

# Bedienungsanleitung

Funkzündanlage-unidirektional

FZA



ab Version 2.0



## Kapitelverzeichnis

<b>1 Gemeinsame Merkmale des Senders und der Empfänger</b> .....	5
<b>2 Sender (FZA-S)</b> .....	7
2.1 Bedienelemente.....	7
2.2 Allgemeines.....	8
2.3 Inbetriebnahme.....	8
2.4 Funktionen im standby-Modus.....	8
2.4.1 Kanalauswahl.....	8
2.4.2 Reichweitentest.....	9
2.4.3 Menüfunktionen.....	9
2.5 Feuer(Zünd-)modus.....	14
2.6 DMX-Funktion (DMX 512-1990).....	15
2.7 AutoFeuerFunktion (AFF).....	17
2.8 Externer Programmspeicher.....	18
<b>3 Zündempfänger (FZA-E)</b> .....	20
3.1 Bedienelemente.....	20
3.2 Allgemeines.....	21
3.3 Inbetriebnahme.....	22
3.4 Auswahlmenü und Programmierung.....	24
3.4.1 Massenfernprogrammierung und Funkmodem.....	28
3.5 Stepvorgang über mehrere Empfänger.....	31
3.6 Laufender Stepvorgang.....	32
3.7 Deaktivierung einzelner Empfänger im Zündmodus.....	32
3.8 Externe Outputmodule.....	32
<b>4 Besonderheiten der Empfänger FZA-E-HV, FZA-E-UHV und FZA-E-M</b> .....	35
4.1 Der Empfänger mit 60 V Zündspannung (FZA-E-HV).....	35
4.2 Der Empfänger mit bis zu 380 V Zündspannung (FZA-E-UHV).....	35
4.2.1 Stepvorgang.....	38
4.3 Der Empfänger mit 100 Ausgängen (FZA-E-M).....	38
4.3.1 Anzündertest.....	41
4.3.2 Programmiermodus (allgemein).....	42
4.3.3 Programmiermodus Stepfunktion.....	43

<b>5 Theater-mini-Empfänger (FZA-E-T)</b> .....	45
5.1 Bedienelemente.....	45
5.2 Allgemeines.....	45
5.3 Inbetriebnahme.....	46
5.4 Auswahlmenü und Programmierung.....	47
<b>6 Maximale Anzündanzahlen</b> .....	56
<b>7 Audioempfänger / wave player (FZA-E-A)</b> .....	57
7.1 Bedienelemente.....	57
7.2 Allgemeines.....	58
7.3 Inbetriebnahme.....	58
7.4 Auswahlmenü und Programmierung.....	59
7.5 Musikdateien auf die compact-flash™ Karte laden.....	60
7.6 Musikstart durch Funksignal.....	61
7.7 Anschlussmöglichkeiten zur Audiowiedergabe.....	62
<b>8 Kommunikation auf dem Kabelweg</b> .....	63
8.1 Allgemeines.....	63
8.2 Anschluss des Senders und der Empfänger.....	63
8.3 Kombi-Anlage (Funk- und Kabelbetrieb möglich).....	63
<b>9 Pflege der Geräte</b> .....	64
<b>10 Postzulassung</b> .....	64
<b>11 Haftungsausschluss</b> .....	64
<b>12 Technische Daten</b> .....	65
<b>13 Anhang (Software ignis-Transfer)</b> .....	67

Diese Bedienungsanleitung beschreibt die Geräte der unidirektional arbeitenden Komponenten

- FZA-S, der Sender
- FZA-E-S, der Standard-Zündempfänger mit 10-(20-) Ausgängen und 12V Zündspannung
- FZA-E-S5, das Analogon zum Standard-Empfänger FZA-E-S, jedoch mit 5 Ausgängen
- FZA-E-HV, der Zündempfänger mit 10 Ausgängen und 60V Zündspannung
- FZA-E-UHV, der Zündempfänger mit 1 Ausgang und bis zu 380V Zündspannung
- FZA-E-M, der Zündempfänger mit 100 Ausgängen und 12V Zündspannung in Matrixtechnik
- FZA-E-T, der Theater-mini-Empfänger mit 5 Ausgängen und 27V Zündspannung
- FZA-E-A, der Musikempfänger

Die bidirektionalen Geräte werden in einer gesonderten Bedienungsanleitung FZA-B beschrieben. Alle Komponenten sind aber zueinander kompatibel.

Optional kann der Sender mit der AutoFeuerFunktion (AFF), einem externen Programmspeicher und verschiedenen Schnittstellen (ext. Feuertaste, DMX512, RS232, RS485, I<sup>2</sup>C) ausgerüstet sein. Die Empfänger sind mit unterschiedlichen Stepfunktionen verfügbar.

Auf Wunsch können die Empfänger modifiziert werden, so dass die Geräte über eine Kabelverbindung mit dem Sender kommunizieren. In diesem Fall gibt es zwei Optionen:

- a) Kein Funkbetrieb möglich; eine Kommunikation findet ausschließlich über Kabel statt.
- b) Der Anwender bestimmt den Kommunikationsweg bei Inbetriebnahme des Empfängers; entweder drahtlos oder kabelgebunden.

Für Verbesserungsvorschläge der Geräte, Hinweise oder für die Mitteilung auftretender Probleme sind wir jederzeit dankbar. So ist es möglich, die Anlage den Anforderungen der Benutzer immer besser anzupassen. Wir versuchen darüber hinaus, auf spezielle Wünsche der Kunden nach individuellen Anpassungen soweit wie möglich einzugehen.

#### *ignis-Zündtechnik*

Dr. Andreas Hoischen

Tempelhofer Straße 93

Besucheradresse: Schulze-Delitzsch-Straße 48

D-33100 Paderborn

Tel.: +49 52 51 / 148 56 58

E-Mail: [info@ignis-zuendtechnik.de](mailto:info@ignis-zuendtechnik.de)


Internet: [www.ignis-zuendtechnik.de](http://www.ignis-zuendtechnik.de)

Entwickelt und hergestellt in Deutschland.

## Zeichenerklärung

MENÜ (KAPITÄLCHEN)

Taste oder Sensorfeld




ignis-Zündtechnik  
Version 1.9

Displaymeldungen



wichtiger Hinweis

**: Zum Schutz des Publikums und anderer unbeteiligter Personen zünden Sie niemals pyrotechnische Gegenstände, wenn Sie den Ort des Abschusses nicht direkt einsehen können.**

## 1 Gemeinsame Merkmale vom Sender und den Empfängern

Bei den Geräten handelt es sich um Komponenten einer Zündanlage, die für den pyrotechnischen Bereich entwickelt wurde. Die Kommunikation zwischen dem Standpunkt des Feuerwerkers und dem Ort der pyrotechnischen Effekte erfolgt auf drahtlosem Wege mittels einer Funkstrecke. So entstehen neue Möglichkeiten von Aufbauten, die auf kabelgebundenem Weg nur sehr schwer oder gar nicht zu realisieren sind. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Zeit- und Materialersparnis, die durch eine reduzierte Kabelverlegung entstehen. Mit der Anlage können z. Z. bis zu 1.000 Kanäle verwaltet werden. Die Zahl der Zündausgänge ist unbegrenzt, da beliebig viele Empfänger eingesetzt werden können, die auf denselben Zündkanal programmiert sind. Jedem Ausgang kann ein beliebiger Kanal von 1-999 zugewiesen werden, so dass die einzelnen Geräte universell einsetzbar sind. Für die Datenübertragung werden hochwertige Funkkomponenten verwendet, die im 433 MHz-Band (ISM-Band) arbeiten. Dieses Frequenzband wird zwar häufig und von vielen Geräten benutzt, so dass immer wieder Bedenken gegen eine sichere Übertragung geäußert werden; aber diese Vorbehalte sind unbegründet. Die maximale Sendeleistung in diesem Wellenlängenbereich ist gesetzlich beschränkt, so dass eine gegenseitige Störung von Geräten über große Distanzen ausgeschlossen ist. Die übertragenden Informationen sind manchestercodiert und durch eine 32-bit breite CRC-Prüfsumme (cyclic redundancy check), sowie über eine zusätzliche Datenüberprüfung geschützt. Damit wird die Anlage den nötigen Sicherheitsanforderungen gerecht. Eher würden Zündbefehle ignoriert, als dass ein Ausgang unbeabsichtigt aktiviert wird. Außerdem besitzt jede Anlage eine individuelle Codierung, so dass es unmöglich ist, Empfänger einer fremden Anlage auszulösen.

Zusätzlich zu den Zündempfängern gibt es ein Gerät, das bei Musikfeuerwerken sehr nützlich ist. Nach der Aktivierung durch ein Funksignal spielt es Musik in CD-Qualität ab, die auf einer Speicherkarte abgelegt wurde. So sind Sie unabhängig von Abspielgeräten und können jede vorhandene Beschallungsanlage nutzen. Sie können den Musikabspielbeginn und den Start des Feuerwerks auf denselben Kanal programmieren und erreichen so eine höchstmögliche Synchronität der Effekte mit der Musik.

Alle Geräte (außer FZA-E-T) sind in stabilen, spritzwassergeschützten Aluminiumprofilgehäusen untergebracht. Ihre Betriebs- und Zündspannung wird hochstromfähigen 12V Bleiakkus entnommen. Während des Betriebs werden die Akkudaten ständig überwacht. Ab einer Akkurestladung von ca. 25% wird ein akustisches und optisches Signal ausgegeben, um den Benutzer zu informieren, dass die Ladereserve angegriffen wird und die Geräte geladen werden sollten. Bei einer Akkuladungsanzeige von 0% beginnt die sog. Tiefentladungsphase, die die Akkus vorläufig überstehen, ohne Schaden zu nehmen. Im Wiederholungsfall und auf längere Sicht ist aber ein Qualitätsverlust der Akkus dennoch

nicht ausgeschlossen. Darum wird das Auftreten einer Tiefentladung, die länger als 2 Minuten andauert, im Gerät gespeichert und beim erneuten Einschalten mit der Häufigkeit des Auftretens angezeigt. Diese Meldung ist vom Benutzer nicht löschtbar! Die Akkus werden sowohl spannungs- als auch strombegrenzt, also sehr schonend geladen. Ein vollständig entleerter Akku wird innerhalb von ca. 14 Stunden geladen. Das Ladegerät kann auch danach weiterhin angeschlossen bleiben, ohne dass der Akku Schaden nimmt. Im Gegenteil: So sind die Geräte immer einsatzbereit. Alternativ können Sie die Geräte auch mit dem Ladegerät betreiben. Dann wird der Akku geladen, und der Strom für den Betrieb des Gerätes wird dem Netzteil entnommen.

Die Tasten des Senders und alle Displays sind beleuchtet, damit eine gute Ablesbarkeit auch unter schwierigen Lichtverhältnissen immer gewährleistet ist.

Neben den Funkempfängern gibt es zwei Geräte (FZA-ASE-01, FZA-ASE, Ausgangs- und **Step-Erweiterung**), die als Erweiterungsmodul für diese Funkanlage oder auch für andere Zündsysteme genutzt werden können. Hier erfolgt eine Aktivierung der Zündausgänge über einen externen Zündpuls oder einen Taster. So lassen sich kostengünstig bestehende Systeme nicht nur für einfache Zündungen erweitern, sondern auch mit Stepfolgen beliebiger Art aufwerten, denn diese Funktion ist bereits im Gerät integriert.



## 2 Sender (FZA-S)



Abb. 2.1: Ansicht des Senders und Funktion der Bedienelemente (FZA-S)

### 2.1 Bedienelemente

1 Tasten UP/DOWN, 3 Taste FEUER, 8 Taste Reichweiten-, Anzündertest, 7 Taste MENÜ

5 LC-Display

2 BNC-Antennensockel

4 Schüsselschalter Ein, 6 Schüsselschalter Zündmodus

9 LED Akku laden/leer

10 XLR-3-polig, Schwanenhalslampe, 12 XLR-5-polig, Buchse: DMX-out, Stecker: DMX-in (Seite rechts)

11 Datenschnittstelle, Akkuladung (Seite rechts)

## 2.2 Allgemeines

Die Sendeeinheit ist in einem Aluminium-Profilgehäuse untergebracht. Alle Taster und das Display sind beleuchtet, damit eine Bedienung auch bei völliger Dunkelheit gewährleistet ist. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, eine Schwanenhalslampe zur Arbeitsplatzbeleuchtung in die XLR-Buchse oben links einzustecken. Alle Systeminformationen können übersichtlich auf einem großen LC-Display abgelesen werden. Als kleine Hilfe in der Menüführung sind immer nur die Tasten beleuchtet, die im jeweiligen Modus eine Funktion besitzen.

## 2.3 Inbetriebnahme

Bevor Sie den Sender einschalten, sollten Sie die Antenne in die BNC-Buchse oben links auf der Frontplatte einstecken. Zum Arretieren des Bajonettverschlusses drehen Sie den Sockel unter leichtem Drücken eine Vierteldrehung nach rechts. Zum Ausbau wird unter leichtem Drücken eine Vierteldrehung des Sockels nach links ausgeführt und die Antenne anschließend nach oben abgezogen. Durch Drehen des linken Schlüssels nach rechts auf EIN nehmen Sie den Sender in Betrieb. Zum Lampentest leuchten alle Taster und die Displaybeleuchtung kurz auf, und im Display erscheint die aktuelle Softwareversionsnummer. Falls einmal eine Tiefentladung vorgelegen hat, wird Ihnen dieses hier signalisiert. Der Sender unterscheidet zwischen dem standby- und dem Feuer(Zünd-)modus. Befindet sich das Gerät im standby-Modus, lesen Sie im Display z. B. den Text

```
Akku: 78% standby  
aS: 1 +1: 1 Ka: ---
```

Oben links wird die Restladung des Akkus in Prozent bezogen auf den vollständig geladenen Akku angezeigt. Ist das Gerät eingeschaltet, während der Akku geladen wird, wird anstelle des Prozentwertes „Akku:lädt“ angezeigt. „standby“ signalisiert den Modus, in dem sich die Anlage augenblicklich befindet. Die Bedeutung des Inhalts der zweiten Displayzeile wird in den folgenden Abschnitten erläutert.

## 2.4 Funktionen im standby-Modus


### 2.4.1 Kanalauswahl (abgekürzt im Display als „Ka“)

Durch Drücken der Tasten UP oder DOWN können Sie die Kanalwahl verändern. Eine dauerhafte Betätigung beschleunigt die Änderungsgeschwindigkeit kontinuierlich bis zu einem Maximalwert. Drücken Sie die Taste REICHWEITENTEST während sie UP oder DOWN gedrückt halten, wird die Hunderterstelle der Kanalnummer erhöht bzw. erniedrigt. So gelangen Sie schnell zu weiter entfernten

Kanalbereichen. Die im standby-Modus getroffene Kanalwahl wird in den Feuermodus übernommen und kann auch dort verändert werden. Ka: --- bedeutet, dass noch kein Zündkanal gewählt wurde.

#### 2.4.2 Reichweitentest

Haben Sie die Anlage aufgebaut, sollten Sie einen Reichweitentest durchführen, um sicherzustellen, dass die Funksignale einwandfrei empfangen werden. Obwohl Sie sich im Bereich der maximalen Reichweite befinden, ist es möglich, dass Gebäude oder andere Störeinflüsse eine Reichweitenminderung zur Folge haben können. Bei eingeschalteten Empfängern drücken Sie die Taste REICHWEITENTEST. Im Display sehen Sie den Text:



```
Reichweiten-/  
Anzündertest
```

An den Empfängern können Sie nun 15 Sekunden lang das Restreichweitentestergebnis ablesen. Es wird in Prozent, bezogen auf die maximal mögliche Empfangssignalstärke, angegeben. Gleichzeitig findet ein Test der an den Ausgängen angeschlossenen elektrischen Satzauslöser statt. In einem Intervall von ca. 3 Sekunden wechselt die Displayanzeige der Empfänger zwischen den Meldungen Reichweitentest und Anzündertest. Nach Ablauf der 15 Sekunden wird dieses Reichweitentestergebnis bis zu einem Abruf im Empfänger gespeichert. Es ist dann, falls eines vorliegt, der erste Punkt im Menü des Empfängers. Nach dem Ablesen oder Ausschalten des Empfängers wird es gelöscht (vgl. 3.4 (1))

☛: Eine störungsbedingte Zündung von Ausgängen ist nicht möglich. Im ungünstigsten Fall werden Zündbefehle ignoriert. Reichweitentestwerte unter 25% gelten als kritisch. Die Wahl eines besseren Standortes wäre in so einem Fall sinnvoll.

#### 2.4.3 Menüfunktionen

Durch Drücken der Taste MENÜ wechseln Sie vom standby-Modus in das Konfigurationsmenü des Senders. Alle Untermenüs können jeweils durch Drücken dieser Taste verlassen werden. Innerhalb der Menüstruktur bewegen Sie sich zyklisch mit den Tasten UP/DOWN. Bei individuell konfigurierbaren Menüpunkten dient die Taste FEUER als Auswahl. Die Zahlen vor den folgenden Menüpunkten bezeichnen die Reihenfolge der Abfrage nach erstmaligem Drücken von MENÜ.

1.



```
Beleuchtung  
aus
```

Der erste Menüpunkt gestattet das Ein- bzw. Ausschalten der Schwanenhalslampe in der XLR-Buchse. Mit der Taste FEUER ändern Sie die aktuelle Einstellung. Der ausgewählte Zustand vor dem Abschalten des Gerätes wird gespeichert und wird beim erneuten Einschalten ausgeführt.

2. 

lösche Speicher nein
-------------------------

Dieser Menüpunkt bezieht sich auf die beiden folgenden individuell einstellbaren Geräteeigenschaften. Betätigen Sie die Taste FEUER, werden die Einstellungen auf die Standardwerte zurückgesetzt. Die Einstellungen des AutoFeuer-Programmiermodus bleiben davon unberührt. Die Standardeinstellung dieser Auswahl ist „nein“.

3. 

akust. Signal ein
----------------------

Akustische Signale sind Tastendruckbestätigungen oder Warnhinweise. Die Einstellung wird auch hier durch Betätigen von FEUER verändert. Die Standardeinstellung ist „ein“. Die aktuelle Auswahl sehen Sie im standby-Modus hinter der Abkürzung „aS“ im Display. Eine „1“ bedeutet, dass das akustische Signal eingeschaltet ist und „0“ steht für eine Deaktivierung.

🔊: Der Warnton für „Akku leer“ lässt sich nicht abschalten.

4. 

autom. Kanal +1 ein
------------------------

Dieser Menüpunkt hat eine Auswirkung auf das Verhalten im Zündmodus. Ist diese Funktion eingeschaltet, erfolgt nach dem Drücken der Taste FEUER eine automatische Erhöhung der Zündkanalnummer um eins. Wenn Sie alle Kanäle in aufsteigender Reihenfolge zünden möchten, brauchen Sie also immer nur die Taste FEUER drücken. Die Tasten UP/DOWN bleiben trotzdem weiterhin aktiv. Die Standardeinstellung für diesen Menüpunkt ist „ein“. Die momentane Auswahl dieses Menüpunktes können Sie im standby-Modus hinter der Abkürzung „+1“ dem Display entnehmen. Die Art der Darstellung wurde im Menüpunkt 3 zuvor beschrieben.

5. 

