

# NUR FÜR INTERNEN GEBRAUCH!!!!

Copyright „Weiterführende Infos“ : Werner Albus  
<http://www.nachtoptik.de/impressum.html>

*Die Fachbegriffe zu verstehen ist hier eine sehr gute Wörterbuchzusammenfassung auf englisch:*

<http://www.nightvision.nl/image-intensifier-glossary.html>

## **ALLE Nachtsichtgeräte funktionieren an den gleichen Prinzip:**

Vorne Linsen - erste Fokusebene - Verstärker (Rohr oder CCD) - zweite Fokusebene - Okular  
Siehe hier den Flash-movie: <http://www.atncorp.com/hownightvisionworks>

Die Entfernungsbedingte Scharfstellung erfolgt deshalb vorne - damit das Primär Bild GENAU an den vorderen Teil von Verstärkerrohr projeziert wird.

Die Dioptrieeinstellung aber hinten - hier wird das Okular GENAU an die hinteren Austrittsfenster von Verstärkerrohr eingestellt.

Die oft reklamierte störende griesige Szintillationen an der Bildmitte, aber auch die dunkle Flächen seitlich entstehen im Verstärkerrohr.

Die sehen aus, als eine Beschädigung des Austrittsfensters, ist aber nicht so.

Die Szintillationen und auch die dunklere Abschattungen kommen dadurch zustande, dass dorthin kein verstärkte Elektronen einschlagen (inhomogenitäten in der elektromagnetisches Feld), oder wenn ja, werden keine Austrittsfotonen erzeugt (Fluoreszierende Beschichtung des Austrittsfenster ist dünner).

Dementsprechend die Flecken können von Verstärkerrohr, aber auch an die INNERE Fläche von Austrittsfenster kommen.

Nie aber von Okular - da alle Okularlinsen sind WEIT ENTFERNT der Fokusebene platziert. (Flecken sind nur dann sichtbar, wenn eine Linse in der Nähe eine innere Fokusebene sitzt - wie es bei Okularen mit Barlow-Vorsatzteil.)

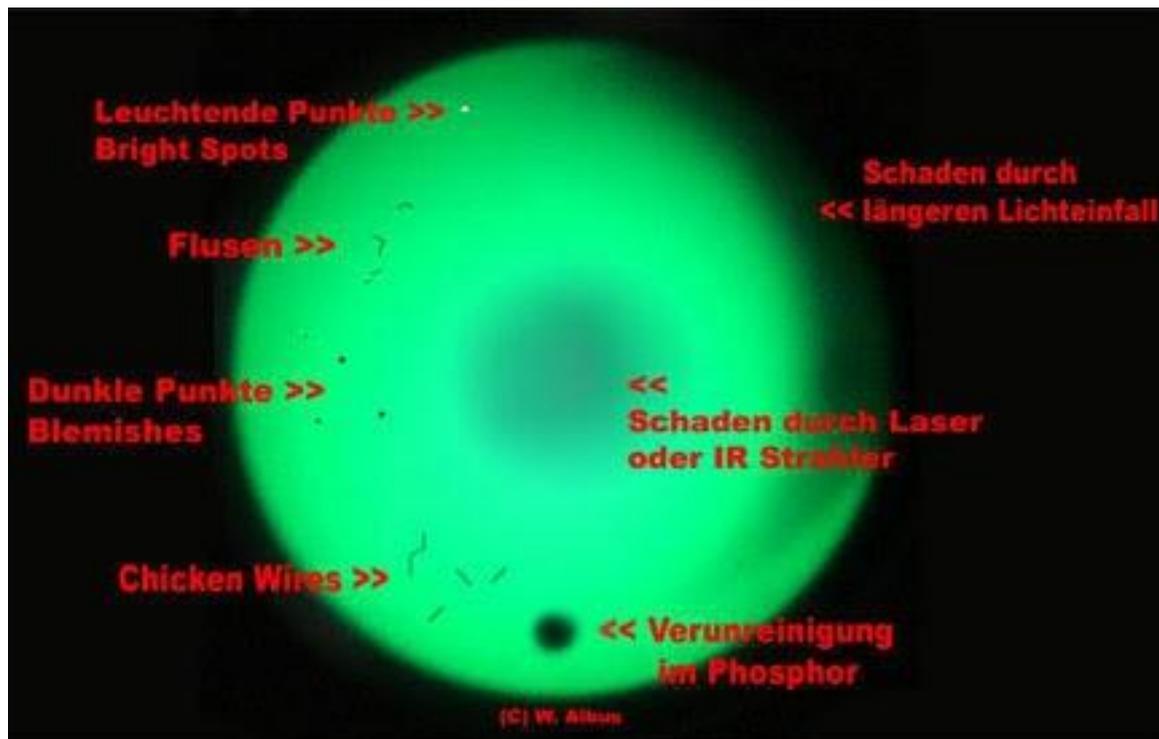
Ob es erste, zweite oder höhere Generation, oder ein digitales Gerät ist - ist egal. Der Prinzip bleibt.

