Schülerexperimentiergerät Elektronik/Mikroelektronik – eine neue Generation des Systems Polytronic (1)

Oberstudienrat Dipl.-Päd. R. MÜLLER

Die rasche Entwicklung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts bedingt die Einbeziehung grundlegender elektronischer und mikroelektronischer Sachverhalte und deren praktische Anwendung in die sozialistische Allgemeinbildung. Insbesondere im fakultativen Unterricht kann rasch und flexibel neuen inhaltlichen Anforderungen entsprochen werden. Eine wesentliche Form, sich entsprechende Kenntnisse anzueignen, um sie später anzuwenden und zu vervollkommnen, ist das eigene Experiment. Dazu ist eine pädagogisch zweckmäßige und inhaltlich moderne materielle Basis unbedingte Voraussetzung. Dies entspricht auch den Forderungen des 9. Pädagogischen Kongresses. Aufbauend auf den vielseitig und jahrelang erprobten Elementen des Systems Polytronic wurde ein anspruchsvolles und ausbaufähiges Schülerexperimentiergerät Elektronik/Mikroelektronik entwickelt und vom VEB Institut für Spielzeug Sonneberg, Werk Saalfeld, in die Serienproduktion überführt.

Pädagogisch-technische Grundpositionen

Bei der Entwicklung und Konstruktion des Schülerexperimentiergerätes wurde von folgenden Grundpositionen ausgegangen:

1. Gewährleistung der vollständigen Kompatibilität des weiterentwickelten Systems mit allen bisherigen Bauteilen des Systems Polytronic;

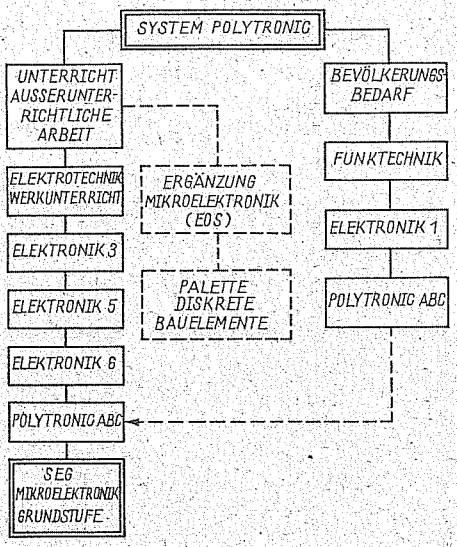


Bild 1: Übersicht des Polytronic-Systems

2. Ablösung der bisherigen Energieversorgung mittels Batterien durch eine zweckentsprechende Lösung;
3. Erhöhung der Effektivität des Versuchsaufbaus und der Versuchsdurchführung durch die Einbeziehung integrierter Funktionseinheiten;
4. Konzentration des Versuchsaufbaus auf wesentliche Funktionsabläufe bzw. den Informationsfluß durch Integration untergeordneter peripherer Bauelemente in die Funktionseinheiten und die direkte Energieversorgung der Bausteine;
5. maximaler Schutz der hochwertigen Bauelemente und Funktionsgruppen bei Fehlhandlungen durch integrierte Schutzmaßnahmen;
6. zweckmäßige und raumsparende Ausführung des Experimentierfeldes durch horizontal und vertikal aneinander reihbare Steckplatten;
7. Möglichkeiten zur selbständigen Einbeziehung von weiteren elektronischen Bauelementen und integrierten Schaltkreisen durch Bereitstellung neutraler Bauelementeträger und Schaltkreisfassungen mit dem Anschlußsystem des Schülerexperimentiergerätes;
8. praktisch unbegrenzte Ausbaufähigkeit des Baukastensystems durch Einbeziehung weiterer diskreter und integrierter Einheiten in Ergänzungs- und Erweiterungsstufen;

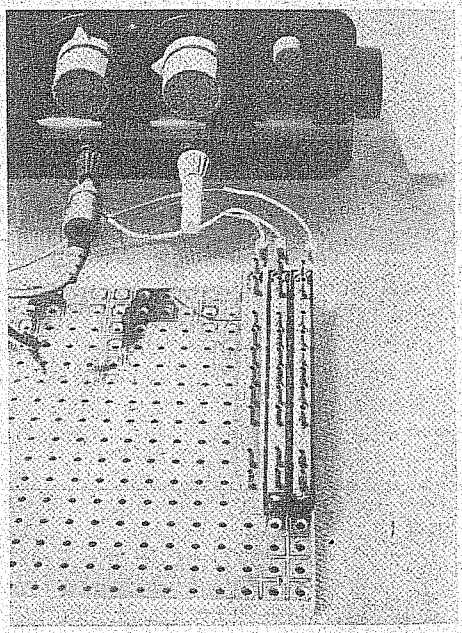


Bild 3: Drei verschiedene Stromversorgungsebenen +, −, ⊥) werden mit den Kontaktschienen realisiert. Foto: M. Schulz

9. freie Wahl der Anordnung der Bauelemente auf den Steckplatten entsprechend dem Stromlaufplan oder als Modell für eine Leiterplatte;
10. sichtbare Anordnung der realen Bauelemente in den Funktionseinheiten.

Die Einordnung des Schülerexperimentiergerätes in das Systems der Polytronic-Baukästen zeigt Bild 1. Die Bauelemente aller bisherigen Stufen können weiterhin vollständig mitgenutzt werden.

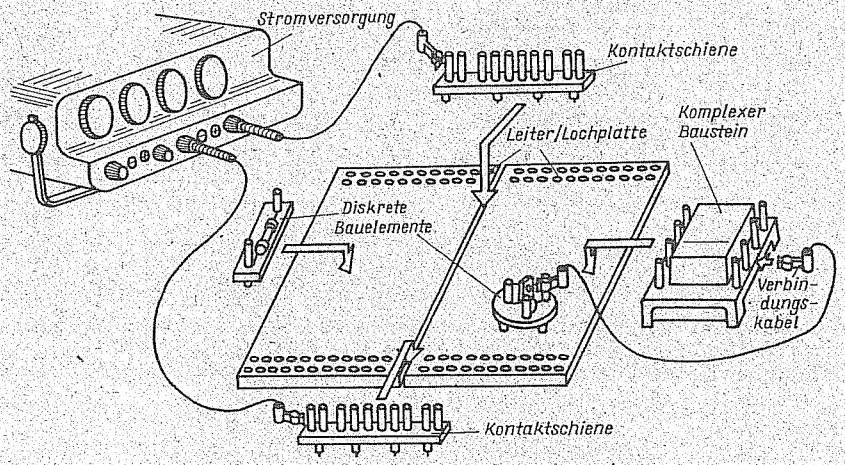
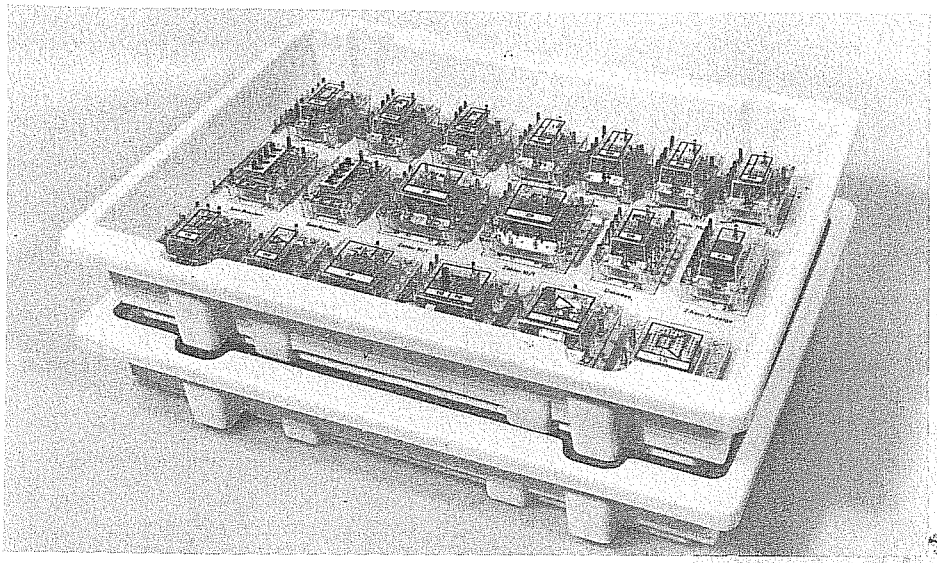


