

R52 BAXANDALL

KLANGREGELUNG MIT GEGENKOPPLUNG

Benutzerhandbuch

Version 1.0

PULSAR MODULAR

R52 BAXANDALL

<u>Vorwort</u>	<u>6</u>
<u>TEIL I · EINSTIEG</u>	<u>7</u>
<u>Was R52 ist</u>	<u>8</u>
<u>1.1 VERSION ändert die Schaltung</u>	<u>8</u>
<u>1.2 Was R52 nicht ist</u>	<u>9</u>
<u>1.3 Was wir behaupten</u>	<u>9</u>
<u>In fünf Minuten durch</u>	<u>10</u>
<u>TEIL II · DIE REGLER VERSTEHEN</u>	<u>11</u>
<u>BASS und TREBLE</u>	<u>12</u>
<u>3.1 Ein Netzwerk, nicht zwei Bänder</u>	<u>12</u>
<u>3.2 Große Bewegungen machen</u>	<u>12</u>
<u>3.3 Was jeder einzelne tut</u>	<u>12</u>
<u>3.4 Knopfstellung und tatsächliche dB</u>	<u>13</u>
<u>3.5 Die Zahl unter dem Knopf</u>	<u>13</u>
<u>3.6 Der rote Punkt: Wie tief Ihre Bewegung reicht</u>	<u>13</u>
<u>SHELF</u>	<u>14</u>
<u>4.1 Veröffentlichte Positionen und Erweiterungen von R52</u>	<u>14</u>
<u>4.2 Was es mit einem Mix macht</u>	<u>15</u>
<u>4.3 Wie sich SHELF zwischen den Schaltungen unterscheidet</u>	<u>15</u>
<u>4.4 Die Enden des Reglers lesen</u>	<u>15</u>
<u>INPUT, OUTPUT und das Glühen</u>	<u>16</u>
<u>5.1 INPUT ist ein Klangregler</u>	<u>16</u>
<u>5.2 OUTPUT</u>	<u>16</u>
<u>5.3 INPUT nach Gehör einstellen</u>	<u>16</u>
<u>5.4 Auch die Klangregler speisen die Ansteuerung</u>	<u>17</u>
<u>5.5 Die Röhrenlampen</u>	<u>17</u>
<u>5.6 Die Lampen über Voicings hinweg lesen</u>	<u>17</u>
<u>5.7 AMP-Übersteuerung und Headroom</u>	<u>18</u>
<u>SOURCE</u>	<u>19</u>
<u>6.1 Wie die Quellimpedanz die Regler formt</u>	<u>19</u>
<u>6.2 Den SOURCE-Regler lesen</u>	<u>19</u>
<u>6.3 Klangverhalten über den Regelweg</u>	<u>20</u>
<u>6.4 Workflow und praktische Anwendung</u>	<u>20</u>
<u>LOAD und AMP</u>	<u>21</u>
<u>7.1 Dämpfung und Ausgangsimpedanz</u>	<u>21</u>

7.2 Die fünf Load-Profile	21
7.3 Workflow und Beurteilung	22
7.4 AMP	23
7.5 Voraussetzungen für AMP	23
7.6 Zustände der AMP-Lampe	23
7.7 LOAD bei aktiviertem AMP	23
7.8 AMP bei hohen Abtastraten	24
7.9 CPU-Last	24
VERSION	25
8.1 Zwischen den Röhren von 1957 wählen	26
8.2 Erweiterungen von R52 und die veröffentlichte Schaltung	26
8.3 Zweites Voicing, keine Überarbeitung	26
IN/OUT	27
9.1 Bypass-Betrieb	27
TEIL III · MIT R52 ARBEITEN	28
MATCH	29
10.1 Was MATCH hält	29
10.2 Wie MATCH kompensiert	29
10.3 In OUTPUT festschreiben	29
10.4 Wann MATCH aus bleiben sollte	30
SCOPE	31
11.1 Die zwei Arten von Kurven	31
11.2 FLAT: Die Kurve mit genullten Reglern	31
11.3 Der rote Punkt	31
11.4 Die Darstellung lesen	31
11.5 Fensterbedienelemente	32
11.6 Die Meter-Leiste	32
CHANNEL MODE und ISOL	33
12.1 Mid/Side und Dual-Mono	33
12.2 Busbreiten	34
12.3 MATCH und Presets in Komponentenmodi	34
12.4 ISOL	34
A/B	35
13.1 Slots wechseln	35
13.2 Kopieren und der sichere Workflow	35

13.3 Was ein Slot enthält	35
13.4 Presets und die Slots	36
Sessions, Hosts und Automation	37
14.1 Was die Session speichert	37
14.2 A/B beginnt auf gleichem Stand	37
14.3 Automation	37
14.4 Rendern	38
TEIL IV · IN DER PRAXIS	39
Rezepte	40
15.1 Punch auf einem Bass ohne Anhebung	40
15.2 Gewicht	40
15.3 Punch mit Federung	40
15.4 Eine große Höhenanhebung und wie sie abschließt	41
15.5 Die Höhen behalten, wenn man 1952 verlässt	41
15.6 Die Schaltungen vergleichen, nicht die Ansteuerung	41
15.7 Die Quellimpedanz aushungern	41
15.8 Der straffere der beiden 1957er	42
Gain-Staging	43
Headroom und Clipping	43
Ansteuerung gegen Pegel tauschen	43
Wo es in einer Kette sitzt	44
Das nächste Gerät speisen	44
TEIL V · WIE ES FUNKTIONIERT	45
Die Schaltung und die Röhren	46
Der EQ, den Sie schon kennen	46
Was Baxandall stattdessen tat	46
Warum der Bass bis in die Mitten reicht	47
Warum der Verstärker in jeder Einstellung steckt	47
Warum R52 den Verstärker modelliert	47
Was eine Anhebung vom Verstärker verlangt	48
Warum es keinen Clipping-Punkt gibt	48
Die Pentode und die Triode	48
Welche Röhre die Frontplatte zeichnet	49
Wie es überprüft wurde	50
Die zwei Prüfungen	50

Warum kein kommerzielles Produkt gemessen wurde	50
Prüfen Sie die Form selbst	50
Was das Hören überprüfte	50
TEIL VI · GESCHICHTE	51
Malvern, Oktober 1952	52
Was er veröffentlichte	52
Die Korrektur	52
Warum sie sich verbreitete	53
Baxandalls veröffentlichte Bilanz	53
1957, die Version, die fast niemand gebaut hat	54
Eine Seite, unter der falschen Überschrift	54
Was die Verstärkung einbrachte	54
Der Preis, im selben Absatz genannt	54
Wie der Tausch klingt	54
Warum es unbemerkt blieb	55
Wie R52 es ausliefert	55
Was die Industrie tatsächlich baute	56
Die Form wanderte	56
Ein Name, der den Abhandlungen davonlief	56
Die Röhrenära	57
Der Baxandall, den Sie benutzt haben	57
Wo R52 steht	57
Sieben Ohm	58
Der kleine Monitor	58
Harwoods Bemerkung	58
Was R52 anwendet und was es weglässt	58
Verstärker-Ohm, nicht Lautsprecher-Ohm	58
TEIL VII · REFERENZ	60
Presets	61
Wo die Dateien liegen	61
Der Ordner ist die einzige Wahrheit	61
Was ein Preset enthält	61
Was ein Preset nie speichert	62
Das Default-Preset	62
23.6 Löschen	62

Sicherung und Umzug zwischen Rechnern	62
Preset-Verwaltung in Pro Tools	63
Standardverhalten des Plugins festlegen	63
Presets im Session-Ordner speichern	63
Installation und die erste Instanz	64
Wo die Presets liegen	64
Was eine frische Instanz Ihnen gibt	65
Ein eigenes Default-Preset festlegen	66
24.4 Latenz	66
Ein erster Plausibilitätstest	66
Hinweise zu Linux	66
Deinstallation	67
Windows	67
macOS	67
Linux	67
Technische Daten und Leistung	69
25.1 Latenz	69
25.2 CPU	69
Fehlersuche und FAQ	70
26.1 Das Plugin	70
26.2 Die Regler	70
26.3 Presets und Sessions	71
26.4 Modifikatortasten und Kürzel	71
Anhang A. Primärquellen	72
Anhang B. Nachweise und Unabhängigkeit	73
Der Name	73
Unabhängigkeit	73
Nachweise	73

VORWORT

Ich wollte nicht noch eine Klangregelung bauen.

Ich wollte den Klang hören, den Peter Baxandall in seinen Veröffentlichungen beschrieben hat: keine spätere Interpretation, keine modernisierte Fassung und nicht bloß die vertraute Form einer Baxandall-Kurve. Das Ziel war zu verstehen, was die Schaltung tatsächlich lieferte, wenn sie unter den von ihm angegebenen Bedingungen gebaut und betrieben wurde. Das wurde zum Fundament des R52 Baxandall.

Wir haben die veröffentlichte Schaltung untersucht, ihre Bauteilwerte, ihre Gegenkopplungsanordnung und die Bedingungen der umgebenden Signalkette, die ihr Verhalten prägen, und diese Elemente dann als ein zusammenhängendes System modelliert statt als isoliertes Filter.

Die Leitfrage war, was Peter in seinem Labor gehört hat, und sie bestimmte jede Entscheidung danach: Die Verstärkung sitzt im EQ und nicht dahinter, die Röhren beider Schaltungen sind modelliert und nicht angenähert, und LOAD existiert, weil er diese Schaltung ohne Verstärker und Lautsprecher am Ende nicht hätte hören können. Heraus kommt die breite und wilde Klangformung des Netzwerks, zusammen mit der Art, wie sein Verstärker und seine Gegenkopplung auf das durchlaufende Signal reagieren.

1952 waren diese Bedingungen durch die vorhandene Hardware festgelegt. R52 legt sie unter Ihre Finger, was die Möglichkeiten der Schaltung erweitert, ohne die Schaltung selbst zu verändern.

R52 ist eine Wiederbelebung, keine Überarbeitung. Peter Baxandall veröffentlichte den Entwurf im Oktober 1952 in *Wireless World*, und was auf diesen Seiten begann, wurde zu einer der einflussreichsten Schaltungen der Audiotechnik. Doch die Industrie übernahm nur ihre Form und zeichnete die Schaltung so um, dass sie kommerziellen Realitäten entsprach, nicht den Bedingungen, die Peter angegeben hatte.

Ein Dreivierteljahrhundert später sind wir zur Quelle zurückgekehrt und haben die Schaltung und die Bedingungen, die sie definierten, neu aufgebaut. Das ist diese Schaltung.

Ziad Sidawi
Pulsar Modular

TEIL I • EINSTIEG

Was R52 ist

R52 ist eine originalgetreue Rekonstruktion von Peter Baxandalls ursprünglicher Zwei-Knopf-Klangregelung mit Gegenkopplung von 1952, exakt so bewahrt, wie er sie entworfen hat.

BASS und TREBLE sind die ursprünglichen Regler von 1952, und bei den meisten Signalen sind sie alles, was Sie brauchen. Sie sind zwei Arme eines Netzwerks und keine unabhängigen Bänder, deshalb beeinflussen sie einander. Wer den einen anhebt, verändert, wogegen der andere arbeitet. Beide anzuheben erzeugt eine dritte Form. Sie sind bewusst breit ausgelegt, gemacht, um Charakter und Balance eines Klangs zu formen, nicht um einzelne Frequenzen zu jagen.

Weil die Röhre Teil der EQ-Schaltung ist, ist der Pegel Teil des Klangs. INPUT ist deshalb mehr als ein einfacher Gain-Regler. Er bestimmt, wie hart die Röhre angesteuert wird. Bei normalen Pegeln bleibt die Schaltung verzerrungsarm und vergleichsweise sauber. Je stärker Sie den Eingang ansteuern, desto mehr Färbung steuert die Röhre bei. Es gibt keinen separaten Clean-Modus, weil es keine separate Sättigungsstufe gibt, die man abschalten könnte. Leise ist sauber. Laut ist gefärbt. INPUT bestimmt, wo zwischen beiden Sie sich befinden.

Die ursprüngliche Schaltung hing außerdem von ihren äußeren Bedingungen ab. SHELF wählt zwischen den beiden Höhenverläufen, die Baxandall für die Schaltung von 1952 veröffentlicht hat: von einer Anhebung, die immer weiter steigt, bis zu einer, die in ein Shelf abknickt. Im Netzwerk von 1957 stammt nur das Ende gegen den Uhrzeigersinn von ihm, und dort wirkt der Regler als eigenständige Höhenregelung. SOURCE wählt, was den EQ speist; LOAD steht für Verstärker und Lautsprecher am anderen Ende. Das waren Gegebenheiten einer Installation von 1952, und R52 legt sie unter Ihre Finger, ohne die zugrunde liegende Schaltung zu verändern.

R52 erweitert das Original außerdem zu einem modernen Instrument. Baxandalls Entwurf war mono. R52 läuft mit jeder Kanalzahl, vom einzelnen Kanal bis zu immersiven Betten, mit einer modellierten Röhrenschaltung pro Kanal.

1.1 VERSION ändert die Schaltung

VERSION tauscht die Schaltung selbst aus. 1952: die ursprüngliche Schaltung mit der Pentode SP61. 1957: sein späteres Netzwerk mit der Doppeltriode ECC81, so wie er es veröffentlicht hat. 1957 ALT: dasselbe Netzwerk von 1957 mit der Pentode SP61 von 1952 - eine Paarung von Pulsar Modular, die er nie gebaut hat.

1.2 Was R52 nicht ist

Kein chirurgischer EQ - es gibt keine Frequenz-, Q- oder Bandregler; R52 formt Gesamtcharakter und Balance, für das Entfernen einer bestimmten Resonanz nehmen Sie also einen parametrischen EQ. Kein EQ mit nachgeschaltetem Saturator - die Verzerrung kommt aus dem Verstärker, um den der EQ herum gebaut ist. Kein Klon eines kommerziellen Geräts - R52 wurde aus Baxandalls Veröffentlichungen aufgebaut, nicht nach einem bestehenden Baxandall-Abkömmling modelliert. Keine Restaurierung einer bestimmten Hardware - die Schaltung wurde als Entwurf veröffentlicht, nicht als Produkt verkauft, es gibt also kein Gerät, das man restaurieren könnte. R52 ist die Schaltung selbst, so wie Baxandall sie veröffentlicht hat. Er schrieb sie für Menschen, die sie bauen würden; wir haben sie gebaut und ans Pult gebracht.

1.3 Was wir behaupten

Die EQ-Kurven werden aus der Schaltung selbst berechnet statt mit Standardfiltern angenähert, und das SCOPE zeichnet aus derselben Berechnung. Die Verzerrung folgt dem Pegel proportional, ohne Schwelle dazwischen. Wir behaupten nicht, dass R52 wie ein bestimmtes Gerät klingt - wir haben ihn stattdessen an Baxandalls veröffentlichten Kurven und Messungen überprüft.

IN FÜNF MINUTEN DURCH

1. Legen Sie R52 auf etwas Breites - einen ganzen Mix, einen Drum-Bus, Bass, Akustikgitarre, Gesang oder überall dort, wo Sie eher zu einer Klangregelung als zu einem Skalpellen greifen würden.
2. Schalten Sie MATCH ein, damit Ihre ersten Urteile dem Klang gelten und nicht dem Pegel; schalten Sie es aus, sobald Sie die Pegeländerung festlegen wollen.
3. Beginnen Sie mit BASS und TREBLE, machen Sie entschlossene Bewegungen und hören Sie auf den ganzen Klang.
4. Heben Sie BASS und dann TREBLE an und hören Sie auf die Mitten - die beiden sind Arme eines Netzwerks, beide anzuheben drängt die Mitten also zurück; öffnen Sie das SCOPE, um die Kurve zu sehen.
5. Wenn eine große TREBLE-Anhebung glasig wird, geben Sie SHELF hinzu, statt die Anhebung zurückzunehmen.
6. Stellen Sie INPUT nach Charakter ein. Nutzen Sie OUTPUT für den Endpegel, oder halten Sie SHIFT, während Sie INPUT verstellen, damit OUTPUT gegenläuft und Sie Änderungen der Ansteuerung bei gleicher Lautheit vergleichen können. Wenn AMP aktiv ist, bestimmt INPUT auch, wie hart der Verstärker angesteuert wird.

TIPP: Dasselbe gilt für jeden Vergleich - auch R52 gegen seinen eigenen Bypass oder gegen einen anderen EQ. Gleichen Sie zuerst die Pegel an, sonst beurteilen Sie Lautheit.

TEIL II • DIE REGLER VERSTEHEN

KAPITEL DREI

BASS UND TREBLE

Das sind die beiden Regler, die das Gerät von 1952 hatte, und bei den meisten Signalen sind sie die ganze Session. Alles andere in R52 existiert, um zu verändern, womit diese beiden arbeiten.

3.1 Ein Netzwerk, nicht zwei Bänder

Bass und Höhen sind keine unabhängigen Filter, die nebeneinander sitzen; sie sind Teil desselben Gegenkopplungsnetzwerks, deshalb verändert jeder, wogegen der andere arbeitet. Heben Sie beide an, bekommen Sie nicht die Summe zweier Kurven: Sie bekommen eine dritte Form, bei der der Bereich dazwischen weiter zurückgedrängt wird, als es jeder Regler allein getan hätte. Senken Sie beide ab, kommen die Mitten auf dieselbe Weise nach vorn. Das ist das Verhalten, das gemeint ist, wenn jemand sagt, ein Baxandall „öffne“ einen Mix, und der Hauptgrund, warum sich dieser EQ anders anfühlt als ein Shelf-Paar.