Programmiermodus
------------------

Wenn Sie die Taste FEUER drücken, aktivieren Sie den Programmiermodus des Senders. Je nach Funktionsumfang der optionalen Komponenten verfügt dieser Menüpunkt über eine unterschiedliche

Anzahl von Untergruppen (AFF, DMX). Als erstes gelangen Sie aber immer zur Empfänger-Fernprogrammierung und Sie sehen den folgenden Bildschirm. Mit MENÜ verlassen Sie den Programmiermodus an dieser Stelle.

```
Empf.-Fernprg.  
nein
```

Mit Feuer wechseln Sie zur Einstellung der Fernprogrammierung. Mit Up/Down anstelle von FEUER gelangen Sie zum nächsten Menü-Unterpunkt, der Programmierung der optionalen AutoFeuerFunktion (AFF). Betätigen Sie die Taste MENÜ, kehren Sie in den standby-Modus zurück.

```
Gn: 001* Ausg: 001  
Zk: --- Vz: --:--
```

Mit der Fernprogrammierung können Sie u. a. die Gerätenummer (Gn), den Zündkanal (Zk) und für stepfähige Empfänger die Verzögerungszeit (Vz) einstellen. Diese Daten werden dem gewählten Ausgang (Ausg) zugewiesen. Mit Up/Down erhöhen bzw. erniedrigen Sie die jeweilige Zahl und durch Betätigen von MENÜ bei festgehaltener Taste TEST können Sie zwischen den Einstellungen wechseln, wobei die aktive Auswahl durch ein Sternchen hinter dem Text gekennzeichnet wird. Die Programmierung der Gerätenummer hat abhängig vom Empfängertyp eine unterschiedliche Funktion. Bei Empfängern der unidirektionalen Variante wird nur das Gerät / werden nur die Geräte programmiert, bei denen die Gerätenummer, die zuvor am Empfänger eingestellt wurde, mit der gesendeten Gerätenummer übereinstimmt. So können alle Empfänger bei der Programmierung eingeschaltet sein, und es werden selektiv nur die Geräte mit übereinstimmender Gerätenummer angesprochen. Ebenso verhalten sich die Komponenten des bidirektionalen Systems, die mit Bedienelementen ausgestattet sind. Die programmierbereiten Empfänger des Typs FZA-B-E1 und FZA-B-E-SFX, die keine Bedienelemente haben, werden mit der am Sender eingestellten Gerätenummer programmiert. Das hat jedoch zur Konsequenz, dass beim FA-B-E-SFX nur das Gerät eingeschaltet sein darf, welchem Sie die entsprechende Gerätenummer zuweisen möchten. Andernfalls haben alle eingeschalteten Geräte dieselbe Nummer, wodurch Probleme bei der Rückmeldung der Quittierung der Fernprogrammierung auftreten, da diese Geräte dann alle gleichzeitig antworten. Für den Punkt Gerätenummer sind am Sender Eingaben von 0-255 möglich, wobei die Programmierung einer Null bedeutet, dass der Empfänger nicht auf Fernabfragen reagiert. Ausgänge können von 1 bis maximal 100 (für den Matrixempfänger) ausgewählt werden und die Zündkanäle des entsprechenden Ausgangs lassen sich mit Werten von 1-999 einschließlich der Null (---) programmieren. Die Zuweisung einer Null bedeutet, dass der Ausgang inaktiv bleibt. Für die Verzögerungszeiten können Sie keine (--:--) bis 99:99 s auswählen. Wenn Sie alle Daten eingestellt haben, erfolgt eine Übermittlung an den Empfänger, indem

Sie die Taste FEUER drücken. Nach erfolgter Übermittlung, unabhängig, ob die Daten empfangen wurden (da es sich um ein unidirektionales Gerät handelt), lesen Sie im Display

Daten  
übermittelt

Damit der Empfänger die gesendeten Daten übernimmt, muss das Gerät eingeschaltet sein und sich im standby-Modus befinden. Normalerweise wechseln Sie mit UP/DOWN zum nächsten Menüpunkt. Da aber in der Fernprogrammierung diese Tasten für eine Veränderung der Parameter verwendet werden, müssen Sie stattdessen die Taste MENÜ betätigen und gelangen zu weiteren Einstellungsmöglichkeiten, die mittels Fernprogrammierung vorgenommen werden können.

☛: Alle Empfänger (sowohl der uni- als auch der bidirektionalen Variante) zeigen im Display (sofern vorhanden) die empfangenen Daten an, die dann im Speicher abgelegt werden. Möchten Sie durch einen Fehler einen Ausgang programmieren, den es am jeweiligen Gerät nicht gibt (z. B. Ausgang Nr. 6 am Theater-mini-Empfänger) erhalten Sie eine entsprechende Fehlermeldung im Display.

☛: Die Vergabe einer individuellen Gerätenummer ist nur für die Rückmeldung bzw. für die Fernprogrammierung von Empfängerdaten notwendig. Das Verhalten im Zündmodus ist hiervon unbeeinflusst, d. h. es brauchen für das Ansprechen der Empfänger nur den Zündkanal und keine zusätzlichen Gerätenummern gesendet werden. Wird ein Zündkanal gesendet, auf den ein Ausgang eines beliebigen Gerätes programmiert wurde, werden also alle diese Ausgänge unabhängig von der Gerätenummer aktiviert. Das vereinfacht die praktische Anwendung dieses Systems ganz erheblich und trägt zu seiner besonderen Flexibilität bei.

Sie haben mittels Fernprogrammierung auch die Möglichkeit, die Ausgabe von Lichtsignalen an den Empfängern abzustellen, wenn diese für den Anwendungszweck störend sein sollten. Mit den Tasten UP/DOWN wählen Sie in diesem Menüpunkt die Gerätenummer von dem Empfänger aus, den Sie ansprechen möchten. Zusätzlich zur Auswahl ist die Einstellung „alle“ ebenfalls möglich. Zum Umschalten zwischen den Einstellungen „LEDs einschalten“ bzw. „LEDs abschalten“ halten Sie die Taste REICHWEITENTEST gedrückt und betätigen dann MENÜ. Zur Datenübermittlung an die Empfänger drücken Sie die Taste FEUER.

Mit dem Betätigen der Taste MENÜ verlassen Sie diesen Menüpunkt und können als nächstes die Empfänger wahlweise selektiv oder alle Geräte gleichzeitig fernabschalten. Die Bedienung erfolgt wie beim vorherigen Menüpunkt beschrieben. Nur die Auswahl zwischen ein- bzw. ausschalten entfällt, da eine Inbetriebnahme per Funksignal nicht möglich ist. Mit MENÜ wechseln Sie zu einem optionalen Punkt im Programmiermodus (s. u.), oder Sie beenden die Menüeinstellungen.

Diese beiden zuletzt beschriebenen Funktionen werden z. Zt. noch nicht von allen Empfängern unterstützt.

*Programmiermodus AFF (optional)*

Die folgenden Menüpunkte erscheinen nur im Anschluss an den Programmiermodus, wenn der Sender mit der AutoFeuerFunktion (AFF) ausgestattet ist. Die AFF bietet die Möglichkeit, Abschussprogramme zu speichern und dann zeitgenau ablaufen zu lassen. Sie können zwischen den einzelnen Kanälen die Verzögerungszeiten in Intervallen von 1/10 Sekunden eingeben. Die kleinste Verzögerungszeit zwischen zwei Feuerbefehlen beträgt 0,2 Sekunden und längstens 99,9 Sekunden. Wählen Sie zwischen zwei Kanälen eine Verzögerung von kleiner als 0,2 Sekunden, erscheint im Display z. B. die Meldung:

```
Nach Kanal 214
FEUERTASTE
```

Dann wartet die AutoFeuerFunktion auf eine Betätigung der Taste FEUER, bevor sie im Abschussprogramm weiter fortfährt.

Der Startbildschirm der AFF bietet eine Auswahl, ob Sie den Speicher der AutoFeuerFunktion löschen möchten.

```
lösche Speicher
nein
```

Den Löschvorgang starten Sie mit der Taste FEUER. Falls Sie sich für das Löschen entscheiden, werden alle Speicherstellen mit FEUERTASTE beschrieben, d. h. es läuft keine Automatik ab, und Sie müssten für jede Zündung die Taste FEUER betätigen. Der Löschvorgang benötigt einige Sekunden. Den Fortschritt können Sie im Display an einer wachsenden Punktreihe erkennen. Danach wechselt der Sender in den Programmiermodus. Möchten Sie den Speicherinhalt nicht löschen, drücken Sie eine der Tasten UP/DOWN.

Dann gelangen Sie zur Programmierung. Ist der Sender auch mit der DMX-Funktion ausgestattet, erscheint an dieser Stelle ein Menüpunkt, wo Sie zuvor mit UP/DOWN die AFF auswählen müssen. Dann können Sie auswählen, ob Sie das Abschussprogramm manuell eingeben möchten, oder eine auf einem Computer (PC) vorbereitete Datei mit den entsprechenden Verzögerungszeiten in den Speicher des Senders kopieren möchten. Im Display lesen Sie:

```
PC-Datenübertragung?
nein
```

Drücken Sie die Taste FEUER, aktivieren Sie die PC-Programmierung. Drücken Sie hingegen eine der Tasten UP/DOWN gelangen Sie zur Funktion der manuellen Eingabe eines Abschussprogramms. Haben Sie sich für einen Datentransfer per PC entschieden, sehen Sie den folgenden Displayinhalt:

```
PC-Datenübertr.
Bitte starten
```

Bevor Sie eine Datenübertragung starten, verbinden Sie bitte die Datenschnittstelle des Senders (25 pol. SUB-D-Buchse) mit einer seriellen Schnittstelle (RS232, COM-Port) des PCs mit den zugehörigen Kabel. Details zur Datenübertragung lesen Sie bitte im Anhang dieser Bedienungsanleitung nach (Kap. 13).

☛: Mit einem entsprechenden USB-RS232-Adapter, können Sie auch einen USB-Port des Computers verwenden. Die neueren Versionen des Senders verfügen über eine direkte Anschlussmöglichkeit eines USB-Kabels.

Im folgenden Abschnitt wird der manuelle Programmiermodus beschrieben:

```
nach Kanal 001
14.7 s warten
```

Ist keine Verzögerungszeit gewählt, erscheint anstelle der Wartezeit das Wort „FEUERTASTE“. Zur Veränderung der Wartezeiten halten Sie die Taste REICHWEITENTEST gedrückt und betätigen die Tasten UP/DOWN. Bei ununterbrochener Betätigung erhöht sich die Änderungsgeschwindigkeit kontinuierlich bis zu einem Maximalwert. Zur Grobannäherung können Sie die Wartezeit jeweils um 10,0 Sekunden erhöhen, indem Sie die Taste REICHWEITENTEST gedrückt halten und dann die Taste MENÜ drücken. Jeder Tastendruck von MENÜ erhöht den Zählerstand um 10,0 Sekunden. Halten Sie die Taste MENÜ nach einer Betätigung weiterhin gedrückt, erniedrigt sich die Wartezeit automatisch solange um 10,0 Sekunden, bis Sie die Taste wieder loslassen. Die exakte Verzögerung stellen Sie dann wie oben beschrieben mit der Tastenkombination aus REICHWEITENTEST und UP/DOWN ein. Haben Sie die gewünschte Wartezeit ausgewählt, lassen Sie alle Tasten los. Damit die Einstellungen wirksam werden, müssen Sie abschließend die Taste FEUER betätigen. Drücken Sie danach eine der Tasten UP/DOWN, wird Ihnen eine neue Kanalnummer mit der zugehörigen programmierten Zeit angezeigt. Zur Veränderung der Wartezeit verfahren Sie wie zuvor beschrieben. Mit der Taste MENÜ können Sie den Programmiermodus jederzeit verlassen und wieder in den standby-Modus wechseln.

☛: Die Beleuchtung der Taste FEUER wird eingeschaltet, wenn Sie eine Veränderung der Verzögerungszeiten zwischen den Kanälen vornehmen und diese noch nicht gespeichert wurde. Nach erfolgter Datensicherung (Betätigung der Taste FEUER) erlischt die Beleuchtung wieder.

### 2.5 Feuer(Zünd-)modus

Der Feuermodus wird durch Drehen des rechten Schlüssels nach rechts eingeschaltet. Als Hinweis hören Sie -falls eingeschaltet- ein akustisches Signal. Danach lesen Sie im Display

```
Zmodus ein 00:00
Kanal -- Δt00:00
```



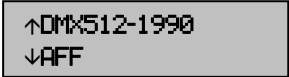
Ist zuvor eine Kanalnummer ausgewählt worden, finden Sie anstelle von --- den selektierten Kanal angezeigt. Drücken Sie jetzt die Taste FEUER, wird ein Zündbefehl gesendet. Während dieser Zeit erlischt die Feuertastenbeleuchtung. Anschließend wird -wenn ausgewählt- die Kanalnummer automatisch erhöht. Mit dem ersten Feuertastendruck starten auch die Uhren in der ersten und in der zweiten Zeile. Oben sehen Sie die Gesamtzeit des Feuerwerks seit dem ersten Schuss (nach 1. Feuertastendruck) und unten wird die Differenzzeit ( $\Delta t$ ) zwischen zwei Feuertastenbetätigungen angezeigt. Ist kein Kanal gewählt, sehen Sie im Display hinter dem Wort „Kanal“ ---, und wenn Sie dann die Taste FEUER betätigen, erfolgt kein Zündbefehl, und Sie hören einen negativen Quittungston. Damit ist gewährleistet, dass alle unprogrammierten Kanäle der Empfänger auch nicht ausgelöst werden können. Drücken Sie die Taste REICHWEITENTEST im Feuermodus, wird in den Not- bzw. Reservekanalmodus gesprungen. Der Notkanalbereich beginnt bei Kanal 980, kann aber auch durch die Tasten UP/DOWN verändert werden. Der Notkanalmodus wird durch schnelles Blinken der Beleuchtung der Taste REICHWEITENTEST signalisiert. Das Zündverhalten ist dasselbe wie zuvor beschrieben. Durch wiederholtes Drücken der Taste REICHWEITENTEST gelangen Sie wieder zu dem Kanal zurück, den Sie zuvor im normalen Feuermodus verlassen haben. Die Menütaste hat im Feuermodus keine Funktion.

☛: Sie sollten die Empfänger einschalten und abwarten, bis sich diese im standby-Modus befinden, bevor Sie in den Zündmodus wechseln, da ansonsten das Funksignal des eigenen Senders von den Empfängern als Störsignal interpretiert wird. Eine Funktionsbeeinträchtigung findet jedoch nicht statt.

### 2.6 DMX-Funktion (DMX 512-1990) (keine Grundausstattung)

Die DMX-Funktion ermöglicht es, den Sender mit einem Lichtsteuergerät zu kombinieren. Der Sender verhält sich dabei wie ein DMX-Empfangsgerät und belastet den Bus mit einer Lasteinheit (unit load UL). Die DMX-Leitung ist dabei galvanisch vom Sender getrennt, damit bei langen Kabelwegen keine Erdschleifen auftreten. Die DMX-Anschlüsse (DMX in / DMX out) des Senders sind jeweils 5-polig und entsprechen somit der Norm. Da der Sender nur als DMX-Empfänger arbeitet, sind die Signale an „DMX out“ immer mit denen an „DMX in“ identisch. Falls der Sender das letzte Gerät in einer Serie an der DMX-Anlage ist, wird empfohlen, einen Abschlusswiderstand von  $120\Omega$  an „DMX out“ anzubringen (Terminierung).

Ist der Sender mit der DMX-Funktion und der AFF ausgestattet, wird auf dem Display folgendes Auswahlmü beim Start des Programmiermodus angezeigt:



```
↑DMX512-1990
↓AFF
```

Mit UP gelangen Sie zur Programmierung der DMX-Funktion. Betätigen Sie DOWN, können Sie ein Abschussprogramm für die AFF schreiben. MENÜ führt zum Abbruch des Programmiermodus.

Ohne AFF wird das Auswahlmenü nicht angezeigt und Sie gelangen direkt zur Programmierung der DMX-Funktion.

```
DMX512-1990
Startkanal 256
```

Die einzige Einstellung, die Sie für den DMX-Betrieb vornehmen müssen, ist die Wahl eines Startkanals. Diesen stellen Sie mit UP/DOWN ein. Betätigen Sie die Taste MENÜ, während Sie die Taste REICHWEITENTEST gedrückt halten, können Sie die Hunderterstelle des Startkanals mit jedem Tastendruck erhöhen. Halten Sie die Taste MENÜ gedrückt, wird die Hunderterstelle erniedrigt, bis Sie die Taste wieder loslassen. Zur Aktivierung Ihrer Auswahl müssen Sie die Taste FEUER betätigen und verlassen damit dieses Menü. Wenn Sie Ihre Auswahl nicht übernehmen möchten, drücken Sie MENÜ. Mit dem Startkanal (1-512) legen Sie fest, auf welchen DMX-Kanal der Sender reagiert. Auch die Eingabe von --- (kein Kanal) ist zulässig. Das führt dazu, dass kein DMX-Empfang aktiviert wird. Haben Sie z. B. den Kanal 256 programmiert, wird eine Funktion ausgeführt, wenn der Pegel dieses Kanals den Wert 150 (59%) überschreitet. Vor Ausführung einer weiteren Aktion muss der Pegel erst auf einen Wert unter 150 fallen. Die Aktion ist abhängig vom Modus, indem sich der Sender gerade befindet. Im standby-Modus wird der Zündkanal um jeweils eine Position erhöht. Im Feuermodus wird der ausgewählte Kanal gezündet. Die folgenden beiden Displayabbildungen zeigen Ihnen den Inhalt sowohl im standby als auch im Zündmodus, während der DMX-Empfang aktiv ist.

```
DMX512-1990 standby
aS: 0 +1: 1 Ka: 002
```

Standby-Modus

```
DMX512-1990 ZMod
aS: 0 +1: 1 Ka: 002
```

Zündmodus

☛: Nach dem Verlassen des Programmiermodus ist der DMX-Empfang sofort aktiv. Sie sollten also zuvor ein gültiges DMX-Signal einspeisen, da ansonsten der DMX-Betrieb vom Sender abgebrochen wird. Gemäß der Norm sind Signalpausen von max. 1 s zulässig.

Auch während des DMX-Betriebs bleiben die Funktionen aller Tasten erhalten, so dass jederzeit manuell eingegriffen werden kann. Eine Besonderheit ergibt sich dabei im Notkanalmodus. Aktivieren Sie den Notkanalbereich durch Drücken der Taste REICHWEITENTEST ohne dass der Sender im DMX-Modus ist, blinkt normalerweise die Beleuchtung der Taste REICHWEITENTEST. Im DMX-Betrieb jedoch ist die Beleuchtung im Notkanalmodus abgeschaltet. Verlassen Sie den Notkanalbereich, wird die Beleuchtung wieder eingeschaltet.

### 2.7 AutoFeuerFunktion (AFF) (keine Grundausstattung)

In diesem Abschnitt lesen Sie, wie die AFF eingeschaltet wird und welche Möglichkeiten der Beeinflussung es während des Ablaufs gibt. Die Programmierung wurde schon in den Erläuterungen zur Menüstruktur des Senders beschrieben. Sie gelangen zur AFF, indem Sie die Taste FEUER drücken und dann den Sender einschalten. Halten Sie die Taste solange gedrückt, bis ihre Beleuchtung schnell zu blinken beginnt.

Im Display lesen Sie

```
Akku: 95%
!AutoFeuerModus!
```

Dieses signalisiert Ihnen, dass sich der Sender in der AFF befindet. Die Funktionen im standby-Modus sind im Prinzip die gleichen, wie Sie diese schon kennen. Der Menüumfang ist jedoch um die AFF-Programmierung reduziert. Wechseln Sie jetzt in den Feuermodus, hören Sie den schon bekannten dazugehörigen Hinweis und im Display erscheint:

```
FEUERTASTE
```

Wenn Sie jetzt die Taste FEUER drücken, wird Kanal 1 sofort gezündet und die Restdauer bis

```
zünde Kanal 002
in 12.4 s
```

zur automatischen Zündung von Kanal 2 wird Ihnen in der Anzeige mitgeteilt. Der Displayinhalt wird im Takt von einer 1/10 Sekunde aktualisiert. Auf diese Weise fährt der Sender im Abschussprogramm fort, bis es abgearbeitet ist oder Sie ein „warte auf FEUERTASTE“ programmiert haben. Dann müssen Sie die Feuertaste betätigen, um eine Fortsetzung des automatischen Ablaufs zu erreichen. Der nächste Abschnitt beschreibt die manuellen Eingriffsmöglichkeiten während des Abschussprogramms.

Wenn Sie im laufenden Abschussprogramm die Wartezeit zwischen zwei Zündungen erhöhen möchten, drücken Sie die Taste MENÜ und halten sie solange gedrückt, bis die gewünschte zusätzliche Verzögerung ausreicht. Wie lange Sie die Taste MENÜ festhalten, können Sie im Display dann an Stelle der Restzeit bis zur nächsten Zündung ablesen, anstatt derer dann die zusätzliche Verzögerungszeit (erkennbar an der Abkürzung Vz+) angezeigt wird. Diese Verzögerung wirkt sich auf alle noch folgenden zu zündenden Kanäle aus. Drücken Sie die Taste FEUER während des automatischen Ablaufs, wird der als nächstes zur Zündung anstehende Kanal sofort gezündet und die nachfolgende Verzögerungszeit beginnt abzulaufen. So werden alle nachfolgenden Kanalzündungen um diese Zeitdifferenz vorgezogen. Die Betätigung der Taste REICHWEITENTEST während des automatischen Ablaufs bewirkt, dass keine Zündbefehle mehr übermittelt werden, obwohl das Abschussprogramm weiterhin abläuft. Anstelle der übermittelten Kanalnummer lesen Sie im Display der Empfänger „empf. Kanalnr. xxx“. So können Sie an den Empfängern erkennen, dass ein Abschussprogramm läuft, obwohl keine Zündungen erfolgen. Die Aktivierung dieser Funktion wird durch die schnell blinkende Beleuchtung der Taste REICHWEITENTEST signalisiert. Drücken Sie die Taste erneut, fährt der Sender mit

der Zündung fort. Diese Funktion ist z. B. bei Musikfeuerwerken nützlich, wenn Sie aus irgendeinem Grund den Abschuss der Feuerwerkskörper zeitweilig unterbrechen müssen. Während dieser Zeit kann die Musik weiterhin abgespielt werden, und Sie können so jederzeit wieder passend in das Abschussprogramm einsteigen, ohne dass Ihre Choreographie beeinflusst wird.

Mit einer weiteren Funktion können Sie sowohl das Abschussprogramm als auch die Wiedergabe des Musikempfängers anhalten (Pausefunktion). Drücken Sie die Taste DOWN, nachdem das automatische Abschussprogramm gestartet wurde, wird diese Funktion aktiv (erkennbar am Buchstaben „P“ rechts in der zweiten Displayzeile) und durch nochmalige Betätigung von DOWN, schalten Sie diesen Betriebsmodus wieder aus und der Sender fährt im Abschussprogramm bei gleichzeitiger Wiedergabe der Musik fort.

