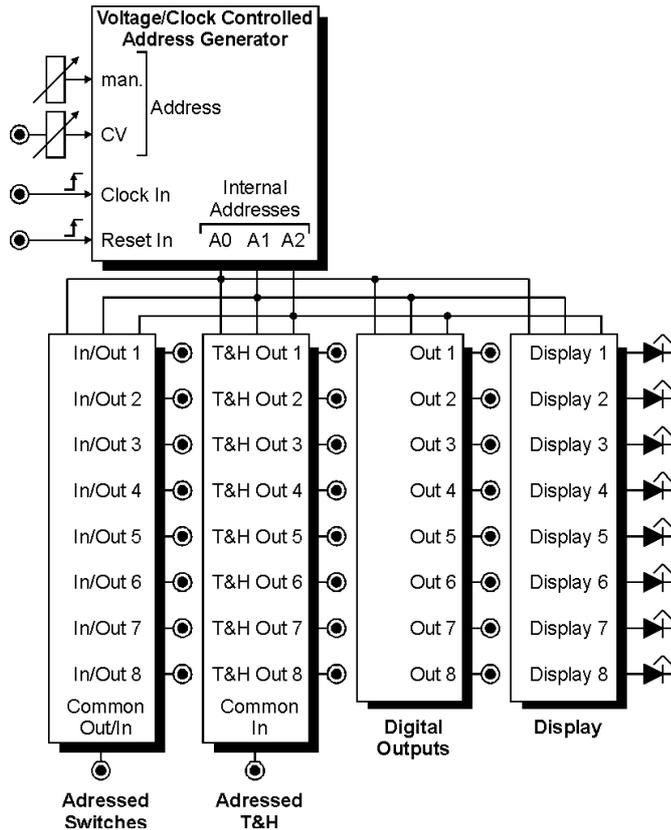


# 1. Einführung



Das Modul A-152 ist eine vielseitig einsetzbare Schalter/Multiplexer und Mehrfach-Track&Hold-Einheit.

Es vereint folgende drei Untereinheiten in einem Modul:

- **elektronischer 8-fach-Drehschalter** (Multiplexer)
- **8-fache Track&Hold-Einheit**
- **8-fache Digitalausgangs-Stufe**

Der aktivierte Ausgang der drei parallel angesteuerten Untereinheiten kann über eine **Steuerspannung (Spannungsadressierung)** oder über einen mit **Clock/Reset-Impulsen** gesteuerten **Binärzähler** angewählt werden. In diesem Fall löst die steigende Flanke des Clock-Signals das Fortschalten zur nächsten Stufe aus. Ein "high"-Pegel am Reset-Eingang setzt auf Stufe 1 zurück.

Die momentan aktive Stufe wird mit einer **LED** angezeigt.

Für die Spannungsadressierung steht ein manueller Regler und ein Steuereingang mit Abschwächer zur Verfügung.

Das Modul kann für verschiedene Schalt- und Steueraufgaben im A-100-System verwendet werden und u.a. die "Toggling S&H"-Funktion des Buchla-Moduls "Source of Uncertainty" nachbilden.

## 2. Funktionsprinzip

Aus der **Summe der Spannungen** des manuellen Adress-Reglers "Addr." und der externen Steuerspannung "CV In" (mit Abschwächer) wird eine **Adresse** im Bereich **1...8** erzeugt. Die so erzeugten 3 internen Adresssignale **A0**, **A1** und **A2** werden dazu verwendet die Untereinheiten **Multiplexer**, **T&H** und **Digitalausgänge** zu adressieren, d.h. die momentan aktive Stufe zu bestimmen.

Die Ausgänge können alternativ auch über einen **3-Bit-Binärzähler** adressiert werden, der über die Digitaleingänge **Clock** und **Reset** von aussen gesteuert wird. Hierzu muss jedoch die oben erwähnte analoge **Steuerspannung konstant** bleiben, da diese **Priorität** über den mit Clock/Reset gesteuerten Zähler hat.