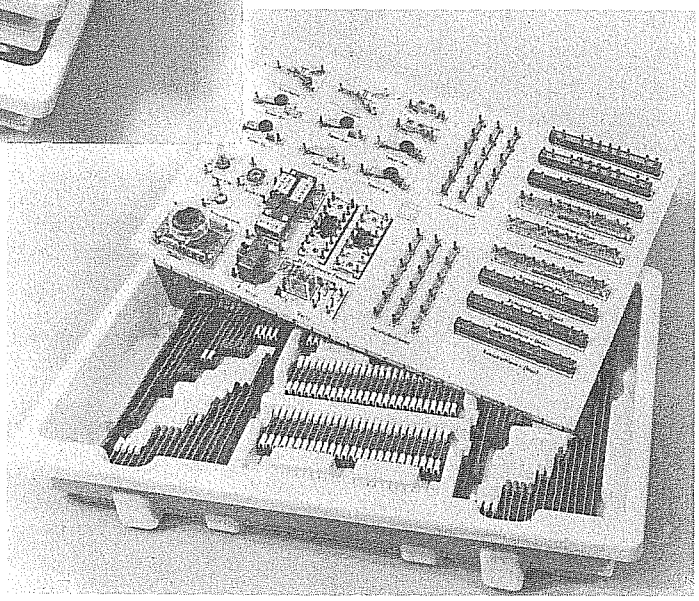
Bild 2: Prinzipieller Schaltungsaufbau mit dem Schülerexperimentiergerät

Schülerexperimentiergerät Elektronik/Mikroelektronik – eine neue Generation des Systems Polytronic

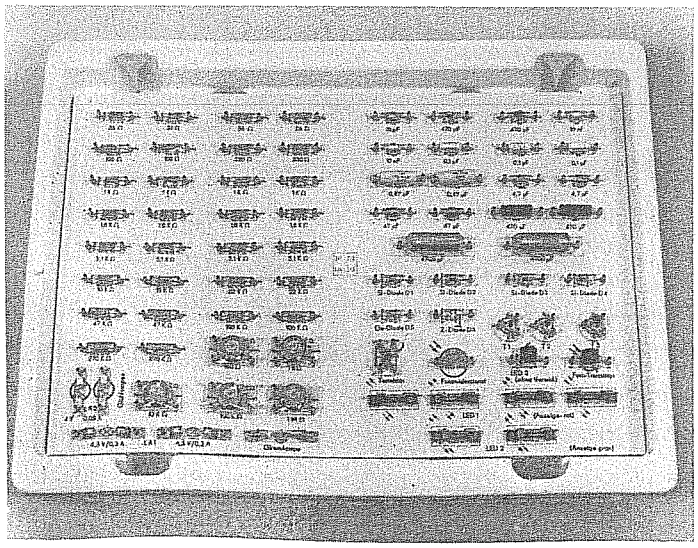
Aufbauend auf den vielseitig und jahrelang erprobten Elementen des Polytronic-Systems wurde ein anspruchsvolles und ausbaufähiges Schülerexperimentiergerät Elektronik/Mikroelektronik entwickelt und vom VEB Institut für Spielzeug Sonneberg, Werk Saalfeld, in die Serienproduktion übergeführt. In einer Beitragsserie, die in diesem Heft beginnt, befassen wir uns ausführlich mit dem neuen System und seinen Möglichkeiten im Unterricht und in der AG-Arbeit.



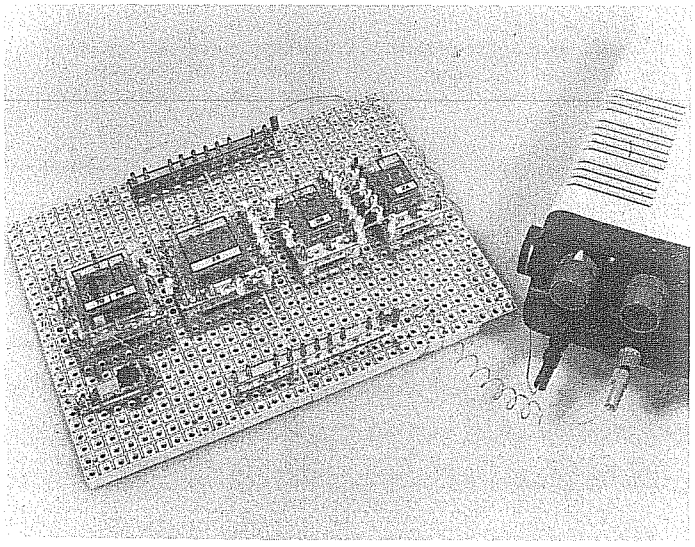
◀ Das System ist in drei stapelbaren Plastbehältern mit Klarsichthaube untergebracht.



Im unteren Teil der Plastbehälter befinden sich Anschlußschnüre, Zubehörteile und Grundplatten. ▶



Wie bereits vom älteren System her bekannt – die übersichtliche Unterbringung aller Bausteine in der oberen Etage des Stapelbehälters. Als Anzeigeelemente kommen nun vorwiegend verpolungssicher montierte LED zum Einsatz.



Durch ein neuentwickeltes Steck- und Grundplattensystem – hier werden alle notwendigen Spannungen ohne zusätzliche Kabelverbindungen verteilt – steigen die Übersichtlichkeit des Versuchsaufbaus und die Zuverlässigkeit des Systems.

Schülerexperimentiergerät Elektronik/Mikroelektronik – eine neue Generation des Systems Polytronic (2)

Oberstudienrat Dipl.-Päd. R. MÜLLER

Gesamtsystem

Das Schülerexperimentiergerät besteht aus genormten Einzelteilen, die einen raschen und funktionssicheren Schaltungsaufbau ermöglichen (Bild 2).
Grundlage des Systems sind Leiter/Loch-Platten, auf die Träger mit diskreten elektronischen und elektrischen Bauelementen oder elektronische Komplexbausteine aufgesteckt werden können. Die elektrische Verbindung der Bauelemente erfolgt durch spezielle Federklemmverbindungen. Mit Hilfe von Kontaktschienen, die beliebig auf den Leiter/Loch-Platten angeordnet werden können, erfolgt die Zuführung der Betriebsspannungen vom Stromversorgungsgerät. Der Anschluß weiterer Geräte, wie zum Beispiel Oszilloskop, Universalgenerator oder Schülermeßgerät Polytest ist über Adapterkabel leicht möglich.

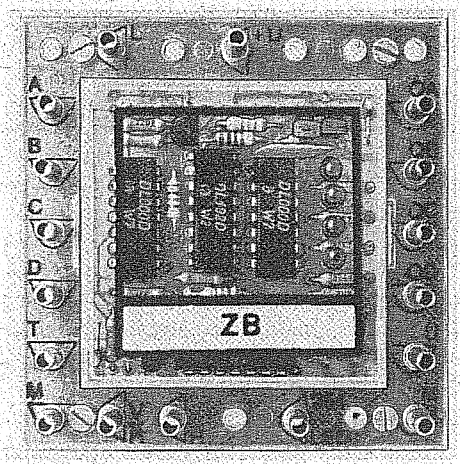


Bild 4: Die Komplexbausteine enthalten komplette Funktionseinheiten, hier einen Dezimalzähler

Komplexbausteine

Die Komplexbausteine (Bild 4) sind Funktionseinheiten, die integrierte Schaltkreise und alle zu deren Schutz bzw. Anpassung notwendigen Bauelemente enthalten. Sie sind als Baugruppe sofort funktionstüchtig, der Schaltungsaufbau erfolgt komplex und rationell. Diese Bausteine bilden zusammen mit dem neuentwickelten Kontaktsystem das Kernstück des Schülerexperimentiergerätes. Die Bilder 5 und 6 zeigen ihren prinzipiellen konstruktiven Aufbau. Über dem Unterteil mit den Federkontakten