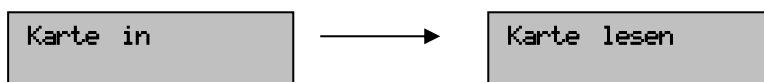
☛: Beenden Sie den Feuermodus bei eingeschalteter Pausefunktion, wechselt der Musikempfänger in den standby-Modus. Durch Aktivierung des Start- bzw. Testkanals, beginnt dann das Abspielen der Musik wieder von vorn. (Zur Erklärung der Begriffe Start- bzw. Testkanal lesen Sie bitte im Kap. 7 dieser Bedienungsanleitung).

☛: Die beiden letztgenannten Funktionen sind nur im laufenden Abschussprogramm aktivierbar. Damit wird gewährleistet, dass Sie nicht vor dem Beginn des automatischen Abschussprogramms versehentlich diesen Modus einschalten und deshalb keine Ausgänge der Empfänger gezündet werden.

### 2.8 Externer Programmspeicher (keine Grundausstattung)

Der externe Programmspeicher ist sehr praktisch, um einmal gespeicherte Abschussprogramme für eine spätere erneute Nutzung ohne PC zu archivieren. Sie brauchen dann nur noch das Programm in den Gerätespeicher zurückzukopieren.

Dazu gehen Sie folgendermaßen vor: Zuerst schließen Sie das Chipkartenlesegerät an der 25-poligen Programmier- und Datenschnittstelle auf der Frontplatte des Senders an. Befindet sich der Sender im standby-Modus, stecken Sie eine Chipkarte in das Lesegerät. Falls die Karte akzeptiert wird, lesen Sie im Display:



Mit UP/DOWN können Sie die Option „Karte lesen“ auf „Karte schreiben“ ändern und umgekehrt. Die Auswahlbestätigung erfolgt mit der Taste FEUER. Haben Sie sich z. B. für das Lesen der Karte entschieden, wird der Speicherinhalt der Karte in den Programmspeicher des Gerätes kopiert. Nach erfolgreicher Beendigung des Vorgangs, gelangen Sie wieder in den standby-Modus und können die

Karte entnehmen. Für das Schreiben der Karte gehen Sie analog vor. Während eines Kopiervorgangs sehen Sie eine bewegte Pfeilkette, die die Richtung des Datenflusses anzeigt. Eine Bewegung nach rechts (auf den Schnittstellenstecker hin) bedeutet ein Beschreiben der Karte, und eine Bewegung nach links symbolisiert das Auslesen der Karte.

Haben Sie nach dem Einstecken der Karte noch keinen Kopiervorgang gestartet und entnehmen die Karte wieder, gelangen Sie zurück in den standby-Modus. Eine Entnahme während eines Zugriffs auf die Karte, oder ein möglicher Kopierfehler bewirken eine Fehlermeldung.



!!Kopierfehler!!

Im letzteren Fall müssen Sie die Karte vor einem erneuten Schreibversuch aus dem Gerät entnehmen und gelangen so wieder in den standby-Modus.

☛: Sie sollten nur Original-Zubehörkarten verwenden, um eine zuverlässige Funktion zu gewährleisten.

### 3. Zündempfänger (FZA-E)

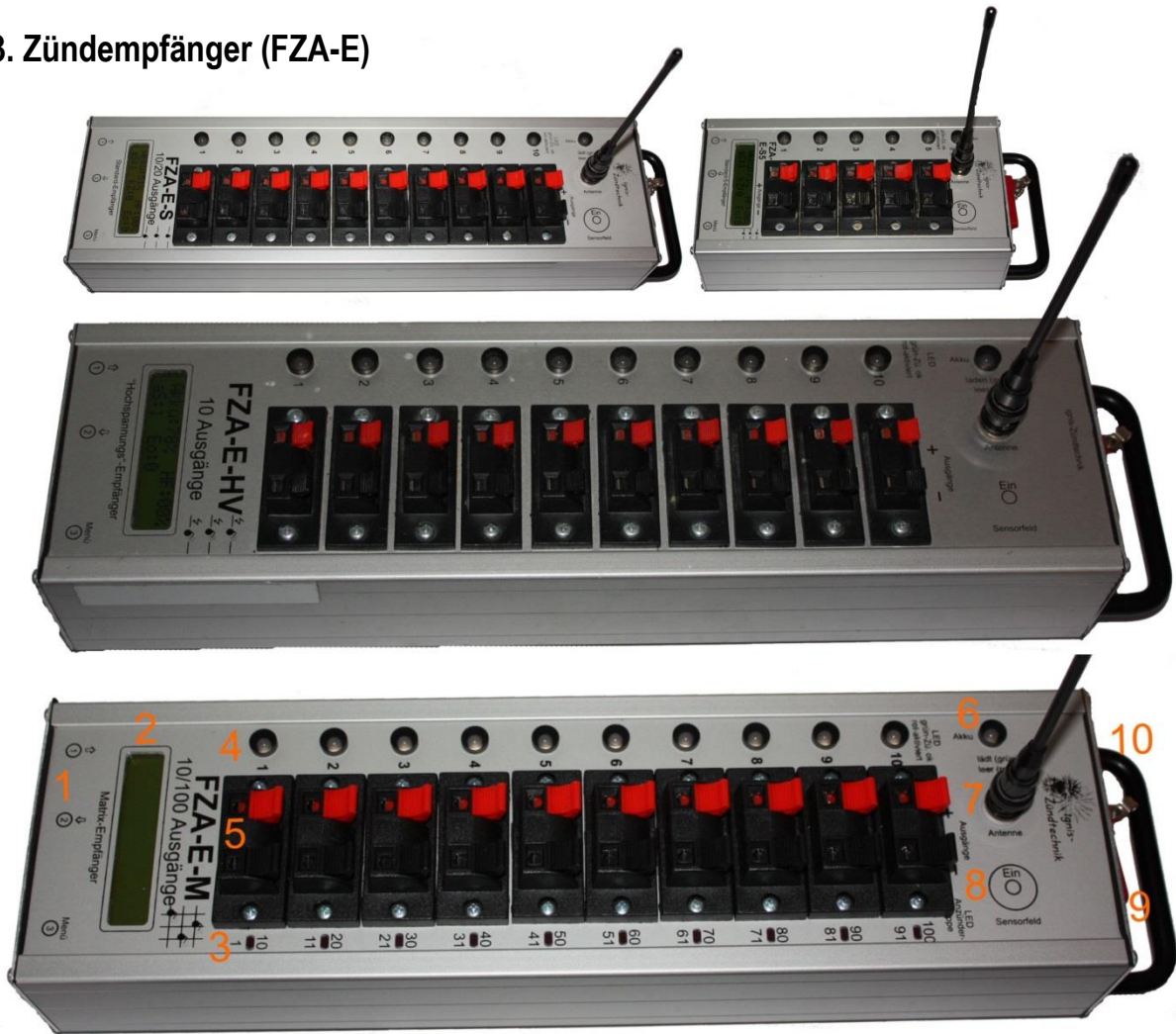


Abb. 3.1: Ansicht der Empfängervarianten:

1. Zeile: Standard-Empfänger mit 10/20 Ausgängen (FZA-E-S), bzw. 5 Ausgängen (FZA-E-S5)
2. Zeile: „Hochspannungs“-Empfänger (FZA-E-HV)
3. Zeile: Matrix-Empfänger (FZA-E-M)

#### 3.1 Bedienelemente

- 1 Betätigungsfelder UP/DOWN/Menü, 8 Betätigungsfeld EIN
- 2 LC-Display
- 3 LED Anzündergruppe (nur Matrix), 4 LED Anzündertest, Zündung, 6 LED Akku leer/laden
- 5 Anschlussklemmen, (ein Anschluss der Anzünder darf nur im stromlosen Zustand erfolgen)
- 7 BNC Antennensockel
- 9 Datenschnittstelle, Akkuladung, externe Ausgänge
- 10 Trage-, bzw. Befestigungsgriff

### 3.2 Allgemeines

Die Empfänger (außer FZA-E-T, dazu siehe Kap. 5) befinden sich in einem robusten, Aluminiumprofilgehäuse mit angebrachtem Tragegriff. Es existieren verschiedene Varianten der Zündempfänger. Der Standardempfänger (FZA-E-S) besitzt in der Grundausbaustufe 10 Ausgänge und kann mit einem externen Outputmodul auf 20 Ausgänge erweitert werden. Die Zündspannung beträgt 12 V. Ferner existiert ein Gerät mit denselben Spezifikationen wie FZA-E-S, jedoch mit nur 5 Ausgängen (FZA-E-S5) in einem entsprechend kleineren Gehäuse. Der Hochspannungsempfänger (FZA-E-HV) ist für 10 Ausgänge ausgelegt und zündet mit einer Spannung von 60 V. Neben diesem Hochspannungsempfänger gibt es ein Gerät mit einem Ausgang, das mit einer variablen Zündspannung von bis zu 380V zündet. Eine vierte Variante (FZA-E-M) stellt 10 bzw. 100 Ausgänge zur Verfügung und zündet mit einer Spannung von 12 V. Die Zündkabel werden an alle Empfänger mittels Lautsprecherdruckklemmen angeschlossen. Optional sind vergoldete Polklemmenanschlüsse erhältlich. Alle Zündempfänger bieten darüber hinaus die Möglichkeit, externe Outputmodule anzuschließen. Dazu sind alle Ausgänge in Parallelschaltung am Anschlussstecker an der hinteren Schmalseite des Gerätes herausgeführt. Dort können die externen

Output-Module angeschlossen werden (Abb. 3.2). Auch bei einer fehlerhaften Verdrahtung können die Ausgänge nicht zerstört werden, da alle Geräte kurzschlussfest ausgelegt sind. Die Funktionsfähigkeit der angeschlossenen Satzauslöser ist bei allen Varianten jederzeit überprüfbar. Die Programmierung der Zündkanäle und aller weiteren Funktionen erfolgt berührungslos Über Sensorfelder mittels eines Magneten.



Abb. 3.2: Rückseite der Empfänger (ohne Schutzkappe)

So werden mechanische Komponenten vermieden, die durch Feuchtigkeit oder Schmutz beschädigt werden können. Es gibt drei Auswahlpunkte MENÜ, UP und DOWN. Alle Einstellungen können an einem beleuchteten Volltext-LC-Display abgelesen werden. Gegen unbefugte Benutzung sind die Geräte durch einen individuellen Anlagencode geschützt, der nach dem Einschalten abgefragt wird. Die Empfangsfrequenz wird im standby-Modus ständig auf Funkstörungen überwacht, die eine mögliche Reichweitenverminderung zur Folge haben könnten. Liegt die Störfeldstärke in einem Bereich größer 25%, bezogen auf die maximale Leistung des eigenen Senders, erscheint im Display die Meldung

Akku: 65%	HF: 45%
Störsignal	>25%

und die Anzeigenbeleuchtung blinkt. Diese Meldung erscheint, wenn das Störsignal länger als 20 Sekunden kontinuierlich oder länger als 20 Sekunden verteilt über die gesamte Betriebsdauer des Empfängers auftritt. Durch Ausschalten des Gerätes oder durch Betätigen von MENÜ wird die Meldung wieder gelöscht. Auch während der Meldung bleibt das Gerät empfangsbereit. Die Ausgänge sind individuell auf die gewünschten Zündkanalnummern programmierbar, somit können beliebige Empfänger an beliebigen Orten eingesetzt werden. Optional können die Empfänger mit Stepfunktionen ausgestattet sein. Die folgenden Abschnitte erläutern die gemeinsamen Merkmale aller Zündempfänger. Im Anschluss daran werden die Besonderheiten der Empfängervarianten FZA-E-HV/UHV und FZA-E-M beschrieben.

Neben den bereits vorgestellten Geräten gibt es zwei weitere Empfängertypen. Das Gerät FZA-E-T, den Theater-mini-Empfänger (auch als bidirektionale Version verfügbar), der für besondere Einsatzgebiete im Spezialeffektbereich vorgesehen ist und den Empfänger FZA-E-A, der für die Verwendung bei Musikfeuerwerken konzipiert ist. Durch ein Funksignal beginnt er mit dem Abspielen der Musik, die auf einer Speicherkarte digital abgelegt wurde. Für weitere Informationen lesen Sie bitte in den entsprechenden Kapiteln (Kap. 5, Kap. 7) dieser Bedienungsanleitung weiter.

### 3.3 Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme stecken Sie bitte die Antenne auf den BNC-Anschluss und Arretieren den Sockel durch eine Drehung nach rechts. Zum Entfernen müssen Sie den Antennensockel ebenfalls herunterdrücken, nur jetzt linksherum drehen und dann nach oben hin abziehen. Zum Einschalten des Gerätes berühren Sie das Sensorfeld EIN/AUS mittels des Programmier- und Beschriftungswerkzeugs ununterbrochen für länger als drei Sekunden. Wenn Sie das Gerät wieder ausschalten möchten, haben Sie zwei Möglichkeiten. Entweder fernbedient vom Sender aus mittels eines Funksignals, oder indem Sie das Feld EIN/AUS am Empfänger wieder länger als drei Sekunden berühren. Die Fernabschaltung kann nützlich sein, wenn die Geräte erst später abgebaut werden können, weil sie z. B. auf einer bespielten Bühne stehen, und Sie möchten die Empfänger aus Stromspargründen ausschalten.

Die Empfänger sind gegen unbefugte Benutzung durch einen 4-stelligen Zahlencode geschützt. Direkt nach dem Einschalten des Gerätes werden diese Ziffern zur Aktivierung des Gerätes abgefragt. Die Auswahl der Ziffern nehmen Sie mit den Feldern UP/DOWN vor, die dann anstelle der Fragezeichen angezeigt werden.



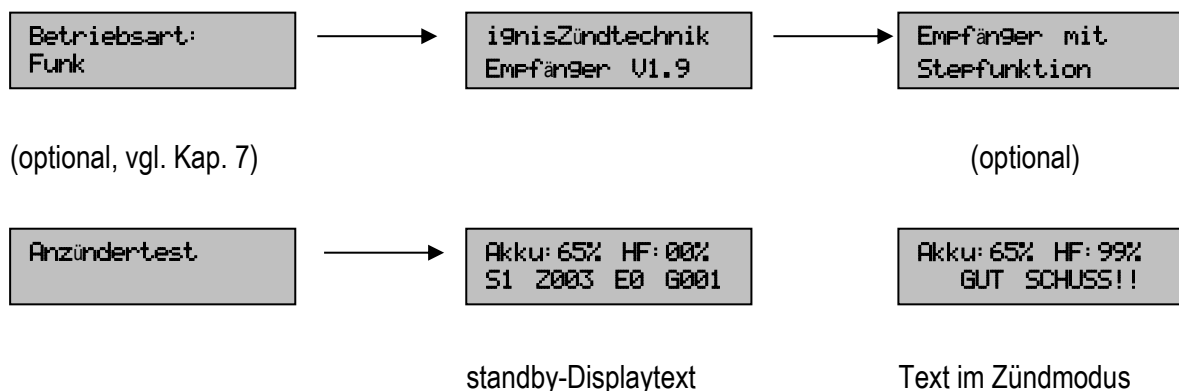
```
Gerätecode? 1
            ????
```

Wenn Sie zur nächsten Ziffer wechseln möchten, berühren Sie das Feld Menü. Nach Eingabe der letzten Ziffer und einer Bestätigung von Menü starten Sie bei korrekter Eingabe das Gerät.

Bei einer falschen Eingabe erscheint eine Fehlermeldung. Danach können Sie eine neue Eingabe versuchen. Im Gerätemenü können Sie die Ziffern für den Gerätecode selbst definieren. Auch eine Abschaltung der Abfrage ist möglich, wenn Sie die Ziffernfolge 0000 programmieren. Dann ist das Gerät sofort nach dem Einschalten betriebsbereit. Diese Möglichkeit haben wir auf Kundenwunsch auch mit aufgenommen.

☛: Haben Sie den Gerätecode vergessen, können Sie das Gerät durch eine 4-stellige Zahlenkombination in Betrieb nehmen, der Ihnen beim Kauf mitgeteilt wurde. Damit Sie diese Ziffernfolge auch als „normalen“ Code verwenden könnten, ist es notwendig, den universellen Entsperrungscode direkt nach der Eingabe innerhalb von einer Sekunde durch Berühren des Feldes UP zu aktivieren.

Nach korrekter Eingabe werden im Display die aktuelle Softwareversionsnummer und anschließend der Typ (nicht dargestellt) und evtl. vorhandene Sonderausstattung des Empfängers angezeigt. Daran schließt sich für ca. 15 Sekunden ein Anzündertest an, der durch Betätigen von DOWN unterbrochen werden kann, bevor das Gerät in den Empfangs-(standby)modus wechselt.



In diesem Modus werden auf dem Display zur Information alle wichtigen Systemparameter und die gewählten Menüeinstellungen dargestellt. In der ersten Zeile lesen Sie links die verbleibende Akkuladung.

☛: Es sei noch einmal darauf hingewiesen, dass Werte für die Akkuladung unter 25% die Reserveladung des Akkus angreifen. Tritt dieser Zustand ein, gibt das Gerät ein optisches und akustisches Signal aus. Jetzt sollten Sie den Akku spätestens wieder aufladen. Eine Tiefentladung und

damit eine Schädigung des Akkus treten ein, wenn Sie die Geräte weiter betreiben, obwohl eine Akkuladung von 0% angezeigt wird. Mit der Funktion „Tiefentladungsschutz“ können Sie das Gerät vor dem Erreichen dieses Zustands automatisch abschalten lassen. Während des Ladevorgangs können Sie die Akkuladung nicht ablesen. Stattdessen erhalten Sie den Hinweis „Akku: lädt“.

Rechts benachbart im Display wird Ihnen die momentane Feldstärke auf der Empfangsfrequenz mitgeteilt. So können Sie schon beim Aufbauen der Anlage testen, ob sich der Empfänger in einer „elektrisch stark verseuchten“ Umgebung befindet und einen besseren Standort wählen.

☛: Werte von über 25% können u. U. zu einer Reichweitenverminderung führen. Führen Sie einen Reichweitentest durch (s. Abschnitt Sender). Auch ohne einen Reichweitentest durchzuführen, können Sie hier die Signalstärke des Senders testen, indem Sie den Zündmodus am Sender aktivieren. Dann sollte die empfangene Feldstärke einen deutlich größeren Wert annehmen.

Die zweite Zeile enthält in abgekürzter Darstellung die veränderbaren Menüpunkte mit der jeweils aktuellen Einstellung; von links beginnend „S“ (akustisches Signal), „Z“ (Zündpulsdauer mit der Angabe in Sekunden. 1-999s sind möglich), „E“ (Einzeloutput), „G“ (Gerätenummer mit der Angabe des Wertes). Aktive Einstellungen sind mit einer „1“ gekennzeichnet; bzw. zeigen den aktuellen Wert an. Deaktivierte Funktionen tragen eine „0“.

Für die Dauer, in der am Sender der Zündmodus aktiv ist, wird anstelle der zweiten Informationszeile der Displaytext „GUT SCHUSS!!“ dargestellt. Nach dem Verlassen dieser Betriebsart wechselt der Empfänger wieder in den standby-Modus.

### 3.4 Auswahlmenü und Programmierung

Mit MENÜ gelangen Sie in die Menüstruktur und können dann die Unterpunkte anwählen. Eine ununterbrochene Betätigung länger als ca. eine Sekunde bewirkt einen Rücksprung in der Menüstruktur um jeweils einen Punkt. Eine Auswahl wird mit UP/DOWN getroffen. Im Folgenden wird die Funktion der einzelnen Menüpunkte besprochen.

Die Zahl vor dem Menüpunkt gibt die Betätigungen von MENÜ, vom standby-Modus aus beginnend, an. Die ersten zwei Menüpunkte dienen lediglich der Information, die übrigen bieten die Möglichkeit, individuelle Konfigurationen einzustellen.

(1.)

RWT-Ergebnis <?> 96%
-------------------------

Liegt ein Reichweitentestergebnis vor, wird es als erster Menüpunkt angezeigt, und alle anderen Menüpunkte verschieben sich um eine Position nach hinten. Diese Funktion ist nützlich, wenn Sie nicht innerhalb von 15 Sekunden (Dauer des Reichweitentests) alle Empfängerdisplays ablesen können. Dieses Ergebnis bleibt entweder bis zum Abruf oder bis zum Abschalten der Empfänger gespeichert. Damit ist gewährleistet, dass immer nur ein aktueller Wert abgelesen werden kann.

☛: Verändern Sie nachträglich den Standort ihres Empfängers nach einem Reichweitentest, sollten Sie immer eine erneute Überprüfung der Empfangsqualität durchführen.

1.



Anzündertest

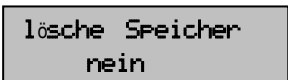
Hier wird ein Prüfstrom, der niemals zur Zündung der elektrischen Satzauslöser ausreicht, an die Zündkreise angelegt. Bei einem geschlossenen Stromkreis der Verdrahtung leuchtet die LED des jeweiligen Ausgangs grün. So können möglicherweise defekte Anzünder entdeckt werden.

