

Nagra 4.2

1. Etwas Geschichte

Die transportablen Tonbandgeräte von Nagra sind seit Jahrzehnten auf der ganzen Welt im Einsatz. Sie genießen den Ruf absoluter Zuverlässigkeit und hervorragender Tonqualität bei kompakten Abmessungen. Diese Eigenschaften machten die Nagra-Maschinen zum Standardwerkzeug bei Rundfunk- und Fernsehreportern und Tontechnikern bei Film und Fernsehen.

Hersteller der Nagras ist die Firma Kudelski aus Cheseaux in der Nähe von Lausanne in der Schweiz. Der aus Polen stammende Firmengründer Stefan Kudelski stellte 1951 sein erstes Tonbandgerät vor. Er gab diesem Gerät den Namen „NAGRA“, was der polnischen Bedeutung für „es nimmt auf“ entspricht.



Kurz nach der Vorstellung der ersten, NAGRA I genannten Geräten kamen schon Bestellungen von den Sendern in Lausanne in Genf. Dieses frühe Gerät hatte noch keine Möglichkeit zur Kontrolle der Aussteuerung. Bei dem Nachfolgemodell, der Nagra II war diese Möglichkeit dann gegeben. Diese Geräte,

noch in Röhrentechnik und mit Federwerkantrieb wurden bei den Reporten des Rundfunks rasch so beliebt, so dass Kudelski kaum mit der Herstellung der bestellten Apparate nachkam.



Der große Durchbruch für Kudelskis Nagrageräte kam im Jahr 1958 mit der Einführung der NAGRA III. Diese Maschine hatte für ihre Zeit bahnbrechende technische Eigenschaften. Statt der damals noch üblichen Röhrentechnik kamen hier Halbleiter, durchweg noch Germaniumtransistoren, zum Einsatz. Auch der Antrieb wurde nun durch einen Elektromotor erledigt, was in der Praxis erhebliche

Vorteile gegenüber dem Federwerksantrieb brachte. Trotz kompakter Maße waren die elektrischen Werte wie Gleichlauf und Frequenzumfang denen der großen und zentnerschweren Studiomaschinen ebenbürtig. Die professionelle Dreikopftechnik war ebenso selbstverständlich wie das sogenannte Neopilotsystem, mit dem lippensynchroner Ton zu Filmbildern realisiert werden konnte. Trotz hochwertiger Technik war der Stromverbrauch dieses Gerätes sehr gering, so dass auch längere Aufnahmen ohne Batteriewechsel möglich waren. Ein weiterer unschätzbare Vorteil bei den harten Einsatzbedingungen ist die allen portablen NAGRA´s eigene Solidität. Mechanik und Elektrik nehmen auch härte Stöße nicht übel, angeblich hat eine NAGRA einen Sturz aus dem ersten Stock eines Hauses ohne nennenswerte Schäden überstanden und konnte weiterhin verwendet werden. Die NAGRA III wurde 1969 von der NAGRA IV abgelöst, die nochmals verbessert wurde. Im Jahre 1970 schließlich wurde das Nachfolgemodell, die NAGRA 4.2 vorgestellt. Diese Maschine

wird bis heute –immer wieder modellgepflegt- hergestellt und ist auch im digitalen Zeitalter für viele Zwecke noch unverzichtbar.

NAGRA 4.2

2. Äußerlichkeiten

Die NAGRA 4.2 ist ein kompaktes Tonbandgerät, das für den Einsatz bei der mobilen Tonaufzeichnung konstruiert wurde. Bei der Entwicklung wurde ganz offensichtlich nur Wert auf höchste Qualität gelegt, und das unter Berücksichtigung der harten Bedingungen im Außeneinsatz. Die Gestaltung wurde mehr auf Funktionalität als auf modisches Design ausgerichtet. Von der Haptik her fühlt sich die Nagra massiv und stabil an, solide wie eine Werkzeugmaschine.

Es ist ein ¼"- Vollspurgerät mit einem Motor, drei Bandgeschwindigkeiten, drei Tonköpfen und einem zusätzlichen Kopf für das Pilotsignal. Die Stromversorgung kann über 12 Monozellen á 1,50 Volt oder entsprechende Akkus oder über eine externe Versorgungsspannung von –12 bis -30 Volt erfolgen. Die NAGRA 4.2 verfügt über eine Lautsprecherendstufe mit 1 W Leistung und einen eingebauten Kontrolllautsprecher sowie ein eingebautes Mischpult für zwei Mikrofone, einen Limiter sowie schaltbare automatische Aussteuerung.



