits im 2+ Standard.**

Beschichtung des «Monitors» besteht aus einer besonderen Art von Sulfid-Phosphor, der auf Stromteilchen reagiert, was theoretisch der umgekehrte Ablauf ist wie bei Umwandlung in Strom. Das Abbild wird im Okular gezeigt, das mit einer Linse das Bild vergrössert und scharfstellt.

## Von der Null-Generation bis heute

Die Entwicklung dieser modernen Nachtsichtgeräte mit Millionen von Kanälen dauerte rund 70 Jahre, der Durchbruch geschah in den 90er Jahren mit der dritten Generation. Während bei den Null-Generationen noch mit einer aktiven Beleuchtung mit einer energieaufwändigen Infrarot-Lichtquelle gearbeitet werden musste, um ein einigermaßen kontrastreiches Bild zu erhalten, konnte die zweite Generation – auch um im Militäreinsatz gegenüber dem Feind unsichtbar zu bleiben – Mitte der 50er Jahre bereits ohne Lichtquelle gearbeitet werden, allerdings mit schlechter Auflösung.

Die Kombination verschiedener Verstärkerstufen, der Übergang von Beschleunigungs- auf Vermehrungstechnologie und immer neue Chemikalien haben die heute gebräuchliche zwei Plus, zwei Super oder dritte Generation hervorgebracht, die aber alle immer noch nach dem gleichen Prinzip arbeiten.

**Aktuelle Geräte**

Die Miniaturisierung von High-tech ist eine der besonderen Stärken des Wetzlarer Unternehmens Minox, die Entwicklung hochwertiger Fernoptik eine weitere; bringt man beides zusammen, ergibt dies Nachtsichtgeräte im Westentaschen-Format. Jüngster Sprössling der Familie ist das NV 400, ein Gerät der sogenannten Generation zwei plus.

Bislang waren Nachtsichtgeräte dieser Leistungsklasse eher dem Bereich der professionellen Anwender vorbehalten, mit dem NV 400 wird erstmals auch für den zivilen Bereich ein Hochleistungsgerät mit einem attraktiven Preis-Leistungs-Verhältnis zur Verfügung gestellt. Immer mehr Outdoor-Fans, Jäger oder Objektschützer schätzen aber die kompakten Orientierungs- und Beobachtungshelfer. Auch für den Einsatz in nachtaktiven Sportarten, Segeln beispielsweise, sind die Geräte nicht nur eine Hilfe, sondern ein Sicherheitsfaktor, wo nämlich Radargeräte gerade in Binnengewässern und mit kleineren Booten nicht zuverlässig funktionieren. Minox hat mit den Nachtsichtgeräten vor rund einem Jahr neues Terrain betreten und stiess mit den

neuen Produkten sofort auf grosse Resonanz.

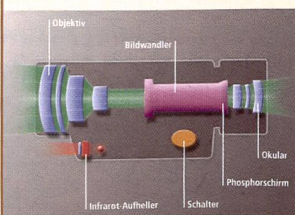
Die Generation zwei plus bieten eine effiziente Verstärkung der vorhandenen Restlichtmenge, die integrierte Infrarotaufhellung kann für zusätzliche «Beleuchtung» eingeschaltet werden. Die Objekte werden in zweifacher Vergrößerung abgebildet. Durch Vorsetzen des mitgelieferten 1,6-fach Tele-Konverters kann die Abbildungsleistung ohne sichtbaren Verlust an Helligkeit auf einen Vergrößerungsfaktor von 3,2 erweitert werden. Ein als Zubehör erhältlicher Video-Adapter – passend für fast alle Kameras mit Objektivlinsen von 37 mm Durchmesser – sowie ein Norm-Stativgewinde erweitern die Einsatzmöglichkeiten des Minox NV 400. Zum Lieferumfang gehören Tele-Konverter, Bereitschaftstasche und eine Batterie CR 123A.

**Noch kleiner: NV Mini**

Noch kleiner – wie könnte es bei Minox anders sein – ist das NV Mini, das mit nur 33 x 41 x 107 mm und einem Gewicht von 180 g in jede Jackentasche passt, allerdings zur nicht ganz so effizienten Generation eins plus gehört. Auch beim NV Mini kann ein Infrarot-Aufheller – beispielsweise in fensterlosen Räumen praktisch – zugeschaltet werden. Das optische System sorgt für eine zweifache Vergrößerung des Bildes, geliefert wird das Gerät mit Handschlaufe und Batterie.

Das NV 400 kostet im Fachhandel 2998.- Franken, das NV mini gibt es bereits für 650.- Franken  
Perrot Image AG, 2560 Nidau, Tel. 032 332 79 79, Fax 032 332 79 50

**Die Funktion der Nachtsichtgeräte**



1. Restlicht wird im Objektiv gesammelt und auf den Bildwandler fokussiert.
2. Dort befindet sich die Photokatode, welche die Licht-Energie (Photonen) in elektrische Energie (Elektronen) umwandelt.
3. Über ein elektrostatisches Feld (Generation 1+, Minox NV Mini) im Inneren der Bildverstärkerröhre werden die Elektronen beschleunigt oder über eine Mikrokanalplatte vervielfältigt (Generation 2+, Minox NV 400)

und treffen mit hoher Geschwindigkeit bzw. hoher Energie auf den Phosphorschirm. Durch den Aufprall wird auf der anderen Seite Licht (Photonen) freigesetzt, dessen Intensität viel grösser ist als vor dem Eintritt in den Bildwandler.



*Ihr kompetenter Partner für:*

**MINOX**

**NACHTSICHTGERÄTE**

**MINOX NV MINI**  
**NACHTSICHTGERÄT**  
**IM POCKETFORMAT**

Seine ultra-kompakten Abmessungen von nur 33 x 41 x 107 mm und sein minimales Gewicht von nur 180 g prädestinieren das NV Mini für zahlreiche Einsatzmöglichkeiten.



**MINOX NV 350**  
**FÜR NOCH MEHR**  
**WEITBLICK IM**  
**LICHT DER STERNE**

Das neue MINOX NV 350 sorgt mit seiner fünffach optischen Vergrößerung für beeindruckenden Durchblick und einen überragenden Weitblick.



**MINOX NV 400**  
**EIN WAHRES**  
**„HIGH-LIGHT“**

MINOX präsentiert Nachtsichtgerät der Generation 2+ im Westentaschen-Format. Geräte der Generation „zwei plus“ - wie das neue NV 400 - bieten dabei eine noch effektivere Verstärkung der vorhandenen Restlichtmenge.



**Perrot Image SA**

Hauptstrasse 96 • 2560 Nidau  
Tel. 032 332 79 60 • Fax 032 332 79 50  
E-Mail info@perrot-image.ch  
www.perrot-image.ch