Öffnen Sie das SCOPE, und es wird offensichtlich: Die kräftige Kurve ist das Gesamtergebnis, die schwachen Kurven dahinter sind die beiden Sektionen für sich. Der Abstand dazwischen ist die Wechselwirkung.

3.2 Große Bewegungen machen

Beide Regler laufen von -1 über 0 bis +1 und sind für große Gesten gebaut: Eine entschlossene Bewegung an BASS ist ein kleiner Winkel, kein Schubser. Sie reichen an den Rändern des Bandes weiter als in der Mitte und weit über das hinaus, was die meisten modernen EQs erlauben; das äußere Ende eines Reglers ist ein Ort, den man bewusst aufsucht. Feine Korrekturarbeit gehört in ein anderes Werkzeug. Stellen Sie ein, was Sie wollen, hören Sie zu und kommen Sie zurück, wenn es zu viel ist.

3.3 Was jeder einzelne tut

BASS ist ein Shelf, das nach unten hin immer weiter wächst. In der Schaltung von **1952** hört es nie wirklich auf und läuft unterhalb des Hörbereichs in reines Gewicht, weshalb es sich bei modernem Material bodenlos anfühlen kann. In den Schaltungen von **1957** kippt es stattdessen um und fällt darunter ab, und tauscht dieses Gewicht gegen eine

definierte Kuppe auf den Grundtönen, bei der der Matsch darunter herausgezogen ist. Deshalb liest sich dieselbe Bewegung 1952 als „groß“ und 1957 als „knackig“.

TREBLE hat die Reichweite. Er steigt weit über den Punkt hinaus, an dem ein moderner EQ aufhören würde, und SHELF entscheidet, wie weit er weiter steigt.

3.4 Knopfstellung und tatsächliche dB

Drei Stellen sagen Ihnen, wo Sie sind: die Anzeige unter dem Knopf (die Position selbst, um eine Einstellung zu notieren), der Hilfestreifen (die tatsächlichen dB, die der Knopf hinzufügt, berechnet für die gerade laufende Schaltung, sodass er beim Wechsel von VERSION ehrlich bleibt) und das SCOPE (die ganze Kurve, in der Form und Wechselwirkung sichtbar sind). Bewegen Sie BASS, meldet der Streifen das Shelf in zwei Tiefen; bewegen Sie TREBLE, meldet er die Anhebung und den Punkt, ab dem sich die Kurve zu bewegen begonnen hat.

HINWEIS: Bei identischer Knopfstellung liefern die Höhen von 1952 ungefähr die dreifache Anhebung beider Schaltungen von 1957. Die Schaltungen sind wirklich verschieden, und das ist ein großer Teil dessen, warum VERSION existiert.

Übertragen Sie Knopfstellungen nicht zwischen den Voicings und erwarten Sie denselben Klang - lesen Sie die dB ab, nicht den Winkel.

3.5 Die Zahl unter dem Knopf

Baxandalls Höhen- und Bassregler waren Potentiometer (stufenlos). Bei R52 drehen Sie den Knopf oder klicken auf die Anzeige darunter und tippen einen Wert ein.

Die Knöpfe laufen von -1 bis +1, während die Anzeige in Tausendsteln zählt, um exakten Abruf zu ermöglichen. Beim Eintippen entscheidet die Größe der Zahl, wie sie gelesen wird: Alles über 1 sind Tausendstel, alles innerhalb von ± 1 ist die Skala der Frontplatte. Tippen Sie 500 oder tippen Sie 0.5, und Sie landen an derselben Stelle, wobei die Anzeige in beiden Fällen +500 zeigt. Aufpassen müssen Sie bei einer nackten 1: Das ist der volle Regelweg, nicht ein Tausendstel.

3.6 Der rote Punkt: Wie tief Ihre Bewegung reicht

TREBLE arbeitet in dieser Schaltung nicht bei einer festen Frequenz. Eine kleine Anhebung bleibt oben in der Luft. Eine große reicht hinunter in den Präsenzbereich und nimmt die oberen Mitten mit. Der rote Punkt im SCOPE zeigt, wo diese Reichweite gerade endet.

Nutzen Sie ihn, wenn eine Höhenbewegung mehr tut, als Sie verlangt haben. Wenn Sie Luft gesucht haben und der Punkt bis in die Nähe von 2 kHz gerutscht ist, heben Sie Präsenz an statt Luft, und darauf reagieren Gesang oder Snare in der Regel. Nehmen Sie den Knopf zurück, bis der Punkt wieder dorthin steigt, wo Sie arbeiten wollten.

Bei kleinen Bewegungen gibt es womöglich gar keinen Punkt, und die Schaltungen von 1957 brauchen deutlich mehr Regelweg, bevor einer erscheint. Das ist dieselbe Botschaft, andersherum gelesen: Noch reicht nichts tief genug hinunter, um von Bedeutung zu sein.

KAPITEL VIER

SHELF

SHELF entscheidet, wie das Instrument nach oben hin abschließt.

In der Schaltung von 1952 ist das eine einzige Frage: Wenn Sie TREBLE anheben, steigt die Anhebung bis zum oberen Ende des Bandes weiter, oder knickt sie in ein Shelf ab? In der Schaltung von 1957 ist der Regler zusätzlich eine eigenständige Höhenregelung. Eine Regel deckt alles ab, was er tut: Im Uhrzeigersinn heißt mehr Shelf, und mehr Shelf heißt zahmere Höhen.

HINWEIS: Dieser Regler läuft entgegengesetzt zu einem Höhenregler, weil er keiner ist. Im Uhrzeigersinn bekommen Sie weniger Höhen, nicht mehr - Sie fügen Shelf hinzu, nicht Höhen. Darüber stolpert jeder mindestens einmal: Wenn eine SHELF-Bewegung rückwärts zu laufen scheint, tut sie es nicht. Sie tut, was sie sagt - mehr Shelf, weniger Reichweite.

Es ist der eine Regler, der existiert, weil Baxandall die Frage offen ließ. Statt sich für eine Antwort zu entscheiden, veröffentlichte er beide und schlug einen Schalter vor.

4.1 Veröffentlichte Positionen und Erweiterungen von R52

Im Artikel von 1952 veröffentlichte er zwei Familien von Höhenkurven aus derselben Schaltung. Die durchgezogenen Linien, die er bevorzugte, steigen weiter bis zum oberen Ende des Bandes; die gepunkteten knicken stattdessen in ein Shelf ab.

Er war direkt darin: Er hielt die zweite Familie für den normalen Gebrauch nicht für die ebenso gute Form, aber weil die Frage in seinen Worten „eine sehr umstrittene Angelegenheit“ war, schlug er vor, beide auf einen Schalter zu legen, damit der Erbauer wählen kann. Bei R52 ist dieser Schalter ein Regler, im Modus 1952 können Sie also auch überall zwischen seinen beiden veröffentlichten Positionen stehen.

1952 stammen beide Enden von ihm: Das Ende gegen den Uhrzeigersinn, mit geerdetem Abgriff, ist die veröffentlichte Bedingung, die er bevorzugte, und das Ende im Uhrzeigersinn ist sein eigenes alternatives Shelving aus der Korrektur, die er einen Monat später veröffentlichte. Der durchgehende Bereich dazwischen stammt von R52.

1957 stammt nur das Ende gegen den Uhrzeigersinn von ihm. Er zeichnete dieses Netzwerk mit geerdetem Abgriff und veröffentlichte keine Alternative dafür. Der Rest des Reglers ist die Erweiterung der Wahl, die er 1952 angeboten hatte, durch R52, bewusst

beibehalten, um die Möglichkeiten des Instruments zu erweitern, nicht versehentlich belassen, sondern unerforscht statt verworfen. Er zeichnete es schlicht geerdet und ging weiter.

Ein frisch eingefügtes Plugin beginnt mit SHELF auf null: der veröffentlichten Bedingung in beiden Schaltungen und 1952 der Familie, die er bevorzugte.

4.2 Was es mit einem Mix macht

Drehen Sie SHELF im Uhrzeigersinn, biegt sich das obere Ende um, statt davonzulaufen; gegen den Uhrzeigersinn reicht die Brillanz immer weiter.

TIPP: Bei hellem modernem Material kann eine große TREBLE-Anhebung mit SHELF auf null glasig werden. Statt TREBLE zurückzunehmen, drehen Sie stattdessen SHELF auf. Oft behalten Sie die gewünschte Brillanz und verlieren die Schärfe, die Sie nicht wollten. Das ist das Nützlichste, was man über diesen Regler wissen kann.

SHELF bewegt auch den Bassbereich. Fügen Sie Shelf hinzu, kommen die Höhen herunter, während der Bassbereich etwas Gewicht gewinnt, sodass die Balance des ganzen Tracks kippt, nicht nur die oberste Oktave. Die Bewegung ist 1952 klein und in den Schaltungen von 1957 deutlich, wo SHELF eher wie eine Balance-Regelung des ganzen Instruments wirkt als wie ein Höhen-Trim. Beurteilen Sie es am ganzen Mix, nicht indem Sie die Höhen solo hören. Hat der Bass mehr gewonnen, als Sie wollten, nehmen Sie es an BASS zurück.

4.3 Wie sich SHELF zwischen den Schaltungen unterscheidet

Was sich unterscheidet, ist, ob er auf Sie wartet. 1952 wartet SHELF. Mit TREBLE auf null ist er wirkungslos: keine Anhebung, die man biegen könnte, also tut er nichts, bis Sie ihm etwas zum Arbeiten geben.

In den Schaltungen von 1957 wirkt er unabhängig von TREBLE. Dieses Netzwerk hat einen eigenen Höhencharakter, an dem der Regler arbeiten kann, also bewegen sich mit TREBLE auf null die gesamten Höhen über den Regelweg trotzdem um mehrere dB. Er liest sich zuerst als Höhenpegelregler und erst dann als Formregler. Wenn Sie auf eine Position von 1957 wechseln und die Höhen nicht dort sind, wo Sie sie erwartet haben, prüfen Sie zuerst SHELF.

4.4 Die Enden des Reglers lesen

Die Enden des Reglers tragen kleine Zeichnungen der Kurvenform, auf die Sie zudrehen, und sie ändern sich mit VERSION.

	Ende gegen den Uhrzeigersinn	Ende im Uhrzeigersinn
1952	die Anhebung steigt weiter	die Anhebung knickt in ein Shelf ab
1957	die Höhen in voller Höhe stehend	die Höhen heruntergeschelft

Genau das zeigt das SCOPE an jedem Ende.

KAPITEL FÜNF

INPUT, OUTPUT UND DAS GLÜHEN

INPUT entscheidet, wie viel Röhre im Klang ist, OUTPUT entscheidet nur, wie laut er das Plugin verlässt, die beiden sind also nicht austauschbar.

5.1 INPUT ist ein Klangregler

INPUT legt fest, wie hart das Signal auf den Verstärker der Schaltung trifft. Steuern Sie ihn sanft an, bleibt er im Wesentlichen sauber; steuern Sie ihn härter an, fügt er Dichte, Gewicht und eine Rundung der Kanten hinzu, die mit dem Pegel wächst. INPUT ist nicht dazu da, Ihr Gain-Staging zu reparieren - er ist dazu da zu entscheiden, wie viel Röhre Sie im Klang haben wollen.

5.2 OUTPUT

OUTPUT sitzt hinter allem: der Formung, der Ansteuerung, allem. Er ändert, wie laut das Ergebnis das Plugin verlässt, und sonst nichts.

Nutzen Sie ihn, um R52 gegen den Bypass abzugleichen: Stellen Sie den Charakter mit INPUT ein, holen Sie den Pegel mit OUTPUT auf den Stand des Bypass zurück, schalten Sie dann IN/OUT um und beurteilen Sie den Klang, ohne dass die Lautheit mitredet. MATCH automatisiert diesen Vergleich; dies ist die manuelle Version, nützlich gegen jede Referenz, nicht nur gegen den Bypass.

5.3 INPUT nach Gehör einstellen

Stellen Sie INPUT zuletzt ein, nach der Klangbewegung, und beurteilen Sie ihn bei dem Pegel, mit dem der Track läuft. Halten Sie SHIFT, damit die Lautheit außen vor bleibt, und schieben Sie dann, bis das Gewicht ankommt und die Kanten sich zu runden beginnen. Es gibt keine Schwelle, nach der man suchen müsste: Ein Flüstern will ein Flüstern voll Röhre, ein Drum-Bus viel mehr, und ein heißer INPUT ist eine Farbe, die Sie gewählt haben, kein Fehler. Senken Sie INPUT, während die SHIFT-Kompensation den Ausgangspegel hält, bekommt AMP mehr Headroom. Die Änderung ist daran zu hören, wie sich Transienten und tieffrequentes Material bei gleicher Abhörlautstärke öffnen.

TIPP: Halten Sie SHIFT und ziehen Sie INPUT, und OUTPUT läuft um denselben Betrag gegen, sodass sich die Ansteuerung ohne Lautheitsänderung ändert. So können Sie die Ansteuerung ehrlich beurteilen - fahren Sie INPUT mit gehaltenem

SHIFT durch, und Sie hören die Röhre allein, bei festgehaltenem Pegel. Ohne die Kopplung ist jede Änderung der Ansteuerung auch eine Lautstärkeänderung, und Lautstärke verfälscht, was Sie hören.

5.4 Auch die Klangregler speisen die Ansteuerung

Eine große Höhenanhebung färbt den Klang, statt ihn nur aufzuhellen: Die Anhebung arbeitet die Röhre genauso wie INPUT. Kommt eine Anhebung dicker zurück als gewollt, behalten Sie die Kurve und ziehen INPUT mit SHIFT herunter: Die Röhre nimmt sich zurück, die Form bleibt. Absenkungen kommen sauberer zurück, nicht nur leiser. Die Lampen zeigen die Summe.

5.5 Die Röhrenlampen

Zwei Röhren flankieren das Label R52 BAXANDALL, eine pro Kanal, jede ein Live-Meter für diesen Kanal.

Sie sind ein Headroom-Meter, kein Verzerrungsmeter: Die Helligkeit zeigt, wie nah die Röhre dieses Kanals an ihrer eigenen Grenze läuft. Drehen Sie INPUT auf, wird sie heller; heben Sie die Höhen kräftig an, wird sie selbst bei unberührtem INPUT heller, weil die Anhebung die Röhre genauso ansteuert wie der Knopf. Bei einer spitzen Quelle flackert sie bei Transienten auf und beruhigt sich dazwischen, sodass kurze Schläge registriert werden, statt vorbeizuhuschen.

Weil jede Lampe einen Kanal beobachtet, zeigt sich eine einseitige Quelle als einseitiges Glühen - ein nach links gepannter Bass arbeitet die linke Röhre härter, und die Lampen zeigen es, bevor ein Pegelmeter es täte.

Innerhalb eines Voicings bedeutet heller mehr Ansteuerung und mehr Charakter. Stellen Sie einen Pegel nach Gehör ein, und die Lampe lässt Sie beim nächsten Song denselben Arbeitszustand wiedererkennen.

5.6 Die Lampen über Voicings hinweg lesen

Jede Röhre wird an ihrer eigenen Grenze gemessen, und die beiden Kolben unterscheiden sich sowohl im verfügbaren Hub als auch im Charakter. Zum Beispiel leuchtet 1957 ALT bei identischen Einstellungen heller als 1957 und verzerrt dabei deutlich weniger - die Pentode läuft näher an ihrer eigenen Grenze, während die Triode bei einem geringeren Anteil ihrer Grenze mehr harmonischen Gehalt erzeugt. Zwischen den Voicings ist die

dunklere Lampe oft der stärker angesteuerte Klang. Die Lampe beantwortet eine Frage: Wie hart arbeitet diese Röhre in der Schaltung, die Sie gewählt haben.

Eine Lampe in voller Helligkeit ist keine Clip-Warnung - es gibt keinen Clip, vor dem zu warnen wäre. Sie bedeutet, dass diese Röhre tief in ihrem verfügbaren Hub steckt, was beim richtigen Material genau der Klang ist, den Sie wollen. R52 setzt keine eigene Obergrenze.

5.7 AMP-Übersteuerung und Headroom

Wenn AMP aktiv ist, blinkt die AMP-Lampe rot, sobald der Verstärker übersteuert wird. Ein zweiter Indikator neben der Beschriftung INPUT blinkt mit. Diese Indikatoren erscheinen nur, während AMP aktiv ist, und zeigen die Verstärkeransteuerung an, nicht den Eingangspegel.

Senken Sie INPUT für mehr Headroom, oder behalten Sie die Ansteuerung bei, wenn sie dem Material dient. Halten Sie SHIFT, während Sie INPUT senken, damit OUTPUT gegenläuft und der Ausgangspegel stabil bleibt. So ist die Änderung des Headrooms leichter zu hören: Transienten haben mehr Platz, und Bass- oder Tiefmittenmaterial kann sich weniger eingeeengt anfühlen, ohne leiser zu werden.

Nutzen Sie die rote Anzeige als Orientierung und entscheiden Sie dann nach Gehör. INPUT bleibt der Regler, der die Verstärkeransteuerung festlegt.