☛: Beachten Sie hierbei, dass natürlich nur eine Reihenschaltung über einen defekten Anzünder direkt Auskunft gibt. Eine gleichzeitige Überprüfung von mehreren Reihenschaltungen in Parallelschaltung an einem Ausgang ist riskant, da schon eine Reihenschaltung, die in Ordnung ist, die Funktionsfähigkeit aller anderen ebenfalls vortäuscht.

☛: Bei der Gerätevariante FZA-E-S20 wird der Anzündertest in Gruppen zu jeweils 10 Anzündern durchgeführt, da nur 10 LEDs zur Verfügung stehen. (analog zu Abschn. 4.2.1).

☛: Um jegliche Gefährdung von Personen auszuschließen, führen Sie einen Anzündertest immer erst dann aus, wenn sich keine Personen im Gefahrenbereich bzw. in unmittelbarer Nähe der pyrotechnischen Gegenstände befinden.

2.



lösche Speicher  
nein

Dieser und die folgenden Punkte sind Auswahlmenüs. Hier können Sie entscheiden, ob Sie den Speicher der gerätespezifischen Einstellungen und des Programmiermodus löschen möchten. Die Standardeinstellung ist „nein“. Mit UP/DOWN wechseln Sie zur Auswahl „ja“, und verlassen danach automatisch diesen Menüpunkt.

3.



akust. Signal  
an

Hier treffen Sie die Auswahl, ob Sie die akustischen Signale hören möchten oder nicht. Die Standardeinstellung ist „an“. Eine Änderung der Einstellung erfolgt wie unter 2. beschrieben. Durch Betätigen von MENÜ wird die Einstellung wirksam.

☛: Das akustische Signal zur Warnung „Akku leer“ ist nicht abstellbar.

4.

Lichtsignale  
an

Wenn Sie das Gerät z. B. auf Bühnen einsetzen, kann die Beleuchtung des Empfängers störend sein. Damit die LEDs und das Display nicht abgedeckt werden müssen, können Sie in diesem Menüpunkt festlegen, ob die LEDs und die Displaybeleuchtung beim Empfang von Zündbefehlen eingeschaltet werden sollen. Diese Funktion können Sie auch per Fernprogrammierung aktivieren bzw. deaktivieren.

☛: Bei Kontrollfunktionen (z. B. Reichweitentest) oder bei der Bearbeitung des Menüs sind die Lichtsignale eingeschaltet, damit der Bedienkomfort nicht verloren geht.

5.

Zündpulsdauer  
012 s

Für bestimmte Anwendungen, z. B. bei der Verwendung von Magnetventilen oder Lampen anstelle von Anzündern kann es nützlich sein, die Einschaltdauer der Ausgänge selbst festlegen zu können. Sie haben hier die Möglichkeit, Einstellungen von einer bis zu 999 Sekunden zu definieren. Zusätzlich ist eine Toggle-Funktion möglich (Eingabe 000). Dann lesen Sie im Display Toggle anstelle der Zeitdauer. Bei dieser Einstellung werden die Ausgänge nicht nach einer definierten Zeit wieder abgeschaltet, sondern Sie können jeden Ausgang separat manuell ausschalten, indem Sie nach der Aktivierung eines Ausganges dessen Zündkanal noch einmal senden. Die Einstellung dieses Menüpunkts bezieht sich auf alle Ausgänge.

☛: Dieser Menüpunkt existiert bei den Empfängervarianten FZA-E-HV/UHV und FZA-E-T nicht. Die Ausgänge liefern elektronisch bedingt immer nur einen kurzen Zündpuls, der zur Zündung der Satzauslöser ausreicht.

6.

Einzeloutput  
aus

Dieser Menüpunkt ist dann hilfreich, wenn Sie elektrische Satzauslöser verwenden, deren Glühbrücke nicht durchbrennt. Zünden Sie z. B. mehrere Ausgänge in kurzer Zeit hintereinander, so fließt ein

unnötig hoher Strom auch über die bereits abgebrannten Anzünder. Wählen Sie „Einzeloutput ein“, wird nur der gerade zu zündende Ausgang eingeschaltet und alle anderen sind spannungslos.

☛: Bei schnellen Stepfolgen ergeben sich sehr kurze Zündzeiten.

☛: Dieser Menüpunkt ist bei der 100 Kanalvariante der Empfänger (FZA-E-M) nicht vorhanden, da die Schaltungstechnik eine gleichzeitige Zündung mehrerer Ausgänge nicht erlaubt.

7.

Tiefentladungs- schutz	ein
---------------------------	-----

Mit dieser Funktion können Sie verhindern, dass der Akku während des Betriebs des Gerätes tiefentladen wird. Bei aktivierter Funktion wird das Gerät dann 10 Minuten nach Erreichen der Entladeschlussspannung des Akkus (10,4 V) automatisch abgeschaltet. Um eine lange Lebensdauer des Akkus zu gewährleisten, sollten Sie den Akku bereits aufladen, wenn die LED „Akku leer“ blinkt und nicht bis zum Beginn der Tiefentladungsphase entleeren.

8.

Gerätecode	
Editieren	nein

Möchten Sie die Benutzung des Empfängers durch unbefugte Personen einschränken, können Sie einen Gerätecode in Form einer 4-stelligen Ziffernkombination vergeben, die beim Einschalten abgefragt wird. Zum Editieren bestätigen Sie die Menüabfrage mit UP/DOWN und anschließend können Sie jede der vier Ziffern mit UP/DOWN ändern. Zur nächsten Ziffer wechseln Sie mit MENÜ. Nach Eingabe der vierten Ziffer und betätigen von MENÜ verlassen Sie diesen Menüpunkt.

Der nächste Menüpunkt ist der Programmiermodus

9.

Programmiermodus	nein
------------------	------

Wenn Sie Änderungen an der Programmierung des Gerätes vornehmen möchten, betätigen Sie UP/DOWN. Der erste Unterpunkt ist die Vergabe der Gerätenummer.

Gerätenummer	132
--------------	-----

Die Gerätenummer wird nur für die Fernprogrammierung des Empfängers mittels des Senders benötigt. Das Verhalten im Zündmodus bleibt davon unberührt. Sie können Geräteummern von „---“ (0) bis 255 vergeben. Programmieren Sie „---“ lässt sich das Gerät nicht bei einer Fernprogrammierung

ansprechen. Die Vergabe von Gerätenummern ist sinnvoll, damit beim Fernprogrammervorgang alle Geräte eingeschaltet sein können, aber trotzdem selektiv angesprochen werden können. Ohne Gerätenummern dürften nur die Geräte empfangsbereit sein, die Sie programmieren möchten.

Zur Fernprogrammierung müssen sich die Empfänger im standby-Modus befinden. Wird bei der Fernprogrammierung vom Sender die eingestellte Gerätenummer empfangen, wird bei diesem Gerät der gesendete Ausgang mit dem übermittelten Zündkanal programmiert und gespeichert. Falls der Empfänger mit einer Stepfunktion ausgestattet ist, können Sie auch die Verzögerungszeiten fernprogrammieren. Haben Sie mehreren Empfängern dieselbe Gerätenummer zugewiesen, werden alle diese Geräte programmiert. Bei erfolgreicher Programmierung sehen Sie im Display des Empfängers z. B.:

```
Fernprg
Aus9 3=Kanal 461
```

Hier für ein Gerät ohne Stepfunktion.

Haben Sie zur Programmierung eine Ausgangsnummer ausgewählt, die größer als die maximale Anzahl an Ausgängen ist, über die das entsprechende Gerät verfügt, werden Sie mit folgenden Text darauf hingewiesen und eine Zuweisung erfolgt natürlich nicht.

```
Ausgangsnr >10
Pr9. nicht mögl.
```

Beispiel für einen Empfänger mit 10 Ausgängen

☛: Z. Zt. können nur Zündkanäle zugewiesen werden. Audiostartkanäle bzw. Audiopegel (FZA-E-T) sind momentan noch ausschließlich am Empfänger zu programmieren.

### 3.4.1 Massenfernprogrammierung und Funkmodem

Eine Variante der Fernprogrammierung ist die Massenfernprogrammierung. Diese Funktion ist eine sehr komfortable Möglichkeit, mittels des Senders FZA-B-S alle Ausgänge in einem Durchgang zu programmieren. Dieses ist auch möglich bei Verwendung des Funkmodems FZA-FM. Das Zusatzgerät gestattet eine Eingabe sämtlicher Zündparameter am PC, gefolgt von einer drahtlosen Übermittlung an die Empfänger. Zukünftig können auch Abschussprogramme und die Zündkanaltexte an die bidirektionalen Sender ohne Kabel übertragen werden.

Nach der Programmierungsmöglichkeit der Gerätenummer gelangen Sie in den lokalen Programmiermodus des Empfängers, der mit einem Programmierhilfsmittel beginnt, mit dem jedem Ausgang fortlaufend eine Kanalnummer automatisch zugewiesen werden kann.

```
Ausgänge fortl
programm. nein
```

Betätigen Sie MENÜ, überspringen Sie diesen Menüpunkt und gelangen zum individuellen Programmiermodus. Mit UP/DOWN aktivieren Sie diese

Funktion. Dann haben Sie die Möglichkeit, den Startkanal auszuwählen, ab dem mit Ausgang Eins beginnend, jeweils die Kanalnummer für die weiteren Ausgänge um Eins erhöht und dem entsprechenden Ausgang zugewiesen wird.

```
Ausg. frtl. prg.  
Startkanal 001
```

Es sind Eingaben von 1-999 abzgl. der max. Zahl an Ausgängen möglich, so dass der höchst mögliche Ausgang maximal die höchste Kanalnummer 999 tragen kann. Die Vorschlagseinstellung des Startkanals ist Kanal 1. Die Auswahl findet mit UP/DOWN statt. Die Programmierung erfolgt, wenn Sie MENÜ betätigen und danach verlassen Sie den Programmiermodus. Die LED des programmierten Ausganges leuchtet dabei rot auf. Für die Ausgänge 11-20 bei der Version FZA-E-S20 werden ebenfalls die LEDs von 1-10 benutzt.

☛: Die Aktivierung dieser Funktion löscht alle Verzögerungszeiten in der Stepfunktion.

Wenn Sie das Programmierhilfsmittel nicht benutzen möchten, können Sie die Ausgänge natürlich auch individuell konfigurieren. Dann ist der Displayinhalt für einen Empfänger ohne Stepfunktion z. B.:

```
Ausgang: 01  
Kanal 003
```

Wenn Sie UP/DOWN betätigen, wählen Sie den Ausgang aus, dessen Einstellungen Sie bearbeiten möchten. Die LED des entsprechenden Ausganges leuchtet rot und der zugehörige Kanal wird angezeigt. Mit MENÜ gelangen Sie zur Kanaleinstellung und wählen mit UP/DOWN den gewünschten Wert aus. Betätigen Sie erneut MENÜ, gelangen Sie wieder zur Einstellung des Ausganges, dessen Wert automatisch bereits um eins erhöht worden ist. Mit UP/DOWN können Sie aber auch jeden anderen Ausgang anwählen. Die gerade aktive Auswahl wird Ihnen durch einen Doppelpunkt hinter der Bezeichnung angezeigt. Nach der Programmierung des Kanals des höchsten Ausganges verlassen Sie das Menü, und das Gerät wechselt in den Empfangsmodus. Wenn Sie also nicht alle Kanäle programmieren möchten, können Sie den maximalen Ausgang anwählen und durch zweimalige Betätigung von MENÜ den Programmiermodus verlassen.

☛: Zur Zeitersparnis bei der Auswahl von z. B. weit entfernt liegenden Kanalbereichen können Sie das Sensorfeld dauerhaft betätigen. Die Änderungsgeschwindigkeit wird dann kontinuierlich bis zu einem Maximalwert gesteigert. Ist dieser Maximalwert erreicht, und Sie geben dann das Sensorfeld für eine sehr kurze Zeitdauer frei und betätigen es anschließend sofort wieder, wird die Änderungsgeschwindigkeit noch einmal deutlich erhöht.

Ist der Empfänger mit einer optionalen Stepfunktion ausgestattet, enthält der individuelle Programmiermodus die Verzögerungszeit (Vzz) als weitere Einstellungsmöglichkeit und das Wort Kanal ist als „Ka“ abgekürzt.

```
Ausgang: 01
Ka 003 Vzz --:--
```

Die Stepfunktion bietet Ihnen die Möglichkeit, auf einfache Weise, optisch sehr eindrucksvolle Effekte zu realisieren. So können Sie z. B. im regelmäßigen Takt einer Musik Fächer aus Einzelschussskometen automatisch hintereinander zünden. Durch Wahl eines längeren Stepintervalls lassen sich große Vulkanfronten langsam aufbauen oder für eine andere Anwendung kann man eine schnelle Folge von Maschinengewehrschüssen simulieren.

Die Vorgehensweise der Programmierung der Stepfunktion unterscheidet sich grundlegend von der Art, wie sie in der Version 1.5 vorgenommen wurde. Alle Menüpunkte, wie die Anzahl der zu steppenden Ausgänge, der Stepkanal, der Stepoffset und die Stepoffsetzeit können entfallen. Anstelle dieser Einstellungen programmieren Sie jetzt für jeden Ausgang eine Verzögerungszeit, die erst ablaufen muss, bevor ein gezündeter Ausgang aktiviert wird. Falls der Ausgang sofort zünden soll, stellen Sie keine Verzögerungszeit ein. Folgendes Beispiel soll die Programmierung eines Stepvorgangs erklären. Angenommen, Sie möchten die Ausgänge 3-7 zum Steppen mit einer Verzögerung von jeweils 0,5 Sekunden und einer Aktivierung auf Kanal 12 verwenden. Dann programmieren Sie für diese Ausgänge den Kanal 12 ein und geben für Ausgang 3 eine Verzögerungszeit von --:-- Sekunden ein. Für Ausgang 4 beträgt die Verzögerungszeit 00:50 Sekunden und für Ausgang 5 dann 01:00 Sekunden usw. Sie programmieren also nicht wie in der Version 1.5 die jeweilige Verzögerungszeit zwischen aufeinander folgenden Ausgängen, sondern für jeden Ausgang die Verzögerungszeit bis zur Aktivierung nach dem Empfang des Zündbefehls. Das bedeutet allerdings auch, dass bei dieser Art der Programmierung keine Stepvorgänge ablaufen können, die länger als 99,99 Sekunden dauern, da dieses die größte mögliche Verzögerungszeit ist, die eingegeben werden kann. Werden längere Zeitintervalle benötigt, können Sie aber mit der AutoFeuerFunktion (AFF) des Senders arbeiten.

Die in dem obigen Beispiel nicht verwendeten Ausgänge können Sie für weitere Stepvorgänge oder ohne Verzögerungszeit nutzen.

Zur besseren Einschätzungsmöglichkeit der Verzögerungszeit, hören Sie während der Einstellung ein akustisches Signal.

Da Sie beliebige Ausgänge durch die Programmierung auf denselben Startkanal zu (Step)gruppen zusammenfassen können, müssen also Stepvorgänge jetzt nicht mehr bei Ausgang Eins beginnen und können über alle Ausgänge zufällig verteilt werden. Ebenso können beliebig viele Stepvorgänge



gleichzeitig ablaufen. Natürlich sind auch wie früher durch entsprechende Programmierung von Verzögerungszeiten und desselben Startkanals Stepvorgänge über mehrere Geräte, sowie Stepfolgen mit unterschiedlicher Geschwindigkeit möglich.

Nach erfolgter Programmierung haben Sie die Möglichkeit, sich die Stepvorgänge vorführen zu lassen, ohne dass dabei die Ausgänge Spannung führen. Falls Sie bei mindestens einem Ausgang eine Verzögerungszeit eingegeben haben, erscheint nach dem Verlassen des Programmiermodus ein weiterer Menüpunkt, bei dem Sie auswählen können, welchen Stepvorgang Sie ansehen möchten.

```
Steptest für
Kanal ---
```

Dazu geben Sie mit UP/DOWN den Startkanal der jeweiligen Stepsequenz ein und betätigen MENÜ, worauf der Stepdurchlauf startet.

```
Vorführung
läuft
```

Nach dem Abschluss der Sequenz gelangen Sie wieder zur Abfrage des Kanals und können mit MENÜ denselben Durchlauf noch einmal starten oder mit UP/DOWN einen neuen Kanal auswählen. Zum Verlassen des Programmiermodus stellen Sie als Testkanal „---“ ein und betätigen MENÜ. Falls Sie einen Startkanal ausgewählt haben, für den keine Stepsequenz programmiert wurde, wird der Startkanal wieder auf die Anzeige „---“ zurückgesetzt.

☛: Nach einem Speicherlöschvorgang und bei der automatischen Kanaluweisung, werden die Verzögerungszeiten jeweils auf Null gesetzt.

### 3.5 Stepvorgang über mehrere Empfänger

Angenommen, Sie haben eine Front bestehend aus fünf Stationen aufgebaut und möchten einen Stepvorgang über diese fünf Stationen einmal oder mehrfach ablaufen lassen (z. B. eine wandernde Feuertopf-Front). Für einen geringen Verkabelungsaufwand verwenden Sie für jede Station einen separaten Empfänger. Zur Realisierung dieses Effekts bieten sich zwei Möglichkeiten an:

1. Sie verwenden die AutoFeuerFunktion des Senders und programmieren dort die beabsichtigten Wartezeiten zwischen der Zündung der einzelnen Stationen ein. Dann müssen Sie nur noch den Ausgängen an den Empfängern die gewünschten Aktivierungskanäle zuweisen. Diese Methode ist anwendbar, wenn die Verzögerungszeiten zwischen den einzelnen Zündungen nicht kürzer als 0,2 Sekunden sind. Dieses ist die kürzeste Zeit zwischen aufeinander folgenden Zündbefehlen des Senders. Werden kürzere Verzögerungszeiten benötigt, können Sie Methode 2 anwenden:

2. Sie arbeiten mit der internen Stepfunktion der Empfänger. Als Beispiel sollen die fünf Stationen von 1-5 drei Mal mit einer Verzögerung von 0,1 Sekunden durchlaufen werden. In der Tabelle 3.1 ist das Problem genau dargestellt.

Tabelle 3.1: Beispiel für einen Stepvorgang über mehrere Empfänger

Station 1 Empf. 1	Station 2 Empf. 2	Station 3 Empf. 3	Station 4 Empf. 4	Station 5 Empf. 5
sofort	nach 0,1 s	nach 0,2 s	nach 0,3 s	nach 0,4 s
nach 0,5 s	nach 0,6 s	nach 0,7 s	nach 0,8 s	nach 0,9 s
nach 1,0 s	nach 1,1 s	nach 1,2 s	nach 1,3 s	nach 1,4 s

Für dieses Beispiel programmieren Sie die beteiligten drei Ausgänge der fünf Geräte auf denselben Kanal. Die benötigten Verzögerungszeiten können Sie der Tabelle entnehmen.

☛: Mit etwas Überlegung zu den Zündzeiten lassen sich auch problemlos unterschiedliche Geschwindigkeiten in ihrem Stepvorgang einstellen und auch in beide Richtungen (d. h. von Station 1-5 und zurück) Stepfolgen durchführen.

### 3.6 Laufender Stepvorgang

Aktivieren Sie am Sender einen programmierten Kanal, werden die Ausgänge entsprechend ihrer Verzögerungszeit aktiviert. Auch während eines laufenden Stepvorgangs können Sie weitere Ausgänge zünden. Damit Sie informiert sind, dass noch ein Ausgang später automatisch auf Grund eines laufenden Stepvorgangs aktiviert wird, bleibt die Displaybeleuchtung eingeschaltet, und das Display zeigt die zuletzt empfangene Kanalnummer an. Die Displaybeleuchtung wird erst nach Abschluss aller Stepvorgänge abgeschaltet.

```
empfangene
Kanalnr. 056
```

☛: Laufende Stepvorgänge können durch Ausschalten des Feuermodus am Sender sofort gestoppt werden.

### 3.7 Deaktivierung einzelner Empfänger im Zündmodus

Falls es eine Notfallsituation erfordert, können Sie selektiv bei einzelnen Empfängern (FZA-E-S5/10/20) die Zündung unterbinden, ohne dass die anderen Geräte davon beeinflusst werden. Dazu können Sie

mit dem Sender FZA-B-S im Zündmodus mittels der Gerätenummer das jeweilige Gerät gezielt deaktivieren. Diese Einstellung bleibt solange aktiv, bis Sie das Gerät wieder per Funkbefehl aktivieren, das Menü bearbeiten, oder den Empfänger aus- und wieder einschalten.

