



## Zoom – H4N Handy Recorder



### Erfahrungsbericht H4N

Eine Abhandlung von Jens Kelting  
Copyright 2010 – Alle Rechte vorbehalten!  
Nachdruck nur mit Zustimmung des Verfassers!  
Krankenhausradio Elmshorn – **Radio K.R.E.**

V1.0 – September 2010

## 1. Vorwort

Es gibt sie schon lange – mobile Aufnahmegeräte für Reportagen und Nachvertonung. Was vor 40 Jahren als Tonbandgerät begann – endet heute auf der Speicherkarte - kaum größer als eine Briefmarke.

Der Wahnsinn der „Miniaturisierung“ schreitet voran und beschert dem Anwender eine vollkommen neue Medienlandschaft. Neu durch extreme Flexibilität der Geräte und einer bisher nicht dagewesenen Aufzeichnungsqualität. Doch nicht alles was glänzt – ist auch Gold, was ich erst später nach dem Einkauf zeigt. Doch wozu sind die kleinen Geräte überhaupt in der Lage?



Bild: H4n – ein handliches Gerät, das fast immer einen Platz in der Handtasche weiblicher Redakteure findet. (\*)

Ein großer Vorteil ist die kleine Bauform und das geringe Gewicht, was den lästigen Transport schweren Equipments fast überflüssig macht. Den optisch formvollendeten Gesamteindruck bildet das externe Mikrofon – versehen mit Windschutz und aufgedrucktem Senderlogo...

(\*) Das Bild stellt keine diskriminierende Haltung der Geschlechter in Bezug auf die Nutzung technischer Geräte dar. Danke für das Bild an AK.

## 1.1 Mechanik

Allen bisherigen Aufnahmegeräten haftete die mechanische Empfindlichkeit in vielen Bereichen an. Kassetten, DAT und Mini-Disc Laufwerke bedienen sich empfindlicher Mechanismen, die alle gegenüber Staub, Erschütterung und Feuchtigkeit sensibel reagieren.



Bild: Nur wenige mechanische Einflüsse beschädigen den H4n nachhaltig... (\*)

Nur gegen den Anwender Selbst als Person – kann auch der beste Herstellungsprozess oder die beste Schutzhülle nicht viel ausrichten!

Ein großer Vorteil ist die mechanische Unempfindlichkeit, denn Laufwerke gehören zu den Störungsquellen Nummer 1, wenn es um mobile Aufnahmegeräte geht. Angefangen hat es mit den bekannten Ausnahmegeräten der Compact Cassette – dem Dat Recorder, gefolgt von der Mini Disc. Digitale, Mobile CD Brenner haben es allerdings nicht in den Einsatzbereich der Außenaufnahmen geschafft.

Auch Versuche mit dem Notebook – oder extra dafür konzipierten HD-Recordern bringe nicht die gewünschten Ergebnisse – zumal wenn es um Platzersparnis des Aufnahmegerätes und der einfachen, schnellen Bedienung geht.

(\*) Das Bild stellt keine diskriminierende Haltung der Geschlechter in Bezug auf die Nutzung technischer Geräte dar. Danke für das Bild an AK.

## 2. Field Recorder

Den letzte Stand der Entwicklungen stellen die „Fiel-Recorder“ oder auch „Handy-Recorder“ dar – die mit einer kleinen Bauform das akustische Ereignis auf einer CF oder SD Karte speichern. Schnell und verschleißfrei finden die digitalen Audiodaten Platz auf einer 1 bis 4GB großen Speicherkarte – die abgesehen von der prognostizierten Lebensdauer – ein mechanisches Laufwerk um Längen schlagen wird. Auch die herrschende Kompatibilität machen die Speicherkarte zu einem flexiblen Medium – zumal wenn USB-Speichersticks die Karte als Adapter aufnehmen und einen direkten Datentransfer ermöglichen. Hinzu kommt noch eine oftmals vernachlässigte Tatsache, dass Aufnahmen auf Notebooks immer das Risiko einer Infektion mit Viren, Trojanern oder Keyloggern beinhaltet. Wird hingegen der Stick oder die Speicherkarte durch den Field-Recorder beschrieben – ist die Wahrscheinlichkeit einer Infektion sehr gering.