Untereinheit 1 ist ein **bidirektionaler 8-fach-Multiplexer** (ein elektronischer 8-fach-Drehschalter). Bidirektional bedeutet, dass die Einheit in beide Richtungen - wie ein mechanischer Drehschalter - arbeitet. Der gemeinsame Anschluss (Common Switches In/Out) und die Einzelanschlüsse (SW I/O) können als Eingang oder Ausgang arbeiten. Werden die Einzelanschlüsse als Eingänge benutzt (z.B. mit den Ausgängen verschiedener Modulationsquellen wie etwa LFO, ADSR, Random usw. verbunden), so fungiert der gemeinsame Anschluss als Ausgang und umgekehrt. Es können sowohl Steuerspannungsquellen als auch Audiosignale ge-

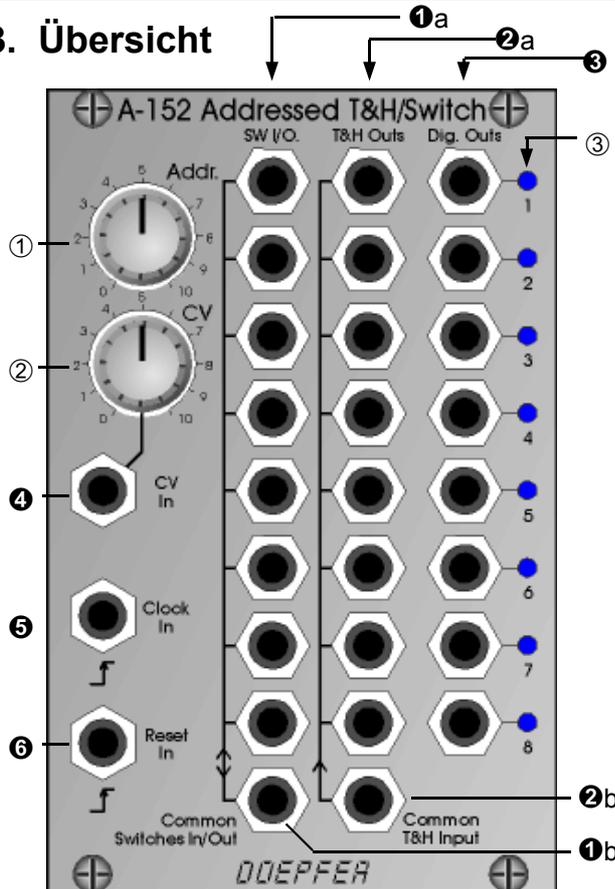
schaltet werden. Der schaltbare Spannungsbereich umfasst dabei den vollen A-100-Spannungsbereich von -12V...+12V, d.h. es können alle im A-100 vorkommenden Spannungen ohne Einschränkungen geschaltet werden.

Untereinheit 2 eine **adressierbare 8-fach-T&H**. Die am gemeinsamen Eingang (Common T&H Input) anliegende Spannung wird auf den momentan angewählten Ausgang (einer der acht T&H Outs) durchgeschaltet. Sobald ein anderer Ausgang angewählt wird, wird die an dem betreffenden Ausgang zuletzt anliegende Spannung gehalten (Track&Hold-Funktion). Es kann hiermit beispielsweise die "Toggling T&H"-Funktion des Buchla-Moduls 266 "Source of Uncertainty" realisiert werden, wobei hierfür jedoch nur die ersten beiden T&H-Ausgänge benötigt werden.

Hinweis: Im Unterschied zur Sample&Hold-Schaltung (siehe S&H A-148) folgt bei T&H die Ausgangsspannung der Eingangsspannung, solange die T&H-Stufe (1...8) aktiviert ist. Erst beim deaktivieren der T&H-Stufe wird die letzte anliegende Spannung gehalten.

Untereinheit 3 ist die **Digitalausgang-Sektion**. Der digitale Ausgang der momentan gewählten Stufe ist "high", alle anderen "low". Die Digitalausgänge können z.B. zur Triggerung von Hüllkurvengeneratoren oder zur Verringerung der anwählbaren Stufen im geclockten Modus verwendet werden, indem einer der Digitalausgänge mit dem Reset-Eingang verbunden wird.

