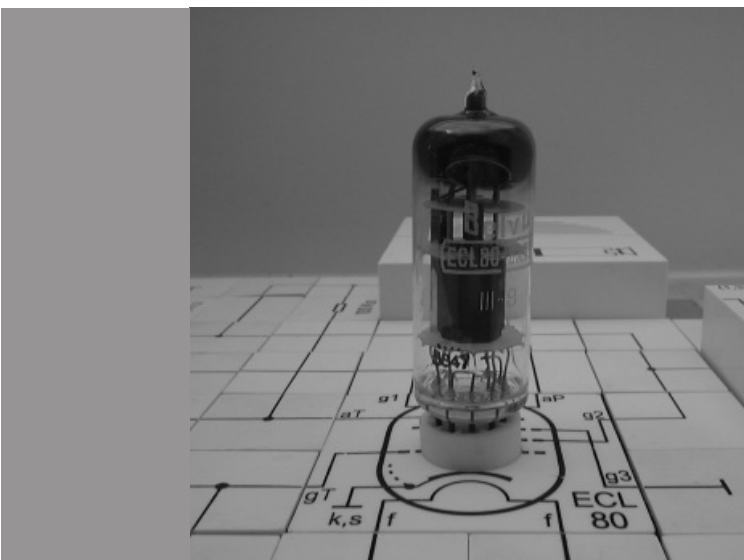
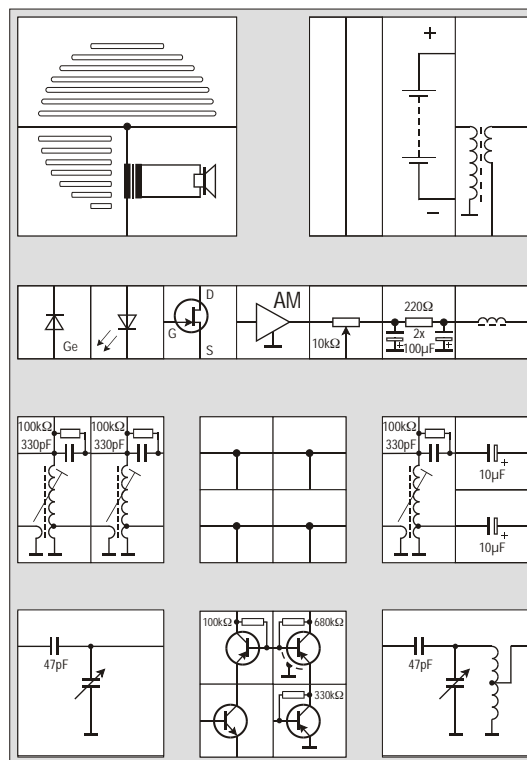
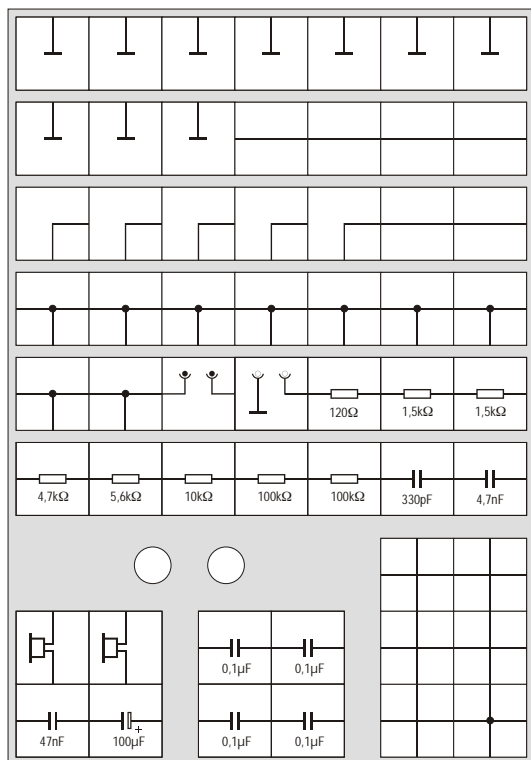