Hinzu kommt noch die Tatsache, dass alle Aufzeichnungsformate grundsätzlich im Broadcast-Format „wav“ abgespeichert werden. Sprachaufnahmen, die mehr dokumentarischen Charakter haben, können auch als mp3 abgelegt werden – was allerdings der Klangqualität einige Abstriche beschert. Für die nachträgliche Bearbeitung ist es grundsätzlich von Vorteil, das verlustfrei wieder verwertbare Format WAV zu nutzen.

### **3. Die Aufnahmetechnik**

In der Vergangenheit waren fast alle analogen Aufzeichnungssysteme mit Bandrauschen behaftet – sofern eine magnetische Bandaufzeichnung verwendet wurde. Abhängig von der Laufgeschwindigkeit veränderten sich auch Frequenzverlauf, Rauschen – und Aufzeichnungsdauer. Doch gerade die Aufzeichnungsdauer war bei mobilen Geräten von entscheidender Wichtigkeit – den niemand wollte ein Arsenal Leertonträger mit sich herumschleppen. Bei Mitschnitten wollten viele Techniker nicht auf den Stereoton verzichten – und blieb der Kassettenrecorder bis zum Schluss als optimales und beliebtes Aufzeichnungsmedium bei den Radioanstalten.

Eine fehlerhafte Compactcassette macht sich nur durch Aussetzer oder knistern im Audiomaterial bemerkbar, was oftmals in der akustischen Gesamtsumme untergeht. Ein digitaler Fehler erzeugt durch die Stummschaltung im Gerät einen kompletten Aussetzer – das gefürchtete digitale „drop Out“. Dies ist auch einer der Gründe, warum sich digitale Aufzeichnungsgeräte nur zögerlich in der harten Arbeitsumgebung aus Staub und Feuchtigkeit durchsetzten.

Der Durchbruch waren die beschriebenen „Handy-Recorder“ mit einfacher Bedienung und Speicherkarte als Aufzeichnungsmedium.

### 3.1 Technik - Anschlüsse

Um mit der Außenwelt zu kommunizieren, werden Ein- und Ausgänge benötigt. Auf einen digitalen Anschluss im SP/DIF oder AES/EBU Format kann weitgehend verzichtet werden, denn das Einlesen der Kartendaten erfolgt bereits Digital und geht wesentlich schneller – als die digitale Überspielung mit der vorhandenen Audio-Schnittstelle.

Line Eingänge mit typischen Pegelbereichen zwischen 770mV und 1,55V als Maximalwert sind wünschenswert – wie ein Mikrofoneingang mit Phantomspeisung. Die Phantomspeisung wird für externe Mikrofone benötigt, die aus der Phantomspeisung die Vorpolarisationsspannung für die Mikrofonkapsel und Elektronik gewinnen. Nur wenige Studiomikrofone der gehobenen Preisklasse geben sich mit einer internen 9Volt Blockbatterie zufrieden. Häufiger finden auch Elektret-Kapseln Anwendung, die schon mit einer einzigen 1,5Volt Mignon Zelle betrieben werden. Nachteilig sind hierbei das größere Grundrauschen der preiswerten Mikrofone und weitere Nachteile der Elektret-Technik.

Als Ausgang finden oftmals Kopfhörer-Anschlüsse Verwendung, die nur intern einen sehr niederohmigen Treiber verwendet. Als Ausgangssignal auch geeignet, um den Handy-Recorder an ein Mischpult anzuschließen. Auf die symmetrische Signalführung müssen wir allerdings verzichten.

