

## **UAP – ein analoges Platinensystem mit vielen Möglichkeiten**

### **Anlass für die Entwicklung und den weiteren Ausbau des Systems**

Für den Aufbau bestimmter Sfericsempfänger und Auswerteeinrichtungen benötigte ich eine Vielzahl unterschiedlicher analoger Schaltungen, die mit meinem flexiblen ELF-VLF-Bausteinempfangssystem nicht appliziert werden konnten. Nach einer genauen Analyse entschloss ich mich ein Platinensystem zu entwickeln, das sich insbesondere durch die Mehrfachnutzung der Leiterplatten für unterschiedliche Schaltungsapplikationen auszeichnet. Nur durch diese Eigenschaft war die Voraussetzung einer akzeptablen Kostenrechnung für das Projekt gegeben. Bei einer starren 1 zu 1 Umsetzung (pro Schaltungsapplikation eine Platine) wäre eine mindestens fünf- bis sechsfache Anzahl verschiedener Leiterplatten notwendig geworden. Die gute Einsetzbarkeit des Systems und die Resonanz aus dem Anwenderkreis haben mich dann dazu bewogen, das System zu erweitern. Neben einer Vergrößerung der Applikationsvielfalt fanden bei dem Systemausbau auch die Punkte Packungsdichte und Preisgünstigkeit Beachtung. So können nun für einfache Standardschaltungen, z.B. diverse Verstärkerschaltungen, kompakte preisgünstige Platinen des Systems benutzt werden. Die größeren und aufwändigeren Karten bleiben den spezielleren Applikationen vorbehalten. Großer Wert wurde auch auf die Möglichkeit gelegt mit unterschiedlichen Ein- und Ausgangsschaltungen auf das entsprechende Schaltungsumfeld eingehen zu können. Dazu gehören Anpassungs- und Begrenzungsschaltungen ebenso wie Relais-Ausgangsschaltungen und Treiberschaltungen für verschiedene Anwendungen. Platinen für Schaltungen der Signalverarbeitung und –analyse sowie für die optische Anzeige von Signalen mit einer breitbandigen Einsatzmöglichkeit sind in der Erweiterung ebenfalls enthalten. Auch Schaltungen, die als Schnittstelle zu einem anderen System dienen können, auch wenn die Schaltungstechnik nicht vorwiegend analoger Natur ist, lassen sich nun realisieren. Der Systemausbau hat somit auch bei vielen Anwendungen dazu geführt, dass keine anderen Schaltungsteile, z.B. aufgebaut auf Lochrasterplatinen, notwendig sind.

### **Die Anwendungsmöglichkeiten des UAP-Systems**

Die UAP-Platinen können für folgende Zwecke verwendet werden:

1. als Lehrmittel für die praktische Ausbildung in der analogen Elektronik
2. als Hilfsmittel für den erfahrenen Praktiker für schnelle Versuchsaufbauten (Ersatz für Lochrasteraufbau)
3. als analoge Komponenten für die Herstellung einzelner Geräte bzw. kleinerer Serien, auch wenn diese umfangreicher und komplizierter sind
4. als Bausteine für Bausatzschaltungen bzw. Bausatzgeräte

**Der Einsatz der UAP-Platinen ist besonders dann sinnvoll, wenn umfangreichere Schaltungen realisiert werden sollen, aber wegen der geringen Stückzahl eine Umsetzung der Applikation auf eine spezielle Leiterplatte zu aufwändig bzw. zu teuer ist! Damit können in vielen Fällen Schaltungs-/Geräteprojekte durchgeführt werden, die bisher an der Platinenumsetzung scheiterten.**

Das Platinensystem kann als Lehrmittel für die praktische Ausbildung in der Analogtechnik mit herangezogen werden. In der Beitragsserie „Das universelle analoge Platinensystem (UAP)“ im FUNKAMATEUR habe ich versucht analoge Grundschaltungen einfach darzulegen und die Funktionen nachvollziehbar zu erklären. Für die Realisierung der Schaltungen stehen die zugehörigen Stücklisten und Schaltpläne zu Verfügung. Ein weiterer

Schritt zur Vertiefung des Verständnisses kann nun der Aufbau und insbesondere das Messen an der fertigen Schaltung sein. Dabei können die erklärenden Diagramme und Funktionskurven „hautnah“ nachvollzogen werden. Auch der Aufbau etwas umfangreicherer Schaltungen mit mehreren UAP-Platinen, oder sogar von kleineren Geräten, durchgeführt z.B. in einer Arbeitsgemeinschaft, können so zur Vertiefung des Verständnisses analoger Schaltungen bzw. elektronischer Grundlagen beitragen.

Für den erfahrenen Praktiker können die Platinen zur Realisierung von Versuchsschaltungen dienen, mit dem Vorteil einer besseren Übersichtlichkeit und einem schnelleren Aufbau gegenüber der Benutzung von Lochrasterplatinen. Gerätschaften und Schaltungen in kleiner Stückzahl lassen sich sauber und übersichtlich aufbauen und dokumentieren. Je aufwändiger und umfangreicher die Applikationen sind, um so vorteilhafter ist der Einsatz des Systems gegenüber der Verwendung von Lochrasterplatinen. Bei einer entsprechenden Bevorratung kann man so äußerst kurzfristig verschiedenste analoge Schaltungsvarianten aufbauen. Dabei können sich für den erfahrenen Anwender neben den von mir aufgezeigten Applikationen natürlich auch andere Schaltungsmöglichkeiten ergeben. Anhand des Grundsichtplanes lässt sich die Auswahl der entsprechenden Platine nach der gewünschten Funktionsmöglichkeit überprüfen, und danach die Bauteil-Platzzuweisung durchführen.