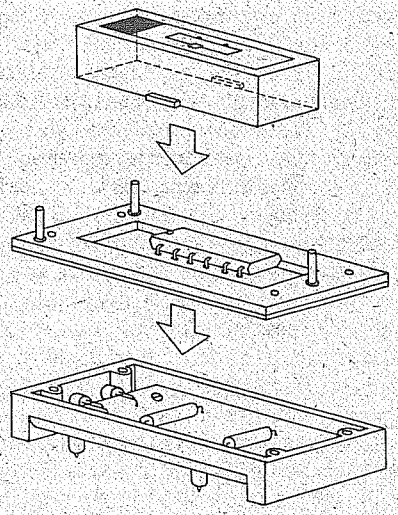


Bild 5: Aufbau eines Komplexbausteins

und den Schutzschaltungen ist eine zweite Schaltungsebene angeordnet, die neben der eigentlichen Bausteinschaltung auch die sogenannten Verbindungsrohre trägt. Diese realisieren die Verbindung des Bausteins zur Umwelt.
Die Innenschaltung ist durch eine glasklare Kappe sichtbar, sie trägt auch die Bausteinbeschriftung. Die Zuführung der Betriebsspannungen erfolgt allein durch das Aufstecken auf die Leiter/Loch-Platte (s. Abschnitt Kontaktsystem). Dadurch erhöht sich die Übersichtlichkeit der Schaltung, die Verdrahtung bleibt auf die für den Signalfluß notwendige beschränkt. Externe Bauelemente sind über entsprechend belegte Verbindungsrohre am Komplexbaustein mit Betriebsspannungen zu versorgen. Das Vorhandensein der Betriebsspannungen am Baustein wird durch zwei LED (rot = $+U_B$; grün = $-U_B$) in seinem Unterteil angezeigt. Unter Berücksichtigung der Spannungsabfälle an den Schutzschaltungen beträgt die vom Stromversorgungsgerät bereitzustellende Spannung 6 V.
Komplexbausteine zur digitalen Signalverarbeitung sind mit LS-TTL-Schaltkreisen bestückt. Zur Darstellung der Pegelzustände an den Bausteinausgängen sind bei einigen Bausteinen LED direkt integriert, aber, falls dies aus pädagogischen Gründen notwendig ist, zu- und abschaltbar.
Für die Größe der Bausteine wurde ein optimales Verhältnis hinsichtlich Minituarisierung, Handhabbarkeit und ergonomisch möglicher Außenbeschaltung über das Federklemmkabelsystem gewählt. In diesem Sinne wurde von einer möglichen weiteren Miniaturisierung abgesehen.

(wird fortgesetzt)

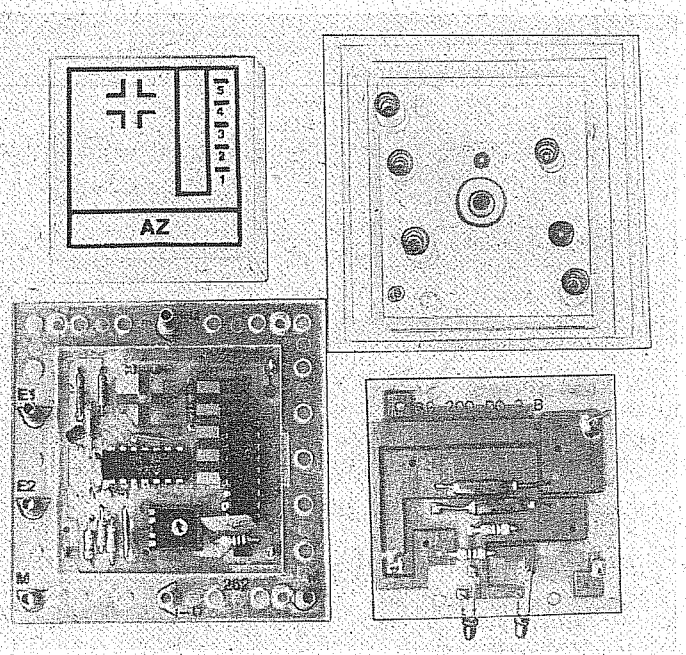


Bild 6: Der in seine mechanischen Einzelteile zerlegte Analog-Anzeigebaustein. Rechts oben im Bild die untere Ebene des Bausteins, die die Kontaktbauelemente und die Raststifte, sowie die Schutz- und Anzeigeschaltung (r. u.) trägt.

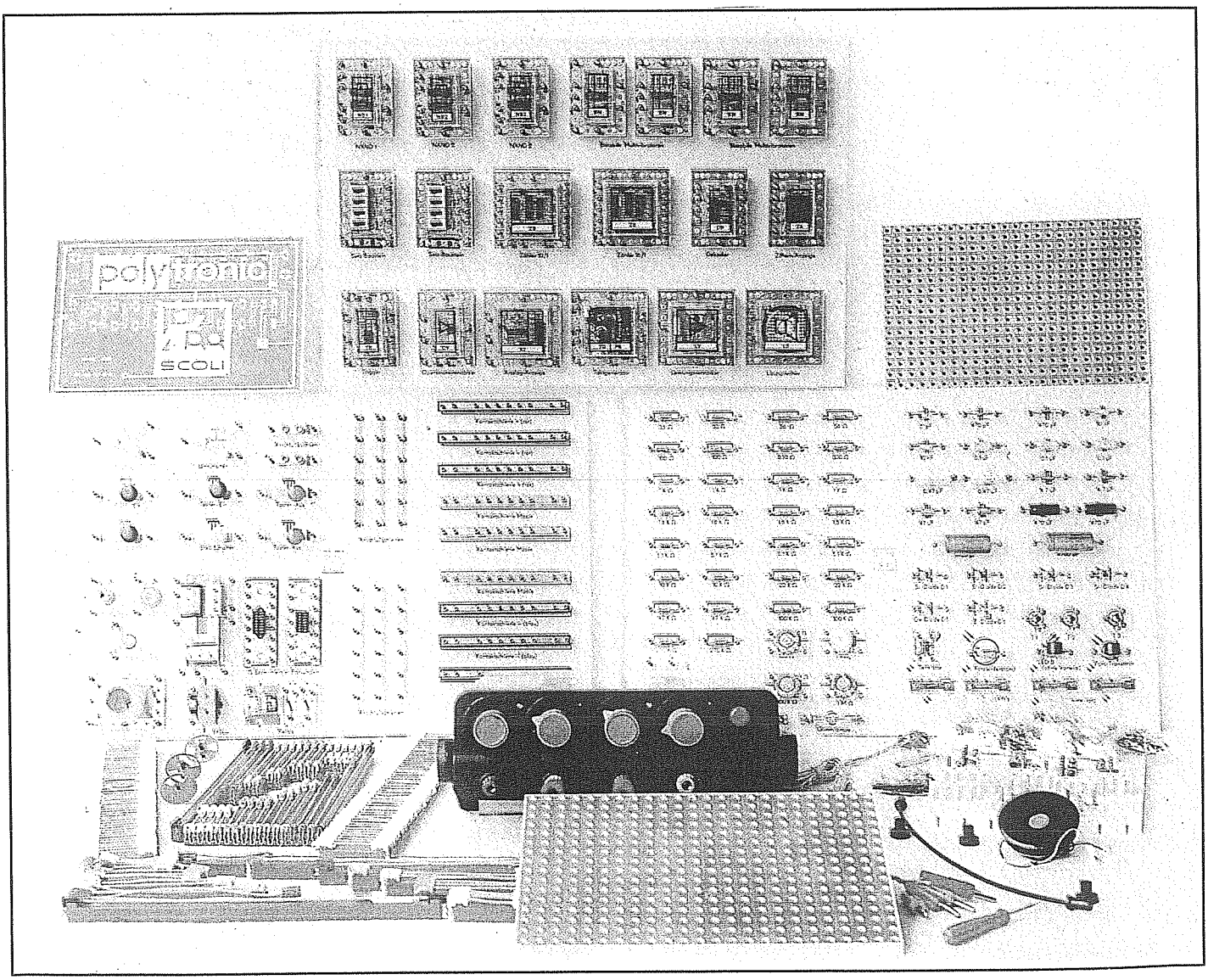
Schülerexperimentiergerät Elektronik/ Mikroelektronik –

Eine neue Generation des Systems Polytronic

(s. Beitrag in dieser Ausgabe)

Noch flexibler und den Anforderungen an eine anspruchsvolle Ausbildung gerecht werdend – das neue Schülerexperimentiergerät Elektronik/Mikroelektronik aus dem VEB Institut für Spielzeug Sonneberg, mit dessen detaillierter Vorstellung wir in diesem Heft fortfahren.
Vorrangig ist das System in dieser Konfiguration am fakultativen Unterricht Elektronik der Klassenstufen 9/10 orientiert, aber auch in der außerunterrichtlichen Arbeit, in den AGs und in der Berufsausbildung wird dieses gut ausgestattete Experimentiersystem seinen festen Platz finden.