Da Grundsätzlich alle Kommunikationen über die Daten auf der Speicherkarte erfolgen, ist der Line/Kopfhörerausgang nur zur Kontrolle während der Aufnahme zu verwenden. Die Nachbearbeitung und Nutzung der Daten erfolgt ohnehin auf digitaler Ebene und somit wesentlich rauschfreier als bei einer analogen Überspielung auf ein weiteres Audiogerät.

Zusammenfassend verfügt der H4n über die nachfolgenden Anschlüsse:

Eingang XLR für Mikrofon mit Phantomspeisung (Unten)

Eingang 6,3mm Klinke, Asymmetrisch für Mikrofone und Line-Signale (Unten)

Eingang 3,5mm Klinke auf der Rückseite

Ausgang 3,5mm Klinke an der Seite für Kopfhörer oder Line Signal

Schnittstelle USB an der Seite für die Kommunikation mit dem Computer

Anschluss für die Stromversorgung

Anschluss für eine Fernbedienungseinheit, um das Schaltknacken zu entfernen. In der Regel jedoch überflüssig, wenn die Aufnahmen nachträglich geschnitten und bearbeitet werden.





#### 4. Das Gerät und das Display

Ein Besonderer Gimmick ist die Peak-Anzeige, die sich mit Flackern der Eingangstaster bemerkbar macht. So sind bei Geräuschaufnahmen übersteuerte Eingänge optisch sehr gut erkennbar und schnelle Abhilfe in kurzer Zeit durchführbar.



Bild: Eingangswahltaster. Als besonderes Leistungsmerkmal flackern diese bei überschreiten des maximalen Aufnahmepegels von Digital „0“.

Erwähnenswert ist die Aufnahmecharakteristik, die dem H4n eine „Gutmütigkeit“ bei Pegelfehlern beschert. Technisch gesehen führt jeder Überschreitung des maximalen Aussteuerungswertes des A/D Wandler zu hörbaren Verzerrungen. Physikalisch ist diese Erscheinung durch einen vorsichtshalber eingeräumten „Headroom“ zu umgehen, die dem Anwender jedoch als Messwert nicht zur Verfügung steht. Somit liegen zwischen Anzeigemaximum und tatsächlichem Maximum einige mV Schutzraum, die leichte Spitzen „wegstecken“. Allerdings liegen uns bisher keine Daten zur diesen Werten vor.

Fazit: Der H4n ist ein gutmütiges Gerät, was überhöhte Aufnahmepegel betrifft. Allerdings zaubern und hexen kann das Gerät nicht, wenn es um die physikalische Übersteuerung des A/D Wandlers geht.



## 5. Anschlüsse - Audio

Die Kommunikation mit der Außenwelt erfolgt beim H4n über die vorhandenen Schnittstellen auf rein analoger Ebene.



Bild: Die Eingangsbuchse ist eine „Kombibuchse“ die sowohl dem XLR Verbinder – als auch Klinenstecker entsprechenden Zugang gewährt. Die Fehlende Verriegelung ist nicht dramatisch, denn bei einem kleinem Gerät wie dem H4n macht es keinen Sinn, die Stecker mechanisch noch zu arretieren.

Der Eingang kann für angeschlossene Mikrofone verwendet werden – wobei gleichmaßen dynamische – sowie auch Kondensatoren mit 48Volt Phantomspeisung am Gerät laufen. Einziger Wehmutstropfen der aktivierten Phantomspeisung ist die verkürzte Standzeit der Akkus – wobei der ambitionierte Techniker ohnehin ein ausreichendes Kontingent geladener Ersatzstromquellen dabei hat.

## 6. Anschlüsse Audio

Nachteilig machte sich bei unserem Test die digitale Abschwächung im Gerät bemerkbar. Legt der Techniker an den Line Eingang ein Signal, reichen die internen Abschwächer nicht aus, um einem 1,55V Signal (Ausgang eines handelsüblichen Mischpultes) korrekt zu bedämpfen. Schon in der Beschreibung werden für den asymmetrischen Line Eingang maximale Werte von +2dB angegeben.