### 3. Übersicht



### Bedien- und Anzeige-Elemente:

- ① **Address**     Manueller Adress-Regler
- ② **CV**             Abschwächer für Adress-Steuereingang ④
- ③ **1...8**            LED-Ausgangs-Anzeige (8x)

### Ein-/Ausgänge:

- ①a **SW I/O**        Multiplexer Ein/Ausgänge (8x)
- ①b **Common Switches In/Out**  
                          Gemeinsamer Multiplexer Aus/Eingang
- ②a **T&H Outs**     Track&Hold-Ausgänge (8x)
- ②b **Common T&H Input**  
                          Gemeinsamer Track&Hold-Eingang
- ③ **Digital Outs**    Digitale Ausgänge (8x)
- ④ **CV In**            Adress-Steuereingang
- ⑤ **Clock In**        Clock-Eingang des Zähler
- ⑥ **Reset In**        Reset-Eingang des Zählers

### 3. Bedienkomponenten und Ein/Ausgänge

- ① **Address** (Regler)
- ② **CV** (Regler) / ④ **CV In** (Buchse)

Diese Gruppe von Elementen dient zur Erzeugung der internen Adresse bei Spannungssteuerung. Mit dem Regler ① **Address** wird die Adresse manuell eingestellt. Über den Steuerspannungseingang ④ **CV In** mit dem zugehörigem **Abschwächer** ② kann die Adresse zusätzlich mit Hilfe externer Spannungen (z.B. Ribbon-Controller A-198, Theremin A-178, Joy-Stick A-174, ADSR, LFO, Zufallsspannung, Sequenzer usw.) moduliert werden.

Der erforderliche Steuerspannungshub an der Buchse ④ beträgt bei voll aufgedrehtem Abschwächer ca. 5V, um den gesamten Steuerbereich abzudecken.

- ⑤ **Clock In** (Buchse) / ⑥ **Reset In** (Buchse)

Diese Gruppe von Elementen dient zur Erzeugung der Adresse bei Verwendung des internen Binärzählers. Jeweils bei der **positiven Flanke** am **Clock**-Eingang ⑤ wird auf die nächste Adresse weitergeschaltet. Ein **positives Signal** am **Reset**-Eingang ⑥ setzt die Einheit auf Stufe 1 zurück.

**Achtung!** Bei der Steuerung des Moduls über Clock/Reset darf sich die interne Steuerspannung nicht ändern, da die Spannungssteuerung Priorität über die

Clock/Reset-Steuerung hat. Dies bedeutet, dass der CV-Abschwächer ② auf Null gedreht werden muss oder am CV-Eingang ④ keine veränderliche Spannung anliegen darf. Ebenso darf nicht am Adress-Regler ① gedreht werden, da ansonsten sofort auf die Adresse gesprungen wird, die der neuen Spannung entspricht. Man kann dieses Verhalten aber auch gezielt nutzen.

- ③ **1...8** (LEDs, 8x)

Die momentan adressierte Stufe für alle 3 Untereinheiten wird mit Hilfe der 8 LEDs angezeigt.

- ①a **SW I/O** (Buchsen, 8x)
- ①b **Common Switches In/Out** (Buchse)

Diese Buchsen gehören zu der Untereinheit des elektronischen Drehschalters (Multiplexer). Der gemeinsame Anschluss ①b ist mit dem momentan adressierten Einzelanschluss ①a verbunden, der durch die LED ③ angezeigt wird. Die anderen 7 Einzelanschlüsse sind offen, d.h. sie haben zu diesem Zeitpunkt keine Verbindung untereinander oder zum gemeinsamen Anschluss ①b.

Die Funktion des Multiplexers ist **bidirektional**, d.h. die Einheit kann in beide Richtungen - wie ein mechanischer Drehschalter - betrieben werden. Der gemeinsame Anschluss (Common Switches In/Out) und die Einzelanschlüsse (SW I/O) können als Eingang oder Ausgang arbeiten.