SOURCE

SOURCE legt die Quellimpedanz fest, die die Klangschialtung speist. 1952 war die Quellimpedanz kein einstellbarer Parameter - sie war eine feste Vorgabe Ihrer Gerätekette, die bestimmte, wie die Klangregler reagierten.

6.1 Wie die Quellimpedanz die Regler formt

SOURCE verändert das Filterverhalten grundlegend. Mit steigender Quellimpedanz sacken Anhebungs- und Absenkungskurven ab, Bass- und Höhenband zeigen eine stärkere Wechselwirkung, und die verfügbare Höhenanhebung nimmt ab. Selbst bei identischen Knopfstellungen ändert sich die zugrunde liegende Übertragungsfunktion der Schaltung vollständig.

Peter Baxandall legte fest, dass die treibende Impedanz für seine veröffentlichten Bauteilwerte „angemessen niedrig, vorzugsweise nicht mehr als etwa 10 k Ω “ bleiben sollte. Diese empfohlene Grenze ist direkt auf dem Regler markiert.

6.2 Den SOURCE-Regler lesen

Der schattierte Bogen von ganz links bis zur 10-k Ω -Marke ist der Bereich von 1952 - die Bedingung, für die Baxandall entworfen hat, und der Bereich, in dem das Instrument am besten ist.

Marke	Was es war
600 Ω	Vintage-Studio-Line-Standard und die nominelle Referenz für niedrige Impedanz.
10 kΩ	Baxandalls angegebene obere Entwurfsgrenze; die Schwelle für vorhersagbares Kurvenverhalten.
39 kΩ	Typischer Anodenausgang einer Elektronenröhre, stellvertretend für eine verbreitete Fehlanpassung alter Hardware.
250 kΩ	Hochohmige Speisung vom Schleifer eines passiven Lautstärkepotis, typisch für Heim-Hi-Fi-Stufen.

Das Plugin startet bei 0 Ω , passend zur Null-Impedanz moderner digitaler Audio-Workstations. Die 600- Ω -Marke dient als Orientierung für die damals übliche Line-Pegel-Speisung.

6.3 Klangverhalten über den Regelweg

0 Ω bis 600 Ω (Nominelle Basis): Die Schaltung arbeitet unbelastet und offen. Der Unterschied zwischen 0 Ω und 600 Ω ist subtil, aber messbar: 600 Ω bringen etwa 0.04 dB Breitbandverlust und rund 0.13 dB Dämpfung schneller Transienten.

1 k Ω bis 10 k Ω (Punch und Definition): Die Tiefmittenenergie um 300–600 Hz senkt sich sanft ab, während der Sub-Bass-Druck erhalten bleibt. Weil die Topfigkeit abgeschwächt wird, ohne den Bassbereich zu verändern, klingt das Material knackiger und klarer, ohne aktive EQ-Anhebung.

10 k Ω bis 39 k Ω (Weichere Transienten): Die Höhen fallen zunehmend ab. Bei perkussivem Material mit hellen Anschlägen (Snare-Transienten, Kick-Beater, gezupfte Akustiksaiten) wird der Transientenschlag weicher, während das Gewicht im Bass fest bleibt. Bei hellem, gehaltenem Material (Becken, Shaker) sinkt der Gesamtpegel gleichmäßig.

Bis 250 k Ω (Hardware-Aushungerung): Der Gesamtausgang fällt deutlich ab, das Transientenverhalten verschwimmt, und das Frequenzspektrum kippt stark. Das reproduziert das schwer belastete Verhalten alter hochohmiger Heimgeräte.

6.4 Workflow und praktische Anwendung

SOURCE ist ein Regler für Klang und Ansprechverhalten, kein einfacher Abschwächer. Ein höherer SOURCE-Wert verändert Filterkurven, Wechselwirkung und verfügbare Höhenanhebung - eine nachträgliche Gain-Anpassung gleicht die Abhörlautstärke an, behält aber die veränderte Frequenzform bei.

- **SOURCE zuerst einstellen:** Wählen Sie Ihre treibende Impedanz, bevor Sie EQ-Entscheidungen treffen, und behandeln Sie sie als grundlegende Bedingung der Schaltung.
- **Tiefmitten aufräumen:** Wirkt ein Drum-Bus oder eine Bassspur verstopft, fahren Sie zwischen 1 k Ω und 5 k Ω , um die Topfigkeit auf natürliche Weise auszuhöhlen.
- **Gain transparent kompensieren:** Halten Sie **Shift**, während Sie **INPUT** ziehen, um **OUTPUT** gekoppelt und gegenläufig um denselben Betrag zu verschieben, sodass die Lautheit bei steigender Impedanz konstant bleibt.

- **Die Null-Basis vorhören:** Halten Sie **Cmd+Opt** (macOS) / **Ctrl+Alt** (Windows) über dem SOURCE-Knopf, um vorübergehend die 0- Ω -Antwort vorzuhören, ohne die Knopfstellung zu ändern oder Automation zu schreiben.

LOAD UND AMP

LOAD modelliert das Empfangsende der alten Signalkette: den Leistungsverstärker, der einen Lautsprecher treibt. Während SOURCE die Impedanz festlegt, die die Schaltung treibt, legt LOAD die Ausgangsimpedanz des Verstärkers am anderen Ende fest: wie fest er einen festen 15-Ω-Lautsprecher im Griff hat. 1952 speisten Klangregler Röhrenendstufen, deren Ausgangsimpedanz bestimmte, wie straff der Verstärker die Lautsprechermembran kontrollierte (dämpfte). R52 legt diese akustische Wechselwirkung auf einen einzigen gerasterten Regler.

7.1 Dämpfung und Ausgangsimpedanz

Die Werte auf dem Regler bezeichnen die **Ausgangsimpedanz des Verstärkers**, nicht die Nennimpedanz des Lautsprechers. R52 modelliert einen festen 15-Ω-Vintage-Studiomonitor; der LOAD-Regler steuert den Dämpfungsfaktor (Griff) des Verstärkers über diesen Treiber:

- **Niedrigere Impedanz (festerer Griff):** Hoher Dämpfungsfaktor. Der Verstärker stoppt die Membran sofort, wenn das Signal endet, was straffen Bass und flache Transientenkontrolle ergibt.
- **Höhere Impedanz (lockererer Griff):** Niedriger Dämpfungsfaktor. Der Lautsprecher bewegt sich nach dem Signalende noch leicht weiter, was Bass-Blüte einbringt, die Tiefmitten aushöhlt und die Höhen weicher macht.

7.2 Die fünf Load-Profile

Linksklick auf **LOAD** schaltet vorwärts durch die Einstellungen; Rechtsklick schaltet rückwärts. Die SCOPE-Anzeige des Plugins aktualisiert sich in Echtzeit und zeigt die aktive LOAD-Kurve.

Einstellung	Modellierte Bedingung	Klangcharakter & Anwendung

OFF	Vollständiger Bypass der Stufe (unendliche Dämpfung)	Transparent und linear. Steht für einen modernen Transistorverstärker mit vollständiger Membrankontrolle.
0.7 Ω	Vintage-Röhrenverstärker mit starker Gegenkopplung	Senkt 200 Hz dezent ab und mildert die Schärfe in den Höhen. Ideal, um harsche Elemente im Mix leicht nach hinten zu setzen.
1.5 Ω	Typische Röhrenendstufe der 1970er	Räumt topfige Tiefmitten auf, festigt den Grundton-Bass und glättet die oberen Frequenzen.
2.5 Ω	Röhrenverstärker mit moderater Dämpfung	Höhlt 200 Hz spürbar aus und senkt oberhalb von 10 kHz ab. Gut geeignet für dichtes, zu helles Material.
3.5 Ω	Charakterstufe mit geringer Dämpfung	Deutliche Tiefmittensenke mit hörbar weicheren Höhen; wirkt als Werkzeug zur Klangformung, nicht als dezente Politur.
7.0 Ω	Historisches Profil mit lockerer Dämpfung	Maximale Bass-Blüte, tiefe Tiefmittensenke und weiche Höhen. Greift einen Vorschlag aus dem eigenen Forschungsbericht zur LS3/5A auf, eine Sieben-Ohm-Speisung zur Erweiterung ihres Basses, der veröffentlicht, aber nie übernommen wurde (Kapitel 22).

7.3 Workflow und Beurteilung

OFF als absolute Basis: **OFF** entfernt die Verstärker-/Last-Stufe vollständig, statt einen minimal strafferen Verstärker zu simulieren. Jede neue Instanz startet auf **OFF**, damit neutraler Betrieb garantiert ist, bis die Stufe bewusst aktiviert wird.

Bypass vorhören: Halten Sie **Cmd+Opt** (macOS) / **Ctrl+Alt** (Windows) über dem LOAD-Regler, um kurzzeitig auf **OFF** zurückzukehren und den Gesamtbeitrag der Stufe zu beurteilen, ohne Ihre Einstellung zu verlieren.

Pegelabgleich: Weil höhere Impedanzwerte Tiefmitten und Höhen abschwächen, verschiebt sich die empfundene Lautheit über die Stufen. Aktivieren Sie **MATCH** (Kapitel 10), um Klangänderungen bei angeglicher Lautheit vorzuhören.

7.4 AMP

AMP fügt dem LOAD-Pfad eine Verstärkerstufe hinzu. LOAD bleibt die normale, schnelle Färbung; AMP ist für Spuren, bei denen Sie mehr Tiefe und Gewicht aus derselben Signalketten-Idee wollen.

Setzen Sie AMP gezielt bei Material ein, das davon profitiert, etwa Bass, Drums oder eine Quelle, die den Tiefmittenkörper eines Mixes trägt. Der AMP-Taster sitzt in der oberen Leiste zwischen SCOPE und dem Menü.

7.5 Voraussetzungen für AMP

AMP arbeitet, wenn LOAD aktiv ist. Steht LOAD auf OFF, ist der AMP-Taster nicht verfügbar.

AMP läuft auf Stereo- und Mono-Instanzen. In den Modi MID, SIDE, L oder R bleibt LOAD verfügbar, AMP jedoch nicht.

AMP wird mit Presets und Sessions gespeichert, wandert mit den A/B-Slots und markiert ein Preset als geändert, wenn sein Zustand bearbeitet wird. AMP umzuschalten, LOAD-Einstellungen zu ändern oder LOAD auszuschalten ist während der Wiedergabe knackfrei.

7.6 Zustände der AMP-Lampe

Zustand der AMP-Lampe	Bedeutung
Bernstein	AMP ist im Live-Monitoring aktiv.
Violett	Die Session läuft oberhalb von 96 kHz. AMP wird beim Einfrieren, Rendern und Exportieren gedruckt, während das Live-Monitoring den LOAD-Pfad verwendet.

Rotes Blinken	AMP wird übersteuert. Senken Sie INPUT für mehr Headroom oder behalten Sie die Ansteuerung bewusst bei.
---------------	---

7.7 LOAD bei aktiviertem AMP

Bei aktivem AMP steuert LOAD den Verstärkercharakter, statt die festen LOAD-Profile auszuwählen. Niedrigere Einstellungen halten den Bassbereich straffer und kontrollierter. Höhere Einstellungen fügen Gewicht hinzu, machen die Höhen weicher und erreichen die Übersteuerung bei gleicher INPUT-Einstellung früher.

Die Einstellungen sind zum Vergleich pegelangepasst, gehen Sie LOAD also durch und hören Sie auf Charakter statt auf Lautheit. Nutzen Sie INPUT, um zu entscheiden, wie hart AMP angesteuert wird, und halten Sie SHIFT beim Verstellen von INPUT, wenn Sie Änderungen bei stabilem Ausgangspegel vergleichen wollen.

7.8 AMP bei hohen Abtastraten

AMP läuft live bei Session-Raten bis 96 kHz. Oberhalb von 96 kHz zeigt die violette AMP-Lampe an, dass AMP beim Einfrieren, Rendern und Exportieren gedruckt wird, während das Live-Monitoring den LOAD-Pfad verwendet.

Frieren Sie die Spur ein, um das gedruckte AMP-Ergebnis im Kontext zu hören. Heben Sie das Einfrieren auf, um die Einstellung anzupassen, und frieren Sie erneut ein. Bei Raten oberhalb von 96 kHz nutzen Sie Einfrieren oder Export statt eines Resamplings in der Session, wenn Sie das AMP-Ergebnis als Audio festschreiben müssen.

7.9 CPU-Last

AMP braucht mehr CPU als der Standardpfad von R52, reservieren Sie ihn also für die Instanzen, bei denen sein Beitrag am meisten zählt.

TIPP: Wenn eine AMP-Einstellung endgültig ist, frieren Sie die Spur ein oder erstellen Sie einen Offline-Bounce und importieren ihn wieder. Das schreibt den Klang fest und gibt CPU für den Rest der Session frei. Lassen Sie die Originalspur deaktiviert oder archiviert, falls Sie die Einstellung später überarbeiten wollen.

KAPITEL ACHT

VERSION

VERSION tauscht die Schaltung selbst aus.

Es gibt zwei Schaltungen, und der Unterschied zwischen ihnen ist größer als alles, was die Klangregler bewirken können. Das spätere Netzwerk bietet eine Röhrenwahl, was drei Positionen ergibt:

Position	Schaltung	Röhre	Charakter
1952	Das ursprüngliche Netzwerk von 1952, wie veröffentlicht	Pentode SP61	Ein breites Höhen-Shelf, das bis zum oberen Ende des Bandes weiter steigt, und ein Bass-Shelf, das nach unten hin ohne Ende weiter wächst. Die Schaltung, die der Rest dieses Handbuchs beschreibt, und die, zu der Sie greifen, wenn Sie die volle Reichweite des Instruments wollen.
1957	Sein späteres Netzwerk, wie veröffentlicht	Doppeltriode ECC81	Neu gezeichnete Werte und ein hinzugefügtes Bauteil ohne Gegenstück im Original. Die Höhen werden zu einem Präsenzregler - etwa ein Drittel der Anhebung von 1952 bei gleicher Knopfstellung - und der Bass kippt in eine definierte Kuppe auf den Grundtönen, bei der der Matsch darunter herausgezogen ist.
1957 ALT	Das Netzwerk von 1957 mit der eingesetzten Pentode SP61 von 1952	Pentode SP61 (von 1952)	Die Kurven von 1957 mit strafferem Bassbereich: derselbe Punch und dieselbe Präsenz, aber der Anfang einer Bassnote behält seine Artikulation, wo 1957 sie verdickt. Eine Paarung von Pulsar Modular, die Baxandall nie gebaut hat.

8.1 Zwischen den Röhren von 1957 wählen

Die beiden Positionen von 1957 sind ein Netzwerk mit einer Röhrenwahl, und die Wahl ist eine Menge, keine Art. Bei jeder Einstellung trägt 1957 etwa dreimal so viel Färbung wie 1957 ALT, mit demselben harmonischen Charakter. Es gibt keine „weichere Röhre“, zu der man greifen könnte - nur mehr oder weniger von derselben Sache.

Der Unterschied zeigt sich am stärksten im Bass: Bei Frequenzen im Bassregister läuft die SP61 (in 1957 ALT) etwa dreimal sauberer, sodass Notenanschlüsse ihre Artikulation behalten, wo die ECC81 (in 1957) sie verdickt. Greifen Sie zu 1957 ALT, wenn die Form von 1957 stimmt und der Bass weich wird; greifen Sie zu 1957, um das Netzwerk so zu hören, wie er es veröffentlicht hat, Färbung inklusive.

Es gibt keinen nennenswerten Dynamikunterschied zwischen ihnen, und keine der Röhren wird bei einer bestimmten SHELF-Position stärker gefärbt - SHELF ändert nur, wie viele Höhen übrig bleiben, um den Unterschied hindurchzuhören.

8.2 Erweiterungen von R52 und die veröffentlichte Schaltung

Die Schaltungen selbst sind Baxandalls, unangetastet. Zwei Dinge drum herum sind Erweiterungen von R52: der SHELF-Bereich in 1957 (nur das Ende gegen den Uhrzeigersinn ist seine veröffentlichte Bedingung) und die Paarung 1957 ALT. Alles andere - Werte, Topologie, die beiden Netzwerke selbst - ist wie veröffentlicht.

8.3 Zweites Voicing, keine Überarbeitung

Die Position 1957 ist sein eigenes zweites Voicing, keine Überarbeitung des Artikels von 1952. Baxandall schrieb nie eine zweite Abhandlung zur Klangregelung; dieses Netzwerk kam innerhalb eines Vorverstärker-Entwurfs. Kapitel 20 erzählt die Geschichte.

IN/OUT

IN/OUT ist der Lampentaster in der Mitte der Frontplatte - der eigene Bypass von R52. Er existiert, um eine faire Antwort auf die Frage „Macht diese Instanz den Mix besser?“ zu geben.

9.1 Bypass-Betrieb

Im Bypass leitet R52 Ihr Audio unberührt durch - keine Null-Einstellungen, keine höfliche Version der Schaltung, sondern Ausgang gleich Eingang, Bit für Bit. Aktiv und Bypass haben exakt dieselbe Verzögerung, das Umschalten verschiebt das Audio also nie in der Zeit, und der Schalter ist knackfrei - kein Knacken, kein Aussetzer -, sodass Sie ihn mitten in der Phrase umlegen können statt in einer Pause. Mit IN/OUT ist die einzige Variable, ob die Schaltung da ist. Nutzen Sie diesen Taster statt den Ihres Hosts:

Host-Bypass-Implementierungen unterscheiden sich, manche behalten die Latenzkompensation, andere verwerfen sie und handeln neu aus, was genau dann einen Zeitsprung einführt, wenn Sie hinhören wollen, während der IN/OUT von R52 das Plugin im Pfad und das Timing in jedem Host identisch hält.