**Beim erste-zweite-dritte usw... Generationen weder die Szintillation, noch die black spots (schwarze Flecken) sind KEIN REKLAMATIONSGRUND!!!!!!**

**Bitte weiter lesen!**

## **Weiterführende Info:**

Blemishes ( Flecken, Fehler, Makel )



Am häufigsten sind, in dieser Reihenfolge : Dunkle Punkte, Flusen, Chicken Wires, Bright Spots, Verunreinigungen im Röhrenphosphor, Schäden durch IR Strahler, Schäden durch Licht oder Tageslicht ( Schäden durch Licht = Einbrennungen ).

Diese Fehler sind mehr oder weniger störend, meistens jedoch nur unschön und nicht schlimm, also nur ein rein kosmetisches Problem. Einige entstehen schon beim Herstellungsprozess der Röhre, sind Alterserscheinungen, oder durch unsachgemäße Handhabung der Röhre verursacht. **Sie sind normale Bestandteile von Bildverstärkerröhren und nicht als Fehler der Röhre selbst anzusehen.** Die Anzahl, Grösse, sowie der betroffene Bereich ( Bildmitte, oder Randbereich) des sichtbaren Bildes sind einige von mehreren Faktoren zur Bewertung einer Störung. Röhren mit sichtbaren Flecken im Bild können ganz hervorragend sein. Die meisten Röhren haben einige Pünktchen, Punkte, Striche oder Schatten im Bild, das ist normal ! Schlimm ist es nur, wenn die Röhre sehr fleckig ist und schlecht obendrein. Eine Röhre mit einigen Fleckchen, welche ein

erstklassiges Bild liefert, ist einer fleckenfreien Röhre, welche ein schlechtes Bild liefert meist vorzuziehen.

Massgeblich ist immer, ob der geplante Einsatzzweck mit einer Röhre erfüllt werden kann oder nicht, bzw. ob eine Störung den Betrieb unter realistischen Bedingungen einschränkt ?

Unter realen und realistischen Betriebsbedingungen sind die meisten kleineren Störungen nicht wahrnehmbar oder störend.

Das Militär und Behörden ordert seine Röhren nach den Erfordernissen des geplanten Einsatzzweckes.

**Höchstleistungsröhren können genauso Blemishes haben wie preiswerte Röhren. Sie sind absolut kein Kriterium bei der Suche nach der höchstmöglichen Leistung.**

Von Selbstversuchen Fleckchen zu entfernen, rate ich dringendst ab. Bei sehr teuren Röhren kann dies empfindlich in die Hose gehen, selbst bei vorsichtigster Vorgehensweise. Dies zu versuchen ist ausschliesslich die Aufgabe eines Fachmannes. Sie werden es nicht glauben, wie schnell eine Röhre versaut sein kann.

**Blemishes treten im Laufe eines Röhrenlebens meist von selbst auf, schon nach kürzester Betriebsdauer von nur wenigen Stunden können Flecken auftauchen. Dies ist nicht schlimm und als normal anzusehen, es werden auch nicht stetig mehr werden.**

**Keine Panik!**

Es gibt auch noch eine Reihe schlimmer Fehler, die ich jedoch hier nicht näher ansprechen will, da sie relativ selten auftreten.

Die Bewertung der Qualität einer Röhre ist Aufgabe eines Fachmannes, ein Laie ist hierzu nur sehr eingeschränkt im Stande.