Geräte, die deaktiviert worden sind, zeigen im Display anstelle des Textes „GUT SCHUSS“ in der zweiten Zeile den Informationstext „Empf. deaktiv.“

### 3.8 Externe Outputmodule

Alle Zündempfänger können Sie mit externen Outputmodulen (FZA-EO) verwenden. Diese Zusatzgeräte bieten die Möglichkeit, die internen Ausgänge (1-10) der Geräte in Parallelschaltung zusätzlich an einem weiter entfernten Ort zur Verfügung zu stellen und gestatten darüber hinaus den Anschluss der Ausgänge 11-20 der optional erweiterbaren Standardempfängervariante FZA-E-S-10/20. Die Kabel werden an spezielle Klemmverbinder angeschlossen, die mit dem dazugehörigen Werkzeug geöffnet werden können. Diese Klemmen gestatten einen sicheren Kontakt, ohne dass der Leiter beschädigt wird. Die externen Outputmodule sind nicht für den Anschluss von Komponenten mit hoher Dauerleistung konzipiert (z. B. Magnetventile, Motoren, etc.), sondern nur für die Auslösung von elektrischen Anzündern. Die Klemmen sind versenkt im Gehäuse angebracht. So haben Sie die Möglichkeit, die Kabelanschlüsse durch eine Aluplatte, die in zwei Führungsnuten über die Klemmen geschoben werden kann, vor Abbrandresten zu schützen.

☛: Die Minuspole (Masse) an den Outputmodulen FZA-EO für bis zu 20 Ausgänge sind nur für jeden Ausgangsbereich (1-10 bzw. 11-20) identisch und im Outputmodul miteinander verbunden. Verwenden Sie daher für jeden Ausgangsbereich nur die jeweils zugehörige Masse und verbinden Sie nicht eine der Masseklemmen von 1-10 mit denen von 11-20.

Die einzelnen Outputmodule sind kaskadierbar, d. h. der Ausgang eines Moduls stellt den Eingang des nächsten zur Verfügung. Dabei sind für eine sichere Zündung einerseits der Leitungswiderstand der Verbindungskabel und andererseits die maximal mögliche Anzünderzahl in Parallelschaltung zu beachten.

☛: Die Empfängervarianten FZA-E-HV/UHV sind für eine Verdrahtung in Reihenschaltung optimiert (hohe Zündspannung). Deshalb sollten Sie hier das Outputmodul nur als Verlängerung für Kanäle verwenden, die am Empfänger nicht benutzt werden.

☛: Die externen Outputmodule FZA-EO-S können nicht mit dem Matrix-Empfänger verwendet werden (speziell für diesen Empfänger ist FZA-EO-M) und umgekehrt ist ein Anschluss auch nicht möglich.



Abb. 3.3: Externes Outputmodul FZA-EO-S (Abdeckung durch eine Aluplatte möglich)

- 1 25 pol. D-SUB-Stecker (Ausgänge zum nächsten Modul)
- 2 versenkte Ausgangsklemmen + (orange)
- 3 versenkte Ausgangsklemmen Masse (grau)
- 4 25 pol. D-SUB-Buchse (ext. Eingänge), unter der verschiebbaren Abdeckung
- 5 Tragegriff
- 6 Nuten (rechts/links) zur Aufnahme einer Aluplatte zum Schutz vor Abbrandresten etc.

Die linke Spalte der Klemmen sind die Ausgänge 1-10 und an die Klemmen der rechten Spalte können die optionalen Ausgänge 11-20 angeschlossen werden. Zum Schutz vor Feuerwerksrückständen kann die Oberseite des Moduls mit einem Aluminiumblech, das rechts und links in eine Führungsschiene eingeschoben werden kann, abgedeckt werden.

Für den Empfänger FZA-E-M ist ausschließlich das externe Matrixmodul FZA-EO-M zu verwenden (s. Kap. 4.2). Das oben beschriebene Outputmodul ist nicht kompatibel. Ebenso können Sie das Matrixmodul nicht an den anderen drei Empfängertypen (FZA-E-S und FZA-E-HV/UHV) einsetzen.

☛: Die externen Outputmodule/Matrixmodule enthalten keine Batterien oder Akkus. Schließen Sie also kein Ladegerät an diese Geräte an.

## 4 Besonderheiten der Empfänger FZA-E-HV, FZA-E-UHV und FZA-E-M

In den folgenden Abschnitten werden nur die Besonderheiten und Abweichungen in der Programmierung gegenüber dem Standardempfänger erläutert. Die grundsätzliche Bedienung und Handhabung wie sie in den vorherigen Abschnitten beschrieben wurde, bleiben weiterhin gültig.

### 4.1 Der Empfänger mit 60 V Zündspannung (FZA-E-HV)

Der Hochspannungsempfänger arbeitet mit einer Zündspannung von 60 V. **Treffen Sie daher Vorkehrungen, dass eine unbeabsichtigte Berührung nicht isolierter Teile der Verdrahtung ausgeschlossen ist.** Die Zündenergie wird in einem Kondensator gespeichert. Jeder Ausgang besitzt einen eigenen Kondensator, damit auch bei schnellen Stepfolgen oder bei einem möglichen Kurzschluss eines Ausgangs für die übrigen Ausgänge die maximale Zündenergie weiterhin bereitsteht. Die Zündspannung von 60 V wird auch bei einer angezeigten Akkurestladung von 0% bereitgestellt. Dennoch sollten Sie den Akku jetzt möglichst bald aufladen, um eine Schädigung zu vermeiden. Aufgrund der Zündtechnik ist die Wahl der Dauer des Zündimpulses nicht möglich. Das Menü dieses Empfängers ist deshalb um diesen Punkt reduziert.

☛: Dieser Empfänger ist für die Zündung mit hoher Spannung und weniger mit hohem Strom konzipiert. Darum wird für die Verdrahtung der Anzünder eine Reihenschaltung empfohlen.

### 4.2 Der Empfänger mit bis zu 380 V Zündspannung (FZA-E-UHV)

Der Hochspannungsempfänger arbeitet mit einer Zündspannung von bis zu 380 V. **Treffen Sie daher Vorkehrungen, dass eine unbeabsichtigte Berührung nicht isolierter Teile der Verdrahtung ausgeschlossen ist. Achten Sie bitte auch darauf, dass keine elektrisch leitfähigen Teile der Ausrüstung oder von Aufbauten Kontakt mit der Zündspannung bekommen können. Bei unsachgemäßer Handhabung besteht Lebensgefahr durch einen elektrischen Schlag!**

Die hohe Spannung ermöglicht es, mehr als 200 Anzünder in einer Reihenschaltung zu aktivieren. Das ist z. B. von Vorteil, wenn sie lange Fronten gleichzeitig auslösen wollen oder einen Wasserfall elektrisch zünden möchten.



Abb. 4.1: Der „Ultra-Hochspannungs“-Empfänger (FZA-E-UHV)

- 1 Betätigungsfelder UP/DOWN/Menü, 7 Betätigungsfeld EIN
- 2 LC-Display
- 3 LED Zündertest, Zündung, 5 LED Akku lädt/leer
- 4 Anschlussklemmen
- 6 BNC Antennensockel
- 8 Datenschnittstelle, Akkuladung, ext. Ausgänge
- 9 Trage-, bzw. Befestigungsgriff

Als Besonderheit bietet dieser Empfänger die automatische Einstellung der benötigten Zündspannung nach dem Ankleben eines Zünders. Sie brauchen sich also nicht darum zu kümmern, welche Spannung Sie einstellen müssen, damit eine Zündung sicher erfolgen kann. Während des Einstellungsvorgangs lesen Sie im Display

```
Akku: 85% HF: 00%
Uzünd einstellen
```

Dass jeweils nur die benötigte Mindestspannung für eine sichere Zündung eingestellt wird, wirkt sich positiv auf die Betriebszeit des Gerätes aus. Die kleinste Spannung die eingestellt wird, wenn Sie z. B. nur einen oder zwei Anzünder angeschlossen haben, beträgt ca. 15V. Erst, wenn die benötigte Zündspannung erreicht ist, wechselt der Empfänger in den standby-Modus und eine Zündung kann mittels eines Funksignals ausgelöst werden. Entfernen Sie den Anzünder zu einem beliebigen Zeitpunkt wieder oder der Widerstand der Verdrahtung steigt über einen Wert, der keine Zündung mehr ermöglicht, erkennt dies der Empfänger und schaltet die interne Hochspannungsquelle ab und Sie lesen im Display

```
Akku: 85% HF: 00%
Anzünder bitte
```

☛: Das Kriterium für eine Abschaltung der Hochspannungsquelle ist für die Verdrahtung von Anzündern des Typs U ein maximaler Widerstand von ca.  $290\Omega$  (1,3A Auslösestrom) und für den Typ A ein Widerstand von ca.  $630\Omega$  (0,6A Auslösestrom). Das Kriterium des Anzündertests (Aufleuchten der grünen LED) beinhaltet eine Sicherheitsreserve und geht von einem minimalen Zündstrom von 1,5A bzw. 0,8A aus. Folglich leuchtet die grüne LED nur bei Widerstandswerten bis ca.  $250\Omega$  bzw.  $475\Omega$ .

☛: Der Lade- bzw. Entladevorgang bei großen Differenzen zwischen momentanem Ist- und Soll-Wert kann einige 10 Sekunden in Anspruch nehmen.

Im standby-Modus wird die aktuelle Zündspannung angezeigt. Der Strom, der dem Akku entnommen wird, steigt mit zunehmender Zündspannung an. Das führt zu einer Verminderung der Betriebszeit des Gerätes.

Die Bedienung dieses Empfängers läuft prinzipiell genauso ab, wie Sie es von den anderen Geräten kennen und in den vorherigen Kapiteln erfahren haben. Nur einige Menüpunkte wurden den Erfordernissen dieses Empfängers angepasst. Die Dauer des Zündpulses ist nicht wählbar, folglich fehlt dieser Menüpunkt. Ebenso ist bei nur einem Ausgang die Einstellung „Einzeloutput“ überflüssig. Für eine korrekte Berechnung des maximal für eine sichere Zündung zulässigen Widerstands einer Verdrahtung müssen Sie dem Gerät den angeschlossenen Anzündertyp mitteilen. Dies geschieht in einem Auswahlmenüpunkt direkt nach dem Einschalten des Gerätes vor dem Punkt „Anzündertest“. Für ca. 3 s haben Sie die Möglichkeit, mit Up/Down den entsprechenden Anzündertyp auszuwählen.

Die Angabe des Widerstandsbereichs der Glühbrücke hinter dem Anzündertyp dient lediglich der Information und zur Abschätzung, ob der gemessene Widerstand für die Verdrahtung sinnvoll ist.

```
Anzündertyp
<U>: 0,4-0,8Ω
```

Nach der abgelaufenen Wartezeit wird dieser Wert übernommen und bleibt

bis zu einer Änderung gültig. Im standby-Modus können Sie die Auswahl hinter der Abkürzung Z: ablesen, wobei „U“ für einen U-Anzünder und „A“ für einen A-Anzünder steht.

Im Folgenden werden die neuen Menüpunkte beschrieben.

Anzündertest:



```
Anzündertest
R: 152 Ω
```

Dieser Empfänger ermöglicht es, im Menüpunkt „Anzündertest“ den Widerstandswert der Verdrahtung bis zu einem Wert von ca.  $630\Omega$  zu messen und anzuzeigen. Falls sich der gemessene Widerstandswert in einem Bereich für eine sichere Zündung des jeweiligen Anzündertyps bewegt, leuchtet die LED „Anzündertest“ grün. In der Funktion „Reichweiten- und Anzündertest“ werden abwechselnd das Reichweitentestergebnis und der Widerstand der Anzünderanordnung angezeigt. Auch hier leuchtet bei ausreichend kleinem Widerstand die LED „Anzündertest“ grün. Die Ergebnisse der Messungen werden bis zu einem Abruf im Punkt Anzündertest gespeichert und können mit Hilfe von UP/DOWN abgerufen werden.

☛: Als Kriterium für das Aufleuchten der grünen LED wird von einem minimalen Zündstrom für U-Anzünder von 1,5A und für A-Anzünder von 0,8A ausgegangen, d. h. es besteht auch noch eine Zündmöglichkeit, auch wenn die LED nicht mehr leuchtet (s. Hinweis unter ☛ auf Seite 34).

#### 4.2.1 Stepvorgang (keine Grundausstattung)

Obwohl es sich erst einmal ungewöhnlich anhört, kann auch ein Empfänger mit nur einem Ausgang mit einer Stepfunktion ausgestattet sein. Dass das Gerät selbst einen Stepvorgang ausführt, ist natürlich unmöglich, aber Sie können es in eine Stepkette von anderen Empfängern einbinden. Dazu ist es möglich, eine Verzögerungszeit einzugeben.

#### 4.3 Der Empfänger mit 100 Zündausgängen (FZA-E-M)

Dieser Empfänger kann bis zu 100 Ausgänge verwalten. Dieses Gerät wurde entwickelt, um auf einfache Weise und vor allem mit wenig technischem Material, das mitgeführt werden muss, Feuerwerke elektrisch zu zünden. Das macht die Anlage auch für kleine Feuerwerke interessant, um die Handzündung, die immer eine zusätzliche Gefahr darstellt zu vermeiden. Ein weiteres mögliches Anwendungsgebiet ist die Zündung von vielen (gesteppten) Effekten an einer Stelle (z. B. mehrere Kometenfächer, oder viele Feuerwerkseffekte weiter entfernt von den übrigen Aufbauten, z. B. eine



Hubwagenplattform). Hier können Sie mit nur einem Empfänger bis zu 100 Zündungen nacheinander auslösen.

Das Gerät kann auf zwei verschiedene Arten eingesetzt werden: Zum einen als klassischer Empfänger mit 10 Ausgängen und zum anderen unter Verwendung von einem externen Matrixmodul mit bis zu 100 Ausgängen. Ohne Matrixmodul können Sie bis zu 10 Ausgänge verwenden. Es handelt sich dabei um die Ausgänge 1-10. Die Masseverbindungen (schwarze Klemmen) sind wie bei den anderen Empfängern im Gerät miteinander verbunden, aber hier nur für die ersten zehn Ausgänge aktiv (also, wenn die LED-Anzündergruppe 1-10 leuchtet).

☛: Benutzen Sie bitte den Empfänger nur ohne Matrixmodul (alle Kabel nur am Empfänger angeklemt) oder nur mit dem Matrixmodul (alle Kabel nur am Matrixmodul angeschlossen). Führen Sie keine Mischbeschaltung durch. Das kann u. U. zu einer Fehlfunktion führen.

Die Bereitstellung von 100 Ausgängen bei gleichzeitig kleiner Bauform ermöglicht die Verschaltung der Ausgänge als eine 10x10 Matrix und eine entsprechende Ansteuerung. Für diese Betriebsart ist das spezielle Matrixmodul (FZA-EO-M) erforderlich. In Abbildung 4.2 ist das Matrixprinzip graphisch dargestellt. Die Kreuzungspunkte von Zeilen und Spalten repräsentieren die Anschlusspunkte der Anzünder.

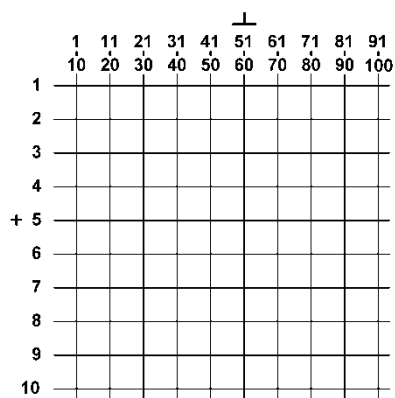


Abb. 4.2: Aufbau der Matrix

Auf dem Matrixmodul sind diese Punkte als spezielle Klemmverbinder herausgeführt.

### Matrixmodul - 100 Ausgänge:

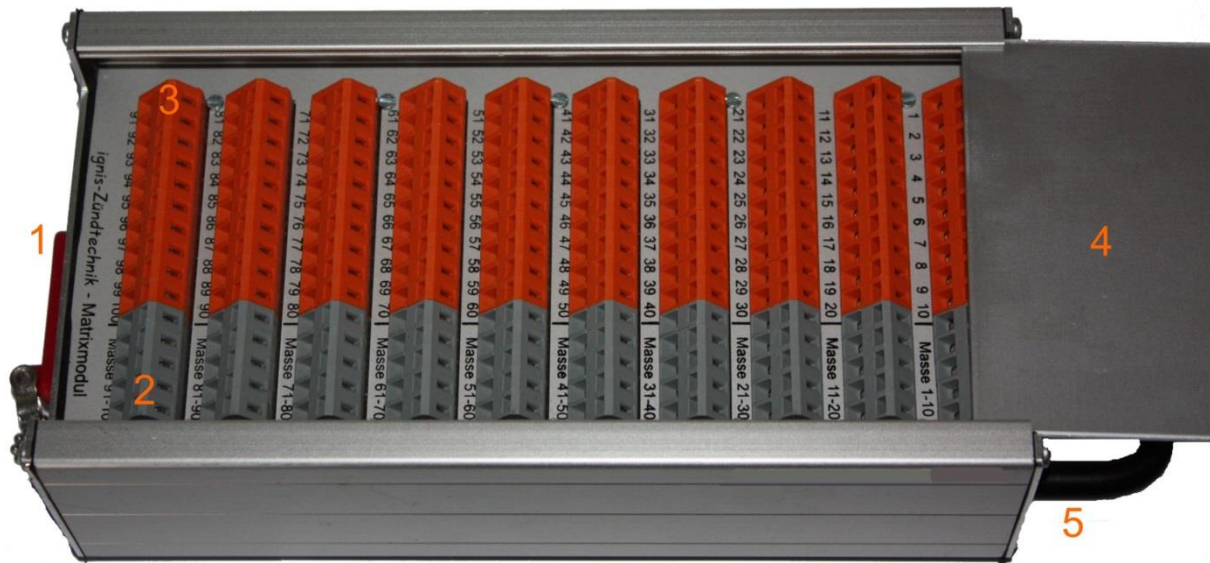


Abb. 4.3: Matrixmodul FZA-EO-M (Abdeckung durch eine Aluplatte möglich)

- 1 25 pol. D-SUB-Stecker (Ausgänge zum nächsten Modul)
- 2 versenkte Ausgangsklemmen Masse (grau)
- 3 versenkte Ausgangsklemmen + (orange)
- 4 25 pol. D-SUB-Buchse (ext. Eingänge), unter der verschiebbaren Abdeckung
- 5 Tragegriff

Zum Öffnen der Klemmen benötigen Sie das beiliegende Werkzeug. Der Draht kann in die große Öffnung unten an der Vorderseite der Klemme eingelegt werden, wenn Sie mit dem Hebelwerkzeug die Klemmbleche öffnen. Zum Schutz vor Feuerwerksrückständen kann die Oberseite des Matrixmoduls mit einem Aluminiumblech, das in eine entsprechende Führungsschiene geschoben wird, abgedeckt werden.

Die von 1-100 in Zehnergruppen durchnummerierten orangen Klemmen sind die +-Seite der Betriebsspannung und die zugehörige Masse einer Dekade (1-10, 11-20, usw.) sind die grauen Klemmen in derselben Reihe. Welche Masseklemme einer zugehörigen Dekade Sie benutzen ist gleichgültig; deshalb sind pro Dekade weniger Masseklemmen (die Hälfte) vorhanden, da Sie mehrere Drähte in einer Klemme zuverlässig fixieren können. Sie dürfen jedoch keine Masseklemmen einer Dekade mit +-Klemmen einer anderen Dekade verbinden.

Einige Anschlussbeispiele in Tabelle 4.1 sollen die Verdrahtung erläutern.

Tab. 4.1: Anschlussbeispiele für die Matrix

Ausgang	Anschlussklemme orange (+)	Anschlussklemme grau (⊥)
1	1	1-10
25	25	21-30
73	73	71-80
90	90	81-90

Das Prinzip ist also ganz einfach. Der Anzünder wird an die orange Klemme für die gewünschte Ausgangsnummer angeschlossen und die Zehnerstelle wird dem zugehörigen Ausgangsbereich der grauen Klemmen zugeordnet.

☛: Diese Anslusstechnik erlaubt nicht die Programmierung mehrerer Outputs auf die gleiche Kanalnummer.

☛: Die internen Ausgänge des Empfängers sind kurzschlussfest. Die Matrixmodule erlauben einen maximalen Strom von 5 A.

#### 4.3.1 Anzündertest

Anzündertest  
Gruppe: 1-10

Diese Funktion verhält sich etwas anders, als Sie es von den Empfängern mit 10 Ausgängen kennen. Da nur 10 Leuchtdioden für einen Test von 100 Ausgängen zur Verfügung stehen, wird der Anzündertest in Gruppen von je 10 Ausgängen durchgeführt. Zuerst werden die Anzünder an den Ausgängen 1-10, anschließend von 11-20 usw. bis zur Gruppe von 91-100 geprüft. Beim Anzündertest im entsprechenden Menüpunkt können Sie die Gruppen durch Betätigen von UP/DOWN selbst anwählen; bei den Tests nach dem Einschalten und durch Auslösung vom Sender erfolgt die Gruppenwahl selbsttätig. Durch DOWN können Sie den automatischen Test vorzeitig abbrechen. Als Kriterium für eine ordnungsgemäße Funktion des Zündkreises gilt -wie gehabt- das grüne Aufleuchten der Leuchtdiode. Jetzt repräsentiert nicht eine LED einen Anzünder, sondern 10 Anzünder. Das wird am folgenden Beispiel für LED 1 und 5 deutlich. LED 1 teilt das Testergebnis für die Anzünder 1, 11, 21, ..., 91 mit. LED 5 wird durch Anzünder 5, 15, 25, ..., 95 aktiviert. Welche Dekade gerade überprüft wird, erkennen Sie an den roten LEDs der Anzündergruppen neben den Masseklemmen auf dem Empfänger. Leuchtet die LED der Anzündergruppe 1-10, repräsentieren die grünen Test-LEDs die Anzünder an den Ausgängen von 1-10. Leuchtet hingegen z. B. die Anzündergruppen-LED 41-50 können Sie an den grünen LEDs das Testergebnis für die Anzünder an den Ausgängen 41-50 ablesen.