Es lässt vermuten, das hier auf Softwareebene eine Reduzierung des Eingangssignals durchgeführt wird, die allerdings nicht verhindert, das überhöhte Signalanteile durch die verwendeten Wandler hörbar beschnitten werden.

Die einzige Lösung besteht aus einem Speziellem Dämpfungsstecker, der in Form eines Adapter vor den H4n geschaltet wird. Je nach Anwendung kann damit einmalig ein maximaler Arbeitspegel eingestellt und sichergestellt werden. Da es sich bei den Line-Eingängen des H4n um asymmetrische Eingänge handelt, gestaltet sich der Dämpfungsstecker einfach:

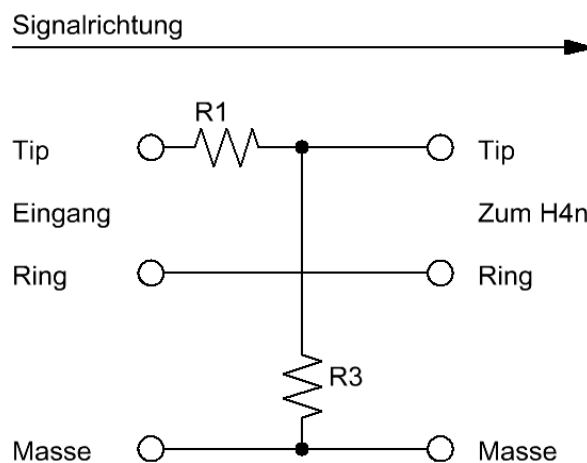


Bild: Dämpfungsglied eingesetzt in der Signalleitung.

Aufgefallen ist uns dieser Effekt bei einer Sendungsaufzeichnung, die direkt an den „Direct-Out“ Anschluss im Studio durchgeführt wurde. Zwar brachte die Softwareeinstellung am H4n die gewünschte Pegelreduzierung – jedoch kam die Abschwächung des Gerätes selbst schnell an die physikalischen Grenzen.

Der Techniker, der mit einem H4n die Summe aus einem Bühnenmischpult aufzeichnen möchte, wird sich später schnell über die vorhandenen Verzerrungen ärgern. Auch wenn die Pegelanzeige unter dem angegebenen Grenzwert bleibt – neigen die vorhandenen Transienten zur Erzeugung von Verzerrungsartefakten.

## 7. Passiver Abschwächer für die Eingänge

Einzigste Abhilfe ist ein passiver Abschwächer – der optimal konstruiert auch beide Kanäle getrennt einstellbar macht. Damit ist es möglich, den asymmetrischen Eingangspegel auf die maximale Aussteuerungsgrenze des H4n zu bringen.

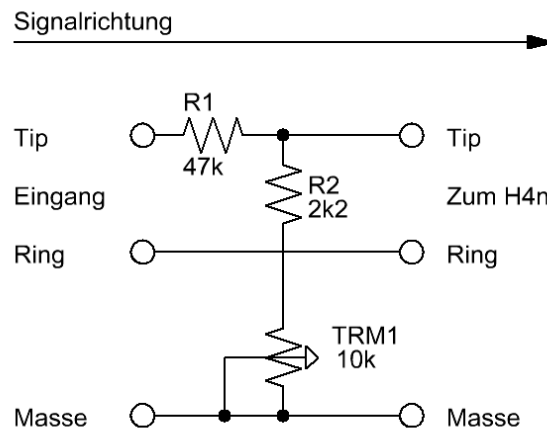


Bild: Variabler Abschwächer – der beim Stereo Aufnahmebetrieb zweimal aufgebaut werden muss.

Praktisch ist die schnelle Änderung der Pegelverhältnisse während der Aufnahme ohne sich an den kleinen Tipptasten zu verlieren...

## 8. Bedienungselemente

Die Bedienung ist einfach ausgeführt und bietet dem Anwender einen schnellen Zugriff über die taste „Menü“ und dem „Scrollrad“.