Foto: M. Schulz



Schülerexperimentiergerät Elektronik/Mikroelektronik – eine neue Generation des Systems Polytronic (3)

Oberstudienrat Dipl.-Päd. R. MÜLLER

Komplexbausteine intern

In dieser Folge unserer Beitragsreihe stellen wir die Komplexbausteine und ihre Funktionen näher vor.
Der NAND-Baustein 1 besteht aus zwei NAND-Gattern mit je drei Eingängen (die im Ruhezustand mit definiertem H-Pegel abgeschlossen sind), im NAND-Baustein 2 (NB 2) ist zusätzlich noch eine LED zur Anzeige von H-Potential am Gatterausgang integriert.
Der Trigger-Baustein (TB) enthält einen elektronischen Schwellwertschalter, dessen Schwellwert und Hysterese von außen wählbar sind. Er hat einen Digitalausgang A_D und einen Analogausgang A_A, dessen Ausgangspegel sich je nach Eingangsbeschaltung der Eingänge U_E und U_{EV} zwischen −4 V und +4 V wählen läßt. Der Baustein benötigt eine positive und eine negative Betriebsspannung. Ein auf der Palette viermal enthaltener Multivibratorbaustein (BM) basiert auf je einem bistabilen J/K-Master-Slave-Flipflop. Dabei sind die Dateneingänge R und S L-aktiv. H-Potential an den Ausgängen wird durch je eine interne LED angezeigt. Als universeller Taktgenerator/Impulsgeber fungiert der TG/PS-Baustein. Ein Rechteckgenerator für Einzelimpulse und Impulsfolgen (Auswahl über die Eingänge E1 bis E3) arbeitet im Frequenzbereich 0,5 Hz bis 30 kHz. Der Frequenzbereich läßt sich durch eine geeignete Außenbeschaltung von E_0 und E_1 erweitern. Der Baustein hat wie der Triggerbaustein einen Digitalausgang und einen Analogausgang, der positive und negative Impulse gleicher Impulsdauer in den Bereichen 0 bis +4 V und −4 V bis 0 V bereitstellt. Er benötigt ebenfalls zwei Betriebsspannungen.
Zwei verschiedene Zählbausteine sind ebenfalls Bestandteil des Systems. Beide bieten zahlreiche Außenbeschaltungsmöglichkeiten, wie das Laden (Setzen) von BCD-Eingangswerten, Rücksetzen, Zählrichtungsumschaltung, Übertragsausgabe bei Zählumfangsüberschreitung und eine durch L-Potential an „LED" abschaltbare interne Zählzustandsanzeige mit LED im BCD-Kode. Beide Bausteine unterscheiden sich nur im Zählumfang. Während der als ZB CT 10 bezeichnete als Dezimalzähler arbeitet, ist der ZB CT 16 ein Binärzähler.
Der Setzbaustein (SB) ermöglicht das Laden (Setzen) von Zählbausteinen. Durch vier Schiebeschalter ist das Setzen der BCD-Ausgänge des Setzbausteins auf L- oder H-Potential möglich. Integrierte LED zeigen den Zustand der Ausgänge an.
Ein BCD/Siebensegment-Dekoder (DB) und eine Siebensegment-Ziffernanzeige

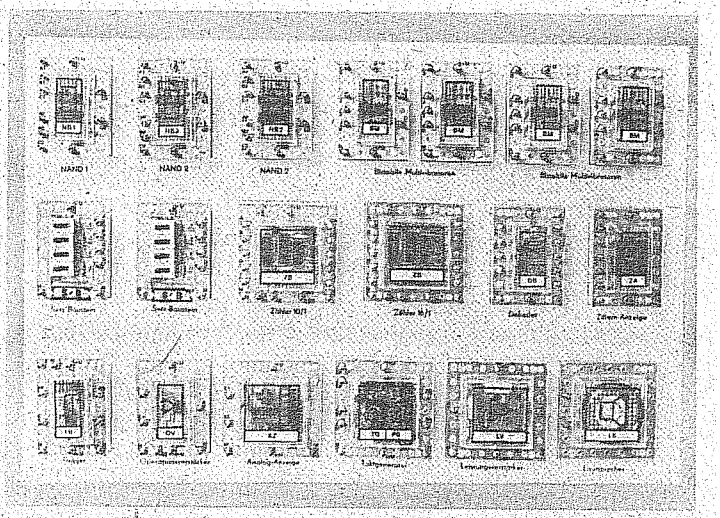
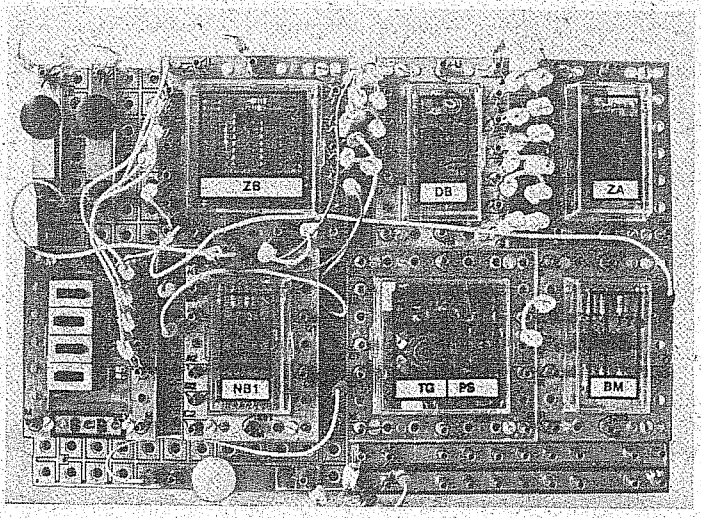
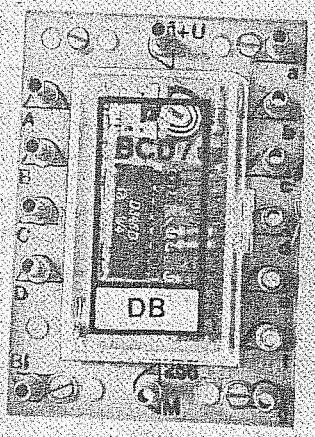


Bild 7: Übersicht über die Komplexbausteine der Stufe A





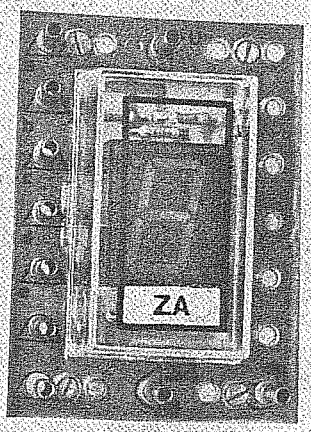


Bild 8: Solch ein komplexer Schaltungsaufbau einer Zählstufe mit Taktgenerator, Vorteiler, Zählumfangsbegrenzung, Setz- und Rückstellmöglichkeit läßt sich durch das ausgeklügelte System der Spannungsversorgung trotz der umfangreichen Verdrahtung übersichtlich aufbauen.

Bild 9: Die Beschriftung der Komplexbausteine ist deutlich lesbar angebracht und ermöglicht auch dem Anfänger eine eindeutige Identifizierung. Fotos: M. Schulz

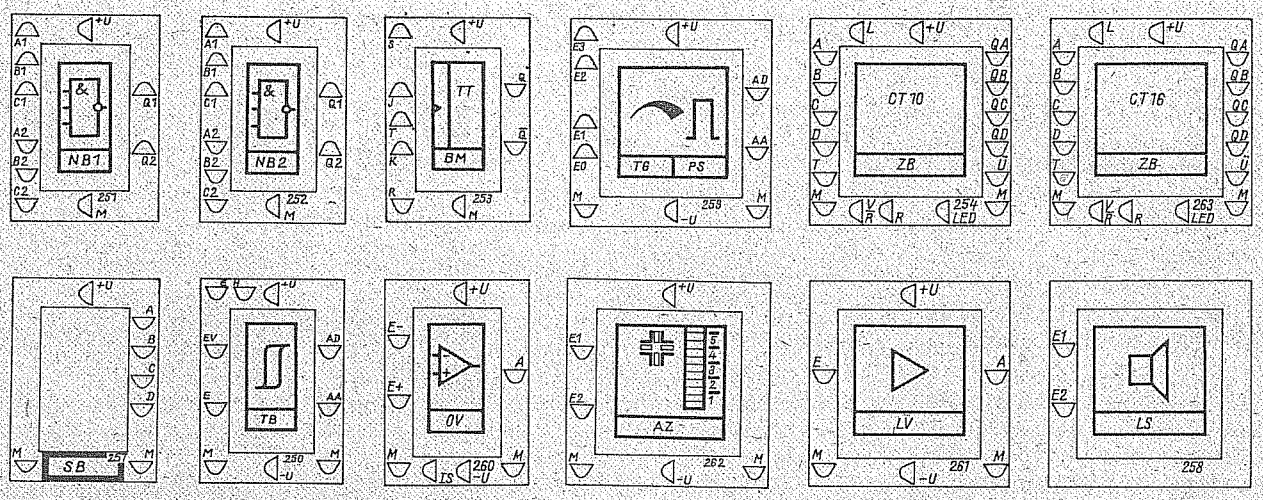


Bild 10: Anschlußbelegungen ausgewählter Komplexbausteine

ergänzen das Zählersystem sinnvoll. Der Dunkeltasteingang des Dekoderbausteins ist herausgeführt.