HINWEIS: Der Bypass gegen einen neutralen, aktiven R52 ist kein Vergleich zweier identischer Signale - der Durchgang durch die Schaltung kostet selbst in Ruhe einen Bruchteil eines Dezibels, was echtes Schaltungsverhalten ist, kein Fehler. Ein Bruchteil eines Dezibels reicht, um einen knappen Vergleich zu kippen, urteilen Sie also mit aktiviertem MATCH, entscheiden Sie und schalten Sie MATCH dann aus.

TEIL III • MIT R52 ARBEITEN

MATCH

Lauter gewinnt. Spielen Sie dasselbe Material bei zwei Pegeln ab, und der lautere Durchgang klingt besser - voller, klarer, aufregender -, obwohl sich am Klang nichts wirklich verbessert hat. Ein Instrument, das so viel Energie bewegt wie R52, macht es leichter als die meisten, darauf hereinzufallen.

MATCH nimmt den Pegel aus der Frage heraus. Solange es aktiv ist, hält R52 seine anhaltende Ausgangslautheit auf dem Pegel des trockenen Eingangs, egal was Sie an den Reglern tun, sodass ein Dreh am Knopf den Klang ändert, nicht den Pegel.

10.1 Was MATCH hält

MATCH hält die anhaltende Lautheit - wie laut das Material über die Zeit ist - und nicht den Spitzenpegel, denn eine EQ-Bewegung formt Transienten ebenso um wie den Klang, und das Peak-Meter Ihrer DAW bewegt sich weiterhin. Die Referenz ist der trockene Eingang, abgegriffen bevor R52 irgendetwas tut, sodass MATCH Kurve und Ansteuerung gemeinsam als eine Größe kompensiert. Steuern Sie INPUT für Färbung hart an, bleibt die Lautheit stehen, und Sie hören die Änderung der Textur für sich. MATCH wendet einen Betrag über das gesamte Stereobild an und kippt nie Ihre Balance.

10.2 Wie MATCH kompensiert

MATCH kennt die exakte Kurve, die es kompensiert (dieselbe, die das SCOPE zeichnet), es muss also nur auf Ihr Programmmaterial hören, nicht die Korrektur von Grund auf ermitteln - in der Praxis können Sie schnell durchfahren, vergleichen und Einstellungen verwerfen, ohne darauf zu warten, dass sich der Pegel einpendelt. Die Kompensation ist intern und still: OUTPUT bewegt sich nicht, und ihn um ein Dezibel aufzudrehen macht den Track unabhängig von MATCH ein Dezibel lauter. Die SCOPE-Kurve zeigt nur die Klangform und hebt oder senkt sich nicht mit dem Signalpegel, die Kompensation erscheint also nie auf der Kurve.

10.3 In OUTPUT festschreiben

MATCH auszuschalten schreibt die aktuelle Kompensation im selben Augenblick in den OUTPUT-Knopf - ohne Pegelsprung, und die Einstellung wird von da an zu schlichtem, sichtbarem Gain. MATCH wieder einzuschalten nimmt die interne Kompensation ohne

Doppelzählung wieder auf. Nur Ihr eigener Klick auf den MATCH-Taster schreibt jemals in OUTPUT: Preset-Ladevorgänge, A/B-Wechsel und Session-Abrufe überschreiben ihn nie und verwerfen nie, was MATCH gehalten hat:

Ereignis	Was passiert
Sie schalten MATCH aus	aktuelle Kompensation wird nahtlos in OUTPUT geschrieben
Sie schalten MATCH ein	Kompensation wird intern wieder aufgenommen; kein Knopf wird angefasst
Preset laden, A/B-Wechsel, Session-Abruf	MATCH-Zustand folgt dem geladenen Zustand; OUTPUT wird nie überschrieben und keine Kompensation hinter Ihrem Rücken zerstört

10.4 Wann MATCH aus bleiben sollte

Wenn die Pegelbewegung der Punkt ist. Eine Bassanhebung, die den Track größer machen soll, nicht nur runder, braucht MATCH aus - sonst nimmt es Ihnen die Pegeländerung weg.

Wenn Sie Gain-Staging in das nächste Gerät machen. Stellen Sie Pegel nach Gehör und nach Metern mit MATCH aus ein, oder schreiben Sie zuerst fest, damit OUTPUT den wahren Wert für die nachfolgende Kette zeigt.

Wenn Sie sich entschieden haben. MATCH ist zum Beurteilen da, nicht für den endgültigen Signalweg, und es ist nicht automatisierbar. Schalten Sie es vor dem Bounce aus - ist MATCH während des Renderns aktiv, wird seine Lautheitskompensation in die Datei gedruckt, statt in OUTPUT festgeschrieben zu werden.

SCOPE

SCOPE zeichnet die Kurve, die die Schaltung erzeugt hat: die Form, die Sie gebaut haben, damit das Material hindurchläuft. Öffnen Sie es, wenn eine Bewegung weiter gegangen ist als beabsichtigt und Sie sehen wollen, woher das kommt, oder wenn BASS und TREBLE um die Mitten streiten. Die Kurve folgt Ihren Einstellungen, nicht dem, was das Material in dieser Sekunde tut.

Der SCOPE-Taster in der oberen Leiste öffnet ein eigenes, frei schwebendes Fenster, eines pro Instanz, das sich Position, Größe und Einstellungen merkt.

11.1 Die zwei Arten von Kurven

Die kräftige Kurve ist das, was Sie hören - jeder Regler, der die Kurve formt, zusammengesetzt, einschließlich LOAD, wenn es aktiv ist. Die zwei schwachen Kurven dahinter sind BASS und TREBLE für sich allein. Der Abstand zwischen den schwachen Kurven und der kräftigen Linie ist die Stelle, an der die beiden Regler zusammenwirken.

11.2 FLAT: Die Kurve mit genullten Reglern

Der FLAT-Schalter (unten links) zeichnet einen gestrichelten Geist Ihrer Einstellungen mit BASS und TREBLE auf null: SOURCE, SHELF und LOAD allein. Nutzen Sie ihn, wenn die Höhen oder die Tiefmitten Sie überraschen, denn der Abstand zwischen Geist und kräftiger Linie ist Ihre Klangbewegung. Erwarten Sie, dass der Geist eine Form hat, vor allem in den Schaltungen von 1957, wo SHELF die gesamten Höhen von sich aus bewegt.

11.3 Der rote Punkt

Solange TREBLE nicht auf null steht, markiert ein roter Punkt auf der Frequenzachse, wo die Höhenbewegung den Frequenzgang um 3 dB verschoben hat - den Punkt, ab dem sie deutlich hörbar wird. Es ist nicht die Shelf-Ecke, und er rutscht das Band hinunter, je weiter Sie TREBLE aufdrehen. Mit TREBLE auf null oder einer Bewegung, die zu klein ist, um 3 dB zu erreichen, gibt es keinen Punkt. Ein Wechsel von VERSION verschiebt den Punkt spürbar, denn 1952 und 1957 haben eine sehr unterschiedliche Höhenreichweite.

11.4 Die Darstellung lesen

Fahren Sie irgendwo über die Darstellung, werden Frequenz und dB an diesem Punkt der kräftigen Kurve angezeigt, automatisch an der Kurve einrastend - die Zahl stammt aus der bei dieser Frequenz ausgewerteten Schaltung, nicht aus der Zeichnung abgelesen, sodass sie immer zur Linie passt. Eine Beschriftungszeile am oberen Rand dient standardmäßig als Legende (kräftig = was Sie hören, schwach = jeder Klangknopf allein, roter Punkt = wo die Höhen zu greifen beginnen) und wechselt zur Erklärung des SCOPE-Bedienelements, über dem die Maus gerade steht.

11.5 Fensterbedienelemente

ZOOM, oben links, schaltet die vertikale Skala durch ± 24 , ± 12 , ± 6 und ± 3 dB - Klick zum Hineinzoomen, Rechtsklick zum Herauszoomen. Die volle Skala zeigt die Form einer großen Bewegung; das enge Ende enthüllt Bewegungen unterhalb eines Dezibels, die hörbar, aber bei voller Skala unsichtbar sind. Bei engem Zoom ist eine große Anhebung, die oben aus dem Fenster läuft, das Fenster, dem der Platz ausgeht, nicht die Kurve, die sich abflacht. PIN, oben rechts, hält das Fenster über den anderen, nützlich auf einem zweiten Bildschirm.

11.6 Die Meter-Leiste

Am rechten Rand des Fensters:

Linker Balken: DRY oder IN	DRY ist die Voreinstellung: Ihr Signal genau so, wie es ankommt, bevor R52 es berührt. Klicken Sie auf die Beschriftung, und er wird zu IN: der Pegel nach dem INPUT-Knopf, der die Röhre treibt.
Rechter Balken: OUT	Was das Plugin verlässt.
MATCH-Zeile	Der aktuelle Betrag, den MATCH anwendet, in dB, solange es aktiv ist; andernfalls MATCH OFF.

DRY gegen OUT zeigt, was die Instanz insgesamt mit Ihrem Pegel macht; IN gegen OUT zeigt, wie sich Ihre Ansteuerung zum Ausgang verhält.

Beide Balken zeigen RMS, sie sagen Ihnen also, wie laut der Track ist, und nicht, wie hoch seine Spitzen reichen. Die Skala läuft von +6 bis -48, markiert alle 6 dB und alle 3 dB im Arbeitsbereich zwischen +6 und -18, in dem gemischtes Programm liegt. Die helle Linie

über jedem Balken hält den höchsten Wert einen Moment lang, sodass eine schnelle Bewegung sichtbar bleibt, nachdem sie vorbei ist.

Weil die Balken RMS anzeigen, zeigt das Peak-Meter Ihres Hosts höher an, je nach Material oft um 5 bis 15 dB. Nutzen Sie diese Leiste für das Gain-Staging und um Ihren Pegel gegen das trockene Signal zu beurteilen. Nutzen Sie die Meter des Hosts, um zu entscheiden, was Sie an das nächste Gerät weitergeben.

CHANNEL MODE UND ISOL

CHANNEL MODE entscheidet, an welchem Teil des Stereobilds diese Instanz arbeitet. Klicken Sie, um durch fünf Positionen zu schalten:

Position	Diese Instanz verarbeitet
STEREO	beide Kanäle:
MID	die Mitte des Bildes, wo Gesang, Kick, Snare und Bass üblicherweise sitzen
SIDE	die Ausbreitung: die Breite, der Raum, die Doppelungen, alles, was Stereo zu Stereo macht
L	nur den linken Kanal
R	nur den rechten Kanal

Unabhängig von der Position ist der Ausgang immer das vollständige Stereobild - der Teil, den diese Instanz nicht besitzt, läuft unbearbeitet und zeitrichtig hindurch, sodass ein Einengen der Instanz einengt, was Ihre Knöpfe berühren, nicht, was Sie hören. In jedem Komponentenmodus - MID, SIDE, L oder R - hören Sie das rekonstruierte Stereo: Ihre Bearbeitung im Kontext mit den Teilen, die diese Instanz nicht besitzt, nicht diesen Kanal allein. Um nur die Komponente zu hören, an der Sie arbeiten, drücken Sie ISOL.

12.1 Mid/Side und Dual-Mono

Eine einzelne Instanz kann immer nur einen Teil des Bildes bearbeiten - Sie können nicht MID und SIDE oder links und rechts aus einer Instanz betreiben. Für Mid/Side-Arbeit nutzen Sie zwei Instanzen: eine auf MID, eine auf SIDE, so wie Sie zwei Mono-Geräte in eine M/S-Kette stecken würden. Eine Frontplatte trägt einen Satz Knöpfe, weil jede Instanz das ganze Instrument für sich bekommt - eigene Schaltung, SOURCE, LOAD, Ansteuerung, MATCH, SCOPE und A/B. Dasselbe Muster deckt Dual-Mono ab, mit einer Instanz auf L und einer auf R.

Die Moduslampe ist bernsteinfarben, wenn das Bild ganz ist (der Standardzustand jeder Lampe von R52); MID/SIDE teilen sich eine Farbe und L/R eine andere. In MID trägt die

arbeitende Röhre die Beschriftung MID und die untätige Röhre wird dunkel, weil nur eine etwas tut.

12.2 Busbreiten

Auf einem echten Mono-Bus zeigt der Taster MONO und schaltet nicht weiter. Auf einem Bus, der breiter als Stereo ist, zeigt er MULTI und rastet ein, wobei jeder Kanal bearbeitet wird. Die fünf Positionen erscheinen nur auf einem Stereo-Bus.

12.3 MATCH und Presets in Komponentenmodi

MATCH hält die Lautheit dessen, was das Plugin verlässt - des wieder zusammengesetzten Stereos -, nicht nur der Komponente, die Sie bearbeiten. Eine große Side-Bewegung wird auf Ihrer Hälfte kompensiert; die unberührte Hälfte bleibt ungestört.

HINWEIS: Ein Preset, das in MID, SIDE, L oder R gespeichert wurde, trägt diese Rolle, und beim Laden wird der Modus zusammen mit dem Klang gesetzt. Ein in STEREO gespeichertes Preset trägt keine Routing-Meinung und lässt den Modus der Instanz in Ruhe. Das Start-Default trägt nie Routing. Der Modus selbst wird mit der Session gespeichert und wiederhergestellt und ist nicht automatisierbar - Routing ist Verkabelung, keine Performance-Bewegung.

12.4 ISOL

ISOL ist der Abhörtaster. Solange er leuchtet, hören Sie nur die Komponente, die diese Instanz bearbeitet, auf beiden Lautsprechern, mit Ihrer vollständigen Bewegung - Schaltung, Ansteuerung, EQ und MATCH. Der Taster blinkt die ganze Zeit, in der er aktiv ist.

Typische Anwendung: Machen Sie eine Bewegung im Kontext, drücken Sie ISOL, um zu bestätigen, dass sie an der Komponente selbst das getan hat, was Sie meinten, lassen Sie los und urteilen Sie erneut im Kontext. Die Komponente kommt bei ISOL genau mit dem Pegel an, den sie innerhalb des zusammengesetzten Ausgangs hat, beim Umschalten springt also nichts.

ISOL ist auch der Weg, eine einzelne Komponente an das weiterzuleiten, was danach kommt - solange er gehalten wird, verlässt nur diese Komponente das Plugin. Er wird mit der Session gespeichert und wiederhergestellt (damit eine davon abhängige Kette weiter funktioniert), wandert aber nie in ein Preset und kann nicht automatisiert werden.

Außerhalb eines Komponentenmodus ist ISOL abgedunkelt und wirkungslos. Verlässt der Modus aus irgendeinem Grund MID, SIDE, L oder R, setzt sich ISOL selbst zurück.

A/B

Neben dem Preset-Namen sitzt eine Leiste mit drei Zellen: A und B als Paar und eine dritte Zelle mit A ▶ B oder B ▶ A. Das sind die Vergleichs-Slots von R52 - zwei temporäre Plätze für zwei Einstellungen, damit sich Ihre Ohren dazwischen bewegen können.

Die aktuellen Einstellungen sind immer der aktive Slot. Was die Frontplatte gerade zeigt, ist das, was die leuchtende Zelle enthält. Wechseln Sie, werden die Einstellungen, die Sie verlassen, abgelegt, während die Einstellungen des anderen Slots die Frontplatte übernehmen.

13.1 Slots wechseln

Jede der beiden Zellen wechselt zum anderen Slot - Sie müssen nicht die bestimmte Zelle treffen, die Sie wollen. Der Hilfestreifen meldet, auf welchem Slot Sie landen, und seinen Namen.

Bei einer frischen Instanz enthalten beide Slots das Preset, das mit ihr geladen wurde, sodass A/B nie in einen leeren oder unbekannten Zustand springt. Wenn Sie nichts geändert haben, ändert der Wechsel nichts, weil die Slots übereinstimmen.

13.2 Kopieren und der sichere Workflow

Die dritte Zelle kopiert den aktiven Slot über den anderen, mit der Richtung beschriftet, bevor Sie bestätigen (A ▶ B, solange A aktiv ist, und umgekehrt). Das macht aus A/B eine Methode: Stellen Sie einen Klang ein, dem Sie vertrauen, kopieren Sie ihn, damit die vertraute Version im anderen Slot geparkt ist, und gehen Sie dann weiter - mehr Höhen, ein anderes SHELF, härtere Ansteuerung, eine andere Schaltung - und wechseln Sie zum Vergleich. Ist der Vorstoß besser, kopieren Sie erneut und machen weiter; wenn nicht, ist der vertraute Klang einen Klick entfernt.

HINWEIS: Kopieren hat kein Rückgängig, weshalb die Richtung immer beschriftet ist, bevor Sie klicken.

13.3 Was ein Slot enthält

Ein Slot ist ein vollständiger Klang - jeder Regler, der formt, was Sie hören, einschließlich VERSION. Zwei Dinge wandern nie mit.