NAGRA 4.2

Auf der Front des Geräts sind alle für Aufnahme und Wiedergabe wichtigen Bedienelemente zusammengefasst. Ganz links befinden sich der Wahlschalter für die manuelle oder automatische Aussteuerung, darunter unter einer abgedichteten Klappe eine 6,3mm Klinkenbuchse für den Anschluss eines Kopfhörers und der nur mit einem Schraubendreher zu verstellende Lautstärkesteller für den Kopfhörer. Neben dem ca. 60mm großen Modulometer genannten Kombiinstrument sind zwei versenkte Schalter angeordnet. Mit dem oberen Schalter verschiedene Werte wie Batteriezustand- und Spannung auf dem Modulometer anzeigen. Der untere Schalter erlaubt es, verschiedene Filter in den Aufnahmezweig zu schalten, um Störungen wie Griffgeräusche an Mikrofonen zu dämpfen.

In der Mitte der Front sind drei griffige Drehknöpfe angeordnet. Der mittlere Knopf dient der Einstellung der Aussteuerung der Line- Signals, bei der Wiedergabe des Ausgangspegels, mit den beiden äußeren Einstellern lassen sich zwei Mikrofonsignale zusammenmischen. Darunter ist noch ein kleiner Taster, mit dem ein Pegeltongenerator aktiviert wird, um einen Pegelton aufzuzeichnen. Der Ton ist auch geeignet in Verbindung mit dem Modulometer ohne weitere Messgeräte die Spaltstellung der Köpfe zu prüfen und ggf. die Köpfe einzustellen.

Weiter rechts finden sich drei weitere Schalter, mit denen (von oben nach unten) zwischen vor / über Band umgeschaltet werden kann, der Ausgangspegel kurzzeitig auf dem Modulometer angezeigt wird (Taster) und ganz unten der Umschalter für Batteriebetrieb oder externe Stromversorgung.

Mit dem Knebelschalter wird das Gerät eingeschaltet. Der Nutzer hat bei Wiedergabe die Wahl, das Ausgangssignal nur auf die Ausgangsbuchsen zu legen oder gleichzeitig über den eingebauten Lautsprecher abzuhören. Durch Drehen in die andere Richtung kann man in der Stellung Test bei stehendem Motor die Aussteuerung überprüfen. Dreht man weiter, startet unmittelbar die Aufnahme, ohne das eine Aufnahmesperre gelöst werden muss. Die NAGRA 4.2 kann wahlweise mit und ohne Limiter aufnehmen. Der Limiter begrenzt plötzliche Signalspitzen bei der Aufnahme und verhindert so Übersteuerungen.

Ganz rechts sind noch zwei Anzeigen eingebaut. Die Obere zeigt das Vorhandensein einer Pilot signals an, die Untere signalisiert ob Bandgeschwindigkeit und Betriebsspannung den Sollwerten entsprechen.

Auf den Seiten sind die Anschlüsse für Signalquellen, Stromversorgung und Zubehörgeräte.



Linkes Anschlussfeld

Auf der linken Seite der NAGRA 4.2 sind die beiden Mikrofonanschlüsse, daneben die Anschlüsse für Zubehör und einen Mixer, der als Sonderzubehör erhältlich ist. Darüber ist der Anschluss für NF- Signale, etwas ungewöhnlich als Bananenbuchse ausgeführt.



Rechtes Anschlussfeld

Die normalerweise von einem Plexiglasdeckel geschützte Geräteoberseite trägt neben den Köpfen noch den Geschwindigkeitswahlschalter, zwei Beruhigungsrollen und den Hebel, der zum Bandeinlegen und den schnellen Rücklauf ausgeklappt werden muss. Außerdem ist noch der Richtungswähler für Rück / Vorlauf auf der Oberseite montiert.



Draufsicht

Die Bandführung ist extrem einfach aufgebaut:



Bandführung

Sie besteht aus nur zwei feststehenden Führungsbolzen und einem beweglichen Bolzen vor dem Löschkopf. Das Bild zeigt den beweglichen Bolzen abgehoben, wie es zum Band einlegen und den schnellen Rücklauf erforderlich ist. Auch die Andruckrolle ist abgehoben. Die Tauchrolle hat keine Bandführung und sorgt nur für guten Kontakt des Bandes mit dem Löschkopf. Zusätzlich ist die Tauchrolle als Indikator für die korrekte Bandgeschwindigkeit nutzbar. Die Stroboskopteilung scheint bei Beleuchtung durch eine aus dem Wechselstromnetz gespeiste Lichtquelle stillzustehen, wenn die Bandgeschwindigkeit dem Sollwert entspricht. Dieses praktische Detail würde sich auch an anderen Bandgeräten, zumindest in der Profifiliga, gut machen.