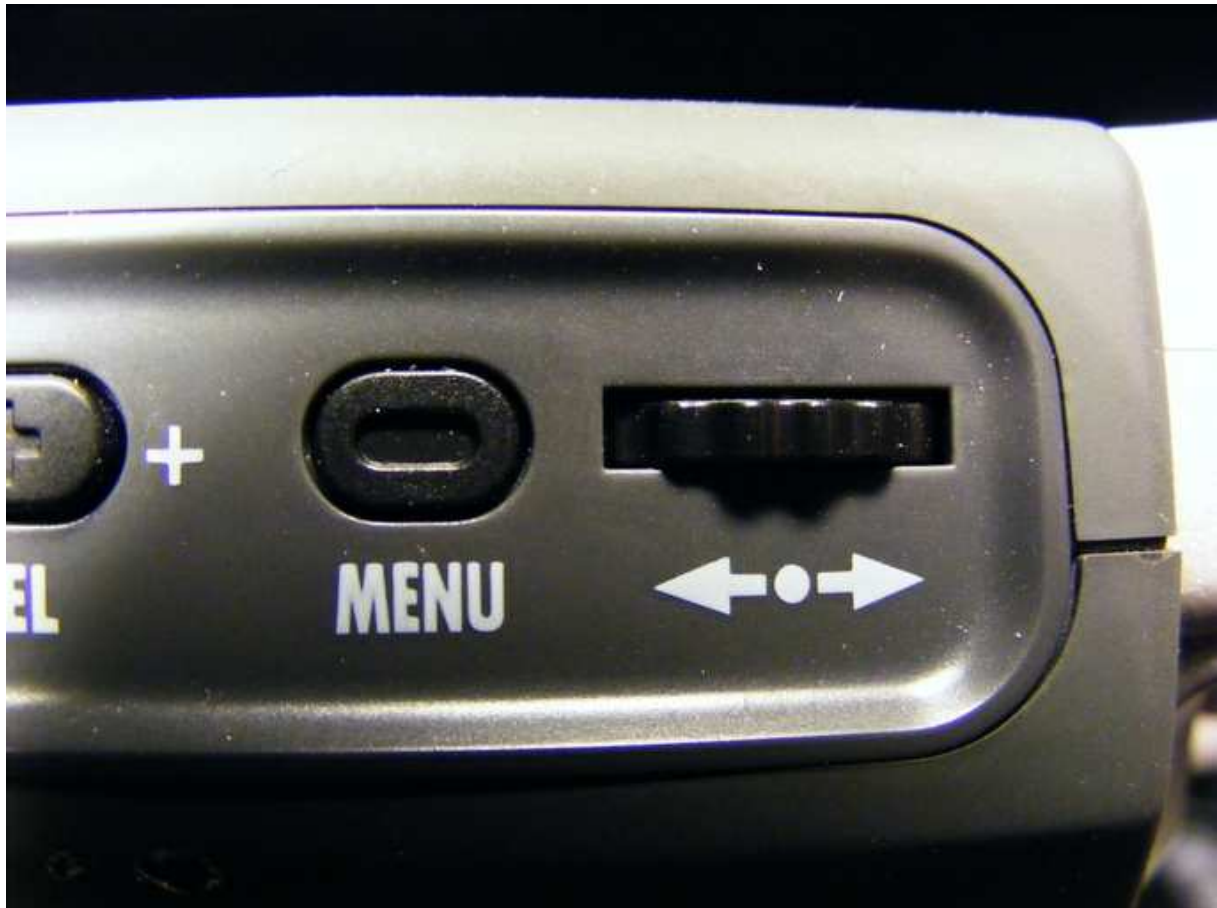


Bild: Bedienelemente Menü und Scroll-Rad

Durch Druck auf die Taste Menu wird das Hauptmenü aktiviert. Hier stehen alle wichtigen Funktionen zur Verfügung, die den H4n steuern. Über das keine Rad werden die Punkte angewählt und mit Druck auf das Rad bestätigt.