Der Schaltspannungsbereich umfasst den vollen A-100-Spannungsbereich von -12V...+12V (keine Einschränkungen wie etwa bei den älteren Versionen von A-150 oder A-151).

ⓐ **T&H Outs** (Buchsen, 8x)

ⓑ **Common T&H Input** (Buchse)

Diese Buchsen gehören zu der Untereinheit der Track&Hold-Einheit (zu deutsch: Folgen&Halten). Der gemeinsame T&H-Eingang ⓑ ist mit dem momentan adressierten T&H-Ausgang ⓐ verbunden, der durch die LED ③ angezeigt wird. Der aktive T&H-Ausgang folgt dem T&H-Eingang ⓑ (Track- oder Folge-Phase). Wird ein neuer Ausgang adressiert so wird die unmittelbar vor dem Umschalten anliegende Spannung an dem bisher aktiven Ausgang zwischengespeichert (Hold- oder Halte-Phase) - solange bis dieser erneut adressiert wird. Es folgt also der aktive T&H-Ausgang immer dem T&H-Eingang und alle anderen T&H-Ausgänge halten in dieser Zeit ihren letzten Spannungswert.

Mit der T&H-Einheit kann u.a. die "Toggling T&H"-Funktion des Buchla-Moduls 266 "Source of Uncertainty" nachgebildet werden, wobei hierfür jedoch nur die ersten beiden T&H-Ausgänge benötigt werden (d.h. der Digitalausgang 3 wird mit Reset-In verbunden).

Die Funktion der T&H-Einheit ist nicht bidirektional, d.h. die Funktionen von Ein- und Ausgängen sind nicht vertauschbar.

ⓐ **Digital Outputs** (Buchsen, 8x)

Dies sind die Buchsen der digitalen Ausgangs-Einheit. An der Buchse des durch die LED ③ angezeigten aktiven Ausgangs liegt ein high-Pegel an (ca. +12V), alle anderen Buchsen der digitalen Ausgangs-Einheit führen zu diesem Zeitpunkt low-Pegel.

Die digitalen Ausgänge können beispielsweise zur Verringerung der Stufenzahl im Clock/Reset-Betrieb verwendet werden. Verbindet man beispielsweise den digitalen Ausgang 5 mit dem Reset-Eingang ⓐ, so werden nur noch die Stufen 1...4 adressiert. Eine andere Anwendung ist die Triggerung anderer Module (z.B. ADSR, LFO-Reset, Clock-Divider/Sequencer, Trigger-Delay, Analog-Sequencer etc.). So kann man beispielsweise mit Hilfe des Ribbon-Controllers A-198 der Reihe nach 8 verschiedene Einheiten durch Bewegen des Fingers auf dem Manual triggern.

Sollen mehrere Digitalausgänge logisch verknüpft werden (z.B. für einfache Rhythmussteuerungen), so steht hierfür das Logik-Modul A-166 zur Verfügung. Um aus dem Gate-Signal ein kurzes Triggersignal oder das inverse Gate-Signal zu erzeugen, kann der Trigger-Modifier A-165 verwendet werden (jeder Digitalausgang bleibt ja "high" solange die betreffende Stufe adressiert ist, daher hier der Begriff "Gate").

## Normalisierungs-Optionen

Die gemeinsamen Anschlüsse des elektronischen Dreh-  
schalters (Multiplexer) und der T&H-Einheit können auf  
verschiedene Arten normalisiert werden (d.h. auf vorge-  
gebene Arten miteinander verbunden werden, wenn in  
den betreffenden Buchsen keine Kabel eingesteckt  
sind). Zu diesem Zweck befinden sich auf den Leiterplat-  
ten der Multiplexer-Einheit und der T&H-Einheit am un-  
teren Rand 3-polige Stiftleisten, auf die Jumper  
(Steckbrücken) aufgesteckt werden können. Auf der  
Multiplexer-Leiterplatte (bezeichnet mit "BOARD C  
SWITCHES") ist die Stiftleiste mit "JP8" gekennzeich-  
net. Auf der T&H-Leiterplatte (bezeichnet mit "BOARD B  
T&H") ist die Stiftleiste mit "JP7" gekennzeichnet. Es gibt  
2 Möglichkeiten, die Jumper aufzustecken:

- JP8 unten, JP7 zu der Buchse hin

In diesem Fall ist der gemeinsame Anschluss der  
Multiplexer-Einheit ①b mit dem gemeinsamen An-  
schluss der T&H-Einheit ②b verbunden, wenn in den  
gemeinsamen Anschluss der Multiplexer-Einheit ①b  
kein Kabel eingesteckt ist. Für die T&H-Einheit und die  
Multiplexer-Einheit wird das gleiche Signal verwendet  
(zugeführt an dem gemeinsamen Anschluss der T&H-  
Einheit ②b). Die Einzel-Anschlüsse der Multiplexer-  
Einheit ①a arbeiten in diesem Fall als Ausgänge.

- JP8 oben, JP7 von der Buchse weg

In diesem Fall ist der gemeinsame Anschluss der T&H-  
Einheit ②b mit dem gemeinsamen Anschluss der  
Multiplexer-Einheit ①b verbunden, wenn in den gemein-  
samen Anschluss der T&H-Einheit ②b kein Kabel ein-  
gesteckt ist. Für diesen Fall gibt es zwei Anwendungen:

1. Das an dem gemeinsamen Anschluss der  
Multiplexer-Einheit ①b zugeführte Signal wird für die  
T&H-Einheit und die Multiplexer-Einheit verwendet. Die  
Einzel-Anschlüsse der Multiplexer-Einheit ①a arbeiten in  
diesem Fall als Ausgänge.
2. Der gemeinsame Anschluss der Multiplexer-Einheit  
①b bleibt unbeschaltet. In diesem Fall ist jeder T&H-  
Stufe ein eigenes Eingangssignal zugeordnet. Jeder  
Einzelanschluss der Multiplexer-Einheit ①a ist dabei der  
rechts daneben liegenden T&H-Stufe ②a zugeordnet.  
Die Einzel-Anschlüsse der Multiplexer-Einheit ①a arbei-  
ten in diesem Fall als Eingänge.

Ist keine Normalisierung gewünscht, so wird auf keine  
der beiden Stiftleiste JP7 und JP8 ein Jumper aufge-  
steckt. Die Jumper sollten jedoch aufbewahrt werden,  
um eventuell später wieder eine Normalisierung durch-  
führen zu können.