NAGRA 4.2

3. Innereien

Die solide und saubere Verarbeitung der NAGRA 4.2 setzt sich erwartungsgemäß auch im Inneren fort. Durch die kompakte Bauweise muss der vorhandene Platz möglichst effektiv genutzt werden. Das ist den Kudelski- Leuten gut gelungen. Bei der Markteinführung waren integrierte Schaltungen noch nicht soweit verbreitet wie heute, das mag einer Gründe sein, warum der Aufbau diskret erfolgte. Das hat den Nebeneffekt, im Reparaturfall einzelne Bauelemente auswechseln zu können, die meist auch noch Standardteile sind für die es problemlos Ersatz gibt.

Das Oberteil der Maschine lässt sich nach lösen zweier Schrauben hochklappen und gibt den Blick auf das Innenleben frei- Auch mit hochgeklapptem Oberteil steht die Nagra stabil, was eventuelle Wartungsarbeiten erleichtert.



Innenansicht Unterteil

Innenansicht Oberteil

Durch den beengten Aufbau braucht ein Servicetechniker zwar kleine Finger, aber im Vergleich zu manchem fernöstlichen Gerät ist hier noch halbwegs entspanntes Arbeiten möglich.

Die einzelnen Module sind steckbar und lassen sich zu Messungen herausnehmen. Durch verschiedene, besonders markierte Messpunkte lässt sich der Fehler schnell eingekreisen und evtl. schon durch den Tausch einer Platine beheben.

NAGRA 4.2

4. Betrieb

Die Nagra kann nicht verleugnen, dass sie in erster Linie für den mobilen Einsatz als Reportergerät und für kurze Aufnahmezeiten konstruiert wurde. Die Bedienung ist auf diesen Zweck abgestimmt, die Verwendung als stationäres Tischgerät macht weniger Freude. Die Spulengröße ist bei geschlossenem Deckel auf 13cm beschränkt, bei offenem Deckel können maximal 18er Spulen verwendet werden. Leider lässt sich der Deckel nicht ohne Werkzeug vom Gerät trennen, so dass die Gefahr besteht den

Deckel zu beschädigen. Zudem besteht bei am Trageriemen umgehängten Gerät die Gefahr, dass die Spulen blockiert werden.

Die Spulen können sehr leicht aufgelegt werden. Im Gegensatz zu den meisten anderen Bandgeräten findet sich an den Spulendochten nicht der gewohnte Dreizack, sondern auf dem geräteseitigen Bandteller sind drei kleine Zapfen, die in die Dreizackaufnahme der Spule eingreifen und so den Transport ermöglichen. Die Spulen werden nicht wie oft üblich durch einen federbelasteten, verdrehbaren Dreizack gesichert, sondern mittels einer Rändelmutter regelrecht festgeschraubt. Das ist bei rauem Betrieb und starken Erschütterungen sicherer als ein Dreizack, birgt aber die Gefahr in sich, im Gedränge eine Rändelmutter zu verlieren und dadurch die Betriebstauglichkeit einzuschränken. Wenn ich die Nagra beruflich benutzt müsste, würde ich mir Ersatzmuttern besorgen, evtl. lassen sich ersatzweise auch Muttern M8 mit Feingewinde verwenden.

Das einlegen des Bandes ist zumindest gewöhnungsbedürftig. Zuerst muss bei geöffnetem Deckel ein Hebel umgelegt werden, um einen Bandführungsbolzen zurückzuschieben und die Andruckrolle von der Tonwelle abzuheben. Dann kann das Band gut eingelegt werden. Diese Einstellung des Hebels ist auch für das Rückspulen des Bandes notwendig. Will man zurückspulen, ist es notwendig, den keinen Kippschalter aus seiner Mittelstellung heraus nach links zu kippen und den Bedienungsknebel auf „Test“ zu stellen. Rückspulen ist nur bei geöffnetem Deckel möglich. Ein schneller Vorlauf ist nur in der Stellung „Wiedergabe über Lautsprecher“ möglich. Dabei verbleibt das Band an den Tonköpfen, aufgezeichnete Signale sind stets hörbar. Diese Bedienschema ist für Heimanwender meiner Meinung nach unsinnig, nützt aber z. B. bei Rundfunkreportagen oder Filmtonaufnahmen durchaus Sinn: Da wird sicher nicht viel umgespult, zumal die 13er Spulen mit Standardband bei 38,1 cm/ nur etwa 8 Minuten Spielzeit haben. Da wird man eher für einen oder zwei Takes ein eigenes Band verwenden. In diesem Zusammenhang sollte erwähnt werden, dass die NAGRA 4.2 weder über ein Bandzählwerk noch über eine Bandendabschaltung verfügt.