Da die Menüführung sehr intuitiv gestaltet ist, bleiben dem Anwender zahlreiche Untergruppenmenüs und versteckte Optionen weitgehend erspart.

## 8. Bedienungselemente



Bild: Die Einstellung des Aufnahmepegels erfolgt mit Tipptasten.

Diese Funktion ist auch während der Aufnahme möglich – beschert dem Recording aber die Nebengeräusche durch die Tipptaster. Wird ein externes Mikrofon verwendet, kann geräuschfrei am Gerät konfiguriert werden.

## 9. Nachteil Beschichtung

Um dem H4n eine optimale „Griff-Festigkeit“ zu bescheren, hat der Hersteller eine gummiartige Beschichtung auf das Gehäuse gebracht. An einigen Stellen die besonderen mechanischen Belastungen ausgesetzt sind, löst sich der Auftrag wie eine Schutzfolie in hässlichen Stellen ab.

Eine unschöne Erscheinung, die dem Gerät selbst nach kurzer Nutzungsdauer einen schlechten optischen Zustand verleiht. Hier sollte der Hersteller in jedem Fall nachbessern – wenn er den H4n als solides Gerät auf dem Markt etablieren möchte.



## 10. Speichermedium

Der H4b bedient sich handelsüblicher SD-Karten mit den Größen 512MB, 1GB, 2GB, 4GB und 8GB. Somit sind lange und umfangreiche Aufnahmen möglich, ohne das Medium wechseln zu müssen. Selbst ganze Radiosendungen können somit problemfrei archiviert werden.

Typische Artefakte – wie aussetzer und Lücken, Hänger und Softwareprobleme mit bekannten Betriebssystemen gehören bei Nutzung des H4n als Aufnahmemedium der Vergangenheit an.



Bild. Der H4n nimmt handelsübliche SD Karten.

Über eine kleine Klappe offenbart der H4n sein Speichergeheimnis. So geheimnisvoll auch der Speicherort sein mag – die mechanische Sicherheit der kleinen „Klappe“ sollte vom Anwender nicht zwingend auf die Probe gestellt werden.

Auch gilt hier der Satz „nach fest kommt ab...“ und somit empfehle ich einen vorsichtigen Umgang mit dem Staubschutz des Kartenslots.

## 11. Audioanschlüsse – Ausgang

Der Audioausgang ist als niederohmiger Kopfhöreranschluss herausgeführt. Somit lassen sich Kopfhörer und Line Eingänge gleichermaßen anschließen. Nachteilig sind die verwendeten Mini-Klinken, die kaum mechanische Belastungen vertragen. Daher empfehle ich dem Anwender immer einen Kopfhörerverstärker in 90Grad Winkelform. Dann sind eventuell auftretende Belastungen geringer und die Kräfte auf die Buchse werden minimiert.



Bild: Anschluss vom Kopfhörer zum Abhören und der Wiedergabe – daneben die Buchse für die Optionale Fernbedienung des H4n.



## 12. USB-Anschluss

Der H4n kommuniziert mit den PC Welt via USB2.0 (abwärtskompatibel). Bei allen Anwendungen hat sich jedoch gezeigt, das ein Auslesen der Speicherkarte mit externen Kartenlesegeräten wesentlich schneller und einfacher ist. Durch die geringen Preise für Speicherkarten sollten zwei Karten Gerät eingeplant werden. Die „volle“ Karte kann eingelesen werden – wobei die leere das Gerät wieder „startklar“ macht. In diesem Fall steht der H4n sofort wieder zur Verfügung, was bei einer aktiven USB-Uploadverbindung nicht der Fall ist.



Bild: Anschlussmöglichkeiten zum Computer – hier der USB Port des H4n.