Technischer Brief Nr. 01



»Radiotechnik«
&
Ausbau-System
»Radio-Röhrentechnik«



Nr. Thema aus »Radiotechnik«

- 01 Schallwandler
- 02 Transistorverstärker
- 03 Transistorverstärker mit npn - Transistor
- 04 Zweistufiger Verstärker mit komplementären Transistoren
Schwingungen und Modulation
- 05 Detektor
- 06 Abstimmkreis und Resonanz
- 07 Kurzwellendetektor
- 08 Antennenanpassung
- 09 Einstufiger Transistorempfänger
- 10 Einstufiger KW-Transistorempfänger
- 11 Zweistufiger Transistorempfänger mit Rückkopplung
- 12 Zweistufiger Transistorempfänger mit Rückkopplung und Lautsprecher
- 13 Dreistufiger Transistorempfänger mit Lautsprecher
- 14 Abstimmbarer dreistufiger Transistorempfänger mit Lautsprecher
- 15 Dreistufiger Transistorempfänger mit Ferritantenne
- 16 Transistorempfänger mit doppelter Ausnutzung eines Transistors
- 17 Transistorempfänger mit FET
- 18 MW - Empfänger mit integriertem Schaltkreis
- 19* MW - Empfänger mit Solarzelle

*) Im Versuch 19 werden zwei Solarzellen aus dem LECTRON Experimentierkasten »Optoelektronik und Solartechnik« eingesetzt, die es auch einzeln unter der Bestellnummer 2610 bei LECTRON als Zukaufteil gibt.

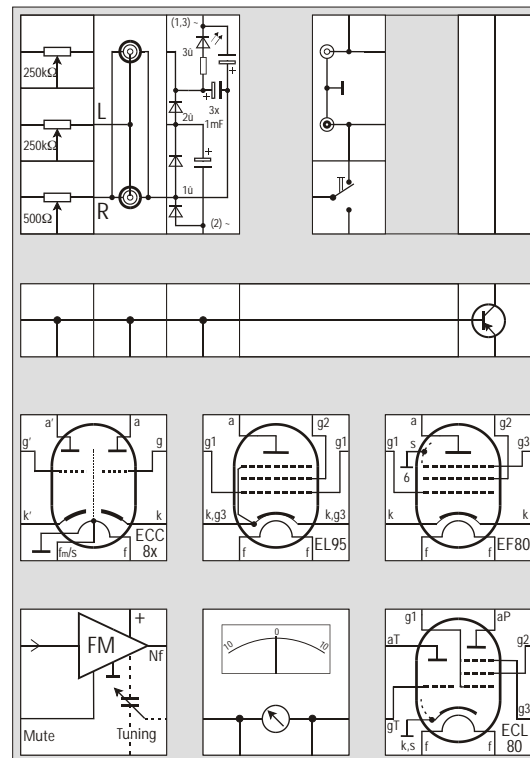
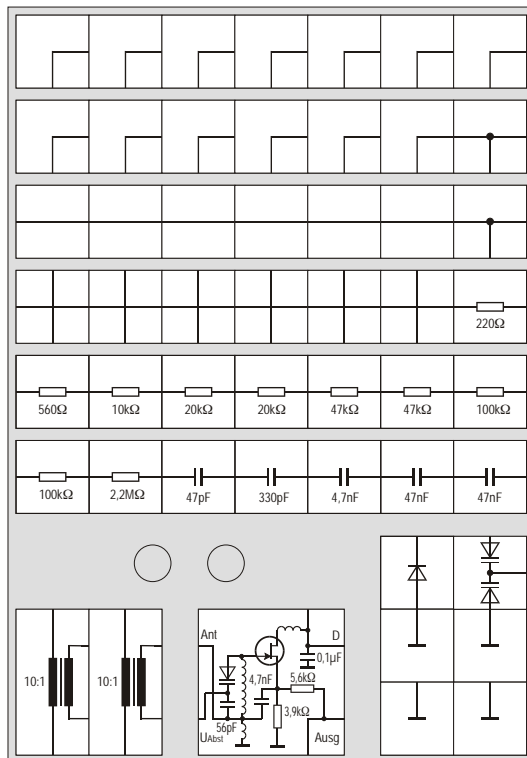
Allgemeines