Ebenfalls auf der Geräteoberseite ist der Wahlschalter für die drei Bandgeschwindigkeiten angebracht. Es stehen 9,53, 19,05 und 38,1 cm/s zur Verfügung. Für jede der drei Geschwindigkeiten kann zwischen Standard – oder LH-Band gewählt werden. Bei entsprechender Einmessung kann man auch zwei unterschiedliche Bandsorten, z.B. SM911 und LPR35 den Schaltstellungen STD und LH zuordnen. Die Entzerrung nach CCIR oder NAB ist ab Werk voreingestellt und kann nicht von außen verändert werden. Die Entzerrungsanpassung an die unterschiedlichen Geschwindigkeiten erfolgt gleichzeitig mit der Geschwindigkeitswahl.

Bei der Wiedergabe hat man die Möglichkeit, das Tonsignal auf die Ausgangsbuchsen zu legen, ohne über den eingebauten Lautsprecher abzuhören. Dreht man den Knebel eine Rastung weiter kann die Aufzeichnung über den eingebauten Lautsprecher in einer für seine Größe guten Qualität abgehört werden.

Die Aufnahmestellung wird ebenfalls durch drehen des Knebelschalters aktiviert. Im Gegensatz zu den sonst üblichen Gepflogenheiten gibt es an der NAGRA 4.2 keine Sperre, die es verhindert ungewollt eine Aufnahme zu überschreiben. Man hat die Möglichkeit, Mikrofonaufnahmen mit automatischer Aussteuerung zu machen. Dabei kann man wählen, ob nur Mikro 1 oder Mikro 1 & 2 automatisch ausgesteuert werden. Weiterhin kann man Aufnahmen über Mikro und Line mit Limiter machen. Der Limiter regelt bei kurzzeitigen Spitzenpegeln herunter und verhindert so Übersteuerungen, ohne geringe Eingangspegel anzuheben. Der Limiter setzt bei +4db ein und begrenzt Pegel bis zu +10db auf +4db.

Die Eingänge lassen sich miteinander mischen, um z. B. bewusst den Dialog mit Hintergrundgeräuschen zu unterlegen oder zwei Sprecher individuell auszusteuern.

Die Aussteuerung kann an dem Modulometer genannten Kombiinstrument überwacht werden.

Das Modulometer ist aber nicht nur als VU- Meter zu gebrauchen, sondern zeigt noch verschiedene betriebswichtige Messwerte an. So werden die Stärke eine evtl. Pilotsignals angezeigt, Frequenzabweichungen des Pilotsignals, Batteriespannung, verbleibende Batterieenergie, Kompressionsfaktor bei Automatik- Aufnahmen, die Stromaufnahme des Motors und die Stärke der Vormagnetisierung. Bei der hier gezeigten NAGRA 4.2 stammt das Modulometer von Müller & Weigert.

Die Betriebsmodi des Modulometers werden mit einem versenkten Drehschalter gewählt. Die Schalter sind so gebaut, das man sie mit den Fingerspitzen bequem drehen kann, aber durch ihre versenkte Form vor unabsichtlichem Verdrehen weitestgehend geschützt sind.

In gleicher Bauform ist der Schalter für die verschiedenen Tiefenabschwächer bzw. Hochpassfilter und der Wahlschalter für die automatische Aussteuerung ausgeführt. Auch die Kippschalter auf der Frontplatte sind durch die versenkte Anordnung vor ungewolltem Verstellen relativ sicher.

Ebenfalls auf den Mobileinsatz hin optimiert ist der Stromverbrauch der NAGRA 4.2, die maximale Stromaufnahme bei Aufnahme beträgt nur 240mA, was der Haltbarkeit von Akkus oder Batterien zugute kommt.