Nie in einem Slot	Warum
CHANNEL MODE	ein Wechsel darf die Session nie neu routen. Eine MID-Instanz bleibt eine MID-Instanz, egal was die Slots enthalten
IN/OUT	ein Wechsel darf das Plugin nie in den Bypass schicken. Der Vergleich gegen den Bypass ist die eigene Aufgabe von IN/OUT

13.4 Presets und die Slots

Ein Preset zu laden legt es in beide Slots zugleich, sodass der Wechsel auf gleichem Stand beginnt und alles, was A/B Ihnen danach sagt, sich auf das bezieht, was Sie mit dem Preset gemacht haben. SAVE schreibt den Slot, auf dem Sie gerade sind. Alles, was Sie morgen wollen, gehört heute in ein Preset: Die Slots sind Arbeitsspeicher, und eine erneut geöffnete Session bringt zurück, was gespeichert wurde, nicht, was im anderen Slot geparkt war.

SESSIONS, HOSTS UND AUTOMATION

Speichern Sie die Session, öffnen Sie sie später erneut, und R52 kommt genau so zurück, wie Sie ihn verlassen haben.

14.1 Was die Session speichert

Die Session speichert jeden Parameter als Wert - die tatsächlichen Positionen, nicht einen Verweis auf eine Preset-Datei, sodass das Umbenennen, Umsortieren oder Löschen von Presets Sessions, die darauf aufbauen, nicht beeinflusst.

Pro Instanz merkt sie sich außerdem das Fenster (einschließlich seiner Größe), das SCOPE (offen/geschlossen, Position, PIN, ZOOM, FLAT und die DRY/IN-Meter-Einstellung), ISOL, falls es beim Speichern aktiv war, und den Preset-Namen. Der Schalter für die Hover-Hilfe ist eine Rechner-Einstellung, kein Session-Zustand - er gilt für jede R52-Instanz auf diesem Computer, bis Sie ihn wieder ändern.

14.2 A/B beginnt auf gleichem Stand

Beide A/B-Slots kommen mit dem gespeicherten Klang zurück, der erste Wechsel landet also auf demselben Klang. Machen Sie eine Bewegung und wechseln Sie dann, um zu hören, wo Sie angefangen haben.

14.3 Automation

Jeder Regler unten erscheint in der Parameterliste des Hosts unter dem Namen, den Sie vermuten würden. Nichts ist nummeriert, nichts ist kryptisch:

Auf der Frontplatte	In der Liste des Hosts	Automationsspur
BASS	Bass	ja
TREBLE	Treble	ja
SHELF	Shelf	ja
SOURCE Ω	Source Ohms	ja
INPUT	Input dB	ja
OUTPUT	Output dB	ja
IN/OUT	In/Out	ja
LOAD	Load	ja
MATCH	Match	nein
VERSION	Version	nein
CHANNEL MODE	Channel Mode	nein

IN/OUT ist latenzangeglichen, bei Automation verschiebt sich also nichts in der Zeit. Drei Regler lassen sich nicht automatisieren: MATCH ist zum Hören während der Entscheidung da, nicht Teil des endgültigen Klangs - ihn zu automatisieren würde den Pegel unter allem Nachfolgenden verschieben; VERSION tauscht die Schaltung aus, eine Entscheidung zwischen Takes, nicht während eines Takes; und CHANNEL MODE ist Routing, nichts, was man mitten im Mix fährt. Alle drei werden trotzdem mit der Session gespeichert und wiederhergestellt - sie bekommen nur keine Automationsspur.

ISOL steht gar nicht in der Liste: Er ist kein Host-Parameter, kann also nicht durch Automation oder eine verirrte Controller-Zuweisung während eines Renderns umgeschaltet werden. Was Sie mit aktivem ISOL hören, ist das, was ein Rendern druckt.

14.4 Rendern

Bouncen Sie ganz normal: Die Latenz stimmt von selbst, und dieselbe Session zweimal gerendert ergibt identische Dateien. Unterscheiden sich zwei Renderdurchgänge eines Mixes, liegt der Grund woanders in der Kette.

Oberhalb von 96 kHz wird AMP beim Einfrieren, Rendern und Exportieren gedruckt, obwohl das Live-Monitoring den LOAD-Pfad verwendet. Den Workflow finden Sie in Abschnitt 7.8.

TEIL IV • IN DER PRAXIS

REZEPTE

Jede Bewegung in diesem Kapitel wurde am Pult gemacht, während der Hörsitzungen, die R52 seine Stimme gaben, und behalten, weil sie diese überstanden hat. Keine ist eine Einstellung - nur eine Ausgangsposition und eine Richtung; die Anzeigen machen jede davon exakt abrufbar, sobald Ihre Ohren die Arbeit beendet haben. Jedes Rezept nennt eine VERSION, weil die Schaltung mehr entscheidet als jede Knopfstellung.

15.1 Punch auf einem Bass ohne Anhebung

Bleiben Sie in **1952**. Lassen Sie BASS und TREBLE in Ruhe und greifen Sie zu **SOURCE**: Kommen Sie von 600 Ω herauf in die niedrigen Tausender.

Worauf Sie hören sollten: Die Topfigkeit in den Tiefmitten wird dünner, während das Gewicht darunter fest bleibt. Nichts wird angehoben; der Kontrast zwischen beidem wächst einfach, und das liest sich als Punch und Definition. Bei der 10-k Ω -Marke bewegt sich der Fokus noch aufwärts. Dahinter beginnt der Anschlag des Zupfens zu verschwimmen, und das ist das Zeichen, dass Sie die Definition verlassen und die Färbung betreten haben. SOURCE gibt beim Steigen etwas Pegel ab, holen Sie den Pegel also zurück, bevor Sie urteilen: Lautheit schmeichelt dem Punch.

15.2 Gewicht

1952, SOURCE auf 600 Ω , und drücken Sie **BASS** entschlossen. Dieser Regler bleibt bis nahe an das obere Ende seines Regelwegs musikalisch, und bei 600 Ω ist die Schaltung unbelastet und offen.

Worauf Sie hören sollten: Fülle und Gewicht unterhalb der Noten, ein Shelf, das unter dem Material weiter wächst, statt einer Beule, die darauf sitzt. Das ist der bodenlose Bassbereich, den der Rest dieses Handbuchs ständig erwähnt, und er kommt sauber an.

15.3 Punch mit Federung

Wechseln Sie auf eine der beiden Positionen von 1957 und geben Sie BASS eine kleine Anhebung. Klein ist das Rezept: Der Charakter ist fast sofort da, lange bevor der Knopf weit gewandert ist.

Worauf Sie hören sollten: eine definierte Kuppe auf den Grundtönen der Bassnoten, bei der der Matsch darunter herausgezogen ist, Punch mit einer weichen Federung. Dieselbe kleine Bewegung in 1952 lässt stattdessen den ganzen Bassbereich wachsen. Mit gesetzter Anhebung zwischen den beiden zu wechseln ist der schnellste Weg zu hören, wofür VERSION da ist.

15.4 Eine große Höhenanhebung und wie sie abschließt

1952, mit **TREBLE** deutlich aufgedreht: Um +0.7 ist es eine ernsthafte Anhebung, und der Regler ist dort brauchbar. Dann lassen Sie **SHELF** die Höhen wählen. Am steigenden Ende (gegen den Uhrzeigersinn, das Symbol, das weiter steigt) bleibt die Anhebung hell: glänzend, kristallin, die veröffentlichte gleitende Anhebung. Im Uhrzeigersinn knickt die Anhebung in ein Shelf ab: glatter, eine Spur mehr Präsenz und weit weniger Schärfe in der obersten Oktave bei gleicher TREBLE-Position.

Worauf Sie hören sollten: Hi-Hats und Beckenausklänge. Beide Enden sind Baxandalls eigene veröffentlichte Bedingungen, und keines ist das richtige. Das steigende Ende behält das Funkeln, das Shelving-Ende tauscht es gegen Leichtigkeit, und mit geschelften Höhen liest sich die Balance des ganzen Instruments tiefer. Wählen Sie die Familie je nach Aufgabe, nicht ein für alle Mal.

15.5 Die Höhen behalten, wenn man 1952 verlässt

Bei gleicher Knopfstellung liefern die Schaltungen von 1957 etwa ein Drittel der Höhenanhebung von 1952. Wechseln Sie VERSION mitten in der Session, wirken die Höhen wie verschwunden. Sie sind nicht verschwunden: Der Regler hat jetzt eine andere Autorität.

Drehen Sie TREBLE weiter auf und lesen Sie die dB im Hilfestreifen ab statt den Winkel am Regler. Worauf Sie hören sollten: Die Anhebung von 1957 kommt höher oben und sanfter an, Präsenz statt Reichweite. Erwarten Sie, für dieselbe empfundene Brillanz deutlich weiter auf dem Regelweg zu sitzen.

15.6 Die Schaltungen vergleichen, nicht die Ansteuerung

Bei gleichem INPUT treiben die Schaltungen von 1957 ihre Röhre viel härter als 1952, ein A/B zwischen den Epochen hört also zwei Dinge auf einmal: verschiedene Kurven und eine härter arbeitende Röhre.

Um die Netzwerke allein zu hören, wechseln Sie zwischen 1952 und 1957 ALT, dem Paar, das sich eine Röhre teilt, und trimmen Sie INPUT in 1957 ALT herunter, bis die beiden Lampen übereinstimmen. Keiner der Vergleiche ist der falsche: Gleicher INPUT vergleicht die beiden Instrumente, wie sie gebaut sind, gleiches Glühen vergleicht die beiden Klangnetzwerke. Wissen Sie, welche Frage Sie stellen. Und lassen Sie die Lampen aus jedem Urteil zwischen den beiden 1957ern heraus: Sie zeigen Headroom, nicht Charakter, und sie vergleichen nicht über Röhren hinweg.

15.7 Die Quellimpedanz aushungern

1952. Fahren Sie SOURCE über den 10-k Ω -Zaun hinaus, Richtung 39 k Ω und darüber, und lassen Sie ihn sich danebennehmen: Der Anschlag verschimmt, die Balance kippt, der Pegel fällt ab. Dann holen Sie den Pegel mit OUTPUT zurück, oder mit INPUT, wenn die Röhre außerdem härter arbeiten soll.

Worauf Sie hören sollten: ein anderes Instrument bei gleicher Lautheit: weicher an der Front, gekippt, zeitgenössisch. Gain kann eine Formänderung nicht rückgängig machen, und diese Unumkehrbarkeit ist der Grund, warum die andere Seite des Zauns eine Palette ist und kein Fehler.

15.8 Der straffere der beiden 1957er

Wenn das Netzwerk von 1957 die richtige Schaltung ist, der Bass aber dick wird, wechseln Sie die Röhre. **1957 ALT** lässt seinen Bassbereich etwa dreimal sauberer laufen, sodass Notenanschläge ihre Artikulation behalten. **1957** verdickt sie und trägt überall mehr Färbung: die Schaltung, wie er sie veröffentlicht hat.

Worauf Sie hören sollten: die Front der Bassnoten. Die Achse zwischen diesen beiden ist mehr und weniger, nicht härter und weicher. Wählen Sie danach, wie viel von demselben Charakter das Material will.

GAIN-STAGING

Die interne Verarbeitung ist durchgehend 64-Bit-Gleitkomma, es gibt also keine interne Auflösung zu schützen und keinen digitalen Grund, Pegel in das Plugin hinein zu staffeln. Stellen Sie INPUT für den Klang ein, den Sie wollen, nicht für eine Zahl.

In den meisten Plugins ist Gain-Staging Haushaltsführung. In R52 ist es Teil des Klangs, denn der Pegel durch diese Schaltung ist eine Klangentscheidung, bevor er eine Pegelentscheidung ist.

Regler	Aufgabe	Details
INPUT	wie hart die Schaltung angesteuert wird: ein Klangregler	Kapitel 5
OUTPUT	wie laut R52 das Plugin verlässt: ein Pegelregler, sonst nichts	Kapitel 5
MATCH	hält Ihre Lautheit stabil, während Sie entscheiden	Kapitel 10

INPUT ist kein Trim vor einem EQ - die Röhre sitzt in der Gegenkopplungsschleife, INPUT zu drehen dreht also den Charakter. OUTPUT ändert den Pegel und sonst nichts. Halten Sie diese beiden Rollen getrennt, und dieses Kapitel ist größtenteils erledigt.

Headroom und Clipping

Drehen Sie INPUT so weit auf, wie das Material es will. Der Charakter verdichtet sich proportional bis ganz nach oben, ohne Schwelle, an der etwas anderes einsetzt, eine heiße Einstellung ist also eine Farbe, die Sie gewählt haben. Die Grenze, die zählt, liegt dahinter in der Kette: Lesen Sie den OUT-Balken ab und stellen Sie OUTPUT danach ein. Diese Entscheidung gehört ans Pult, nicht in das Instrument.

Ansteuerung gegen Pegel tauschen

Zwei Wege, die Ansteuerung zu ändern, ohne die Lautheit zu ändern:

SHIFT-Ziehen. Halten Sie SHIFT und ziehen Sie INPUT, und OUTPUT läuft um denselben Betrag gegen, sodass sich die Ansteuerung ändert und Ihre Lautheit nicht. Der Sinn, es so zu tun, ist, dass beide Knöpfe sich sichtbar bewegen: Es gibt nirgends in diesem Plugin eine versteckte Kompensation, und was die Frontplatte zeigt, ist das, was angewendet wird.

MATCH hält die empfundene Lautheit stabil, während Sie INPUT aufdrehen, Versionen wechseln oder gegen den Bypass vergleichen, sodass der Klang den Vergleich gewinnt und nicht die Lautstärke.

Wo es in einer Kette sitzt

Es gibt keine vorgeschriebene Position für R52 in einer Kette - Spur, Bus oder Mix funktionieren alle. Was zählt, ist, dass alles, was davor sitzt, faktisch auch den Ansteuerungsknopf von R52 in der Hand hat: Den Ausgang eines vorgeschalteten Geräts anzuheben steuert R52 härter an, beabsichtigt oder nicht. Stellen Sie das vorgeschaltete Gain zuerst ein und prüfen Sie INPUT erneut, wenn es sich später ändert. Und treffen Sie die Klangentscheidung bei dem Pegel, mit dem die Spur tatsächlich läuft, nicht bei einem Solo-Durchgang auf einem anderen Pegel.

Das nächste Gerät speisen

Nichts berührt Ihren Pegel außer OUTPUT und dem Beitrag von MATCH, solange es aktiv ist - keine Makeup-Stufe, keine versteckte Korrektur. Um zu beurteilen, was Sie weitergeben, öffnen Sie das SCOPE und lesen die Meter-Leiste ab: Der OUT-Balken zeigt, was das Plugin verlässt. Da Klangbewegungen Pegel mit sich tragen (eine ernsthafte BASS-Anhebung ist ein lauterer Track), prüfen Sie OUT nach einer Klangbewegung und passen OUTPUT entsprechend an.

Die Röhrenlampen zeigen, wie hart die Schaltung arbeitet; die Meter-Leiste zeigt, was der Rest der Session bekommt. Gain-Staging in R52 heißt, beides bewusst zu beantworten.

TEIL V • WIE ES FUNKTIONIERT

DIE SCHALTUNG UND DIE RÖHREN

Zwei Fragen führen Ingenieure zu diesem Kapitel, und es ist eigentlich dieselbe Frage: *Warum ändert eine Bassbewegung auch die Mitten, und warum fühlt sich das anders an als ein Parametrischer, selbst wenn das SCOPE eine ähnliche Kurve zeigt?* Die Antwort liegt darin, wo Baxandall das Netzwerk platziert hat.

AMP erweitert den LOAD-Pfad um eine Verstärkerstufe hinter der Klangregelung. Ihr Charakter ist mit jeder VERSION-Einstellung verfügbar, die Wahl eines Schaltungs-Voicings und die Wahl von AMP sind also getrennte Entscheidungen.

Der EQ, den Sie schon kennen

Ein Parametrischer ist eine Reihe unabhängiger Filter - jedes Band formt seinen Ausschnitt des Spektrums um und reicht das Ergebnis weiter, ohne dass ein Band von den anderen weiß. Diese Unabhängigkeit ist der Sinn, und sie ist genau das, was chirurgische Arbeit braucht.

Die klassische Alternative ist ein passives Shelf-Paar mit einem Makeup-Verstärker dahinter: Das Netzwerk filtert, was hindurchläuft, und der Verstärker gleicht den Verlust danach aus. Anderer Klang, gleiche Architektur - Filter zuerst, Verstärker danach. In beiden Entwürfen sitzt der Verstärker außerhalb des EQs und verarbeitet, was das Filtern übrig gelassen hat.

Was Baxandall stattdessen tat

Im Oktober 1952 setzte Baxandall das Klangnetzwerk in den Gegenkopplungspfad eines Ein-Röhren-Verstärkers. Das Netzwerk sitzt zwischen Ausgang und Eingang des Verstärkers: Alles, was der Verstärker erzeugt, kommt durch das Netzwerk als Bericht über seinen eigenen Ausgang zurück, abgewogen gegen das, was am Eingang ankommt. Der Verstärker treibt seinen Ausgang fortwährend, um die beiden im Gleichgewicht zu halten.

Drehen Sie an einem Knopf, haben Sie das Signal nicht gefiltert - Sie haben den Bericht gekippt. Wo das Netzwerk den Ausgang zu niedrig meldet, drückt der Verstärker stärker (Ihre Anhebung); wo es ihn zu hoch meldet, lässt der Verstärker nach (Ihre Absenkung). Was Sie hören, bei jeder Einstellung einschließlich neutral, ist der Ausgang des

Verstärkers und sonst nichts. Die Knöpfe ändern, was vom Verstärker verlangt wird, nicht das Signal direkt.