Die neuen LECTRON Experimentierkästen »Radiotechnik« und das dazu gehörige Ausbausystem »Radio-Röhrentechnik« sind nach dem bewährten LECTRON Prinzip aufgebaut: Für den Versuchsaufbau und das eigentliche Experiment ist keinerlei Werkzeug erforderlich. Die Verdrahtung kommt dadurch zustande, dass die Bausteine durch Magnetkraft aneinander haften bleiben und gleichzeitig über vorgelagerte Kontaktplättchen aus Neusilber die elektrische Verbindung zwischen ihnen und ggfs. zur metallischen Aufbauplatte, die als Masse dient, hergestellt wird. Diese einfache Handhabung, ohne beispielsweise etwas löten zu müssen, zeichnet das LECTRON System gegenüber anderen vergleichbaren Experimentierkästen aus. Da die Bausteine auf ihrer weißen Deckplatte das genormte Schaltsymbol des eingebauten Elements zeigen, entsteht mit dem Zusammenlegen gleichzeitig das normgerechte Schaltbild.

Voraussetzungen

Der Aufbau der verschiedenen Experimente ist ohne besondere Vorkenntnisse möglich. Geeignet ist »Radiotechnik« für Jugendliche ab 12, bzw. »Radio-Röhrentechnik« ab 14 Jahren.

Die Schaltungen sind erprobt und werden bei richtiger Zusammenlegung der Bausteine funktionieren; trotzdem ist sorgfältiges Vorgehen angebracht. Halbleiter, wie Diode und Transistoren, können bei fehlerhafter Beschaltung leicht zerstört werden und sind dann unbrauchbar. Deswegen sollte jede Schaltung sorgfältig kontrolliert werden, ehe die Versorgungsspannung angelegt wird.



Bei Beachtung dieser Regel wird derjenige, der überhaupt keine Elektronik - Vorkenntnisse besitzt, genauso funktionierende Schaltungen aufbauen können wie jemand, dem die einzelnen Funktionen der verwendeten Bauteile bereits geläufig sind. Wünschenswert sind trotzdem Vorkenntnisse über Stromkreise und die Arbeitsweise von Transistoren. Alles von Grund auf zu erklären und herzu-leiten hätte den Umfang der Kästen gesprengt. Wer sich auf diesem Gebiet noch nicht so sicher fühlt und gerne vorher Grundlegendes darüber erfahren möchte, dem seien die LECTRON Experimentierkästen »Einsteiger«, »Elektronik-AG« oder »Start- und Ausbausystem« mit ihren ausführlichen und leicht verständlichen Anleitungsbüchern empfohlen. Ein ausführlicher Prospekt ist bei LECTRON und im Internet erhältlich (Adressen auf der hinteren Umschlagseite).

Nach erfolgreicher Durchführung der Experimente von »Radiotechnik« wird man auch die Röhrenschaltungen des Ausbausystems mit Gewinn verstehen. Alle Kenngrößen einer Elektronenröhre, ihre Funktionsweise und Besonderheiten, die beachtet werden müssen, sind hier ausführlich erklärt und werden zusätzlich durch die Experimente vertieft. Mathematische Herleitungen der Kenngrößen sind im Anleitungsbuch optisch abgesetzt und können, ohne dass das Verständnis leidet, übergangen werden.

Thematischer Aufbau der Experimentierkästen

Mit dem Experimentierkasten »Radiotechnik« werden ausgehend von der akustisch - elektrischen Wandlung und ihrer Rückwandlung zunächst verschiedene Verstärker mit Transistoren aufgebaut. Anschließend erfährt man,