Bei Schaltungen, die von mir mit den entsprechenden Platinen und den zugehörigen Stücklisten und Anschlussplänen vorgestellt wurden, müssen eventuell bestimmte Bauteilwerte für die gewählte Anwendung mit den angegebenen Formeln errechnet werden. Insgesamt kann die Durchführung aber schematisch erfolgen. Mit dieser Möglichkeit besitzt das System einen weiteren Einsatzschwerpunkt. Auch Personen, die keine fundierte Elektronikausbildung absolviert haben bzw. über keine längere praktische Erfahrung im Umgang mit analoger Schaltungstechnik verfügen, sind mit der Benutzung des UAP-Systems in Verbindung mit einem entsprechendem Aufbaukonzept in der Lage auch größere kompliziertere Schaltungen und Geräte aufzubauen.

Dazu können in den Schaltungsbeschreibungen die einzelnen Platinen als „Black Box“ betrachtet werden. Es wird nur der Anschlussplan mit den entsprechenden Verbindungen der Platinen untereinander angegeben. Vorher müssen die Platinen allerdings bestückt werden. Dazu braucht man lediglich die Stückliste. So ist die Gesamtschaltung nur als Blocksichtplan angegeben, die einzelnen Funktionsblöcke spiegeln dabei die entsprechenden UAP-Platinen wieder. Die Schaltung der einzelnen Leiterplatten wird durch die Stückliste und den Anschlussplan festgelegt. So kann auch eine relativ aufwändige analoge Schaltungsanordnung einfach für den Nachbau beschrieben werden.

## **Der Umgang mit dem UAP-System**

Die unterschiedlichen Bestückungsmöglichkeiten der Platinen für verschiedene Applikationen setzen natürlich eine bestimmte Anwendungsmethode voraus, um die Bauteilanordnung eindeutig und übersichtlich gestalten zu können. Der sogenannte Grundsichtplan einer UAP-Leiterplatte enthält alle Bestückungsplätze, wobei allerdings nur eine entsprechende Teilbestückung eine sinnvolle Schaltung ergibt. Eine fertig applizierte Platine enthält also immer eine gewisse Anzahl unbestückter Bauteilplätze, worin zugegebenermaßen ein Nachteil liegen kann, wenn z.B. sehr kompakte Abmessungen erforderlich sind. Das ist auch ein Grund für eine Applikationsbegrenzung pro Leiterplatte. Neben der erforderlichen Größe müssen aber auch die Übersichtlichkeit und die elektrische Durchführbarkeit beachtet werden. Insbesondere bei den etwas höherfrequenten analogen Schaltungen muss natürlich auch auf Übersprechen und Schwingneigung geachtet werden. Ich glaube einen guten Kompromiss bei den speziellen „Mehrfachschaltungsplatinen“ gefunden zu haben.

Durch die variable Anwendung ergeben sich teilweise für die einzelnen Bestückungsplätze unterschiedliche Bauteilzuordnungen (auch mit unterschiedlichen Rastermaßen). Diese Plätze sind dann mit B gekennzeichnet. Teilweise habe ich aber die Kennzeichnung der bei den überwiegenden Applikationen verwendeten Bauteilen benutzt. So kann z.B. in der Stückliste unter C 4 ein Widerstand angegeben sein. Die Platinenbestückung unterscheidet sich in Standardbestückung und Applikationsbestückung. Die Erstere ist grundsätzlich für jede Funktion erforderlich, enthalten sind dabei die Vorwiderstände und Abblockkondensatoren in der Spannungsversorgung und der Operationsverstärker, während die anderen Bauteile durch die entsprechende Schaltung festgelegt werden.

Um eine breite Anwendung zu ermöglichen, sind die UAP-Platinen nicht auf einen Operationsverstärkertyp festgelegt. Es können relativ preiswerte OPV`s eingesetzt werden (TL71/TL81). Erfordert die Schaltung spezielle OPV-Eigenschaften, z.B. eine geringe Drift oder eine hohe slew-rate, so kann auch ein Typ mit den entsprechenden Spezifikationen ausgewählt werden (für die angegeben Erfordernisse z.B. OP07 und OP37).

Selbstverständlich muss die Anschlussbelegung übereinstimmen. Damit die Auswahl möglichst flexibel sein kann, habe ich meist auf eine Offset-Beschaltung verzichtet. Besteht die Notwendigkeit, so kann eine Kompensation extern, z.B. mit UAP 7 erfolgen, oder man greift auf die Platine UAP13 zurück.

**Wolfgang Friese electronic**

**DG9WF**

**Auf dem Bruch 1**

**57078 Siegen**

[wolfgangfriese@t-online.de](mailto:wolfgangfriese@t-online.de)

[www.sfericsempfang.de](http://www.sfericsempfang.de)