Warum der Bass bis in die Mitten reicht

Es gibt ein Netzwerk, nicht zwei Bänder. Der Bass- und der Höhenarm treffen sich am selben Punkt im selben Netzwerk, sodass jeder verändert, wogegen der andere arbeitet. Das SCOPE zeigt es: Die kräftige Kurve ist die eine Kurve, in die sich die Schaltung einpendelt, und die schwachen Kurven zeigen, was jeder Knopf allein erzeugen würde. BASS zu bewegen kippt ein Ende einer einzigen Kurve neu, die die Schaltung dann als Ganzes auflöst - die Mitte bewegt sich, weil sie zu derselben Kurve gehört, nicht wegen Übersprechens zwischen getrennten Bändern. Diese Wechselwirkung lässt sich nicht abschalten, weil sie kein Implementierungsdetail ist; sie ist die Gestalt des Instruments.

Warum der Verstärker in jeder Einstellung steckt

Da die Gegenkopplungsschleife der EQ ist, ist der Verstärker keine Stufe dahinter - er ist eines der Dinge, aus denen die Kurve besteht. Seine Stärke und seine Grenzen sitzen in jeder Einstellung, weshalb Ansteuerung und Klang hier auf eine Weise verflochten sind, wie sie es bei einem Parametrischen nicht sind. Die Höhen anzuheben verlangt von der Röhre genau dort, wo Sie angehoben haben, einen härteren Hub.

Warum R52 den Verstärker modelliert

Kopieren Sie die veröffentlichte Kurve in ein modernes Filter, und Sie haben das halbe Instrument. Die Form kommt an; das Verhalten nicht. Die Wechselwirkung muss vorgetäuscht oder gestrichen werden, Ansteuerung und Klang fallen auseinander, und die Röhre wird zu einer separaten Färbungsstufe, die hinten angeschraubt ist: genau die Architektur, die Baxandalls Entwurf nicht ist.

Deshalb ist R52 als die Schleife gebaut: das Netzwerk als Schaltung gelöst, mit dem Verstärker, Röhre und allem, darin sitzend, wo Baxandall ihn hingesezt hat. Nicht, weil die Geschichte ein Museum verdient, sondern weil die Schleife der einzige Ort ist, von dem der in diesem Handbuch beschriebene Klang tatsächlich kommt.

Ihr Parametrischer	Diese Schaltung
unabhängige Bänder, addiert	ein Netzwerk, eine gelöste Kurve
das Filter formt das Signal	die Knöpfe steuern den Verstärker

Ihr Parametrischer	Diese Schaltung
Färbung, falls vorhanden, ist eine Stufe hinter dem EQ	der Charakter des Verstärkers steckt in jeder Einstellung

Das ist die ganze Antwort. Ein Parametrischer filtert das Signal. Diese Schaltung sagt einem Verstärker, was er sein soll.

Zwei Fragen kommen früh auf: Warum klingt eine Höhenanhebung nicht nur heller, sondern auch gefärbter, und wo ist der Clipping-Punkt, wenn härteres Ansteuern nie einen findet? Beide Antworten kommen von der Röhre und der Gegenkopplungsschleife um sie herum.

Was eine Anhebung vom Verstärker verlangt

Das Klangnetzwerk sitzt in der Gegenkopplungsschleife um die Röhre, eine Klangeinstellung ist also keine Kurve, die danach angewendet wird - sie ist eine Änderung dessen, was die Schleife bei jeder Frequenz von der Röhre verlangt. Die Höhen anzuheben verlangt von der Röhre bei diesen Frequenzen mehr Hub, daher kommt die Anhebung, und mehr Hub trägt mehr vom Charakter der Röhre auf genau den Frequenzen, die Sie angehoben haben. Absenken entspannt die Röhre dort, wo Sie absenken, sodass dieser Bereich sauberer zurückkommt, nicht nur leiser.

Klang und Ansteuerung sind hier ein System, kein EQ mit nachgeschaltetem Saturator. Wenn Sie dieselbe EQ-Form mit weniger Charakter wollen, halten Sie SHIFT und ziehen INPUT herunter - OUTPUT läuft gegen, um die Lautheit zu halten, während die Röhre sich zurücknimmt.

Warum es keinen Clipping-Punkt gibt

Die Kennlinie der Röhre hat keine Ecke - sie biegt sich bei jedem Pegel weich, und die Verzerrung folgt dem Signal proportional über einen Bereich von 80 dB. Es gibt keine Schwelle, unter der man bleiben müsste, und keinen Sweet Spot, den man suchen müsste; jeder Pegel liegt auf derselben weichen Steigung, steuern Sie sie also dort an, wo die Musik es will. Die Lampen zeigen, wie viel vom Hub der Röhre in Gebrauch ist, keine Warnung, die zu vermeiden wäre.

Die Pentode und die Triode

Die beiden Positionen 1957 von VERSION sind ein Netzwerk mit einer Röhrenwahl: die Pentode SP61 von 1952 oder die Triode ECC81, die Baxandall angegeben hat. Beide Röhren biegen auf dieselbe Weise - der Unterschied ist, wie viel Verstärkung jede in die Schleife bringt, denn Verstärkung ist das, was die Schleife für die Korrektur der eigenen Biegung der Röhre ausgibt. Die Pentode bringt viel mehr Verstärkung, die Triode lässt also etwa dreimal so viel desselben Charakters durch, mit identischem harmonischem Profil.

Die Wahl ist eine Menge, keine Art: keine weichere Röhre, keine härtere, nur mehr oder weniger von derselben Sache. Nutzen Sie 1957, um das Netzwerk wie veröffentlicht zu hören, Färbung inklusive; nutzen Sie 1957 ALT für dieselben Kurven mit saubererem Bassbereich.

Eine Klarstellung: 1952 ist kein dritter Punkt auf dieser Skala - es ist ein anderes Netzwerk um dieselbe Pentode, und das Netzwerk ist der größere Unterschied. VERSION tauscht die Schaltung aus, nicht nur die Röhre.

Welche Röhre die Frontplatte zeichnet

Die Platte jedes Kanals trägt ein Röhrensymbol, das VERSION folgt. In 1952 und 1957 ALT ist es der undurchsichtige Metallbecher der SP61; in 1957 ist es das klare Glas der ECC81 mit zwei Anodenstrukturen, weil eine ECC81 eine Doppeltriode ist. Nur die linke Anode leuchtet jemals - das ist die Hälfte in der Klangschleife. Die rechte Anode ist die andere Hälfte der Röhre, die Baxandalls Vorverstärker von 1957 für eine einfache Verstärkerstufe nutzte, die R52 nicht modelliert; sie ist also gezeichnet, leuchtet aber nie.

WIE ES ÜBERPRÜFT WURDE

Das Vorwort stellt eine große Behauptung auf: Das ist die Schaltung. Hier steht, woran das überprüft wurde.

Die zwei Prüfungen

Baxandall veröffentlichte Frequenzgangkurven neben seinem Schaltplan, und diese Abbildungen sind die Referenz von R52. Die Prüfung lief auf zwei Wegen: Der gelöste Frequenzgang von R52 wurde Punkt für Punkt über seine veröffentlichten Kurven gelegt, und getrennt davon wurde dasselbe Netzwerk einem unabhängigen Schaltungssimulator ohne Kenntnis der Engine von R52 übergeben und seine Kurven mit denen von R52 verglichen.

Warum kein kommerzielles Produkt gemessen wurde

Kein kommerzielles Produkt wurde anvisiert oder gemessen. Das ist keine Zurückhaltung - es gibt nichts anzuvisieren: Kein kommerzielles Gerät dieser Schaltung wurde je gebaut, weder mono noch stereo. Sie lebte als veröffentlichter Entwurf, gebaut von ihren Lesern. Wenn R52 von einem anderen Baxandall-Abkömmling abweicht, ist das bei keinem von beiden ein Fehler - sie folgen verschiedenen Referenzen. Entscheiden Sie zwischen ihnen nach Gehör.

Prüfen Sie die Form selbst

Das SCOPE zeichnet dieselben gelösten Kurven, die das Audio durchläuft, keine Illustration. Die Originalartikel sind frei verfügbar (Anhang A) - stellen Sie die Frontplatte auf eine veröffentlichte Abbildung ein und vergleichen Sie die Kurve des SCOPE selbst mit der gedruckten Kurve.

Was das Hören überprüfte

Die Kurven belegen, dass die Form seine ist; sie belegen nicht, dass das Instrument es wert ist, benutzt zu werden, was keine Messung kann. Dieser Teil wurde durch Hören überprüft, an Programmmaterial, mit Entscheidungen nach Gehör, die beibehalten wurden. Was diese Sitzungen überstanden hat, ist das, was ausgeliefert wurde.

TEIL VI • GESCHICHTE

MALVERN, OKTOBER 1952

Die Schaltung in R52 kam als Zeitschriftenartikel in die Welt: Wireless World, Oktober 1952, „Negative-Feedback Tone Control“, von Peter Baxandall, einem in Malvern tätigen Ingenieur. Wenn VERSION 1952 anzeigt, läuft dieser Artikel - die veröffentlichte Schaltung, gebaut und betrieben unter den von ihm angegebenen Bedingungen, kein Abkömmling und kein davon inspiriertes Produkt.

Was er veröffentlichte

Die übliche Klangregelung der Zeit war passiv: Sie formte den Klang, indem sie Signal wegwarf, und verließ sich auf eine separate Verstärkerstufe, um den Verlust auszugleichen. Das blieb noch Jahre danach gängige Praxis. Baxandalls Oktober-Artikel setzte das Klangnetzwerk stattdessen in die Gegenkopplungsschleife des Verstärkers, sodass die Röhre Teil des Verhaltens des Netzwerks war und nicht Aufräumarbeit danach. Neutral war Einheitsverstärkung, Anhebung und Absenkung spiegelten einander, und eine Stufe erledigte die ganze Arbeit. Der Artikel war vollständig - Schaltung, Röhre, jeder Bauteilwert und die Begründung, einschließlich der Quellbedingung, die R52 jetzt auf einen Regler legt.

Die Korrektur

Einen Monat später veröffentlichte er eine Korrektur. Der größte Teil davon präzierte gedruckte Bauteilangaben, aber ein Punkt tat mehr: Der Oktober-Artikel hatte zwei Familien von Höhenkurven gezeichnet, seine bevorzugte steigende Familie in durchgezogenen Linien und eine Shelving-Alternative gepunktet. Die November-Korrektur veröffentlichte die Anordnung, die die Shelving-Familie erzeugt.

Er war deutlich darin, dass er die steigende Form bevorzugte, hielt die Frage aber für wirklich umstritten, und im Januar 1955 legte sein nächster Entwurf diese Wahl auf einen Schalter an der Frontplatte. Bei R52 ist dieser Streit im Modus 1952 der SHELF-Regler - gegen den Uhrzeigersinn ist der Oktober-Artikel, im Uhrzeigersinn die November-Korrektur, und der durchgehende Bereich dazwischen stammt von R52.

Als die Schaltung in den folgenden Jahrzehnten umgezeichnet und kopiert wurde, fiel dieses Abgriffsdetail weg - 1974 zeichnete die Fachpresse die Schaltung als bloßes

Verstärkerdreieck ohne Röhre, ohne Werte und ohne Quellenangabe. R52 stellt die Wahl wieder her.

Warum sie sich verbreitete

Nichts wurde verkauft. Die Schaltung kostete den Preis der Zeitschrift, war vollständig genug, um direkt von der Seite gebaut zu werden, und tat in einer Stufe, was die gängige Praxis auf zwei verteilte.

Die Verbreitung dauerte länger, als die Legende vermuten lässt - die Schaltung fegte nicht durch die Röhrenära, in die sie hineingeboren wurde, denn passive Netzwerke blieben die Norm, und die berühmten Röhrenvorverstärker der Zeit nutzten einen anderen Gegenkopplungsansatz. Die eigentliche Eroberung kam mit Transistoren und Operationsverstärkern: 1974 nannte dieselbe Zeitschrift die Konfiguration „die fast universelle Wahl“ der Hersteller, gezeichnet ohne Quelle. Was sich verbreitete, war die Proportion des Artikels - Anhebung und Absenkung gespiegelt um die Einheitsverstärkung - und nicht die Schaltung selbst, von anderen mit eigenen Bauteilen und Impedanzen nachgebaut.

Baxandalls veröffentlichte Bilanz

Oktober 1952	„Negative-Feedback Tone Control“: die vollständige Schaltung und die Begründung
November 1952	die Korrektur, mit der alternativen Shelving-Anordnung
Januar 1955	sein nächster Entwurf legt die Wahl zwischen steigend und Shelving auf einen Schalter an der Frontplatte, dem Erbauer überlassen
Mai 1957	das Netzwerk neu gestimmt, innerhalb eines Vorverstärker-Entwurfs: Kapitel 20

Der moderne technische Kanon zitiert seine Arbeiten noch aus den Jahren 1980–81, zu aktiver Lautstärkeregelung und RIAA-Entzerrung, lange nachdem sein Nachname zu einem Adjektiv geworden war.

Er nannte seine Präferenz und veröffentlichte die Alternative trotzdem; er korrigierte seine eigene Arbeit binnen eines Monats im Druck; er überließ umstrittene Fragen dem Erbauer, statt sie durch Weglassen zu entscheiden. SHELF existiert, weil er beide

Antworten veröffentlichte, und dieses Handbuch benennt, auf wessen Boden Sie stehen, weil er dasselbe tat.

R52 ist weder mit Peter Baxandall noch mit seinem Nachlass verbunden, von ihnen unterstützt oder ihnen zugehörig. Die gesamte Beziehung des Projekts zu ihm ist die gedruckte Bilanz, aufgeführt in Anhang A; die förmliche Erklärung steht in Anhang B.

1957, DIE VERSION, DIE FAST NIEMAND GEBAUT HAT

Das vorige Kapitel behandelte eine berühmte Abhandlung; dieses behandelt ihr Gegenteil: eine Schaltung desselben Mannes, in derselben Zeitschrift, die den Großteil von siebzig Jahren ungesehen blieb - die andere Hälfte des VERSION-Tasters.

Eine Seite, unter der falschen Überschrift

Wireless World, Mai 1957, Seite 209, mit dem Titel „Inexpensive Pre-Amplifier“. Baxandall veröffentlichte nie eine zweite Abhandlung zur Klangregelung, aber beim Entwurf dieses Vorverstärkers zeichnete er das Netzwerk mit neuen Werten und einem im Original fehlenden Bauteil neu, damit es Verstärkung statt Einheitsverstärkung lieferte - sein eigenes zweites Voicing, veröffentlicht innerhalb eines fremden Problems, weshalb es fast niemand gesehen hat.

Was die Verstärkung einbrachte

Er reparierte nicht die Schaltung von 1952 - niemand hatte sich beschwert. Der Klangstufe Verstärkung zu geben bedeutete, dass die sie speisende Stufe nur ein kleines Signal liefern musste und selbst ohne eigene Gegenkopplung sehr wenig verzerrte, während die Klangstufe (die Gegenkopplung hat) den Pegel bei ähnlich niedriger Verzerrung lieferte. Sehr niedrige Gesamtverzerrung, günstig erkaufte, war der Sinn; eine Röhre zu sparen war zweitrangig.

Den Preis nannte er selbst, im selben Absatz: weniger Höhenanhebung, und auch die Bassanhebung verringert, in geringerem Maß.

Der Preis, im selben Absatz genannt

Er nennt die Kosten genau dort, wo er die Änderung vornimmt: Der Preis ist „eine Verringerung der verfügbaren Höhenanhebung“, und auch die Bassanhebung ist verringert, in geringerem Maß. Niemand hat den Tausch später entdeckt, und niemand musste es. Er tauschte verfügbare Anhebung gegen Verstärkung und niedrigere Verzerrung in der Klangstufe, sagte es im Druck und hielt es für ein gutes Geschäft.

Wie der Tausch klingt

Wechseln Sie VERSION mit eingestellter Höhenanhebung, und Sie hören das Geschäft sofort - die Anhebung kommt sanfter und höher oben an, während der Bass umkippt, statt davonzulaufen. Was er eintauschte, bleibt eingetauscht; der Tausch ist der Charakter.

Warum es unbemerkt blieb

Keine kommerzielle Umsetzung des Netzwerks von 1957 wurde gefunden, und die Standardliteratur zitiert den Artikel überhaupt nicht - nur Oktober 1952. Der Grund ist gewöhnlich: Das neu gezeichnete Netzwerk erschien als eine Stufe eines günstigen Vorverstärkers, abgelegt unter Vorverstärkern, und niemand, der Klangregelungsentwürfe sichtete, hatte einen Grund, ihn aufzuschlagen. Es wurde nicht verworfen, nur übersehen.

Wie R52 es ausliefert

Die Position 1957 ist die Schaltung des Artikels: sein zweites Voicing mit der Doppeltriode ECC81 in seiner Schleife, wie veröffentlicht. Die Position 1957 ALT daneben ist dasselbe Netzwerk, stattdessen mit der Pentode von 1952 bestückt. Diese Paarung erscheint in keiner Zeitschrift. Baxandall hat sie nie gebaut, und weder die Frontplatte noch dieses Handbuch stellen sie als Geschichte dar: Sie ist eine Erweiterung von R52, beibehalten, weil sie die Möglichkeiten des Instruments erweitert, ohne das veröffentlichte Netzwerk anzutasten.