Nr Thema aus »Radio-Röhrentechnik«

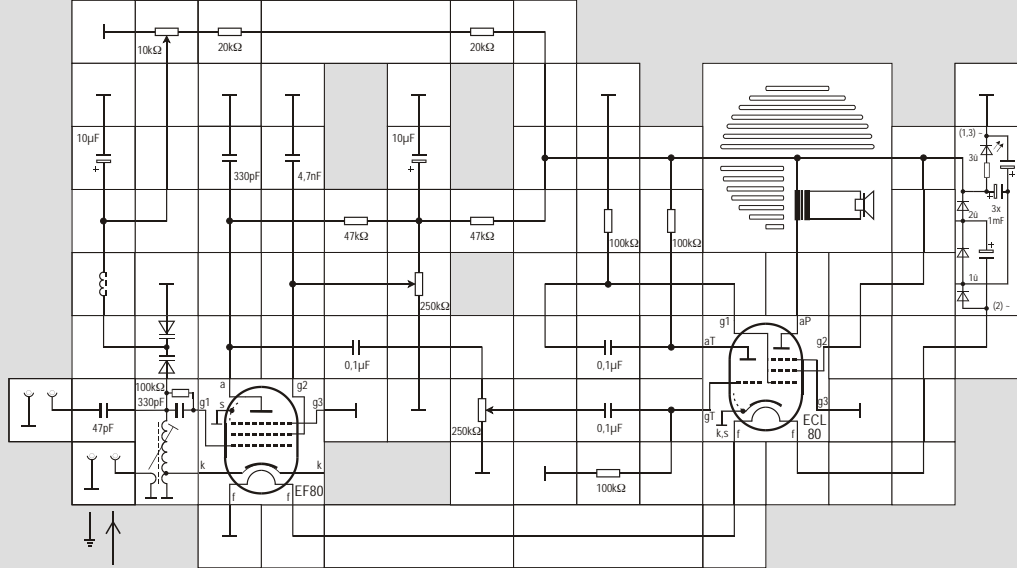
- 20 Aufbau der Elektronenröhre
- 21 Stromversorgung
- 22 Stereo - Nf - Verstärker für Kopfhörer
- 23 Stereo - Nf - Verstärker mit ECC85
- 24 Nf - Verstärker mit Ausgangsübertrager
- 25 Nf - Verstärker mit Gitterstrom
- 26 Zweistufiger Nf - Verstärker
- 27 Nf - Verstärker mit Leistungspentode
- 28 Trafolose Endstufe mit EL95
- 29 Zweistufiger Nf - Verstärker mit ECL80
- 30* Detektor mit Röhre
- 31 Detektor mit Triode
- 32 Audion mit Triode
- 33 Zweistufiges Audion
- 34 Audion mit Rückkopplung
- 35* Audion mit PC86 / PC88
- 36 Audion mit Pentode EF80
- 37 Audion mit Leistungspentode EL95
- 38* Audion mit Pentode EF98
- 39 Dreistufiger Röhrenempfänger
- 40 MW - Empfänger mit Abstimmidiode
- 41 Abstimmidiode bei inverser Polarität
- 42 Frequenzmodulation / UKW - Pendelaudion
- 43 Der LECTRON UKW - Baustein
- 44 UKW - Baustein mit Empfangsanzeige
- 45* Empfangsanzeige mit Operationsverstärker
- 46 UKW - Empfänger mit Nf - Übertrager
- 47 UKW - Empfänger mit Lautsprecher
- 48 UKW - Empfänger mit zweistufigem Verstärker
- 49 UKW - Empfänger mit Röhren Nf - Verstärker
- 50 UKW - Empf. m. zwei Spannungsversorgungen
- 51 Kombierter UKW / MW Empfänger
- 52* UKW / MW Empfänger für Netzbetrieb

*) Für die Versuche 30, 35 und 38 sind die Röhren EAA91, PC86 / PC88 bzw. EF98 erforderlich, die nicht im Experimentierkasten enthalten sind. Versuch 45 benötigt einen Operationsverstärker aus dem gleichnamigen LECTRON Experimentierkasten oder als Zukaufteil (Bestell-Nr. 2439). Versuch 52 erfordert das Netzgerät (2601) sowie zus. Verbindungen.

Versuch

40

90



MW - Empfänger mit Abstimmidiode

was elektrische Schwingungen sind und wie sie für die drahtlose Signalübertragung moduliert werden.

Vom einfachen Detektorempfänger, der ohne Batterie betrieben wird, bis zum Verstärker mit vier Transistorfunktionsstufen und Lautsprecherbetrieb wird alles experimentell erschlossen. Spezielle Versuche zeigen, wozu eine Antenne gut ist und wie man sie zweckmäßig an die Empfängerschaltung ankoppelt. Mit allen Radios können Sender im Kurz- und im Mittelwellenbereich empfangen werden. Ein Versuchsaufbau mit dem integrierten AM-Empfänger MK484 und Ferritantenne beschließt die Experimente von »Radiotechnik«.

Ab Versuch 20 wird es dann mit dem Ausbau- System »Radio - Röhrentechnik« nostalgisch; es werden entsprechende Verstärker und Empfängerschaltungen bis zum UKW - Empfänger gezeigt, die mit »modernen« Elektronenröhren arbeiten und zwar mit niedrigen Anodenspannungen (max. 50 V), so dass man gefahrlos in die Schaltung fassen kann. Die dem Kasten beigegebenen Röhren sind ungebrauchte Lagerexemplare (*NOS = new old stock*) aus früherer Produktion diverser Hersteller oder gebrauchte Exemplare, die für die Experimente noch eine ausreichende Emission aufweisen.