Der Operationsverstärkerbaustein (OV) enthält einen Differenzverstärker mit invertierendem und nichtinvertierendem Eingang. Der OV ist in seiner Verstärkung von außen steuerbar (Eingang I_{set}). Der Aussteuerbereich der Ausgangsspannung beträgt ±4 V, die maximale Ausgangsbelastung 14 mA. Der Ausgang ist kurzschlußfest.

Ein sehr universell einsetzbarer Baustein ist der Analoganzeigebaustein (AZ). Im Meßbereich von ±5 V sind Eingangsspannungen in Schritten von 0,5 V anzeigbar. Die Anzeige erfolgt durch eine LED-Kette. Die Eingangsspannungspolarität ist an einer mit 4 LED stilisierten Polaritätsanzeige ablesbar. Durch Einsatz eines BiFET-OV ist ein Eingangswiderstand des Bausteins von 1 MΩ garantiert.

Der Leistungsverstärkerbaustein (LV) basiert auf der IS A 2030. Diese realisiert eine Spannungsverstärkung von 1 bei einem Ausgangsstrom von max. 1,5 A. Der Ausgang ist kurzschlußfest. Der Baustein benötigt ebenfalls eine symmetrische Betriebsspannung. Schließlich wird das System durch einen Lautsprecherbaustein (LS) komplettiert, der einen permanentdynamischen Lautsprecher mit 0,25 VA/8 Ω sowie eine Überlast-Schutzschaltung enthält.

In der bereits fest konzipierten Ergänzungsstufe B des Systems werden weitere Komplexbausteine hinzukommen. Dazu gehören ein Operationsverstärkerbaustein, ein A/D-Wandler mit 3-Digit-Multiplexer, ein dreistelliges Siebensegment-Anzeigemodul, ein kombinierter Dekoder/Anzeigebaustein, ein 4-Bit-Schieberegister und ein 4-Bit-Volladdierer.

(wird fortgesetzt)

Elektronikbausatz 32 aus dem HFO – Aussteueranzeige –

M. SCHULZ

Eine Aussteueranzeige ist nach wie vor ein beliebtes Selbstbauobjekt für den NF-Amateur. Dem ist der VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder) mit der Zusammenstellung eines Elektronikbausatzes zu diesem Thema gerecht geworden. Der Bausatz 32 enthält das komplette Elektronik-Material zum Aufbau einer Pegelanzeige für NF-Leistungsverstärker bzw. Mischpulte und Magnetbandgeräte. Bild 1 zeigt den Stromlaufplan des auf den IS A 277 und B 082/062 basierenden Bausteins. Die Pegelanzeige erfolgt mit einem Anzeigeumfang von 50 dB. Der Bausatz hat einen Eingangsspannungsbereich von 10 mV bis 10 V und ist somit sehr universell einsetzbar. Der Aufbau und die Inbetriebnahme des Bausteins sind problemlos realisierbar, so daß sich bei sorgfältigem Aufbau recht bald das Erfolgserlebnis einstellt.

Schaltungsbeschreibung

Der Operationsverstärker N1 (alle Bauelementebezeichnungen entsprechen den Angaben des Beihefts zum Bausatz) richtet die an S3 anliegende NF-Spannung gleich. Mit R1 ist die Eingangsempfindlichkeit grob vorwählbar, bei einem Wert von 1 kΩ wird ein Aufleuchten aller LED bei einer Eingangsspannung von 1 V (Normpegel 0 dB bei Mischpulten 775 mV) erreicht. Mit dem im Bausatz vorhandenen Widerstandswert von R1 ist der Baustein als Pegelanzeige an Endverstärkern bis zu 10 V Ausgangsspannung einsetzbar. N2 logarithmiert die gleichgerichtete Spannung und ermöglicht damit eine Anzeige über mehr als zwei Dekaden. Die Dioden V4 bis V7 sind gemeinsam mit den Widerständen R7 bis R9 für den logarithmischen Verlauf der Ausgangsspannung von N2 verantwortlich. Diese wird, durch R12/13 geteilt, dem Eingang des A 277 zugeführt.

R4 und V3 stellen die Bezugsspannung für das ordnungsgemäße Arbeiten der OVs bereit (5,6 V). Diese dient gleichzeitig als Referenz für das Einstellen des Arbeitsbereichs von N3. Der A 277 arbeitet im Bandbetrieb, deshalb ist auch der im Beiheft vorgeschriebene Betriebsspannungsbereich des Bausteins von 12 bis 16 V einzuhalten.

Aufbau und Inbetriebnahme

Beim Bestücken der Leiterplatte ist vor allem auf die richtige Polarität beim Einlöten der LED zu achten, hier ist eine Verwechslung recht schnell möglich. Für die Inbetriebnahme haben sich ein Sinusgenerator und ein Oszilloskop bewährt, um genaue Pegelwerte einstellen zu können.

In dem von uns im Einzelhandel erworbenen Bausatz befanden sich Leuchtdioden der Reihe VQA 13, 23, 33, also runde

Schülerexperimentiergerät Elektronik/Mikroelektronik – eine neue Generation des Systems Polytronic (4)

Oberstudienrat Dipl.-Päd. R. MÜLLER

Kontaktsystem

Zur Gewährleistung der Kompatibilität mit allen bisher hergestellten diskreten Bauelementen werden das Rastermaß der Lochplatten und der Federklemmverbindungen beibehalten. Letztere haben sich trotz ihrer einfachen Ausführung langfristig bewährt und erwiesen sich auch in Verbindung mit Komplexbausteinen als elektrisch geeignet.

Die wesentlichste Weiterentwicklung des Systems Polytronic stellt die Leiter/Loch-Platte in Verbindung mit den Federkontakten der Bausteine und Kontaktschienen dar. Über die Leiter/Loch-Platte wird die Energiezuführung zu den Bausteinen und Bauelementen realisiert. Gleichzeitig erfüllt sie Schutzfunktionen, die es verhindern, daß im Experiment durch Vertauschen der Betriebsspannungen eine Gefährdung der Komplexbausteine oder der Halbleiterbauelemente auftritt. Die Schutzfunktion beruht auf Ausnutzung des abrupten Stromanstieges in der Reihenschaltung mehrerer in Flußrichtung betriebener Dioden bei Überschreiten der Flußschwellspannung (etwa 0,7 V bei Si-Dioden) und führt damit zur Auslösung der Abschaltautomatik der Stromversorgung. Die Auslöseschwellen liegen bei:

Potential Masse und $+U_B$
zwischen 6,5 V und 8 V
Masse und $+U_B$
vertauschte Polarität $-0{,}7$ V
Masse und $-U_B$
zwischen $-6{,}5$ V und -8 V
Masse und $-U_B$
vertauschte Polarität $+0{,}7$ V.

Die Leiter/Loch-Platte (Bild 6) besteht aus drei Teilen:

(1) Lochplatte (Formteil)
(2) Loch/Leiter-Platte
(3) untere Leiterplatte mit Schutzbauelementen.

Auf der Oberseite der Lochplatte aus Kunststoff befindet sich die Loch/Leiter-Platte, deren netzartig auf der Oberfläche verteilte Leiterzüge das Potential $+U_B$ und die Felder um die Löcher das Massepotential führen. Die Verteilung des Massepotentials über alle Löcher erfolgt auf der Unterseite der Loch/Leiter-Platte und über die Durchkontaktierung an den Lochrändern zur Oberseite. Auf der innerhalb des Plastformteiles angeordneten zweiten Leiterplatte ist unterhalb der Löcher das Potential $-U_B$ verteilt.

Die Zuführung der Potentiale an die entsprechenden Ebenen erfolgt durch spezielle Kontaktschienen mit Federkontakten. Durch entsprechende Anordnung der Kontaktstifte an den Kontaktschienen wird jeweils nur die Verbindung der entsprechenden Schiene ($+U_B$, $-U_B$, Masse) mit den zugehörigen Leiterzügen der Leiter/Loch-Platte hergestellt.

Die Kette der Übertragung des elektrischen Stromes baut sich folgendermaßen auf (Bild 12): vom Stromversorgungsgerät erfolgt der Anschluß mittels Federklemme am äußeren Anschlußrohr der entsprechenden Kontaktschiene. Vom Anschlußrohr besteht eine feste Verbindung zum Führungsteil, in dem der Kontaktstift gleitet und dieses ständig berührt. Zwischen beiden befindet sich zusätzlich eine elektrisch leitende Feder. Die Spitze des Kontaktstiftes drückt auf die zugeordnete Kontaktfläche der Leiter/Loch-Platte und überträgt damit den Strom zu dieser. Der betreffende Kontaktstift des Komplexbausteines berührt an einer anderen Stelle der Leiter/Loch-Platte die Kontaktfläche mit dem gleichen Potential und überträgt in umgekehrter Reihenfolgen den Strom in den Baustein.