Dabei steht dann die grüne LED 1 für Anzünder 41 oder die grüne LED 5 für 45. Auf diese Weise lassen sich alle Anzünder individuell mit nur 10 Leuchtdioden überprüfen.

#### 4.3.2 Programmiermodus (allgemein)

```

Programmiermodus
nein
  
```

Wenn Sie Änderungen an der Programmierung vornehmen möchten, betätigen Sie UP/DOWN. Dann können Sie jedem Ausgang eine individuelle Kanalnummer zuweisen, bei deren Empfang eine Aktivierung erfolgen soll. Falls Sie diesen Menüpunkt überspringen möchten, wählen Sie MENÜ. Damit verlassen Sie das Menü und das Gerät ist empfangsbereit. Falls Sie sich für eine Bearbeitung dieses Menüpunktes entschieden haben, gelangen Sie als nächstes zu einem Programmierhilfsmittel, mit dem jedem Ausgang fortlaufend eine Kanalnummer automatisch zugewiesen wird.

```

Ausgänge fortl.
Programm.      nein
  
```

Betätigen Sie MENÜ, überspringen Sie diesen Menüpunkt und gelangen zum individuellen Programmiermodus. Mit UP/DOWN aktivieren Sie diese Funktion. Dann haben Sie die Möglichkeit, den Startkanal auszuwählen, ab dem jeweils die Kanalnummer um Eins erhöht und dem jeweiligen Ausgang zugewiesen wird (s. auch Abschn. 3.4.7).

```

Ausg. fortl. prg
Startkanal  001
  
```

Es sind Eingaben von 1-899 möglich, so dass der Ausgang 100 als höchst möglicher, maximal die höchste Kanalnummer 999 tragen kann. Die Auswahl findet mit UP/DOWN statt. Die Programmierung erfolgt, wenn Sie MENÜ betätigen und danach verlassen Sie den Programmiermodus. Die LED des programmierten Ausgangs leuchtet dabei rot auf. Die Vorschlagseinstellung des Startkanals ist Kanal 1. Wenn Sie das Programmierhilfsmittel nicht benutzen möchten, können Sie die Ausgänge natürlich auch individuell konfigurieren. Dann sieht der Displayinhalt z. B so aus:

```

Ausgang: 01
Kanal 003
  
```

Wenn Sie UP/DOWN betätigen, wählen Sie den Ausgang aus, dessen Einstellungen Sie bearbeiten möchten. Die LED des entsprechenden Ausgangs leuchtet dabei jeweils rot und der zugehörige Kanal wird angezeigt. Mit MENÜ gelangen Sie zur Kanaleinstellung und wählen mit UP/DOWN den gewünschten Wert aus. Betätigen Sie erneut MENÜ, gelangen Sie wieder zur Einstellung des Ausgangs, dessen Wert automatisch bereits um eins erhöht worden ist. Mit UP/DOWN

können Sie aber auch jeden anderen Ausgang anwählen. Die gerade aktive Auswahl wird Ihnen durch einen Doppelpunkt hinter der Bezeichnung angezeigt. Nach der Programmierung des Kanals von Ausgang 100 verlassen Sie das Menü, und das Gerät wechselt in den Empfangsmodus. Wenn Sie also nicht alle Kanäle programmieren möchten, können Sie direkt Ausgang 100 auswählen und durch zweimalige Betätigung von MENÜ den Programmiermodus verlassen.

☛: Zur Zeitersparnis bei der Auswahl von z. B. weit entfernt liegenden Kanalbereichen können Sie das Sensorfeld dauerhaft betätigen. Die Änderungsgeschwindigkeit wird dann kontinuierlich bis zu einem Maximalwert gesteigert. Ist dieser Maximalwert erreicht, und Sie geben dann das Sensorfeld für eine sehr kurze Zeitdauer frei und betätigen es anschließend sofort wieder, wird die Änderungsgeschwindigkeit noch einmal deutlich erhöht.

Ist der Empfänger mit einer optionalen Stepfunktion ausgestattet, enthält der individuelle Programmiermodus die Verzögerungszeit (Vzz) als weitere Einstellungsmöglichkeit und das Wort Kanal ist als „Ka“ abgekürzt.

Bei der Kanalzuweisung auf die Ausgänge ist zu beachten, dass eine Programmierung mehrerer Ausgänge auf dieselbe Kanalnummer nicht möglich ist. Folglich wird der Menüpunkt „Einzeloutput (Eo)“ nicht benötigt und fehlt in der Menüstruktur. Treffen Sie bei einem Ausgang auf eine schon vergebene Kanalnummer, sehen Sie ein Ausrufzeichen hinter der Kanalnummer und die Nummer des Ausganges, der bereits mit dieser Kanalnummer programmiert wurde, wird Ihnen am Ende der ersten Displayzeile angezeigt.

☛: Wenn Sie diese Warnung nicht beachten und die Kanalnummer mit MENÜ abspeichern, wird anstelle des entsprechenden Wertes „---“ (also keine Outputauslösung) abgespeichert und Sie sehen den Warntext



Achtung Ausgang  
unprogrammiert

#### 4.3.3 Programmiermodus Stepfunktion (keine Grundausstattung)

Gesteppte Effekte werden bei Feuerwerken mit steigender Beliebtheit eingesetzt. Dieses Gerät ermöglicht es, ohne großen Aufwand bis zu 100 Effekte gesteppt zu zünden.

Die Programmierung erfolgt analog zur Beschreibung wie in Abschnitt 3.4.7. Sie programmieren also nur die Wartezeiten, wann ein Ausgang nach seiner Zündung aktiviert werden soll.

Da es sich um einen Matrixempfänger handelt, muss bei der Programmierung sichergestellt sein, dass keine Ausgänge gleichzeitig aktiviert werden können. Darum dürfen Sie unter derselben Kanalnummer keine gleichen Verzögerungszeiten eingeben. Falls Sie auf eine schon programmierte identische

Verzögerungszeit für eine bereits vergebene Kanalnummer treffen, sehen Sie ein Ausrufzeichen hinter der Zeitangabe und in der ersten Zeile die Ausgangsnummer, die mit dieser Zeit programmiert wurde. Beachten Sie diese Warnung nicht und bestätigen diese Verzögerungszeit, wird die Kanalnummer für diesen Ausgang gelöscht, d. h. dieser Kanal wird nicht aktiviert und Sie sehen den folgenden Warntext

Achtung Ausgang  
unprogrammiert

☛: Auftreten kurzer Zündzeiten: Beachten Sie, dass bei sehr schnellen Stepzeiten oder bei mehreren gleichzeitig ablaufenden Stepvorgängen u. U. sehr kurze Zündzeiten entstehen, da auf Grund der Schaltungstechnik immer nur ein Ausgang aktiv sein kann.

Aktivieren Sie während eines laufenden Stepvorgangs einen konventionell programmierten Ausgang, wird der gesteppte Ausgang abgeschaltet. Ebenso wird durch einen gesteppten Ausgang ein gerade aktiver konventionell programmierter Ausgang deaktiviert. Dabei können ebenfalls sehr kurze Zündzeiten entstehen. Führen Sie für Ihre spezielle Anwendung möglichst immer einen Test durch.

## 5 Theater-mini-Empfänger (FZA-E-T)



Abb. 5.1: Ansicht des Theater-mini-Empfängers (FZA-E-T)

### 5.1 Bedienelemente

- 1 Anschlussklemmleiste für 5 Ausgänge
- 2 Öffnung für eingebautes Mikrophon
- 3 LC-Display
- 4 Betätigungsfelder UP/DOWN/MENÜ
- 5 flexible Antenne
- 6 Batteriefach für zwei Mignonzellen auf der Rückseite des Gerätes

### 5.2 Allgemeines

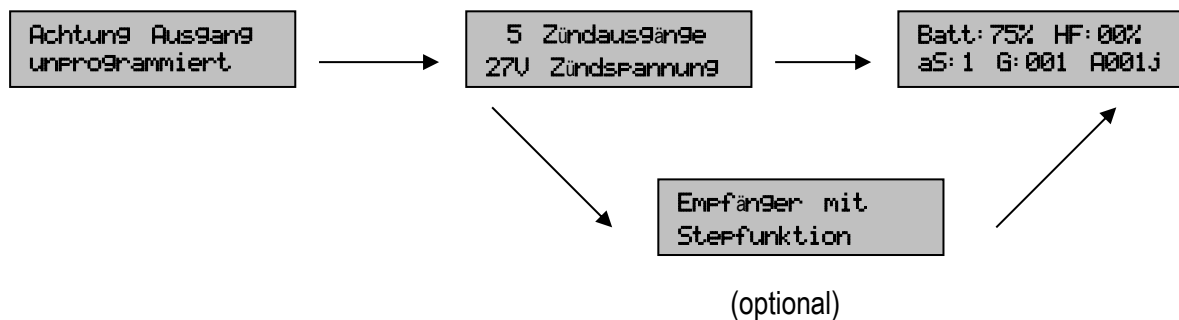
Dieser Miniempfänger ist wurde ebenfalls speziell für den Einsatz im Theater und auf Bühnen entwickelt. Durch seine geringe Größe lässt er sich an vielen Orten unauffällig unterbringen. So können Sie das Gerät auch in einer Tasche der Kleidung mitführen (Gürtelclip optional), wenn Sie Effekte direkt am Körper zünden müssen (z. B. bei der Einschusssimulation, funkensprühenden Zauberstäben etc.). Der Mini-Empfänger stellt 5 unabhängige Ausgänge zur Verfügung, die jeweils 27V Zündspannung liefern. Die Bedienung des Gerätes funktioniert prinzipiell nach demselben Konzept über drei Sensorfelder, wie Sie es von den „großen“ Empfängern kennen. Lediglich einige Menüpunkte sind den

Erfordernissen des Theater-Mini-Empfängers angepasst. Ebenso sind die Funktionen der Überwachung des Batteriezustandes und des Funkfrequenzbandes auf Störsignale vorhanden. Eine Besonderheit dieses Gerätes ist die Möglichkeit, Zündausgänge mit Schallereignissen auszulösen. Damit können Sie z. B. sehr realistisch die oben erwähnten Schüsse auf Personen oder Gegenstände simulieren, da unmittelbar auf den Knall des Schusses, der Effekt ausgelöst werden kann. Oder Sie können mittels Klatschen die Kerzen auf einem Leuchter entflammen.

Als zusätzliche Ausstattung sind ebenfalls eine Stepfunktion sowie die individuelle Festlegung von Audiopegeln für jeden Ausgang verfügbar.

### 5.3 Inbetriebnahme

Durch Einlegen von zwei Mignonzellen in das Batteriefach des Gerätes nehmen Sie den Empfänger in Betrieb. Achten Sie dabei auf die richtige Polarität der Batterien. Eine Verwechslung kann zur Zerstörung des Gerätes führen. Verwenden Sie am besten vor jeder Anwendung immer frische Batterien. Von der Verwendung von Akkus raten wir ab, da die Zellen bis zu einer Spannung von ca. 0,5 V entladen werden und Akkus somit durch Tiefentladung geschädigt würden. Bei der nächsten Generation wird das Gerät mittels des Programmierwerkzeugs eingeschaltet und die Batterien können dauerhaft im Gerät verbleiben. Im Display sehen Sie die Aufforderung zur Eingabe des Gerätecodes, einer Kombination aus den drei Sensorfeldern UP, DOWN und MENÜ. Nach erfolgreicher Eingabe lesen Sie:



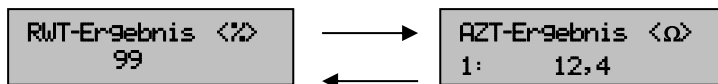
Während der Ladephase der internen Zündkondensatoren sehen Sie im Display eine wachsende Balkenanzeige und gleichzeitig die aktuelle Zündspannung. Bei einem Wert von deutlich < 20 V nach Abschluss des Prozesses erhalten Sie eine Warnmeldung, und Sie sollten das Gerät überprüfen lassen. Bei der bidirektionalen Variante können Sie die Zündspannung mittels einer Fernabfrage auch später wiederholt überprüfen.



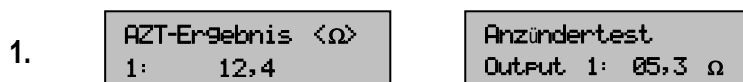
Danach befindet sich das Gerät im standby-Modus und wertet empfangene Funksignale aus. Die Erläuterung des standby-Displayinhalts erfolgt im Abschnitt des Programmiermenüs.

#### 5.4 Auswahlmenü und Programmierung

Aktivieren Sie das Sensorfeld MENÜ im standby-Modus mit einem Magneten gelangen Sie in die Menüstruktur. Auch bei diesem Empfänger ist der erste Menüpunkt ein Reichweiten- bzw. Anzündertestergebnis, wenn seit dem Einschalten des Geräts ein solcher Test durchgeführt wurde und das Ergebnis noch nicht abgerufen wurde. Die Ergebnisse der Messungen können mit UP/DOWN angewählt werden.

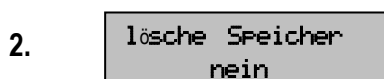


Ansonsten ist der erste Menüpunkt der qualitative Anzündertest, der der Schnellübersicht dient. Hier sehen Sie die Nummer des Ausgangs, an dem der Widerstand des angeschlossenen Anzünderkreises kleiner als  $30 \Omega$  ist. Betätigen Sie UP/DOWN, können Sie sich für jeden Ausgang auch den jeweiligen Widerstandswert anzeigen lassen. Diese Funktion erlaubt eine Bestimmung des Widerstands der angeschlossenen Verdrahtung bis max.  $30,0\Omega$  separat für jeden Ausgang.



Mit UP/DOWN, wählen Sie den jeweiligen Ausgang an. Nach wenigen Sekunden können Sie das Messergebnis ablesen. Mit MENÜ überspringen Sie die Ausgabe der Widerstandswerte und wechseln zum nächsten Menüpunkt.

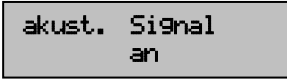
☛: Um jegliche Gefährdung von Personen auszuschließen, führen Sie einen Anzündertest immer erst dann aus, wenn sich keine Personen im Gefahrenbereich bzw. in unmittelbarer Nähe der pyrotechnischen Gegenstände befinden.



Dieser und die folgenden Punkte sind Auswahlmenüs. Hier können Sie entscheiden, ob Sie den Speicher der gerätespezifischen Einstellungen und des Programmiermodus löschen möchten. Die

Standardeinstellung ist „nein“. Mit UP/DOWN wechseln Sie zur Auswahl „ja“, und verlassen danach automatisch diesen Menüpunkt.

3.



akust. Signal  
an

Hier treffen Sie die Auswahl, ob Sie die akustischen Signale hören möchten oder nicht. Die Standardeinstellung ist „an“. Eine Änderung der Einstellung erfolgt wie unter 2. beschrieben. Durch Betätigen von MENÜ wird die Einstellung wirksam.

Die sog. Schauspieler-Ruffunktion (SRF) gestattet es, den Theater-mini-Empfänger zusätzlich zur Zündfunktion auch als Signalgerät zu benutzen, um z. B. Personen heranzurufen oder vereinbarte Aktionen ohne Zeichen oder Zuruf auszulösen.

Ist die Funktion aktiviert, und Sie lösen einen Reichweitentest mit Rückmeldung aus (wobei der unidirektionalen Variante keine Daten rückgemeldet werden), ertönt für die Dauer des Tests ein Piepton aus dem jeweiligen angesprochenen Gerät. Führen Sie einen Reichweitentest ohne Rückmeldung aus, geben alle Geräte, bei denen diese Funktion aktiviert wurde, ein Signal ab.

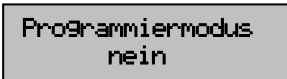
Die Funktion wird ebenfalls in diesem Menüpunkt aktiviert. Hier gibt es vier Möglichkeiten, die Sie mit den UP/DOWN-Feldern auswählen können:

- a) Keine akustischen Signale (aus)
- b) Akustische Signale (Tastentöne, Hinweistöne) eingeschaltet (an)
- c) Keine akustischen Signale, nur Ruffunktion (SRF)
- d) Akustische Signale und Ruffunktion (an + SRF)

☛: Das akustische Signal zur Warnung „Akku leer“ ist nicht abstellbar.

Der nächste Menüpunkt ist der Programmiermodus


4.



Programmiermodus  
nein

Wenn Sie Änderungen an der Programmierung des Gerätes vornehmen möchten, betätigen Sie UP/DOWN. Der erste Unterpunkt ist die Vergabe der Gerätenummer.

#### Gerätenummer-Programmiermodus



Gerätenummer  
132

Die Gerätenummer wird nur für die Fernprogrammierung des Empfängers mittels des Senders benötigt. Das Verhalten im Zündmodus bleibt davon unberührt. Sie können Gerätenummern von „---“ (0) bis 255 vergeben. Programmieren Sie „---“ lässt sich das Gerät nicht bei einer Fernprogrammierung ansprechen. Die aktuelle Gerätenummer sehen Sie im standby-Modus hinter der Abkürzung „G:“. Die Vergabe von Gerätenummern ist sinnvoll, damit beim Fernprogrammervorgang alle Geräte eingeschaltet sein können, aber trotzdem selektiv angesprochen werden können. Ohne Gerätenummern dürften nur die Geräte empfangsbereit sein, die Sie programmieren möchten.

Zur Fernprogrammierung müssen sich die Empfänger im standby-Modus befinden. Wird bei der Fernprogrammierung vom Sender die eingestellte Gerätenummer empfangen, wird bei diesem Gerät der gesendete Ausgang mit dem übermittelten Zündkanal programmiert und gespeichert. Haben Sie mehreren Empfängern dieselbe Gerätenummer zugewiesen, werden alle diese Geräte programmiert. Eine Rückmeldung, ob die Programmierung erfolgreich war, können Sie bei der unidirektionalen Variante nicht am Sender ablesen, sondern Sie sehen bei erfolgter Programmierung im Empfängerdisplay z. B.:

```
Fernprg Ausg.3:
Ka 461 Uz 00:50
```

Haben Sie zur Programmierung eine Ausgangsnummer ausgewählt, die größer als Fünf ist (maximale Anzahl an Ausgängen bei diesem Gerät), werden Sie mit folgenden Text darauf hingewiesen und eine Zuweisung erfolgt natürlich nicht.

```
Ausgangsnr. > 5
Prg. Nicht mögl.
```

☛: Z. Zt. können nur Zündkanäle und Verzögerungszeiten zugewiesen werden. Audiostartkanäle bzw. Audiopegel (FZA-E-T) sind momentan noch ausschließlich am Empfänger zu programmieren. Bei der Fernprogrammierung eines Ausganges werden evtl. programmierte Audiostartkanäle gelöscht.

Falls Sie diesen Menüpunkt überspringen möchten, wählen Sie MENÜ. Damit gelangen Sie in den lokalen Programmiermodus des Empfängers und können entscheiden, ob Sie die Audio-Zünd-Funktion nutzen möchten.

### Audio-Programmierung

```
Audio-Freigabe
keine
```

In diesem Menüpunkt gibt es die Auswahl „keine, jeweils, alle“. Sie haben zwei Möglichkeiten, wie bei der Schallauswertung verfahren wird. Wählen Sie „jeweils“ aus, bedeutet das, dass Sie die

Schallauswertung für jeden Zündausgang separat freigeben müssen, indem Sie den Audio-Freigabekanal am Sender aktivieren. Der Menüpunkt „alle“ schaltet mit nur einer Aktivierung des Audio-Freigabekanal alle Zündausgänge frei, d. h. alle nacheinander eintreffenden Schallereignisse mit ausreichender Amplitude führen zu einer Zündung eines weiteren Ausganges. Wählen Sie „keine“ aus, bedeutet das, dass die Schallauslösung deaktiviert wurde und Sie gelangen zur Zündkanalprogrammierung.

☛: Die erste Aktivierung der Zündkanäle bei der Schallauswertung erfolgt immer bei Ausgang 1 und dann fortlaufend.

☛: Durch Abschalten des Zündmodus am Sender können Sie jederzeit eine freigeschaltete Schallauswertung beenden und fahren bei erneuter Aktivierung mit der Zündung des Ausganges fort, den Sie zuvor deaktiviert haben. Schalten Sie den Empfänger aus, oder betätigen Menü, beginnt die Schallauswertung wieder für Ausgang 1.

Audio-Ausgänge  
03

Der nächste Menüpunkt ist die Eingabe der Anzahl der Ausgänge, die für eine Schallzündung vorgesehen ist. Die Auswahlmöglichkeiten liegen dabei zwischen 1 und 5. Die restlichen Kanäle können Sie konventionell programmieren.