Stromversorgung

Die Transistorschaltungen des Grundkastens werden mit dem zweipoligen Batteriebaustein (9 V) versorgt. Dabei kann wahlweise der Pluspol (günstig für Schaltungen mit überwiegend pnp-Transistoren) oder der Minuspol an die Aufbauplatte gelegt werden.

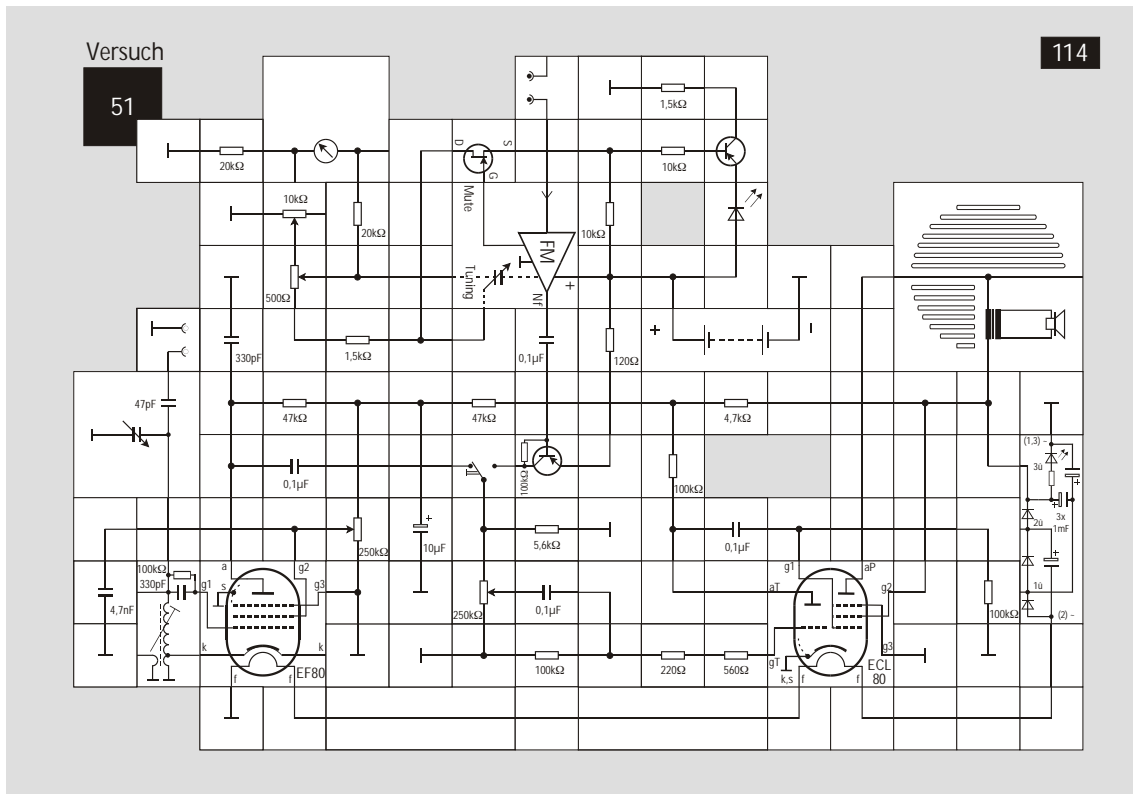
Die Röhrensaltungen (ab Versuch 20) werden an einem leistungsfähigen Netzgerät betrieben. Es stellt 12 V~ für die Heizung der Röhren und über einen Villard - Spannungsvervielfacher 18 V=, 35 V= oder 50 V= Anodenspannung zur Verfügung. Die Anodenspannungen werden hochohmig angeboten, so dass ein gefahrloses Experimentieren gewährleistet ist.

Bei längerem Betrieb der Röhren ist etwas Umsicht geboten, da sie sehr warm werden.