Die sichere Kontaktierung zwischen den Schienen oder Bausteinen und der Kontaktfläche der Leiter/Loch-Platte wird durch einen Raststift gewährleistet (Bild 13). Der Raststift muß dabei durch einen senkrechten Druck spürbar in die Lochplatte einrasten. Die Raststifte sind einem physischen Verschleiß unterworfen und können ausgewechselt werden.

(wird fortgesetzt)

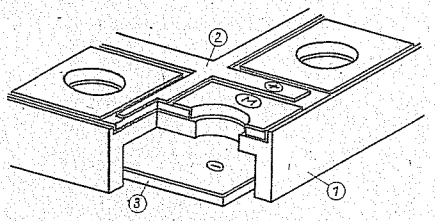


Bild 11: Die Leiter/Loch-Platte ist in drei Ebenen aufgebaut.

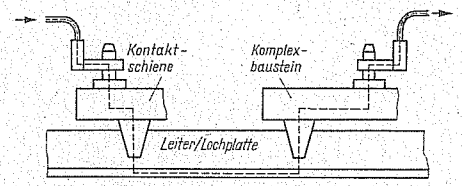


Bild 12: So erfolgt der Stromfluß zu den Bausteinen.

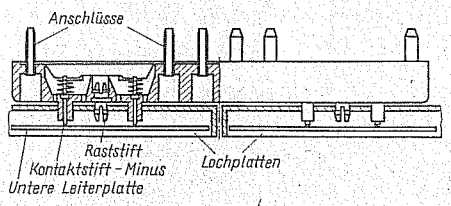


Bild 13: Zur Realisierung größerer Versuchsaufbauten sind mehrere Leiter/Loch-Platten mittels der Kontaktschienen zu verbinden.

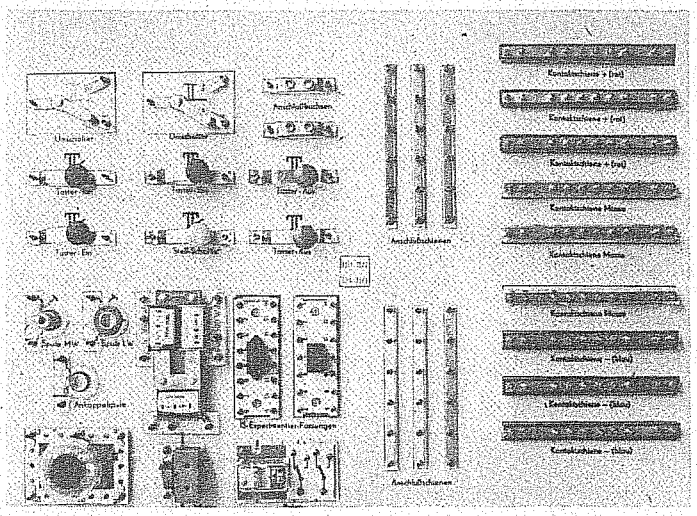


Bild 14: Die Palette enthält drei verschiedene Kontaktschienen für plus (rot), minus (blau) und Masse (farblos) sowie Anschlußschienen, die der Signalverteilung dienen und keine Verbindung zu den Stromversorgungsebenen haben. Die eindeutige farbliche Kennzeichnung erleichtert die Handhabung der Kontaktschienen.

Schülerexperimentiergerät Elektronik/Mikroelektronik – eine neue Generation des Systems Polytronic (5)

Oberstudienrat Dipl.-Päd. R. MÜLLER

Stromversorgung

Die für den Betrieb der Schaltungsaufbauten notwendigen Betriebsspannungen werden durch ein spezielles Stromversorgungsgerät erzeugt (Bild 15). Außer dem Netzschalter sind alle Bedien- und Anzeigeelemente und die Anschlußbuchsen an der Frontplatte angeordnet (Bild 16). Um den Anforderungen des Schülerexperimentiergerätes und weiteren Einsatzmöglichkeiten zu entsprechen, wurde das Gerät mit zwei gleichartigen Stromversorgungssystemen ausgestattet. Beide Systeme sind elektrisch völlig voneinander getrennt und sind polaritätsunabhängig aneinanderreihbar. Jedes System hat einen kontinuierlich einstellbaren Spannungsbereich von 0 bis 6 V und eine kontinuierlich einstellbare Stromabschaltschwelle im Bereich von 50 mA bis 1,5 A.

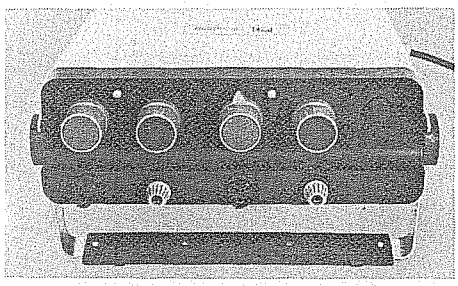


Bild 15: Das zum System gehörende Stromversorgungsgerät bietet zwei unabhängig einstellbare Stromversorgungssysteme

Nach Betätigen des Netzschalters zeigt das Gerät die Betriebsbereitschaft der Systeme durch das Blinken der diesen zugeordneten roten Leuchtdioden an. In diesem Zustand sind die Ausgänge unabhängig von der Stellung der Einstellelemente spannungslos. Erst das Betätigen der Reset-Taste schaltet die Systeme zu. Dies zeigt das Gerät mittels grüner LED an. Um bei der praktischen Versuchsdurchführung schnell einen spannungslosen Zustand herbeiführen zu können, sind beide Systeme über die Reset-Taste abschaltbar. Überschreitet im Zuge der Versuchsdurchführung der entnommene Strom die am Stromversorgungsgerät eingestellte Schwelle, schaltet dieses beide Systeme sofort spannungslos. Dieser Zustand wird wiederum deutlich durch die blinkende rote Leuchtdiode des überlasteten Systems angezeigt. Für die in der Anleitung enthaltenen Versuche sind vier Stromabschaltschwellen festgelegt, die jeweilige Versuchsanleitung legt sie konkret fest (Bild 17).

Spezielle Bauelemente

Für die diskreten Bauelemente kommen auch weiterhin die bekannten Bauelementeträger aus Plast zum Einsatz. Die konisch ausgebildeten Steckfüße gewährleisten auch auf der Leiter/Loch-Platte einen sicheren Halt. Neben der Erweiterung des Ausstattungsumfangs an passiven und aktiven Bauelementen sind einige spezielle Elemente hinzugekommen.

Je zwei Lichtemitterdioden (Bild 18) befinden sich zusammen mit dem erforderlichen Vorwiderstand antiparallel auf dem Bauelementeträger. Hier ist beim

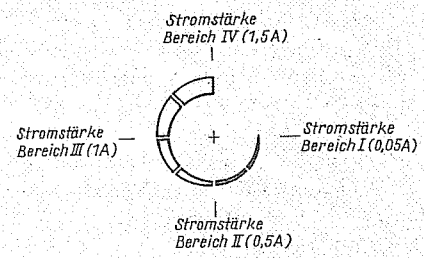


Bild 17: Die Stromstärke ist stufenlos im Bereich von 50 mA bis 1,5 A mit gekennzeichneten Zwischenstellungen (Bereiche I bis IV) einstellbar

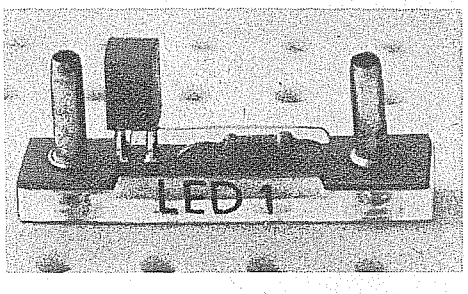


Bild 18: Als Anzeigebauelemente kommen überwiegend LED zum Einsatz, die paarig antiparallel geschaltet mit dem erforderlichen Vorwiderstand auf dem Bauelementeträger angeordnet sind