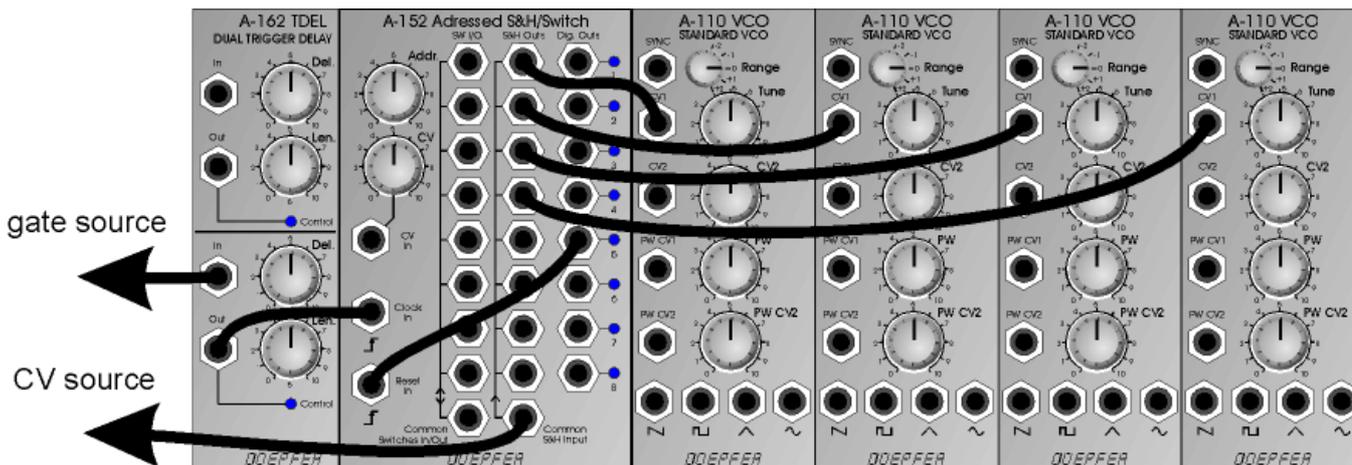


Bei den 3 letzten Beispielen ändert sich die Kurvenform mehr oder weniger zufällig. Bei Verwendung der analogen oder digitalen Zufallsspannungen von A-149-1 bzw. A-149-2 ergibt sich zusätzlich die Möglichkeit der getriggerten Veränderung, da bei diesen Modulen die neuen zufälligen Spannungen ja von einem Clock-Signal ausgelöst werden. Insbesondere mit einem A-155 Sequencer ergeben sich hier interessante Anwendungen, indem man beispielsweise die Trigger-Eingänge des A-149-1 mit dem Takt des Sequenzers oder von einer der Trigger-Reihen des A-155 steuert. Die Umschaltung auf die nächste zufällige Kurvenform kann dann synchron zu der Sequenz erfolgen.

Verwendet man den Dreieck-Ausgang des VCOs zur Ansteuerung des A-152, so besitzt das Ausgangssignal nur ungeradzahlige Harmonische, da ja die Kurvenform in beide Richtungen symmetrisch durchlaufen wird.

## Mono-Poly-Konverter

Die untenstehende Abbildung zeigt eine Anwendung des A-152, bei dem mit Hilfe der T&H-Einheit ein monophones Steuersignal (z.B. CV von einem Sequenzer, einem MIDI-CV-Interface oder einem monophonen Keyboard) in polyphone CV-Steuersignale umgewandelt und verschiedenen VCOs zugeführt wird. Und so funktioniert es:



Das Tonhöhen-Steuersignal wird dem gemeinsamen Eingang der T&H-Einheit zugeführt. Eine positive Flanke des zugehörigen Gate-Signal zeigt an, dass eine neue CV generiert wird. Es wird dazu verwendet die Adresse des A-152 weiterzuschalten. Das in die Gate-Leitung zwischengeschaltete Trigger-Delay A-162 ist wegen der zeitlichen Korrelation von CV-Änderung und positiver Gateflanke erforderlich. Die T&H-Einheit darf ja erst dann die CV-Steuerspannung übernehmen und speichern, wenn diese stabil anliegt. Wird hier zum falschen Zeitpunkt getriggert (z.B gerade dann, wenn sich der Ausgang auf eine neue CV einstellt), so entspricht das Ergebnis nicht der gewünschten Funktion. Man stellt zunächst die Trigger-Länge am A-162 so ein, dass der A-152 zuverlässig im gewünschten Tempo weiterschaltet (ist die Pulsbreite zu gering, so erkennt der A-152 u.U. das Triggersignal nicht oder schaltet unregelmäßig weiter). Dann stellt man den Delay-Wert am A-162 so ein, dass die CV-Werte wie gewünscht sequentiell auf die verschiedenen VCOs verteilt werden. In der Regel sind am A-162 Einstellungen knapp über dem Linksanschlag ausreichend.

In dem gezeigten Beispiel ist der Digitalausgang 5 auf den Reset-Eingang geführt, um die Zahl der verwendeten T&H-Ausgänge auf 4 zu beschränken.

Die Ausgänge der vier VCOs können vor der weiteren Signalbearbeitung (VCF, VCA, ADSR usw.) in einem

Mixer A-138 gemischt, oder auch einzeln weiter verarbeitet werden. Im letzteren Fall können die Digitalausgänge des A-152 zur Triggerung der Hüllkurvengeneratoren dienen, die den VCOs zugeordnet sind.

Das Beispiel kann auf eine andere Anzahl von VCOs verlängert (max. 8) oder verkürzt werden. Hierzu muss nur der Reset-Eingang entsprechend beschaltet werden.