☛: Zur Sicherheit können Sie die konventionell programmierten Ausgänge nur zünden, wenn gerade keine Audioauswertung aktiv ist. Ansonsten bestände die Möglichkeit, dass durch das Geräusch des manuell ausgelösten Satzes auch ein Audio-Ausgang ungewollt aktiviert

Audio-Freigabe  
Auf Kanal 002

werden könnte.

Die Eingabe des Aktivierungskanals der Schallauswertung ist im folgenden Menüpunkt vorgesehen. Sie können Kanäle von 1-999 einschließlich „---“ auswählen. Haben Sie „---“ ausgewählt, können Sie die nächsten Einstellungen zwar vornehmen, aber eine Aktivierung der Schallauswertung ist nicht möglich. Der aktuell gewählte Audio-Freigabekanal mit der Art der Freigabe (jeweils, alle) wird während des standby-Modus im Display angezeigt und zwar in der zweiten Displayzeile ganz rechts hinter der Abkürzung A(udiofreigabe): z. B. mit 001j. Hier führt also eine Aktivierung von Kanal 1 zu einer jeweiligen Auslösung eines Ausganges auf ein akustisches Ereignis.

Audio-Offset  
003

Der nächste Menüpunkt ist nur sichtbar, wenn Sie zu Beginn die Einstellung „alle“ ausgewählt haben. Hier können Sie nämlich einen Audio-Offset einstellen. Das bedeutet, dass erst die eingestellte Anzahl von Schallereignissen eingetreten sein muss, bevor der Ausgang 1 dieses Gerätes aktiviert wird. Diese Einstellung ist z. B. sinnvoll, wenn Sie mehr als fünf aufeinander folgende Schall-Zündungen benötigen und entsprechend mehr als einen Empfänger einsetzen.

```
Pegel (1-16): 011
n>Pegel n= 021
```

Im letzten Menüpunkt der Schallauswertungsfunktion stellen Sie die Auswertungsparameter für ein Schallereignis ein. Der erste Teil bezieht sich auf den Pegel (Amplitude) des Schallereignisses. Wenn Sie sich ein Audiosignal z. B. als eine Sinuswelle vorstellen, haben Sie immer sowohl eine positive als auch eine negative Halbwelle. Die Amplitude Null (kein Signal) liegt also genau auf der Hälfte der Maximalamplitude. Das Gerät wertet sowohl die positiven als auch die negativen Amplituden von Geräuschen aus. Mit der Einstellung „Pegel“ definieren Sie eine identische Grenze (Amplitude) sowohl für den positiven als auch den negativen Bereich, bei deren Überschreitung durch das Audiosignal die Schallauswertung beginnt. Sie haben dazu 16 Empfindlichkeitsstufen. Betätigen Sie jetzt kurz MENÜ, gelangen Sie zur zweiten Einstellungsmöglichkeit.

Hier legen Sie fest, wie viele Pegelüberschreitungen durch das akustische Ereignis eintreffen müssen, damit eine Zündung erfolgt. Es werden dabei sowohl positive, wie auch negative Amplituden berücksichtigt. Diese Einstellung bietet 32 Schritte. Betätigen Sie MENÜ kurz, verlassen Sie diesen Menüpunkt.

In diesem Menü ist auch immer eine Beurteilung der Einstellungen möglich. Klatschen Sie als Test z. B. in die Hände, sehen Sie die Anzahl der Pegelüberschreitungen im Display hinter „n=“.

Sie haben die Möglichkeit, den Pegel und die Anzahl der Pegelüberschreitungen mehrfach zu verändern, ohne das Menü jedes Mal neu aufrufen zu müssen. Betätigen Sie nach der Einstellung der Pegelüberschreitungen MENÜ für eine längere Zeit, können Sie den Pegel wieder verändern. Eine kurze Berührung führt wie schon erwähnt zum Verlassen dieses Menüpunktes. Welche der beiden Einstellungen gerade aktiv ist, sehen Sie an dem Doppelpunkt hinter dem Text. Es ist auch ratsam, verschiedene Einstellungen auszuprobieren, um zu ermitteln, welche Parameter für die jeweiligen Anwendungen die am besten geeigneten sind, so dass eine Zündung sicher zum gewünschten akustischen Ereignis erfolgt.

☛: Eine optionale Softwareversion erlaubt es, für jeden Ausgang individuelle Pegel und Pegelüberschreitungen festzulegen. Damit können Sie flexibel unterschiedliche Schallintensitäten ohne Umprogrammierung des Gerätes auswerten.

☛: Bedenken Sie bei der Schallauslösung immer, dass evtl. auch ungewollt auftretende Geräusche zu einer Zündung führen können und gehen Sie dementsprechend sorgfältig mit der Audiofreigabe um. Aktivieren Sie diese Funktion nur, wenn Sie sich wirklich sicher sind, dass die Zündung eines Effekts, egal zu welchem Zeitpunkt, zu keiner Gefährdung jeglicher Art führen kann. Auch stärkere äußere elektromagnetische Felder, die auf das Gerät bei aktivierter Schallauslösung einwirken, können u. U. unbeabsichtigt zu einer Überschreitung des eingestellten Audiopegels und damit zu einer Zündung führen.

### Zündkanal-Programmierung

Der nächste Menüpunkt ist der konventionelle Programmiermodus, der mit einem Hilfsmittel beginnt, mit dem jedem Ausgang fortlaufend eine Kanalnummer automatisch zugewiesen werden kann.

```
Ausgänge fortl.
programm. nein
```

Dieser Menüpunkt steht nur zur Verfügung, wenn keine Ausgänge für die Audiofunktion gewählt wurden. Betätigen Sie MENÜ, überspringen Sie diesen Menüpunkt und gelangen zum individuellen Programmiermodus. Mit UP/DOWN aktivieren Sie diese Funktion. Dann haben Sie die Möglichkeit, den Startkanal auszuwählen, ab dem mit Ausgang Eins beginnend, jeweils die Kanalnummer für die weiteren Ausgänge um Eins erhöht und dem entsprechenden Ausgang zugewiesen wird.

```
Ausg. frtl. prg.
Startkanal 001
```

Es sind Eingaben von 1-994 möglich, so dass der höchst mögliche Ausgang maximal die höchste Kanalnummer 999 tragen kann. Die Vorschlagseinstellung des Startkanals ist Kanal 1. Die Auswahl findet mit UP/DOWN statt. Die Programmierung erfolgt, wenn Sie MENÜ betätigen und danach verlassen Sie den Programmiermodus.

☛: Die Aktivierung dieser Funktion löscht alle Verzögerungszeiten in der Stepfunktion.

Wenn Sie das Programmierhilfsmittel nicht benutzen möchten, können Sie die Ausgänge natürlich auch individuell konfigurieren. Dann sieht der Displayinhalt z. B. so aus:

```
Ausgang: 01
Ka 003
```

Wenn Sie UP/DOWN betätigen, wählen Sie den Ausgang aus, dessen Einstellungen Sie bearbeiten möchten. Der zugehörige Kanal wird angezeigt. Mit MENÜ gelangen Sie zur Kanaleinstellung und wählen mit UP/DOWN den gewünschten Wert aus. Betätigen Sie erneut MENÜ, gelangen Sie wieder zur Einstellung des Ausgangs, dessen Wert automatisch bereits um eins erhöht worden ist. Mit UP/DOWN

können Sie aber auch jeden anderen Ausgang anwählen. Die gerade aktive Auswahl wird Ihnen durch einen Doppelpunkt hinter der Bezeichnung angezeigt. Nach der Programmierung des Kanals des höchsten Ausgangs verlassen Sie das Menü, und das Gerät wechselt in den Empfangsmodus. Wenn Sie also nicht alle Kanäle programmieren möchten, können Sie den maximalen Ausgang anwählen und durch zweimalige Betätigung von MENÜ den Programmiermodus verlassen.

☛: Zur Zeitersparnis bei der Auswahl von z. B. weit entfernt liegenden Kanalbereichen können Sie das Sensorfeld dauerhaft betätigen. Die Änderungsgeschwindigkeit wird dann kontinuierlich bis zu einem Maximalwert gesteigert. Ist dieser Maximalwert erreicht, und Sie geben dann das Sensorfeld für eine sehr kurze Zeitdauer frei und betätigen es anschließend sofort wieder, wird die Änderungsgeschwindigkeit noch einmal deutlich erhöht.

☛: Haben Sie mindestens einen, aber weniger als fünf Ausgänge für die Audiofunktion verwendet, beginnt der Programmiermodus mit dem nächsten für die individuelle Programmierung noch zur Verfügung stehenden Ausgang.

### Stepfunktion-Programmierung

Ist der Empfänger mit einer optionalen Stepfunktion ausgestattet, enthält der individuelle Programmiermodus die Verzögerungszeit (Vz) als weitere Einstellungsmöglichkeit und das Wort Kanal ist als „Ka“ abgekürzt.

```
Ausgang: 01
Ka 003 Vz --:--
```

Die Stepfunktion bietet Ihnen die Möglichkeit, auf einfache Weise, optisch sehr eindrucksvolle Effekte zu realisieren. So können Sie z. B. im regelmäßigen Takt einer Musik Fächer aus Einzelschussskometen automatisch hintereinander zünden. Durch Wahl eines längeren Stepintervalls lassen sich große Vulkanfronten langsam aufbauen oder für eine andere Anwendung kann man eine schnelle Folge von Maschinengewehrschüssen simulieren.

Die Vorgehensweise der Programmierung der Stepfunktion unterscheidet sich grundlegend von der Art, wie sie in der Version 1.1 vorgenommen wurde. Alle Menüpunkte, wie die Anzahl der zu steppenden Ausgänge, der Stepkanal, der Stepoffset und die Stepoffsetzeit können entfallen. Anstelle dieser Einstellungen programmieren Sie jetzt für jeden Ausgang eine Verzögerungszeit, die erst ablaufen muss, bevor ein gezündeter Ausgang aktiviert wird. Falls der Ausgang sofort zünden soll, stellen Sie keine Verzögerungszeit ein. Folgendes Beispiel soll die Programmierung eines Stepvorgangs erklären. Angenommen, Sie möchten die Ausgänge 2-4 zum Steppen mit einer Verzögerung von jeweils 0,5 Sekunden und einer Aktivierung auf Kanal 12 verwenden. Dann programmieren Sie für diese Ausgänge

den Kanal 12 ein und geben für Ausgang 2 eine Verzögerungszeit von --:-- Sekunden ein. Für Ausgang 3 beträgt die Verzögerungszeit 00:50 Sekunden und für Ausgang 4 dann 01:00 Sekunden usw. Sie programmieren also nicht wie in der Version 1.1 die jeweilige Verzögerungszeit zwischen aufeinander folgenden Ausgängen, sondern für jeden Ausgang die Verzögerungszeit bis zur Aktivierung nach dem Empfang des Zündbefehls. Das bedeutet allerdings auch, dass bei dieser Art der Programmierung keine Stepvorgänge ablaufen können, die länger als 99,99 Sekunden dauern, da dieses die größte mögliche Verzögerungszeit ist, die eingegeben werden kann. Werden längere Zeitintervalle benötigt, können Sie aber mit der AutoFeuerFunktion (AFF) des Senders arbeiten.

Die in dem obigen Beispiel nicht verwendeten Ausgänge können Sie für weitere Stepvorgänge oder ohne Verzögerungszeit nutzen.

Zur besseren Einschätzungsmöglichkeit der Verzögerungszeit, hören Sie während der Einstellung ein akustisches Signal.

Da Sie beliebige Ausgänge durch die Programmierung auf denselben Startkanal zu (Step)gruppen zusammenfassen können, müssen also Stepvorgänge jetzt nicht mehr bei Ausgang Eins beginnen und können über alle Ausgänge zufällig verteilt werden. Ebenso können beliebig viele Stepvorgänge gleichzeitig ablaufen. Natürlich sind auch wie früher durch entsprechende Programmierung von Verzögerungszeiten und desselben Startkanals Stepvorgänge über mehrere Geräte, sowie Stepfolgen mit unterschiedlicher Geschwindigkeit möglich.

Nach erfolgter Programmierung haben Sie die Möglichkeit, sich die Stepvorgänge vorführen zu lassen, ohne dass dabei die Ausgänge Spannung führen. Falls Sie bei mindestens einem Ausgang eine Verzögerungszeit eingegeben haben, erscheint nach dem Verlassen des Programmiermodus ein weiterer Menüpunkt, bei dem Sie auswählen können, welchen Stepvorgang Sie ansehen bzw. anhören möchten.

```
Steptest für  
Kanal --
```

Dazu geben Sie mit UP/DOWN den Startkanal der jeweiligen Stepsequenz ein und betätigen MENÜ, worauf der Stepdurchlauf startet.

```
Stepdemo  
1 2 3
```

Die virtuelle Aktivierung eines Ausganges hören Sie am akustischen Signal und die Nummer des Ausganges wird im Display angezeigt.

Nach dem Abschluss der Sequenz gelangen Sie wieder zur Abfrage des Kanals und können mit MENÜ denselben Durchlauf noch einmal starten oder mit UP/DOWN einen neuen Kanal auswählen. Zum



Verlassen des Programmiermodus stellen Sie als Testkanal „---“ ein und betätigen MENÜ. Falls Sie einen Startkanal ausgewählt haben, für den keine Stepsequenz programmiert wurde, wird der Startkanal wieder auf die Anzeige „---“ zurückgesetzt.

☛: Nach einem Speicherlöschvorgang und bei der automatischen Kanalzuweisung, werden die Verzögerungszeiten jeweils auf Null gesetzt.

☛: Zur persönlichen Sicherheit (Aufenthalt bei den Empfängern und damit nahe der pyrotechnischen Gegenstände) ist eine Aktivierung der Zündausgänge nicht möglich, solange das Menü bearbeitet wird.

☛: Laufende Stepvorgänge können jederzeit durch Abschalten des Zündmodus am Sender gestoppt werden.

## 6 Maximale Anzünderzahlen

Für die Praxis ist es wichtig zu wissen, wie viele elektrische Anzünder mit welchem Gerät sicher ausgelöst werden können. Dabei ist zwischen dem Anzündertyp zu unterscheiden. Die gebräuchlichsten Arten sind der A- und der U-Brückenanzünder, die sich im Widerstand ihrer Glühbrücke und damit im Auslösestrom unterscheiden. Brückenanzünder A sollen nach der 1. SprengV. durch einen Strom von 0,6 A ausgelöst werden. Brückenanzünder U benötigen einen Auslösestrom von 1,3 A. Bei diesen Angaben handelt es sich um den unteren Grenzwert. In den folgenden Beispielen wird mit einem Auslösestrom von 0,8 A bzw. 1,5 A gerechnet, damit eine sichere Zündung gewährleistet ist und noch Reserven bestehen.

Tab. 6.1: Grenzwiderstände der verschiedenen Zündempfänger (ohne Leitungswiderstände)

Gerät	Grenzwiderstand Anzünder A	Grenzwiderstand Anzünder U
FZA-E-S, FZA-E-M	15 $\Omega$	9 $\Omega$
FZA-E-HV	75 $\Omega$	40 $\Omega$
FZA-E-UHV	475 $\Omega$	253 $\Omega$
FZA-E-T	20 $\Omega$	5 $\Omega$

Die Grenzwiderstände beziehen sich auf eine Reihenschaltung der Anzünder. Für die Geräte FZA-E-HV und FZA-E-UHV wird die ausschließliche Verwendung einer Reihenschaltung empfohlen.

Die Geräte FZA-E-S bzw. FZA-E-M zünden mit einer Spannung von 12 V, aber Sie können einen sehr hohen Strom liefern, so dass Sie mehrere Reihenschaltungen mit den in der Tabelle 5.1 angegebenen Grenzwiderständen parallel schalten können. Beachten Sie dabei die Hinweise unter Punkt 3.4 (Anzündertest).

☛: Unterschiedliche elektrische Anzündertypen und Anzünder verschiedener Hersteller sollten Sie nicht an einem Ausgang verwenden.

## 7 Audioempfänger / wave-player (FZA-E-A)



Abb. 7.1: Ansicht des Musikempfängers

### 7.1 Bedienelemente

- 1 Compact flash-Karte bzw. SD-Karte (Nachfolge- und bidirektionale Version)
- 2 Betätigungsfelder UP/DOWN/MENÜ
- 3 LC-Display
- 4 Kopfhörerausgang, 5 Lautsprecherausgang, 6 Line out (XLR, Cinch)
- 7 LED Akku leer, laden
- 8 BNC-Antennensockel
- 9 Betätigungsfeld EIN
- 10 Programmier-, bzw. Datenschnittstelle, Akku laden
- 11 Trage-, bzw. Befestigungsgriff

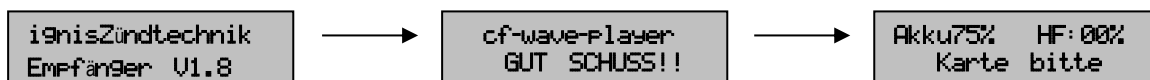
## 7.2 Allgemeines

Der Musikempfänger ist wie die Zündempfänger in einem stabilen Aluminiumprofilgehäuse untergebracht. Das Gerät ermöglicht Ihnen auf einfache Weise, die Beschallung bei Musikfeuerwerken zu realisieren. Es lässt sich an jeder beliebigen vorhandenen Lautsprecheranlage als Audioquelle betreiben. Diese Art, die Musik abzuspielen bietet den Vorteil, dass keine -vielleicht missverständlichen- Verabredungen zwischen dem Beschallungstechniker und dem Feuerwerker mehr stattfinden müssen, wann die Musik starten soll, denn Sie starten die Musik von ihrem Standort aus selbst. Sie können den Empfänger auf den gewünschten Startkanal programmieren, und wenn Sie diesen am Sender aktivieren, beginnt das Gerät sofort mit der Musikwiedergabe. Das Gerät spielt ihre Musikstücke in CD-Qualität (Samplerate 44100 Hz) ab. Es wird kein komprimiertes Musikformat verwendet (MP3 o. ä.), so dass kein Qualitätsverlust auftritt. Der Nachteil, der sich daraus ergibt, sind verhältnismäßig große Dateien, die aber bei den heutigen Speichermedien ohne Probleme zu bewältigen sind. Als Anhaltspunkt kann man mit etwa 10 MB Speicherkapazität für eine Minute Musik rechnen. Ihre Musik wird digital auf einer compact-flash™ Karte abgelegt.

☛: Eine neuere Version und die bidirektionale Variante dieses Empfängers arbeiten mit einer SD-Karte™ als Speichermedium.

## 7.3 Inbetriebnahme

Bevor Sie das Gerät einschalten, stecken Sie die Antenne in die dafür vorgesehene Buchse ein und arretieren den Bajonettverschluss durch eine Vierteldrehung nach rechts. Durch eine länger als eine Sekunde andauernde Berührung des Sensorfeldes EIN mit einem Magneten (z. B. mit dem kombinierten Magnet-/Programmierwerkzeug) wird das Gerät eingeschaltet. Auf gleiche Weise können Sie das Gerät wieder abschalten. Nach erfolgreicher Eingabe des Gerätecodes lesen Sie im Display:



Falls sich keine compact-flash™ Karte im Gerät befindet, läuft im Display der Schriftzug „Karte bitte“.

Wichtige Systemparameter können Sie aber trotzdem der ersten Displayzeile entnehmen.

Stecken Sie jetzt eine Karte ein, werden Ihnen nach kurzer Zeit in der ersten Zeile die ersten 13 Zeichen des Dateinamens ihrer Musikdatei und in der zweiten Zeile die Spieldauer angezeigt.



Nach einer kurzen Wartezeit wechselt das Gerät in den standby-Modus und die Displaybeleuchtung wird abgeschaltet. Auch bei diesem Empfänger ist danach eine Aktivierung der Beleuchtung durch Berühren des Sensorfeldes UP möglich.

Das Gerät wartet nun auf den Musikstart durch ein Funksignal. Im Display lesen Sie während dieser Zeit z. B. folgenden Text:

Akku: 75%	HF: 00%
aS: 1	S: 001 E: 980

Entfernen Sie die Karte wieder, läuft erneut der Schriftzug „Karte bitte“ durch das Display.

☛: Während Sie das Menü bearbeiten oder ein Sensorfeld aktivieren, ist kein Abspielstart durch ein Funksignal möglich.

☛: Um eine Beschädigung der Karte oder des Empfängers zu vermeiden, sollten Sie die Karte nur im standby-Modus aus dem Gerät entnehmen.