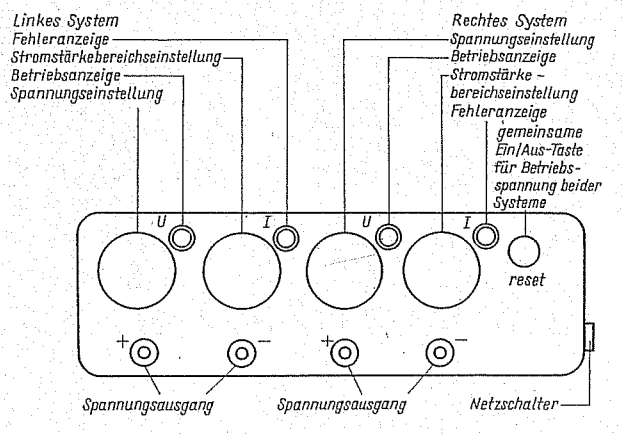


Bild 16: Die Bedien-, Anzeige- und Anschlußelemente des Stromversorgungsgerätes

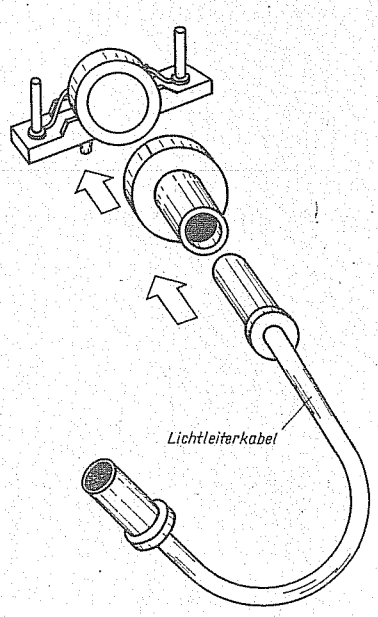


Bild 19: So erfolgt die Montage von Lichtleiterkabel, Tubus und z. B. Fotowiderstand zur optischen Signalübertragung

6. Computerfachtagung in Frankfurt (O.)

Bereits zum sechsten Mal rief der Computerclub Frankfurt (Oder) zum Treffen der Computerenthusiasten aller Couleur, vom Amateur bis zum Schaltkreisentwickler. 300 Zuhörer füllten den Tagungssaal, das Gedränge war nicht ganz so groß wie in den vergangenen Jahren. Darauf angesprochen, sagte mir Dr. Scheuschner, der Hauptorganisator dieser Veranstaltung: „Es ist eine Interessenpolarisierung zwischen denen, die eine reine Fachtagung sehen wollen und denen, die aus (praktischer) Anwendersicht hierher kommen, zu beobachten. Künftig wollen wir uns um eine neue Organisationsform bemühen, um allen Wünschen gerecht zu werden und allen Teilnehmern ein effektives Ergebnis dieser zwei Tage zu sichern."

Das Programm der 89er Veranstaltung zeigte sich vielfältig wie immer. Eröffnungsreferent war Prof. Dr. Völz, der u. a. einen sehr interessanten Einblick in die Verbindung von Informatik und Gesellschaft und den daraus auch aktuell in der DDR existierenden Problemen, wie z. B. den permanenten Literaturmangel, Softwaremonopole und Akzeptanzprobleme in der Gesellschaft, gab. Für uns am interessantesten: Die Vorstellung des neuen KC compact (siehe S. 6 dieser Ausgabe) durch Dr. Müller aus dem VEB Mikroelektronik Mühlhausen. Einen sehr informativen, aber auch gegenüber dem in einigen Fragen in der Vergangenheit auf Prestige ausgerichteten Mikroelektronikprogramm sehr kritischen Vortrag über das 16-Bit-System U 80601 (80286-8) hielt Herr Fritzsche aus dem VEB Mikroelektronik Erfurt. Das MMS-16-kompatible System umfaßt nunmehr 16 Komponenten, von denen einige aber noch in der Entwicklung sind (Vorstellung in MP, Heft 5/89). Der zum System gehörende Koprozessor U 80613 (80287) wird in Zusammenarbeit mit der UdSSR entwickelt und produziert. Die ersten Komponenten sollen noch 1990 allgemein verfügbar sein. Manfred Kramer, Y23VO, bereits Stamm-Referent in Frankfurt, stellte eine auch mit amateurmäßigen Mitteln realisierbare Maus-Applikation vor. Interessant für die JuTe-Computerbesitzer: FORTH auf EMR, referiert von Dr. Hoyer. Ein Schwerpunkt des zweiten Tages waren Z-1013-Thematiken, wie die Implementierung von ROM-Modulen in das System, ein Urladersystem und die Vorstellung eines kompatiblen und fehlersichereren Aufzeichnungsverfahrens.

Das Ziel der Veranstaltung, Kontakte zwischen Entwickler und Anwendern zu knüpfen, sich auszutauschen und kompetente Leute zu treffen, kann, wie in jedem Jahr, so auch 1989 als erreicht gelten. -fa-

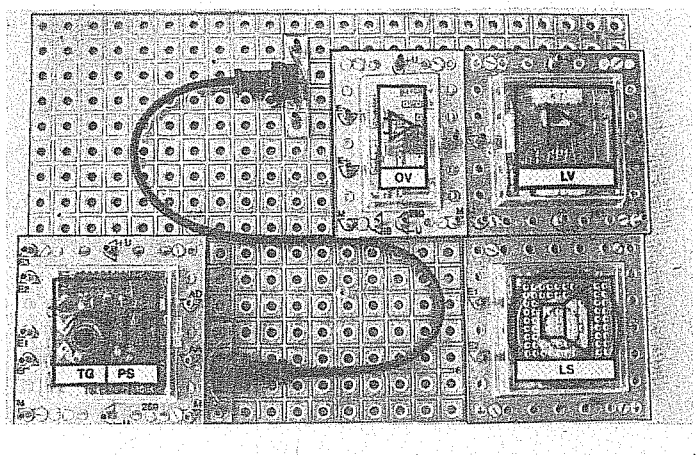


Bild 20: Anwendung des Lichtleiterkabels in einem Versuchsaufbau zur Tonübertragung auf optischem Wege

Einbau in die Schaltung die Polarität beliebig. Beim Versuchsaufbau muß man aber unbedingt beachten, ob eine LED mit oder ohne Vorwiderstand (für spezielle Anwendungen) erforderlich ist. Hier droht evtl. eine Zerstörungsgefahr für die LED ohne Vorwiderstand!

Für Versuche zur optoelektronischen Signalübertragung wurde ein Lichtleiterkabel beigefügt, das mit speziellen Adapterelementen auf die Bauelemente Fotowiderstand, Fototransistor und IR-LED aufsteckbar ist (Bilder 19 und 20).

Da es die in den früheren Polytronic-Baukästen verwendeten Plattendrehkondensatoren nicht mehr gibt, ist nun eine andere Ausführung auf einem Bausteinunterteil montiert (Bild 21). Damit stehen vier mechanisch gekoppelte Drehkondensatorpakete zur Verfügung.

Bei der Verbindung von Bausteinen der digitalen Signalverarbeitung sind häufig Verbindungsleitungen an vier gegenüberliegenden Aus- bzw. Eingängen herzustellen. Sehr rationell ist diese Aufgabe mit den im System enthaltenen Vierfachsteckverbindern (Bild 22) lösbar. In diese Verbindungselemente sind vier Federklemmhülsen gleichzeitig einsetzbar.

Um weitergehende Experimente mit Bauelementen, die nicht zur Grundausstattung des Systems gehören, durchführen zu können, sind dem System einige neutrale Bauelementeträger mit IS-Fassungen, Transistor-Steckfassungen und universellen Klemmstücken für beliebige andere Bauelemente beigefügt (Bild 23).

(wird fortgesetzt)

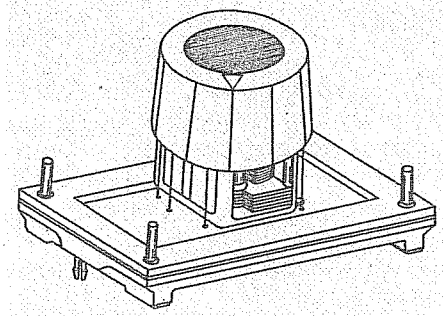


Bild 21: Anordnung des Drehkondensators auf dem Bauelementeträger

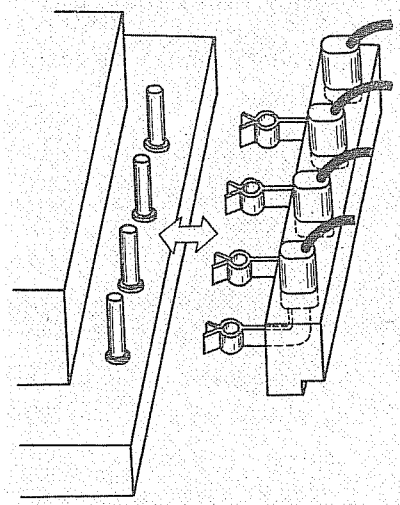


Bild 22: Der Vierfach-Steckverbinder eignet sich sehr gut zur Realisierung von oft benötigten Mehrfachverbindungen