Lesen Sie den Taster also als zwei Schaltungen, mit einer Röhrenwahl bei der späteren. Die Geschichte in diesem Kapitel gehört 1952 und 1957. ALT gehört uns.

Das ist die ganze Geschichte. Ein echter Baxandall, einmal veröffentlicht, unter der falschen Überschrift abgelegt, nie aufgegriffen, jetzt einen Klick von der Schaltung von 1952 entfernt, deren Form sich überallhin verbreitete. Die Quelle, falls Sie selbst über den Titel hinauslesen wollen, ist Wireless World, Mai 1957, Seite 209.

WAS DIE INDUSTRIE TATSÄCHLICH BAUTE

Sie haben wahrscheinlich seit Jahren einen Baxandall-EQ benutzt, auf einem Pult oder in einem Plugin. Eine berechtigte Frage ist, ob R52 das ist. Ist er nicht, und dieses Kapitel ist die Aufzeichnung dessen, was tatsächlich aus dem Artikel von 1952 hinausgewandert ist.

Die Form wanderte

Was sich verbreitete, war die Proportion des Artikels: zwei angepasste Arme um einen invertierenden Verstärker, Einheitsverstärkung in der Mitte, Anhebung und Absenkung einander spiegelnd, Shelves, die zu den Bandrändern hin steigen. Jedes verstärkende Bauteil vervollständigt die Anordnung, und genau deshalb hat sie sich durchgesetzt - aber fast nichts anderes trat die Reise an. Die Impedanzen skalierten etwa hundert zu eins herunter, als Röhren Transistoren und Operationsverstärkern wichen; die Kondensatorwahl variierte je nach Hersteller.

Wanderte mit dem Namen	Blieb auf der Seite
die Proportion: Anhebung und Absenkung gespiegelt um die Einheitsverstärkung	die Bauteilwerte in ihrer ursprünglichen Impedanzskala
Shelves, die zu den Bandrändern hin weiter steigen	die Pentode SP61 und ein Verstärker, der Teil des EQs ist
eine invertierende Stufe im Zentrum; jedes Bauteil vervollständigt sie	die angegebene Bedingung dafür, was das Netzwerk treiben darf (Kapitel 6)

Als der Großteil der Industrie die Schaltung baute, hatte sich der Name vollständig von den Abhandlungen gelöst - was sich verbreitete, war die Verstärkungsstruktur auf dem jeweils aktuellen Bauteil.

Ein Name, der den Abhandlungen davonlief

1974 brachte Wireless World selbst „Baxandall tone control revisited“ (M. V. Thomas, September 1974), das die Konfiguration „die fast universelle Wahl“ der Hersteller nannte, sie als bloßes invertierendes Dreieck ohne Bauteil und ohne Werte zeichnete, „Baxandall“ rein als Adjektiv verwendete und keine seiner beiden Abhandlungen zitierte.

Zweiundzwanzig Jahre später brauchte der Name keine Quelle mehr - das größte Kompliment, das eine Branche einer Schaltung macht.

Das Voicing von 1957 trat in diesen Strom überhaupt nie ein - kein kommerzieller Schaltplan kopiert es, und die Literatur zitiert es nicht. Das Schweigen gilt speziell dieser Schaltung, nicht dem Mann: Dieselbe Literatur zitiert seine späteren Arbeiten reichlich, und die berühmte verstärkende Baxandall-Schaltung ist seine aktive Lautstärkeregelung von 1980, ein anderer Entwurf für eine andere Aufgabe.

Die Röhrenära

Röhren-Hi-Fi wurde ab 1952 nicht von dieser Schaltung beherrscht. Mullards eigene Spitzenentwürfe hielten die Klangregelung bis mindestens 1963 passiv, und gefeierte Röhrenvorverstärker wie der Marantz 7, der Dynaco PAS und der Quad 22 nutzten einen völlig anderen Gegenkopplungsansatz. Die nahezu universelle Herrschaft der Schaltung beginnt mit Transistoren und Operationsverstärkern - als das Dreieck überall war, war die Röhre darin längst verschwunden.

Der Baxandall, den Sie benutzt haben

Die Klangregelung, die Sie kennen, ist die Proportion von 1952 auf modernen Bauteilen bei modernen Impedanzen, aus einem Buffer gespeist, in eine leichte Last. Sie verhält sich wunderbar, weshalb sie überall ist, und nichts hier ist eine Kritik daran - sie hat die Hälfte des Artikels behalten, die jedes Bauteil überlebt. Neben den Artikel von 1952 gestellt, ist die andere Hälfte das Thema dieses Handbuchs:

Der Verstärker ist Teil des EQs. Der Artikel setzt das Netzwerk in den Gegenkopplungspfad einer Pentode 6P61, das Verhalten der Röhre steckt also in jeder Kurve. Abkömmlinge behalten das Netzwerk, wählen aber Verstärker, deren Charakter sich heraushält.

Die Quelle ist Teil des EQs. Der Artikel nennt eine Bedingung dafür, was das Netzwerk treiben darf, und die Kurven ändern sich, wenn sie verletzt wird. Ein moderner Buffer erfüllt diese Bedingung stillschweigend; R52 legt sie auf einen Regler.

Die Anhebung steigt weiter. Die Höhen von 1952 steigen über die oberste Oktave hinaus, und R52 behält dieses Verhalten bei, während er die Shelving-Wahl anbietet, die Baxandall selbst veröffentlicht hat.

Wo R52 steht

Was sich verbreitete, war die Form der Schaltung; das hier ist die Schaltung. R52 belebt das Netzwerk, die SP61 in seiner Gegenkopplungsschleife und die angegebenen Bedingungen darum herum wieder, unter Ihre Finger gelegt statt weggenommen. Er modelliert kein Produkt dieser Linie - die Referenz ist der Artikel vom Oktober 1952 und seine Korrektur, sonst nichts.

SIEBEN OHM

Dieses Handbuch endet bei einem Lautsprecher, weil das Signal es tat. 1952 hörte niemand eine Klangregelung allein - das Signal verließ Baxandalls Netzwerk, holte sich in einem Verstärker Leistung und erreichte einen Lautsprecher. R52 behält beide Enden dieser Kette auf der Frontplatte: SOURCE ist das erste, LOAD das letzte.

Der kleine Monitor

Der Lautsprecher hinter LOAD ist die LS3/5A, der Miniaturmonitor der BBC - eine geschlossene Box von etwa fünf Litern, nominell 15 Ohm, entworfen von den eigenen Forschungsingenieuren der BBC. Es ist ein Entwurf aus der Mitte der 1970er, und die Paarung mit einer Schaltung von 1952 ist beabsichtigt: Die Klangregelung überlebte die Lautsprecher ihres eigenen Jahrzehnts, ein Monitor aus einem späteren Abschnitt ihres Arbeitslebens zeigt sie also durch ein besseres Fenster.

Harwoods Bemerkung

Der Forschungsbericht zur LS3/5A, verfasst von Harwood, hält fest, dass ihr kleines geschlossenes Gehäuse die Basseinheit überdämpft - bei perfektem Griff hört der Bass früher auf, als er müsste. Der Bericht nennt zwei Wege, den Bass zu erweitern: Der eine tauschte Empfindlichkeit ein, der andere war, den Lautsprecher aus etwa sieben Ohm zu speisen und sein internes Netzwerk entsprechend neu zu entwerfen. Harwood legte beide beiseite, und die LS3/5A wurde spannungsgetrieben ausgeliefert, so fest im Griff, wie Verstärker der Ära es vermochten. Die Sieben-Ohm-Idee erscheint einmal, in Prosa, als erwogener und nicht eingeschlagener Weg.

Was R52 anwendet und was es weglässt

Die Einstellung 7.0 Ω von LOAD greift diese Bemerkung auf und wendet die Hälfte davon an: die Sieben-Ohm-Speisung, ohne die Netzwerkneugestaltung, die Harwood damit verband, denn der modellierte Lautsprecher ist der, der tatsächlich ausgeliefert wurde. Deshalb ist 7.0 die kühnste Position auf dem Regler - der Bass blüht wie beabsichtigt, aber der Rest der Balance bewegt sich weiter, als Harwoods vollständiger Vorschlag erlaubt hätte.

Verstärker-Ohm, nicht Lautsprecher-Ohm

Eine Fehillesart lohnt es sich hier auszuräumen. Die Ohm auf dem LOAD-Regler sind die des Verstärkers, nie die des Lautsprechers. Wer mit 4-Ohm- und 8-Ohm-Lautsprechern aufgewachsen ist, sieht LOAD 7.0 und liest eine Lautsprecherangabe; das ist es nicht. Der Monitor im Modell hat bei jeder Position des Reglers nominell 15 Ohm. Was der Regler setzt, ist die Ausgangsimpedanz des Verstärkers, der ihn hält: wie fest er greift, und kleiner ist fester.

Lesen Sie den Regler als die Geschichte oben. **OFF** ist ein moderner Verstärker, perfekter Griff und keine Färbung, ein exakter Bypass und zugleich die Bedingung, in der die LS3/5A tatsächlich ausgeliefert wurde. Jede Stufe aufwärts lockert den Griff, bewegt den Monitor weg davon, wie die BBC ihn ausgeliefert hat, und hin zu dem, was Harwood beinahe vorgeschlagen hätte, bis der Verstärker bei 7.0 einen 15-Ohm-Lautsprecher durch fast die Hälfte der eigenen Impedanz des Lautsprechers hält: ein so lockerer Griff, wie ihn jemand dieser Ära zu Papier gebracht hat. Von den fünf Stufen geht nur diese letzte auf ein Dokument zurück. Die übrigen sind die Arbeitspositionen von R52 auf dem Weg dorthin.

Dort hört dieses Handbuch auf, weil dort das Signal aufhörte: ein kleiner Studiomonitor, eine Bemerkung in seinem Forschungsbericht darüber, wie sein Bass tiefer hätte gehen können, und eine Klangregelung, die bereits ein Vierteljahrhundert im Einsatz war, als die Box entworfen wurde. Nach sieben Ohm kommt nur noch Luft.

TEIL VII • REFERENZ

PRESETS

Wo die Dateien liegen

Jede Kopie von R52 auf dem Rechner liest denselben gemeinsamen Ordner:

Plattform	Preset-Ordner
macOS	/Users/Shared/Pulsar Modular/R52 Baxandall/Presets
Windows	C:\Users\Public\Documents\Pulsar Modular\R52 Baxandall\Presets
Linux	~/local/share/Pulsar Modular/R52 Baxandall/Presets

Der Ordner wird von jedem Benutzerkonto auf dem Rechner geteilt, ein Studiocomputer zeigt also jedem, der daran sitzt, eine Bank. Jedes Preset ist eine einzelne Datei mit der Endung .R52Preset.

Der Ordner ist die einzige Wahrheit

Der Browser behält von nichts eine Kopie. Er liest den Ordner, in beliebiger Tiefe, und zeigt, was tatsächlich da ist:

- **Benennen Sie ein Preset im Dateimanager um, und es wird im Browser umbenannt; verschieben Sie eines in einen Unterordner, und es wandert mit; legen Sie Ordner an, verschachteln Sie sie, ordnen Sie die ganze Bank neu, und der Browser folgt. All das ist live - der Browser aktualisiert sich, solange er offen ist, sodass Sie die Bank im Dateimanager bei laufendem R52 aufräumen und dabei zusehen können.**

Was ein Preset enthält

Ein Preset speichert den Klang und sonst nichts:

Gespeichert	Das heißt
BASS, TREBLE, SHELF	der Klang
SOURCE, LOAD	die Bedingungen um die Schaltung

Gespeichert	Das heißt
INPUT, OUTPUT	die Ansteuerung, die Teil des Charakters ist
VERSION	die Schaltung selbst
MATCH	ob die Kompensation aktiv ist

Eine Sache mehr wird bedingt gespeichert: eine Rolle. Ein Preset, das gespeichert wird, während sich die Instanz in einem Komponentenmodus befindet (MID, SIDE, L oder R), merkt sich diesen Modus und setzt ihn beim Laden. Ein in STEREO gespeichertes Preset trägt überhaupt keine Routing-Meinung und lässt den Kanalmodus der Instanz in Ruhe. Auf Dateiebene gilt schlicht: Nur Speicherungen im Komponentenmodus tragen eine Rolle.

Was ein Preset nie speichert

- **Bypass - ein Preset, das beim Laden das Plugin abschaltet, sähe genauso aus wie ein Preset, das nichts tut, und das ist die schlimmste Art Überraschung bei der Fehlersuche, deshalb berührt das Laden nie IN/OUT. A/B-Slots sind Arbeitsspeicher, nicht Teil eines Klangs. Fensterzustand - ein Klang-Preset zu laden öffnet, verschiebt oder schließt nie Ihr SCOPE-Fenster.**

Das Default-Preset

Ein Preset mit dem exakten Namen Default auf der obersten Ebene der Bank wird bei jeder frischen Instanz geladen. Ansonsten ist es eine gewöhnliche Datei: Überschreiben Sie es wie jedes andere, und löschen Sie es, um neue Instanzen auf den Werksstartpunkt zurückzusetzen.

23.6 Löschen

Ein Preset aus dem Browser zu löschen schickt die Datei in den Papierkorb (unter Windows den Papierkorb), nie ins Leere, und fragt vorher nach, unter Nennung der Datei, die entfernt werden soll. Überlegen Sie es sich danach anders, liegt die Datei dort, wo gelöschte Dateien liegen, bereit zum Zurücklegen.

Sicherung und Umzug zwischen Rechnern

Ihre Presets zu sichern bedeutet, einen Ordner zu kopieren. Das ist das ganze Verfahren, und Wiederherstellen bedeutet, ihn zurückzukopieren.

Die Dateien sind mobil. Ein auf einem Rechner gespeichertes Preset lädt auf einem anderen, unter macOS, Windows und Linux gleichermaßen, sodass eine Bank Ihnen zwischen Räumen folgen oder an einen Mitarbeiter weitergegeben werden kann: Dateien kopieren, irgendwo in den Preset-Ordner des anderen Rechners ablegen, fertig.

Die Installation einer neuen Version von R52 lässt Ihren Preset-Ordner genau so, wie Sie ihn hinterlassen haben.

Preset-Verwaltung in Pro Tools

Beachten Sie bei der Verwendung von R52 Baxandall in Avid Pro Tools, dass Pro Tools die Preset-Verwaltung von Plugins anders handhabt als die meisten anderen DAWs. Damit das interne Preset-System von R52 Baxandall reibungslos mit der eigenen Preset-Verwaltung von Pro Tools zusammenarbeitet, folgen Sie diesen Schritten.

Standardverhalten des Plugins festlegen

- Öffnen Sie in der Kopfleiste des Plugins (oben im Plugin-Fenster) das Preset-Dropdown-Menü von Pro Tools.
- Gehen Sie zu Settings Preferences → Set Plug-In Default to → User Setting.

So ruft R52 Baxandall Ihre letzten oder benutzerdefinierten Einstellungen ab, statt bei jedem Einfügen des Plugins auf die Werkseinstellung zurückzufallen.

Presets im Session-Ordner speichern

- Öffnen Sie erneut das Preset-Menü und gehen Sie zu Settings Preferences → Save Plug-In Settings to → Session Folder.

So werden alle eigenen Einstellungen von R52 Baxandall im aktuellen Session-Ordner von Pro Tools gespeichert und nicht im globalen Einstellungsverzeichnis. Das ist besonders nützlich bei der Zusammenarbeit oder beim Umzug von Sessions zwischen Systemen, denn Ihre Einstellungen von R52 Baxandall wandern automatisch mit der Session.

TIPP: Mit beiden Optionen arbeiten Pro Tools und der interne Preset-Browser von R52 Baxandall Hand in Hand, für konsistenten Abruf und einen reibungslosen Preset-Workflow über Sessions hinweg.

INSTALLATION UND DIE ERSTE INSTANZ

Installieren Sie das Format, das Ihre DAW verwendet: Die Audio-Engine ist in jedem derselbe Code.

Format	Plattform	Installiert unter
VST3	macOS	/Library/Audio/Plug-Ins/VST3/Pulsar Modular/R52 Baxandall.vst3
VST3	Windows	C:\Program Files\Common Files\VST3\Pulsar Modular\R52 Baxandall.vst3
VST3	Linux	~/vst3/R52 Baxandall.vst3 (or /usr/lib/vst3 for a system-wide install)
AU	macOS	/Library/Audio/Plug-Ins/Components/R52 Baxandall.component
AAX	macOS	/Library/Application Support/Avid/Audio/Plug-Ins/Pulsar Modular/R52 Baxandall.aaxplugin
AAX	Windows	C:\Program Files\Common Files\Avid\Audio\Plug-Ins\Pulsar Modular\R52 Baxandall.aaxplugin
LV2	Linux	~/lv2/R52 Baxandall.lv2 (or /usr/lib/lv2 for a system-wide install)

Updates werden darüber installiert. Starten Sie das neue Installationsprogramm, und es ersetzt die Plugin-Dateien an Ort und Stelle. Es erneuert die Werks-Presets, sofern Sie diese Option nicht abwählen; selbst gespeicherte Presets werden nie angetastet.