Ein Sonderfall ist die Beschränkung auf 2 Ausgänge. Dann entspricht die Funktion annähernd dem der S&H-Einheit in dem Buchla-Modul 266 Source of Uncertainty. Der Unterschied besteht nur darin, dass eine T&H statt einer S&H zum Einsatz kommt (siehe hierzu Seite 2). Falls genau dies benötigt wird, könnte man eine "echte" S&H A-148 zwischenschalten.

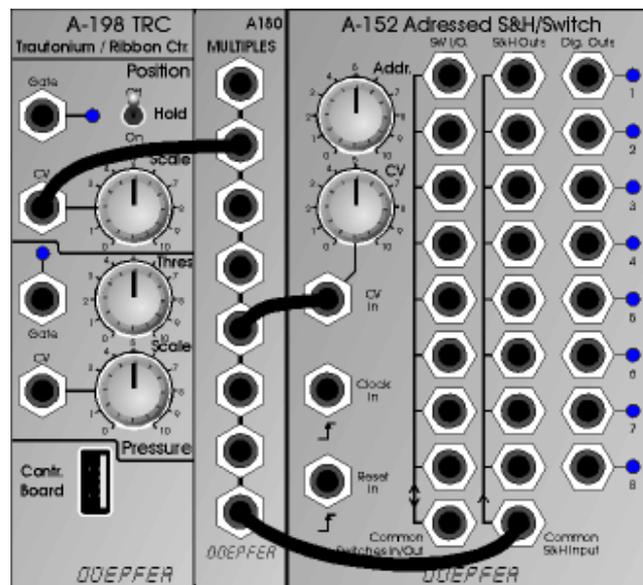
Der A-152 kann auch dahingehend modifiziert werden, dass die T&H-Einheit als S&H-Einheit arbeitet. Details hierzu finden Sie auf der DIY-Seite zum A-100 auf unserer Web Site [www.doepfer.de](http://www.doepfer.de).

## 7-faches Ribbon-Gate

Die rechte Abbildung zeigt eine Anwendung des A-152 in Kombination mit dem Ribbon-Controller A-198. Die Positions-Ausgangsspannung des A-198 steuert hierbei die Adresse des A-152. Bei korrekter Einstellung des manuellen Adress-Reglers und des CV-Abschwächers am A-152 überstreicht der Positionssensor des A-198 den gesamten Adressbereich des A-152 und es wird jeweils ein kleiner Positionsbereich des A-198 einer der acht Adressen des A-152 zugeordnet. Bringt man den Hold-Schalter am A-198 in die Position "Off", so springt der A-152 beim Wegnehmen des Fingers auf Adresse 1. Sobald man den Positionssensor des A-198 berührt, wird am A-152 die Adresse 2 ... 8 angewählt und der betreffende Digitalausgang geht auf "high" - angezeigt von der betreffenden LED.

Hiermit kann ein 7-facher manueller Gate-Generator realisiert werden, der in der Art eines Schlagzeuges bedient wird: je nach Position des Fingers wird ein anderer Gate-Ausgang aktiviert. Die Gate-Ausgänge können beispielsweise zur Triggerrung von elektronischen Schlaginstrumenten verwendet werden, die mit A-100-Modulen nachgebildet wurden. Auch das Triggern des Sampler-Moduls A-112 ist denkbar. Grundsätzlich können die Gate-Ausgänge für jede Art von Gate/Trigger/Clock-Aufgaben im A-100 verwendet werden.

Zusätzlich wurde in dem Beispiel die Positions-CV auch auf den gemeinsamen T&H-Eingang gepatcht. Man hat



an den T&H-Ausgängen Steuerspannungen zur Verfügung, die aber jeweils nur in einem bestimmten Bereich der Positions-CV des A-198 folgen und zwischengespeichert werden, sobald der Finger den betreffenden Bereich verlässt ("analoge Split-Zonen"). Der Multiplexer-Bereich kann zusätzlich dazu verwendet werden, bestimmte Funktionen zu schalten (z.B. um unterschiedliche Modulations- oder Audioquellen auf ein Modul zu legen).