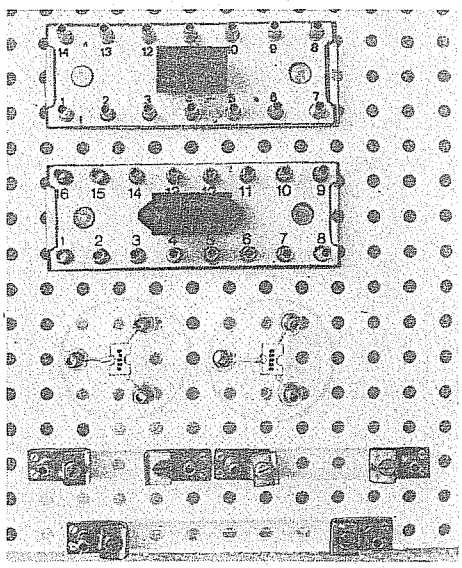


Bild 23: Universell einsetzbare Bauelementeträger für IS, Transistoren und diskrete Bauelemente öffnen das System für Erweiterungen

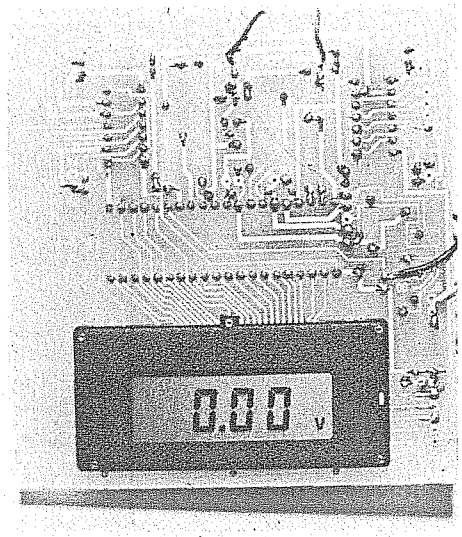


Bild 10: Ansicht des aufgebauten DVM-Moduls von der Leiterseite. Der Abdeckrahmen der Anzeige bietet eine gute Grundlage für eine ansprechende Frontplattengestaltung.

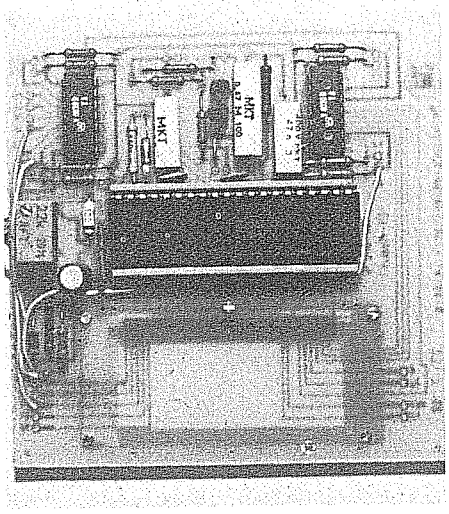


Bild 11: Ansicht der Baugruppe von der Bestückungsseite. Unterhalb des A/D-Wandlers ist noch Platz für Batterie und seitlich zu bedienende Tasten usw.

sind ein guter Helfer im Handling mit dem DVM. Durch CMOS-Technologie und LCD ist auch der Langzeit-Batteriebetrieb sehr ökonomisch geworden. Wenn ich da an mein gutes altes VQB 71/C 520/D 147-Multimeter, das mit R6-Bestückung wirklich nur kurzzeitig zu betreiben war, denke ...!

Vom Anwenderstandpunkt ist der Bausatz LCD-Digitalvoltmetermodul also eine sehr empfehlenswerte Sache und eine viel zu lang erwartete dazu – ABER! – der Preis kann doch wohl nur ein Scherz des preisbildenden „Organs" sein, über den vor allem jugendliche Käufer überhaupt nicht lachen können! „Zu teuer ..." ist noch das harmloseste, was man vor dem Schaufenster der Berliner Filiale Kastanienallee dazu hören konnte. In Worten: einhundertsechsundvierzig Mark!

Und daß diese Preistreiberei (sicherlich sehr zu Unrecht der fleißigen Entwickler und Hersteller in Leipzig) weiter geht, beweisen weitere Bausätze im Handel, so das inzwischen erhältliche B 3170-Netzteil. Spätestens seit dem 9. November 89 ist dann der Absatz solcher Produkte durch CONRAD- (u. a.) Offerten gefährdet. Es wäre schade um den guten Willen und das geistige Potential der Leipziger, zumal es, wie inzwischen zu erfahren war, weitreichende Projekte zur Entwicklung eines kompletten Laborgerätesatzes in Kooperation mit dem Gehäuseherstellen in Zörbig gibt, denen wir nur aus tiefstem Herzen Beifall klatschen können, auch wenn dies so aus der Mode gekommen ist. Aber daß man dies nicht für Spiegelfechtereien, Pläne, MMM und Abrechnungen, sondern für das Erscheinen solcher Geräte auf unserem Markt zu einem erschwinglichen Preis tut, das wollen wir doch sehr hoffen! Wir bleiben an diesem Problem dran und werden solchen Projekten in Zukunft jede uns mögliche Unterstützung geben.

Schülerexperimentiergerät Elektronik/Mikroelektronik (6)

Oberstudienrat Dipl.-Päd. R. MÜLLER

Anleitungsmaterial

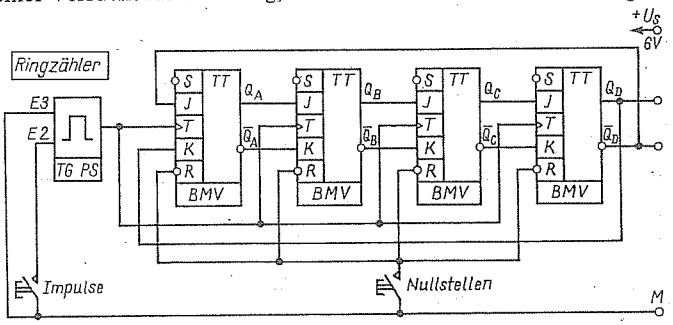
Das Schülerexperimentiergerät ist mit einem umfangreichen mehrteiligen Anleitungsmaterial im Format L 6 quer mit Ringbindung ausgestattet. Der didaktisch-methodische Aufbau der Versuchsanleitungen (siehe Beispiel) orientiert sich an der Einbeziehung eines Schülerexperiments zur stofflichen Erarbeitung bzw. Betätigung im Unterricht. Das Lehrbuch Elektronik für den fakultativen Unterricht Kl. 9/10 und das Anleitungsmaterial sind aufeinander abgestimmt.

Weiterentwicklung des Schülerexperimentiergerätes

Das Schülerexperimentiergerät wird durch eine Ergänzungsstufe B und eine Erweiterungsstufe C weiter ausgebaut. Die bereits inhaltlich erarbeitete Stufe B ermöglicht weitergehende Versuche, inbesondere für die entsprechenden fakultativen Kurse in der Erweiterten Oberschule. Sie enthält weitere diskrete Bauelemente, wie z. B. Thermoelement, Fotoelement, Dehnungsmeßstreifen.

Die Erweiterungsstufe C ist für die spätere Anpassung an neue inhaltliche Forderungen vorgesehen. Sie wird vorrangig der Kopplung des Schülerexperimentiergerätes mit dem neuen Bildungscomputer A 5105 und der Durchführung weiterer Versuche zur Informatik und Automatisierungstechnik dienen.

Beispiel einer Versuchsdurchführung, entnommen der Versuchsanleitung zum System



Im Versuch soll das Zusammenwirken von Flip-Flops für den zyklischen Umlauf einer binären Information in einer entsprechenden Schaltung untersucht werden.

1. Versuchsdurchführung
- Bauen Sie die Versuchsschaltung entsprechend dem Stromlaufplan auf. Am Stromversorgungsgerät wird der Stromstärkebereich +II eingestellt.
- Der Baustein TG/PS wird zunächst als prellfreier Schalter für die Eingabe von Einzelimpulsen geschaltet.
- Nach dem Anlegen der Betriebsspannung wird kurzzeitig die Taste „Nullstellen" betätigt (Hinweis: 1. Flip-Flop bleibt $Q_A = H$).
- Mit Hilfe des Tasters „Impulse" werden Einzelimpulse eingegeben und die Ausgänge Q_A bis Q_D beobachtet.
- Der Baustein TG/PS wird als Taktgenerator umgeschaltet und an den Eingang angeschlossen.

2. Versuchsauswertung
- Stellen Sie die Impulsfolge am Eingang und an den Zählerausgängen grafisch dar.
- Warum bezeichnet man diese Schaltung als Ringzähler?
- Wodurch ergibt sich die „synchrone" Schaltung der Binärstufen?
- Welche praktischen Einsatzmöglichkeiten ergeben sich für Ringzähler?