#### 7.4 Auswahlmenü und Programmierung

Aktivieren Sie das Sensorfeld MENÜ im standby-Modus mit einem Magneten, gelangen Sie in die Menüstruktur und können sich darin bewegen. Auch bei diesem Empfänger ist der erste Menüpunkt ein Reichweitentestergebnis, wenn seit dem Einschalten des Geräts ein solcher durchgeführt wurde und das Ergebnis noch nicht abgerufen wurde. Bei eingesteckter gültiger Speicherkarte ermöglicht der nächste Menüpunkt einen Test der Musikdatei. Mit UP oder DOWN beginnen Sie das Abspielen der Musik. Betätigen Sie während dieses Vorgangs DOWN, wird die Musikwiedergabe angehalten (Pausefunktion). Eine erneute Betätigung lässt das Abspielen fortfahren. UP ermöglicht einen schnellen Musikvorlauf bis zu der Stelle, wo Sie das Sensorfeld wieder freigeben. Von dort läuft die Musik mit Normalgeschwindigkeit weiter. Eine kurze Betätigung von MENÜ führt zur Lautstärkeeinstellung des Lautsprecher(speaker)- und Kopfhörer(phones)-ausganges. Der Line out-Ausgang bleibt hiervon unbeeinflusst. Mit UP erhöhen Sie die Lautstärke und mit DOWN können Sie diese verringern. Die Einstellungen bleiben auch nach dem Ausschalten des Gerätes gespeichert. Eine weitere kurze Betätigung von MENÜ beendet den Musiktest vorzeitig und führt zum nächsten Menüpunkt. Durch eine Betätigung länger als ca. einer Sekunde gelangen Sie wieder zurück zum Menüpunkt „Musiktest“. Ohne gültige Speicherkarte ist ein Musiktest natürlich nicht möglich und das Menü beginnt mit den Punkt „Lautstärke“.

Die folgenden Menüpunkte sind bis zum Punkt „akust Signal“ mit denen identisch, die Sie schon von den Zündempfängern kennen. Lesen Sie also für Details im Abschnitt 3.4 bis zum Punkt 3. Auch alle

Überwachungsfunktionen für den Akku und die Überprüfung der Funkfrequenz auf Störsignale sind analog zu den Zündempfängern vorhanden. Bei der Kanalprogrammierung haben Sie die Möglichkeit, einen Start- und einen Endloskanal programmieren.

Startkanal:	001
Endloskanal	980

Mit UP/DOWN stellen Sie den gewünschten Startkanal ein. Danach betätigen Sie MENÜ und können den Endloskanal verändern. Die aktive Kanalwahl wird durch einen Doppelpunkt hinter dem Text signalisiert. Ein nochmaliges Berühren des MENÜ-Sensorfeldes beendet den Programmierablauf, und nach dem Entfernen des Magneten wechselt der Empfänger wieder in den standby-Modus. Aktivieren Sie den Start- oder Endloskanal am Sender, startet in beiden Fällen das Abspielen der Musik sofort. Beim Startkanal ist es jedoch nicht möglich, die Wiedergabe zu beenden (es sei denn, Sie schalten den Empfänger aus, oder Sie beenden den Zündmodus bei zuvor funkaktivierter Pausefunktion (vgl. Abschn. 2.7)). Die auf dem Endloskanal gestartete Musikausgabe endet, wenn am Sender der Zündmodus ausgeschaltet wird, ansonsten beginnt im Gegensatz zum Startkanal das Abspielen nach dem Ende der Musik automatisch wieder von vorn (Endlosschleife). Diese Funktion kann gut in Kombination mit der Wasserorgelfunktion des Empfängers FZA-B-S eingesetzt werden, wenn Sie z. B. bei diesem Gerät eine musiksynchrone Sequenz programmiert haben und diese über einen längeren Zeitraum vorführen möchten. Da die Musikwiedergabe auf dem Endloskanal per Funk gestoppt werden kann, ansonsten aber unbegrenzt fortgesetzt wird, können Sie diesen Kanal auch für einen eventuellen Soundcheck nutzen. Sie haben dann einerseits die Möglichkeit, die Musikwiedergabe zu stoppen und können andererseits einen Kanal wählen, der vom Kanalbereich der Zündempfänger und des Startkanals des Feuerwerks unabhängig ist.

☛: Haben Sie zuerst den Startkanal aktiviert und möchten dennoch die Musik abbrechen, „zünden“ Sie den Endloskanal, und beim Verlassen des Zündmodus endet die Wiedergabe. Umgekehrt ist es so möglich, die Funktion des Endloskanals zu überschreiben.

### 7.5 Musikdateien auf die Speicherkarte laden

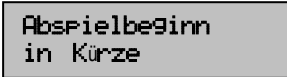
Die Musikdateien, die Sie für Ihr Feuerwerk verwenden möchten, müssen im wave-Format vorliegen. Befindet sich Ihre Musik auf einer CD, können Sie die Stücke auf einfache Weise mit einem geeigneten Programm (z. B. als Freeware im Internet erhältlich) als wave-Datei extrahieren. Möchten Sie verschiedene Musikstücke verwenden, ist es notwendig, die einzelnen Titel zu einer Datei zusammenzufügen. Dazu verwenden sie am besten eine geeignete Musikbearbeitungssoftware. Sie

müssen ihre Dateien so zusammenstellen, wie sie bei der Aufführung abgespielt werden sollen; also sind auch eventuell Pausen zwischen den Musikstücken einzufügen. Haben Sie ihr Projekt fertiggestellt, speichern Sie es ebenfalls als wave-Datei ab. Die wave-Dateien, die mit dem Musikempfänger verwendet werden können, müssen folgende Parameter einhalten: Samplerate: 44100 Hz; Bits pro Sample: 16; Anzahl der Kanäle: 2, PCM-Format. Sie können beliebige Dateinamen vergeben. Für eine korrekte Darstellung auf dem Display des Empfängers sollten Sie jedoch folgende Hinweise beachten. Es werden nur die ersten 13 Zeichen wiedergegeben. Sonderzeichen (z. B. Umlaute, griechische Buchstaben, §, ß, ~) werden u. U. nicht korrekt angezeigt. Ihre endgültige wave-Datei müssen Sie jetzt noch auf die Speicherkarte kopieren. Bevor Sie das tun, ist sicherzustellen, dass die Karte keine Dateien enthält. Die sicherste Vorgehensweise dafür ist es, die Karte vor jedem Kopiervorgang zu formatieren. Als Dateisysteme werden sowohl das FAT12-, das FAT16- als auch das FAT32-Format akzeptiert. Dann kopieren Sie die gewünschte wave-Datei z. B. mittels des Windows™-Explorers auf die Karte. Dieser Vorgang kann je nach Größe der Datei und der Schreibgeschwindigkeit der Karte etwas Zeit in Anspruch nehmen. Danach ist die Karte einsatzbereit.

☛: Es ist ratsam, vor der Aufführung immer einen Test mit dem jeweiligen Musikstück und der Karte im Gerät durchzuführen.

### 7.6 Musikstart durch Funksignal

Befindet sich das Gerät im Bereitschaftsmodus und Sie aktivieren am Sender den Zündmodus, wird die Displaybeleuchtung des Empfängers eingeschaltet und Sie lesen



Abspielbeginn  
in Kürze

Zusätzlich dazu ertönt -falls es aktiviert ist- ein akustisches Signal, das eventuell vorhandenem Personal an der Beschallungsanlage mitteilt, dass ein Musikstart unmittelbar bevorsteht. Aktivieren Sie dann den am Empfänger programmierten Start- oder Testkanal, wird sofort mit dem Abspielen der Musik begonnen.

☛: Während dieser Wartephase und während der Musikwiedergabe sind alle Sensorfelder deaktiviert.

### 7.7 Anschlussmöglichkeiten zur Audiowiedergabe

Für den Anschluss an eine PA-Anlage (public access) oder einen anderen Verstärkereingang stehen für jeden Audiokanal zwei Arten von Buchsen zur Verfügung. Einmal ein Paar XLR-Buchsen oder ein Paar Cinch-Buchsen. Welchen Anschluss Sie benutzen möchten, hängt von dem Verstärkereingang ab, mit dem Sie arbeiten. Im HiFi-Bereich sind Cinch-Stecker (unsymmetrisch) gebräuchlicher. In der Beschallungstechnik trifft man häufiger XLR-Stecker (symmetrisch) an. Beide Ausgangsbuchsen liefern identische Audiopegel von max.  $0,81 V_{\text{eff}}$  an  $600 \Omega$ . Für den direkten Betrieb von Lautsprechern sind zwei Cinch-Buchsen mit einer maximalen Ausgangsleistung von je  $1,4 \text{ Watt @ } 8 \Omega$  vorhanden. Ein Kopfhörerausgang bietet die Möglichkeit, die Musikwiedergabe ohne Verstärker oder Lautsprecherboxen zu verfolgen. Bei eingestecktem Kopfhörer sind die Lautsprecherausgänge deaktiviert. Das Signal an Line out steht immer zur Verfügung.



## 8 Kommunikation auf dem Kabelweg

### 8.1 Allgemeines

Die Zündanlage ist in erster Linie für eine Datenübermittlung auf drahtlosem Weg konzipiert, aber es ist auf Wunsch möglich, die Geräte entweder ausschließlich mittels eines Datenkabels oder in Kombination mit einer Funkstrecke zu verbinden. Dazu werden die Empfänger um zwei XLR-Buchsen an der vorderen Frontplatte erweitert. Die Buchsen sind beide identisch, d. h. Sie können sowohl die rechte als auch die linke als Eingang oder Ausgang verwenden. Die Signale am Ausgang sind immer mit den Eingangssignalen identisch. Zur Aufteilung des Kabelkreises können Sie Split-Boxen verwenden, die ein Eingangssignal an mehreren Ausgängen zur Verfügung stellen.

☛: Die Datenübertragung basiert auf dem RS485-Standard. Verwenden Sie nur maximal 32 Empfänger in einem Kabelkreis. Für den Anschluss von weiteren Geräten benötigen Sie eine Verstärker-Box.

### 8.2 Anschluss des Senders und der Empfänger

Der Sender stellt das Datensignal an der 25 pol. SUB-D-Buchse, die mit „Akkuladung/Datenschnittstelle“ bezeichnet ist zur Verfügung. Für den Betrieb benötigen Sie ein Adapterkabel von SUB-D-Buchse auf XLR-Stecker.

Die Anschlüsse der 3-poligen XLR-Stecker sind wie in der Lichttechnik üblich beschaltet:

1: 0V, 2: Daten -, 3: Daten +.

☛: Verwenden Sie für einen einwandfreien Betrieb nur hochwertige abgeschirmte Leitungen (analog DMX512). Am letzten Gerät ist eine Terminierung ( $120 \Omega$ ) erforderlich. Zu diesem Zweck können Sie sich z. B. einen Stecker anfertigen, der zwischen Pin 2 und Pin 3 den entsprechenden Widerstand enthält.

### 8.3 Kombi-Anlage (Funk- und Kabelbetrieb möglich)

Wenn Sie sich für eine Kombi-Anlage entschieden haben, die sowohl drahtlos als auch kabelgebunden betrieben werden kann, müssen Sie sich nach dem Einschalten der Empfänger für eine Betriebsart entscheiden. Den Sender können Sie gleichzeitig für beide Kommunikationswege nutzen, d. h. es ist möglich, sowohl drahtlose als auch kabelgebundene Empfänger nebeneinander zu betreiben.

Betriebsart:  
Funk

Mit UP oder DOWN ändern Sie die aktuelle Einstellung, die nach dem Abschalten des Empfängers gespeichert wird und beim erneuten Einschalten wieder ausgeführt wird. Nehmen Sie keine Änderung vor, wechselt das Gerät automatisch in den standby-Modus. Den eingestellten Modus können Sie im standby-Displaytext hinter der Abkürzung „Fu:“ ablesen. Eine „1“ bedeutet Funkbetrieb, eine „0“ signalisiert den Datenkabelmodus.

📶: Auch wenn Sie als Betriebsart „Kabel“ ausgewählt haben, können Sie die Feldstärke auf der Funkfrequenz weiterhin ablesen. Ein Funkempfang ist jedoch nicht mehr möglich.

## 9 Pflege und Wartung der Geräte

Zur Reinigung benutzen Sie bitte nur einen mit Wasser angefeuchteten Lappen. Verwenden Sie keine organischen Lösungsmittel, da sonst vorhandene Kunststoffteile evtl. angegriffen werden könnten.

Bei der Verwendung der Geräte zur Zündung von Großfeuerwerkseffekten im Freien, die mit einem starken Funken- bzw. Ascheflug verbunden sind, wird empfohlen, die Geräte mit schwer entflammablem Material (z. B. mit unseren optional erhältlichen passenden Planenstücken) abzudecken. Verwenden Sie dazu keine metallischen Gegenstände, welche die Antenne umschließen. Das könnte die Empfangsqualität vermindern.

Die Geräte und der verwendete Akku sind wartungsfrei. Sollten dennoch einmal Schäden oder Probleme auftreten, senden Sie die Geräte bitte an den Hersteller.

## 10 Postzulassung

Die verwendeten Funkkomponenten besitzen in der Bundesrepublik Deutschland und vielen anderen europäischen Staaten eine typenspezifische Allgemeinzulassung. Die Geräte dürfen anmelde- und gebührenfrei betrieben werden.

## 11 Haftungsausschluss

Für Schäden, die durch die Benutzung der Geräte erfolgen und die nicht in unserem Einflussbereich liegen, übernehmen wir keine Haftung.

## 12 Technische Daten

### Sender und Empfänger

Frequenzbereich	433-434 MHz verteilt über 32 Kanäle
Sendeleistung	10 mW
Reichweite	min. 500 m
Übertragungsverfahren	PulsCodeModulation (PCM), FM, Schmalband
Datensicherung und Gültigkeitsprüfung	32 bit CRC (Prüfsummenberechnung) + anlagen-spezifische Sicherheitsabfrage
Temperaturbereich	-10 - +50 °C
Stromversorgung (außer FZA-E-T)	Akku 12V; 2,0Ah; Blei-Gel

### Sender

Abmessungen	H x B x T / 56 x 337 x 201 mm
Gewicht	2.300g
Betriebsdauer (standby)	ca. 6 Stunden

### Zündempfänger

Abmessungen	H x B x T / 56 x 103 x 397 mm
<i>für FZA-E-S</i>	
Gewicht	1.895g
Betriebsdauer (standby)	ca. 38 Stunden
Zündspannung, -strom	12V, 10A dauernd

#### *für FZA-E-HV*

Gewicht	1.955g
Betriebsdauer	ca. 34 Stunden
Zündspannung	60V

#### *für FZA-E-M*

Gewicht	1.885g
Betriebsdauer	ca. 31 Stunden
Zündspannung, -strom	12V, 10A dauernd
Abmessungen	H x B x T / 56 x 103 x 230 mm

*für FZA-E-S-5*

Gewicht	1.467g
Betriebsdauer (standby)	ca. 48 Stunden
Zündspannung, -strom	12V, 10A dauernd

*für FZA-E-UHV*

Gewicht	1.600g
Betriebsdauer	abhängig von der Zündspannung
Max. Zündspannung	380V
Abmessungen	H x B x T / 24 x 79 x 129 mm

*für FZA-E-T*

Gewicht (ohne Batterien)	142g
Betriebsdauer (standby)	min. 34 Stunden (abh. von den verw. Batt./Akkus)
Zündspannung	27V

**Audioempfänger**

Abmessungen	H x B x T / 56 x 103 x 230 mm
Gewicht	1.485g
Betriebsdauer (standby)	ca. 24 Stunden
Auflösung	16 bit
Abtastrate	44100 Hz (CD-Qualität)
Kanäle	2 (Stereo)
Grenzfrequenz	20 kHz
Gesamtklirrfaktor (Line out)	- 65dB bei Vollaussteuerung 440 Hz
Gesamtklirrfaktor (Speaker)	- 46dB
Verstärkerausgänge	Cinch- bzw. XLR-Buchse (un- bzw. symmetrisch, max. Pegel 0,81V <sub>eff</sub> @ 600Ω)
Lautsprecherausgänge	2 x Cinch, 1,4W @ 8Ω
Kopfhörerausgang	Klinke, stereo

Die angegebenen Betriebsdauern beziehen sich auf eine Entladung der Akkus auf 30%.

Technische Änderungen vorbehalten!

## 13 Anhang

### Programmieren und Auslesen von AFF-Daten mit PC-Unterstützung:

Mit der kostenlosen Windows-Software „ignis-Transfer“ können Sie Abschussprogramme für die AFF in den Speicher des Senders kopieren oder umgekehrt diesen Speicherinhalt in eine Datei auf einem Computer schreiben.

Verbinden Sie dazu entweder die 25 polige Datenschnittstelle des Senders mit einer RS232-Schnittstelle (COM-Port) eines Computers durch das mitgelieferte Schnittstellenkabel, oder Sie verwenden die USB-Verbindung. Schalten Sie den Sender ein, und bereiten Sie die Datenübertragung entsprechend Seite 13 vor.



PC-Datenübertragung  
Bitte starten

Am PC öffnen Sie die Datei iTransfer.exe. Im nächsten Schritt wählen Sie den COM-Port aus, mit dem der Sender verbunden ist.

🔌: Der USB-Port wird als virtueller COM-Port (VCP) erkannt. Geben Sie dessen Portnummer im Programm ein.

Im Menü „Daten übertragen“ müssen Sie entscheiden, ob Sie Daten in den Sender schreiben möchten (Sender speicher beschreiben) oder Daten auslesen und auf dem PC speichern möchten (Senderspeicher auslesen). In beiden Fällen wählen Sie anschließend das Verzeichnis und den Dateinamen zum Speichern oder der zu öffnenden Datei aus. Das Programm akzeptiert nur Dateien mit der Endung \*.IZT. Den Fortschritt des Datentransfers sehen Sie im Display des Senders als Balkengrafik.

🔌: Auf Grund der längeren Speicherzugriffszeit im Sender dauert der Schreibvorgang der Daten in den Sender deutlich länger als das Auslesen der Daten.

### Hinweise zur Erstellung einer \*.izt-Datei mit Abschussdaten

*Texteditor:*

Sie können die Daten in jedem beliebigen Texteditor erstellen. Dazu geben Sie die Wartezeiten nach jedem Zündkanal als Dezimalzahl mit einer Nachkommastelle ein (max. 998). Jede Eingabe wird mit RETURN abgeschlossen, z. B.

12,3

0,1

2,0

usw. Nach der letzten Verzögerungszeit geben Sie ein großes E für (E)nde ein.

Möchten Sie einen Halt in das Abschussprogramm einbauen (warte auf Feuertastenbetätigung), geben Sie an der entsprechenden Stelle als Verzögerungszeit 0,0 ein.

Beim Speichern geben Sie einen beliebigen Dateinamen ein, der mit der Endung .izt abzuschließen ist.

PC-Datenübertragung  
Bitte starten

Dazu öffnen Sie die Datei ignisAFF.exe auf dem PC (das Programm startet in einem DOS-Fenster) und folgen den Anweisungen auf dem Bildschirm. Zuerst ist die COM-Schnittstelle auszuwählen, an der der Sender angeschlossen ist. Diese Eingabe ist mit RETURN zu bestätigen. Anschließend wählen Sie die Datenflussrichtung aus. Die Option Eins kopiert das Abschussprogramm in den Sender und die Option Zwei liest den Speicherinhalt aus. Bevor die Datenübertragung starten kann, ist der entsprechende Dateiname (entweder der Datei, dessen Inhalt in den Sender kopiert werden soll, oder der Datei, die die Daten des Senders aufnehmen soll) einzugeben. Dabei ist der vollständige Pfad ohne Dateiendung einzugeben, z. B. D:\Verzeichnis\Dateiname

☛: Die Namen dürfen nicht länger als acht Zeichen sein.

☛: Der Kopiervorgang der Daten in den Sender dauert ca. 90 Sekunden.

#### Hinweise zur Erstellung einer Textdatei mit Abschussdaten

##### *Texteditor:*

Sie können die Daten in jedem beliebigen Texteditor erstellen. Dazu geben Sie die Wartezeiten nach jedem Zündkanal als Dezimalzahl mit einer Nachkommastelle ein (max. 998). Jede Eingabe wird mit RETURN abgeschlossen, z. B.

12,3

0,1

2,0

usw. Nach der letzten Verzögerungszeit geben Sie ein großes E für (E)nde ein.

Die Datei ist dann als Textdatei (max. acht Zeichen) mit der Endung \*.izt zu speichern.

##### *Excel®:*

Eine sehr komfortable Eingabe der Verzögerungszeiten ist mit Excel® möglich. Dazu formatieren Sie die gesamte erste Spalte als „Zahl mit einer Dezimalstelle“. Dann brauchen Sie alle Daten nur Zeile für Zeile in diese Spalte einzutragen und die Datei als Textdatei mit der Endung \*.izt zu speichern. Auch hier ist in die letzte Zeile des Abschussprogramms ein großes E einzutragen.

Leere Zeilen innerhalb eines Abschussprogramms sind nicht zulässig.

Möchten Sie einen Halt in das Abschussprogramm einbauen (warte auf Feuertastenbetätigung), geben Sie an der entsprechenden Stelle als Verzögerungszeit 0,0 ein.

Enthält Ihr Abschussprogramm weniger als die maximale Anzahl von 998 Verzögerungszeiten, so ist es nicht notwendig, die restlichen Speicherstellen nach dem Ende des Abschussprogramms mit Daten aufzufüllen. Diese Speicherstellen werden automatisch vom Übertragungsprogramm gelöscht und mit „warte auf Feuertastenbetätigung“ beschrieben.