Die Lebenserwartung moderner Röhren reicht je nach Typ von ca. 1000 bis 15000 Stunden, wobei die Röhre dann immer noch brauchbar ist ( 50% Lifetime ), jedoch Alterserscheinungen zeigt, welche aber oft nur vom Fachmann erkannt werden. Unter den bei uns üblichen zivilen Nutzungsbedingungen und sorgsamem Umgang, wird diese Spanne fast nie erreicht. Technische Defekte der Röhrenelektronik beenden meist das Dasein, sind jedoch relativ selten.

Ein Jäger welcher 3 Ansitze in der Woche macht, wird in vielen Jahrzehnten diesen Level nicht erreicht haben. Unter exzessivem und unvernünftigem Gebrauch von Infrarotstrahlern oder Lasern, oder dem Gebrauch in heller Umgebung, leiden Röhren jedoch sehr und können schnell bleibende Schäden nehmen.

**Infrarot Diodenstrahler oder Laser sollen nur eingesetzt werden wenn dies notwendig ist und auch nicht länger als dies notwendig ist !**

Prinzipiell ist zu sagen, dass eine Röhre welche bei maximal Sternenlicht betrieben wird, eine ca.10 mal höhere Lebenserwartung hat, als eine Röhre, welche den Lichtbedingungen des Vollmondes ausgesetzt wird.

Oftmals wird gefragt was Röhren schädigt, kurz gesagt, zuviel Licht schädigt Röhren. Man soll ein Nachtsichtgerät nur dann benutzen wenn die Lichtverhältnisse so schlecht sind dass man eines braucht, dann wird es sehr lange halten. Maximal bei Vollmond, mehr nicht, dies ist meine Empfehlung.

Man kann es auch so sagen, dass man ein solches Gerät erst dann einsetzen soll, wenn eine vorhandene gute Tageslichtoptik keine befriedigenden Resultate mehr liefert. Hier ist die Vernunft des Anwenders gefragt, bei überlegter und sorgsamer Anwendung halten gute Nachtsichtgeräte meist mehrere Jahrzehnte.

Kurzes versehentliches Einschalten bei Tageslicht schadet in der Regel nicht, es sollte aber niemals absichtlich erfolgen.

Das auftauchen von Lichtquellen, wie Taschenlampen oder Autoscheinwerfern schadet ebenfalls nicht, Gerät dann zügig abdecken, abwenden oder ausschalten, fertig.

Die Geräte auch im ausgeschalteten Zustand nicht ohne vollständige Abdeckung des Objektivs im Tageslicht liegen lassen, einige Minuten schaden nicht. Bei Stunden oder Tagen ist hierbei unter Umständen mit leichten bis schweren Schäden zu rechnen.

Scheint die Sonne in das Objektiv des ausgeschalteten Gerätes, können Sekunden oder Minuten schon zuviel sein.

Einmal das Gerät auf die Sonne richten, ein oder ausgeschaltet, ruiniert die Röhre oft schlagartig.

#### **Da öfter danach gefragt wird :**

Nachtsichtgeräte nehmen meines Wissens bei den üblichen standardmässigen Durchleuchtungen durch den Zoll oder auf Flughäfen keinerlei Schaden.

Weitergehend möchte ich noch ergänzen dass ein oftmals sträflich vernachlässigter Faktor die Qualität der Optik ist. Dies gilt für Objektiv und Okular.

Eine gute Röhre in einem schlechten Gehäuse ist ebenso wohl nicht optimal, wie ein Spitzengehäuse mit einer billigen Röhre.

Hochwertige militärische Optiken haben ein enormes Sichtfeld bei höchster Lichtstärke, mit höchster Abbildungsqualität. Billige Optiken ergeben oft Verzerrungen, kleines Sichtfeld, ausgeprägte Randunschärfe und Leistungsverluste von über 100%. Sinngemäss kann man dies mit einem Ferrari vergleichen welcher mit dem Motor eines Kleinwagens betrieben wird, oder umgekehrt, der Motor eines Ferrari in einem Kleinwagen. Beides macht wohl wenig Freude.