Neben dem USB Anschluss ist der Powerschalter zu sehen, der gleichzeitig auch als „Sperr“ für alle Bedienungselemente dient. Somit kann der H4n durchaus in die Tasche gesteckt werden – ohne das ungewünschte Tastendrucke das Gerät verstellen.

### 13. Eingebaute Mikrofone

Die im H4n eingebauten Mikrofone ermöglichen zwei unterschiedliche Richtcharakteristiken.



Bild. Durch drehen der Kapseln werden zwei unterschiedliche Aufnahmewinkel eingestellt.

In der Stellung 90° ist das Schallöffnungsfeld kleiner und ermöglicht gezielte Aufnahmen von einzelnen, sehr differenzierten Schallereignissen (Gitarre, Einzelgeräusch).

Hingegen zeigt die 120° Einstellung ein breites, sehr weitreichendes Aufnahmefeld, das sich für ganze Musikergruppen – oder weitläufige Geräusch (vorbeifahende Fahrzeuge) eignet.

Die Mikrofone machen einen stabilen Eindruck und rasten in der gewählten Einstellung fühlbar ein.

## 14. Eingebaute Mikrofone

Durch die XY-Anordnung werden Phasenprobleme weitgehend vermieden.



Bild: Die seltsam wirkende Anordnung der Mikrofone beschwert dem ZOOM eine hervorragende Aufnahmecharakteristik.

Die mechanischen Abmessungen werden minimiert und die mechanische Empfindlichkeit zusätzlich reduziert. Da beide Mikrofone in einem virtuellen Nullpunkt positioniert wurden, sind Phasenauslöschung kaum vorhanden.

Selbst bei ungünstigen Konstellationen ist die Stereoabbildung hervorragend und sehr plastisch.

## 14. Eingebaute Mikrofone

Nachteilig ist offene Bauweise der Kapseln, die Luftbewegungen schnell in ungeliebte Poppgeräusche umwandelt. Daher ist ein Windschutz als Schaumgummi – oder ein „Dead-Kitten“ unerlässlich beim Einsatz im freien Feld.



Bild: „Dead-Kitten“ auf einem hochwertigem Kondensatormikrofon als optimaler Windschutz. Dem H4n sollte auch bei extremen Windverhältnissen ein solcher Windschutz beschert werden – oder sogar zusätzlich über den Schaumgummiwindschutz gezogen – der übrigens im Lieferumfang enthalten ist.



## 15. Fazit H4n



Bild: ZOOM H4n

Der ZOOM H4n stellt bei einem durchschnittlichen Verkaufspreis von ca. 320 Euro ein hervorragendes Preis/Leistungsverhältnis in den Raum. Mit den vorhandenen Anschlussmöglichkeiten für symmetrische Mikrofone mit zusätzlicher Phantomspeisung werden die professionellen Anwender bedient.

Die eingebauten Mikrofone stellen eine absolut überzeugende Aufnahme in den Raum. Geräuschproduktion und selbst Mitschnitte von musikalischen Ereignissen sind mit dem H4n und den eingebauten Mikrofonen in überragender Qualität möglich.

Im Vergleich zu anderen Geräten erscheinen die Mikrofone transparent und überzeugen mit Durchsetzungskraft im Gesamtsignal.

Zur mitgelieferten Grundausstattung gehören:

- H4n
- Schutzhülle (Hardcase)
- Mikrofonstativ/Handhalter
- Steckernetzteil
- Windschutz

Manchmal legen die Vertriebspartner auch eine SD-Karte dabei.

Optional erhältlich: Kabel-Fernbedienung

## 7. Anhang:

Copyright Bildmaterial Copyright by J. Kelting © 2010  
Copyright Schaltungen und Zeichnungen J. Kelting © 2010

Vielen Dank für die Unterstützung bei den Bildaufnahmen bei AK.

Die genannte Bezeichnung H4n – sowie der Herstellername ZOOM und das damit verbundene Design und Logo können durch den Inhaber/Hersteller marken- und patentrechtlich geschützt sein!