Neue Bausteine

Die beiden Experimentierkästen enthalten eine ganze Reihe neuer Bausteine, die natürlich auch bei anderen LECTRON Baukästen einsetzbar sind:

- Cinch-Stereo-Adapter, zum Anschluss der Versuchsaufbauten an handelsübliche HiFi-Geräte
- Klinkenstecker-Stereo-Adapter 3,5 mm und 6,3 mm, zum Anschluss eigener, hochwertiger Kopfhörer
- Ausgangsübertrager 10:1 (2 Stück)
- Kapazitätsdiode zum Abstimmen der Resonanzkreise
- MW-Schwingkreispule hoher Güte
- KW-Schwingkreispulen (2 Stück) für 19 m und 41 m Band
- AM-Empfänger mit MK484 Schaltkreis
- FM-Empfänger mit TDA7000 Schaltkreis
- FM-Pendelaudion mit FET BF256
- Röhrenbausteine (4 Stück) für ECC81 / ECC85, EF80, ECL80 und EL95 incl. der fünf Röhren; für zusätzl. Versuche mit eigenen Röhren verwendbar



Kombinierter UKW / MW Empfänger

Viefältige Variationsmöglichkeiten

Die spielend leichte Austauschbarkeit von Bausteinen regt zu Schaltungsvariationen und zu weiteren Versuchen an; beispielsweise ist es möglich, die verschiedenen Varianten eines Empfängers mit den unterschiedlichsten Nf-Verstärkern zu kombinieren oder den Drehkondensator für die Senderauswahl in vielen Schaltungen durch eine Kapazitätsdiode zu ersetzen.

Zusätzliche Versuche

Für die früher weit verbreiteten Röhren PC86 / PC88, EAA91 / EB91, die dementsprechend heute noch häufig in Röhrensammlungen anzutreffen sind, sowie für die im KOSMOS Radiomann eingesetzte EF98 / EF 97 sind zusätzliche Beispielschaltungen angegeben. Sie lassen sich mit den vorhandenen Röhrenbausteinen durchführen. Auf Anfrage liefert LECTRON auch Röhrenbausteine mit den genau passenden Röhrenschaltbildern.

Lieferbare LECTRON Experimentierkästen

Elektronik Interessierte, die sich auf speziellen Gebieten, wie Digitaltechnik, Optoelektronik- und Solartechnik, Kfz - Elektronik, Schrittmotoren, Operationsverstärkern und Schwellwertlogik weiter bilden möchten, finden bei LECTRON ein ganzes Spektrum von entsprechenden Experimentierkästen. Die Bausteine des vorliegenden Kastens können selbstverständlich bei diesen Ergänzungskästen weiter eingesetzt werden.

Neben den bereits erwähnten einführenden LECTRON Elementarsystemen

- Einsteiger-System (*Bestell-Nr. 1002*)
54 Experimente vom Widerstand zum Mittelwellenempfänger
- Start-System & Ausbausystem (*1003/1004*)
48+42 Experimente zur Einführung in die Elektronik
- Elektronik AG (*1103*)
18 Experimente zum Thema Stromkreise (Anfangsunterricht, Kl. 5) + 46 weiterführende Versuche (für den AG-Bereich) bis zum Binärzähler
- Übungssystem (*1102*, f. d. Schulunterricht, ab Kl. 7)
230 Versuche, über 300 Aufgaben mit Lehrerheft

gibt es zum Start- & Ausbausystem weitere Ausbausysteme, die unterschiedliche Schwerpunkte setzen:

- Ausbau-System Kfz-Elektronik (*1005*)
55 Experimente (Thyristor, TRIAC und Induktivitäten)
- Ausb.-System Optoelektronik & Solartechnik (*1006*)
50 Versuche, von der Diode zur Solarzelle
- Ausbau-System Digitaltechnik (*1007*)
60 Versuche, von der Schalterlogik bis zum Zähler

Digitaltechnik ist mit folgenden Ausbau-Systemen erweiterbar:

- Zähler & Schrittmotor (*1008*)
43 Versuche zum systematischen Zählerentwurf
- Operationsverstärker (*1012*)
83 Vers. mit dem wichtigsten Bauteil der Elektronik
- Schwellwert- & Majoritätslogik (*1013*)
60 Versuche zur komplexen Schaltalgebra

Lectron

Eschersheimer Landstraße 26a
60322 Frankfurt am Main
Telefon 0 69 1 90 50 12 82
Telefax 0 69 1 90 50 12 83
email lectron@frankfurter-verein.de
Internet www.lectron.de

Stand 1. Dezember 2004
Technische Änderungen vorbehalten | Sonderwünsche auf Anfrage