Etwas ungewöhnlich ist die Ausführung der Line In und Out- Anschlüsse. Hier hat Nagra Bananenbuchsen verbaut. Darum sollte man, wenn man Anschlussprobleme vermeiden möchte, einen entsprechenden Adaptersatz immer beim Gerät haben. Ebenfalls auf Adapter angewiesen ist man, wenn man an die nach IEC entzerrte Version Mikrofone anschließen möchte. Statt der üblichen XLR Einbaubuchsen hat man Einbaustecker verarbeitet. Sicher hat man sich bei Kudelski etwas dabei gedacht, aber was?

NAGRA 4.2

5. subjektiver Hörtest

Obwohl in erster Linie als Mobilgerät konzipiert, macht die Nagra auch als Glied einer Musikkette ein sehr gute Figur. Wenn man die Inkommoditäten bei der Bedienung in Kauf nimmt, kann man mit dieser Maschine sehr hochwertige Aufnahmen von Tonquellen wie CD- Spieler oder Tuner machen. Auch die Wiedergabe von fremdbespielten Bändern war einwandfrei, ebenso die Wiedergabe von mit der Nagra gemachten Aufnahmen auf anderen Bandmaschinen.

Überspielungen habe ich vom CD- Spieler gemacht und konnte vor / über Band keinen Unterschied hören. Als Bandmaterial habe ich SM468 verwendet, da die Maschine laut beiliegendem Protokoll darauf eingemessen ist. Mit Mikrofonen habe ich nur einen Funktionstest gemacht, ein Urteil über die Qualität der Mikroeingänge kann ich also nicht abgeben, aber ich gehe davon aus, dass ein so hochwertige Gerät hier keine Schwäche zeigt.

Zwar verfügt das Gerät über einen eingebauten Lautsprecher, der schon recht ordentlich klingt, aber mit einem Watt Leistung nicht wirklich hochwertige Wiedergabe ermöglicht. Für Kontrollzweck ist er aber zumindest in Innenräumen geeignet. Die Wiedergabe über eine Stereoanlage ist aber einwandfrei, die Tonqualität ist der einer große Studiomachine nach meinen Feststellungen durchaus ebenbürtig, wenn man davon absieht das es sich „nur“ um ein Monogerät handelt.

NAGRA 4.2

6. Fazit

Die Nagra 4.2 ist ein Spezialgerät, das für mobilen Einsatz auch unter widrigsten Bedingungen gebaut wird. Diesen Einsatzzwecken wird die Nagra in idealer Weise gerecht, wohingegen die Verwendung als ortsfestes Studiogerät oder gar als Heimgerät durch die einseitige Auslegung mitunter erschwert wird oder zumindest umständlich ist.

Die Vorteile sind kompakte Abmessungen, höchste Zuverlässigkeit und extrem stabile Bauweise ebenso wie nahezu perfekte Tonqualität.

Nachteilig ist die zumindest für Ungeübte umständliche oder besser gesagt ziemlich gewöhnungsbedürftige Bedienung und die am üblichen Standard gemessen spartanische Ausstattung und das recht hohe Gewicht.

Mein Eindruck: Eine Nagra muss man nicht haben, hat man aber eine, ist es ein wunderbares Spielzeug für Technikbegeisterte, das hervorragende Tonqualität liefert. Die hier besprochene NAGRA 4.2 ist eine Meisterleistung der Ingenieurskunst, die in ihrer Art kaum noch verbesserungsfähig sein dürfte. Und zum Design ist zu sagen: Form follows function.

NAGRA 4.2

7. Technische Daten nach Herstellerangaben

Größe	335 x 223 x 111 mm
Gewicht	6,8 Kilo (mit Band und Batterien)
Stromversorgung	- 10,5V bis -30V (positive Masse)
Stromaufnahme	240mA bei Aufnahme entspr. 0,375W bei $U_B = 15V$
Bandgeschwindigkeiten	9,53 – 19,05 – 38,1 cm/s
Wow / Flutter	bei 38,1 cm/s = 0,05% bei 19,05 cm/s = 0,07%
Frequenzgang	30Hz – 20kHz +/- 1,5db bei 38,1 cm/s
Geräuschspannungsabst.	72db bei 19,05 cm/s
Integrationszeit des Modulometers f. -2 db	7,5ms
Eingänge	2 x Mikrofon sym. 1 x Line asym. 1x Line im Zubehöranschluss, (stromangepasst), Pilotton
Ausgänge	Line asymmetrisch, Pegel einstellbar, Kopfhörer
Arbeitstemperaturbereich	-55 ⁰ C bis 70 ⁰ C
Arbeitsposition	beliebig