Meist wird bei einfach vergrössernden Geräten ein Sichtfeld von 40 Grad angegeben und eine hohe Lichtstärke der Optik von 1,2. Der Fachmann kann bei einem vorliegenden Objektiv sehr einfach die Lichtstärke ausrechnen, bzw. kontrollieren. Der Käufer als Laie ist nur äusserst eingeschränkt in der Lage zu prüfen, ob dieser Sachverhalt auch nur annähernd stimmt. Auch sagen diese Werte nichts über die Güte der Optik aus. Die Lichtstärke ist hierbei meist richtig angegeben, jedoch ist das Sichtfeld schon mal zu klein, starke

Verzerrungen oder Randunschärfe vorhanden. Schlechte IR Eigenschaften oder Abstimmung der Optik runden das Bild dann ab. Es ist sehr einfach Objektive mit hoher Lichtstärke herzustellen, jedoch die optischen Eigenschaften werden zunehmend schwerer beherrschbar.

Um sich mit ein oder zweiäugigen Nachtsichtbrillen sicher bewegen zu können, ist es weiterhin wichtig, dass speziell diese Geräte 1:1 abbilden, also weder verkleinern noch vergrößern.

Übliche Okulare für Nachtsichtgeräte vergrößern meist 10 fach, dies ergibt dann bei einem Standard-Objektiv mit einer Brennweite von 25mm eine 1:1 Vergrößerung. Würde man hierbei z.B. das Okular eines ZF, welches nur 7 fach vergrößert benutzen, würde das Bild sehr klar,

der S/R subjektiv sogar um ca. 30% höher als bei 10 facher Vergrößerung erscheinen, die Bilddarstellung selbst, jedoch um 30% verkleinert dargestellt werden.

Lichtstärken von 1,2 für Objektive erscheinen als weitestgehend optimal. Höhere Lichtstärken sind realisierbar, jedoch sollte man bedenken, dass mit zunehmender Lichtstärke, die Tiefenschärfe unakzeptabel werden kann.

Geräte mit Objektiven hoher Randschärfe und Lichtstärke, ohne Verzerrungen und Unschärfen, erbringen bei 1:1 Vergrößerung in Verbindung mit einer leistungsstarken Röhre hoher Auflösung einen äusserst realistischen, ja faszinierenden Umgebungseindruck.

Foto oder Kameraobjektive hoher Lichtleistung, oder Geräte die mit diesen bestückt sind, können wenn die Projektionsfläche des Objektiv's falsch ist, die Leistung eines Nachtsichtgerätes nicht voll ausnutzen.

Die schon mal als besondere Eigenschaft hervorgehobene Schockfestigkeit und Unempfindlichkeit gegen Lichtblitze oder kurzfristigen Lichteinfall, ist bei militärischen Röhren ab Generation zwei "plus" zur Zeit\* Standard und keine besondere Eigenschaft von "Superröhren". Eine XD-4 hat so zum Beispiel zur Zeit\* eine Schockfestigkeit von 500 g. ( g = die Einheit der Erdbeschleunigung bzw. Erdschwerebeschleunigung )

Was Röhren kaputt macht ist oft weniger die Schockbelastung, sondern eher Vibrationen. Sorgsame Behandlung sollte jedoch in anbeacht hoher finanzieller Aufwendungen immer im Vordergrund stehen, unnötige Belastungen vermieden werden. Dann werden Sie sicherlich lange Freude an Ihrem Gerät und Röhre haben.

Wohl subjektiv betrachtet 95% aller Röhren sind nach militärischen Erfordernissen gefertigt und äusserst widerstandsfähig.

Nahezu jede beliebige dieser Röhren ab Generation eins "plus" können Sie in die Waschmaschine stecken und bei 60 Grad mitwaschen, ohne dass sie Schaden nimmt.

Der Rest sind Röhren für astronomische, technische, wissenschaftliche oder medizinische Zwecke, meist extrem teuer und spezialisiert für die jeweilige Anwendung.

Röhren für technische, wissenschaftliche oder medizinische Zwecke können für übliche Nachtsichtgeräte durchaus geeignet sein, jedoch sind sie je nach Spezifikation eventuell schon

mal relativ empfindlich gegen Schockbelastungen und Vibrationen.  
Sie können auch je nach Einsatzzweck besondere Eigenschaften besitzen welche in normalen Nachtsichtgeräten nicht immer positiv zu bewerten sind.

## Noch mehr:

**(bitte mindestens anklicken und die Bilder anschauen!)**

<http://www.laser-king.com/hownvworks.htm>

<http://www.nightvisionforums.com/phpBB3/viewtopic.php?f=12&t=2582>

<https://gpssignal.com/how%20nvg%20works.htm>

LG: lajos