Wo die Presets liegen

R52 speichert Presets als gewöhnliche Dateien, gemeinsam genutzt von jeder Kopie des Plugins auf dem Rechner:

<gemeinsame Dokumente>/Pulsar Modular/R52 Baxandall/Presets

Plattform	Das heißt
macOS	/Users/Shared/Pulsar Modular/R52 Baxandall/Presets
Windows	C:\Users\Public\Documents\Pulsar Modular\R52 Baxandall\Presets
Linux	~/local/share/Pulsar Modular/R52 Baxandall/Presets

Ist dieser gemeinsame Ordner nicht beschreibbar, weicht R52 auf einen entsprechenden Ordner in Ihrem eigenen Benutzerbereich aus. Presets gelten pro Rechner, nicht pro Benutzer, sodass jeder an einem gemeinsam genutzten Studiorechner dieselbe Bank sieht.

Der Ordner ist die einzige Wahrheit. Benennen Sie ein Preset im Finder um, und es ist in R52 umbenannt; ziehen Sie eines in einen Unterordner, und es wandert mit; verschachteln Sie Ordner so tief, wie Sie möchten. Nichts ist in einer Datenbank versteckt, Ihre Presets zu sichern heißt also, einen Ordner zu kopieren.

Was eine frische Instanz Ihnen gibt

Eine unberührte Instanz ist die Schaltung von 1952 und sonst nichts:

Regler	Frische Instanz	Bedeutung
BASS, TREBLE	neutral	keine Formung
SHELF	die veröffentlichte Position	Baxandalls eigene bevorzugte Bedingung
SOURCE	0 Ω	ein idealer Treiber: keine Färbung durch die Quellimpedanz
LOAD	OFF	ein echter Bypass: nichts dahinter wird modelliert
VERSION	1952	die ursprüngliche Schaltung
INPUT, OUTPUT	0 dB	Einheitsverstärkung
MATCH	aus	keine Kompensation
CHANNEL MODE	STEREO	beide Kanäle bearbeitet

LOAD OFF ist ein Bypass, keine sanfte Einstellung, denn diese Stufe liegt vollständig außerhalb des Signalwegs.

Ein eigenes Default-Preset festlegen

Wenn Sie immer von denselben Einstellungen ausgehen, speichern Sie ein Preset mit dem exakten Namen Default auf der obersten Ebene der Bank, und R52 lädt es bei jeder neuen Instanz. Das Rechtsklick-Menü des Preset-Browsers bietet das als „Save these settings as the startup default“ an.

Drei Dinge sollten Sie wissen: Bestehende Sessions bleiben unberührt, denn eine gespeicherte Session stellt ihre eigenen Einstellungen wieder her, und nur neue Instanzen starten von Ihrem Default; es ändert nie das Routing, neue Instanzen kommen also immer in STEREO an, unabhängig davon, welcher Kanalmodus beim Speichern des Defaults aktiv war; und löschen Sie es, um zurückzukehren - fehlt die Datei oder ist sie nicht lesbar, fällt R52 auf den Werksstartpunkt zurück.

24.4 Latenz

R52 meldet seine Latenz an den Host, und Ihr Host gleicht sie automatisch aus, sodass Ihre Spuren ausgerichtet bleiben und Sie nichts tun müssen.

Ein erster Plausibilitätstest

Fügen Sie R52 auf etwas ein, das Sie gut kennen, lassen Sie jeden Regler in Ruhe und schalten Sie IN/OUT um. Sie sollten fast nichts hören: In Ruhe ist das Netzwerk neutral, und die Röhre ist bei normalen Pegeln transparent. Was bleibt, ist ein Bruchteil eines Dezibels Einfügedämpfung, das Verhalten der echten Schaltung, kein Fehler.

Unterscheiden sich die beiden Zustände um mehr als das, ist etwas davor in der Kette nicht das, wofür Sie es halten.

Hinweise zu Linux

- **R52 wird als VST3 und LV2 installiert, verteilt als .tar.gz- und .deb-Pakete. Bevorzugen Sie in Harrison Mixbus den LV2-Build; die von Mixbus mitgelieferten Bibliotheken können mit der VST3-Oberfläche in Konflikt geraten. Hosts lesen die Parameter des LV2-Builds als reine Zahlen, weil LV2 einem Plugin keine Möglichkeit bietet, formatierte Anzeigen zu liefern,**

während der VST3-Build formatierte Werte meldet. Presets und das Benutzerhandbuch liegen in ~/.local/share/Pulsar Modular/R52 Baxandall.

Deinstallation

UNTER macOS, WINDOWS UND LINUX LIEGEN IHRE PRESETS ALS GEWÖHNLICHE DATEIEN IM GEMEINSAMEN ORDNER ‚R52 BAXANDALL‘. KOPIEREN SIE DIESEN ORDNER AN EINEN SICHEREN ORT, BEVOR SIE IHN LÖSCHEN, WENN SIE DIE PRESETS FÜR EINE NEUINSTALLATION ODER EINEN ANDEREN RECHNER BEHALTEN MÖCHTEN.

Windows

VST3: ÖFFNEN SIE ‚C:\PROGRAM FILES\COMMON FILES\VST3\PULSAR MODULAR‘, SUCHEN SIE DEN ORDNER ‚R52 BAXANDALL.VST3‘ UND LÖSCHEN SIE IHN.

AAX: ÖFFNEN SIE ‚C:\PROGRAM FILES\COMMON FILES\AVID\AUDIO\PLUG-INS\PULSAR MODULAR‘, SUCHEN SIE DEN ORDNER ‚R52 BAXANDALL.AAXPLUGIN‘ UND LÖSCHEN SIE IHN.

GEMEINSAM: ÖFFNEN SIE ‚C:\USERS\PUBLIC\DOCUMENTS\PULSAR MODULAR‘, SUCHEN SIE DEN ORDNER ‚R52 BAXANDALL‘ UND LÖSCHEN SIE IHN. DIESER ORDNER ENTHÄLT DAS BENUTZERHANDBUCH UND DIE PRESETS. GIBT ES UNTER ‚PULSAR MODULAR‘ KEINE WEITEREN ORDNER, KANN AUCH DIESER GELÖSCHT WERDEN.

macOS

AU: ÖFFNEN SIE ‚/LIBRARY/AUDIO/PLUG-INS/COMPONENTS‘, SUCHEN SIE DIE DATEI ‚R52 BAXANDALL.COMPONENT‘ UND LÖSCHEN SIE SIE.

VST3: ÖFFNEN SIE ‚/LIBRARY/AUDIO/PLUG-INS/VST3/PULSAR MODULAR‘, SUCHEN SIE DIE DATEI ‚R52 BAXANDALL.VST3‘ UND LÖSCHEN SIE SIE.

AAX: ÖFFNEN SIE ‚/LIBRARY/APPLICATION SUPPORT/AVID/AUDIO/PLUG-INS/PULSAR MODULAR‘, SUCHEN SIE DEN ORDNER ‚R52 BAXANDALL.AAXPLUGIN‘ UND LÖSCHEN SIE IHN.

GEMEINSAM: ÖFFNEN SIE ‚/USERS/SHARED/PULSAR MODULAR‘, SUCHEN SIE DEN ORDNER ‚R52 BAXANDALL‘ UND LÖSCHEN SIE IHN. DIESER ORDNER ENTHÄLT DAS BENUTZERHANDBUCH UND DIE PRESETS. GIBT ES UNTER ‚PULSAR MODULAR‘ KEINE WEITEREN ORDNER, KANN AUCH DIESER GELÖSCHT WERDEN.

Linux

VST3: ÖFFNEN SIE ‚~/VST3‘ (ODER ‚/USR/LIB/VST3‘ BEI EINER SYSTEMWEITEN INSTALLATION), SUCHEN SIE DEN ORDNER ‚R52 BAXANDALL.VST3‘ UND LÖSCHEN SIE IHN.

LV2: ÖFFNEN SIE ‚~/LV2‘ (ODER ‚/USR/LIB/LV2‘ BEI EINER SYSTEMWEITEN INSTALLATION), SUCHEN SIE DEN ORDNER ‚R52 BAXANDALL.LV2‘ UND LÖSCHEN SIE IHN.

PAKETINSTALLATION: WURDE R52 BAXANDALL AUS DEM .DEB-PAKET INSTALLIERT, ENTFERNEN SIE ES MIT IHRER PAKETVERWALTUNG (ZUM BEISPIEL ‚SUDO APT REMOVE R52-BAXANDALL‘).

GEMEINSAM: ÖFFNEN SIE ‚~/LOCAL/SHARE/PULSAR MODULAR‘, SUCHEN SIE DEN ORDNER ‚R52 BAXANDALL‘ UND LÖSCHEN SIE IHN. DIESER ORDNER ENTHÄLT DAS BENUTZERHANDBUCH UND DIE PRESETS.

TECHNISCHE DATEN UND LEISTUNG

Die Angaben unten sind die Referenzinformationen, die bei der Planung einer Session am nützlichsten sind.

25.1 Latenz

Session-Rate	Latenz
44.1 / 48 kHz	91 Samples (etwa 2 ms)
88.2 / 96 kHz	71 Samples (unter 1 ms)
176.4 / 192 kHz	0 Samples

R52 meldet diese Werte an den Host, und die Verzögerungskompensation des Hosts fängt sie automatisch ab. Ihre Spuren bleiben ausgerichtet, und Sie tun nichts.

Es gibt einen R52. Es wird kein Geschwister mit niedriger Latenz daneben installiert, und es gibt keinen Modus zum Umschalten. Wenn die paar Millisekunden beim Aufnehmen stören, tun Sie das Übliche: Halten Sie R52 beim Aufnehmen aus dem Monitorweg heraus und setzen Sie ihn beim Mischen ein.

IN/OUT ist latenzangeglichen. Bypass und aktiv durchlaufen dieselbe Verzögerung, der Taster vergleicht also Klang mit Klang und nicht zwei verschiedene Timings.

25.2 CPU

Hier steht kein Benchmark, denn ein Wert von einem Rechner bei einer Puffergröße beschreibt nur diesen Rechner. Messen Sie stattdessen auf Ihrem eigenen System: Öffnen Sie die Leistungsanzeige Ihrer DAW, fügen Sie R52 dort ein, wo Sie ihn verwenden würden, und duplizieren Sie die Instanz, bis die Anzeige Ihnen etwas sagt.

Zwei Fakten zum Lesen dessen, was Sie sehen: Die Schaltung wird einmal pro bearbeitetem Kanal gelöst, eine Stereo-Instanz betreibt also zwei Engines und eine Mono-Instanz eine; und die Verarbeitung ist durchgehend 64 Bit, ohne Qualitätsschalter und ohne Einstellung, die Klang gegen CPU tauscht - was Sie gemessen haben, ist, was es kostet.

AMP ist die anspruchsvollste Option von R52. Setzen Sie ihn auf wenigen wichtigen Spuren ein statt standardmäßig in der ganzen Session. Sobald eine Einstellung endgültig ist, ist das Einfrieren der Spur oder ein Offline-Bounce ein wirksamer Weg, CPU zurückzugewinnen.

FEHLERSUCHE UND FAQ

26.1 Das Plugin

Wo ist der Oversampling-Regler? Es gibt keinen - Oversampling ist immer aktiv und wird automatisch an die Abtastrate Ihrer Session angepasst.

Gibt es eine Version ohne oder mit niedriger Latenz? Nein. Es gibt einen R52; Ihr Host bekommt die Latenz mitgeteilt und gleicht sie automatisch aus.

Wo ist der Clean- oder Transparent-Modus? INPUT ist er. Die Röhre sitzt in einer Gegenkopplungsschleife und bleibt bei normalen Pegeln gutmütig - steuern Sie sie sanft an für einen transparenten Klang.

Warum sind die Klangregler nicht gerastert? Die Originale waren es auch nicht. Die Anzeige liefert exakten Abruf ohne Raster.

Nullt es bei einem Bounce? Ja - gleiche Session, gleiche Einstellungen, gleiche Datei.

Ist R52 das Modell eines bestimmten Hardware-Geräts? Nein. Er ist aus Baxandalls Veröffentlichungen aufgebaut; kein kommerzielles Produkt wurde anvisiert oder nachgebildet.

26.2 Die Regler

Ich habe SHELF aufgedreht und Höhen verloren - läuft er verkehrt herum? Nein, das ist richtig: Im Uhrzeigersinn heißt mehr Shelf, und mehr Shelf heißt zahmere Höhen.

Dieselbe Knopfstellung klingt viel schwächer, seit ich VERSION gewechselt habe. Sie ist schwächer - bei gleicher Position liefert TREBLE in 1952 etwa die dreifache Anhebung beider 1957er. Lesen Sie die dB im Hilfestreifen, nicht den Winkel.

Die Anzeige sagt +700, aber der Knopf geht nur bis 1. Dieselbe Position - die gedruckte Skala des Knopfs läuft von -1 bis +1, und die Anzeige zählt sie in Tausendsteln für exakten Abruf: +700 sind 0.700 des vollen Regelwegs. Tippen Sie 700 oder 0.7, und Sie landen an derselben Stelle.

LOAD zu aktivieren ändert den Pegel. LOAD modelliert einen nachgeschalteten Verstärker und Lautsprecher; den Griff zu lockern kostet etwas Pegel. Schalten Sie MATCH ein, um das auszugleichen.

Ist 7.0 die Impedanz des Lautsprechers? Nein - der modellierte Lautsprecher bleibt bei nominell 15 Ω . Der Regler setzt die Ausgangsimpedanz des Verstärkers.

Wo ist der Load-Regler an meinem echten Verstärker? Höchstwahrscheinlich nicht vorhanden - er wird normalerweise beim Entwurf festgelegt.

Eine Röhrenlampe ist heller als die andere. Ihr Material ist asymmetrisch - die Lampen zeigen die Ansteuerung pro Kanal, nicht Verzerrung, und vergleichen nicht über die beiden Voicings von 1957 hinweg.

Wo ist der zweite Satz Knöpfe für Mid/Side? Es gibt keinen - nutzen Sie stattdessen zwei Instanzen.

Der AMP-Taster ist nicht verfügbar. AMP setzt voraus, dass LOAD aktiv ist. Wählen Sie eine beliebige LOAD-Einstellung außer OFF. AMP ist auf Stereo- und Mono-Instanzen verfügbar; in den Modi MID, SIDE, L und R ist er nicht verfügbar.

Die AMP-Lampe ist violett statt bernsteinfarben. Die Session läuft oberhalb von 96 kHz. AMP wird beim Einfrieren, Rendern und Exportieren gedruckt, während das Live-Monitoring den LOAD-Pfad verwendet. Frieren Sie die Spur ein, um das AMP-Ergebnis im Kontext zu hören.

26.3 Presets und Sessions

Wo sind meine Presets? In einem gewöhnlichen gemeinsamen Ordner - umbenennen, verschachteln und sichern Sie sie im Finder oder Explorer.

Ich habe ein Preset im MID-Modus gespeichert, und es hat eine andere Instanz auf MID gesetzt. Das ist erwartet - ein aus einem Komponentenmodus gespeichertes Preset trägt diese Rolle. Ein in STEREO gespeichertes Preset lässt das Routing in Ruhe.

Ein Preset löschen - ist es weg? Nein, es wandert in den Papierkorb.

26.4 Modifikatortasten und Kürzel

Das sind optionale Beschleuniger. Sie brauchen sie nicht, um R52 zu verstehen oder zu benutzen, aber sobald das Instrument vertraut ist, können sie häufige Bewegungen schneller machen.

Ziehen Sie INPUT mit SHIFT, und OUTPUT läuft um denselben Betrag gegen, sodass Sie die Ansteuerung ändern und dabei den Pegel stabil halten können und hören, was die Röhre beiträgt, ohne Lautheitsverzerrung. Halten Sie Cmd+Opt unter macOS oder Ctrl+Alt unter Windows und Linux, während Sie über einem unterstützten Regler schweben, um das Plugin so zu hören, als stünde dieser Regler in seiner Ruheposition; der Knopf bewegt sich nicht, und nichts wird in Automation oder Preset geschrieben. Klicken Sie auf die Werteanzeige eines Knopfs, um einen exakten Wert einzugeben - BASS und TREBLE akzeptieren ihren Frontplattenbereich oder die von der Anzeige gezeigten Tausendstel, und SOURCE akzeptiert Werte wie 10k. Bei Zustandsreglern wie VERSION, CHANNEL MODE und LOAD klicken Sie, um vorwärts zu gehen, und rechtsklicken, um rückwärts zu gehen; der kontextabhängige Hilfestreifen benennt den aktuellen Zustand. Der untere Hilfestreifen ist die primäre Schnellreferenz - er wechselt mit dem Regler und folgt bei zustandsbasierten Reglern dem gewählten Zustand, nutzen Sie ihn also, statt im Handbuch nach einer Definition zu suchen.

ANHANG A. PRIMÄRQUELLEN

Alles Historische in diesem Handbuch stammt aus offen veröffentlichten und bis heute lesbaren Dokumenten:

P. J. Baxandall, „**High-Quality Amplifier Design**“, *Wireless World*, Januar 1948.

P. J. Baxandall, „**Negative-Feedback Tone Control**“, *Wireless World*, Oktober 1952. Der Artikel, den das Instrument wiederbelebt (Kapitel 19).

Das Erratum zu diesem Artikel, *Wireless World*, November 1952. Veröffentlicht die alternative Shelving-Bedingung, die am äußeren Ende des SHELF-Regelwegs in der Schaltung von 1952 reproduziert wird (Kapitel 4).

P. J. Baxandall, „**Inexpensive Pre-Amplifier**“, *Wireless World*, Mai 1957, S. 209. Enthält sein zweites Voicing des Netzwerks (Kapitel 20).

M. V. Thomas, „**Baxandall tone control revisited**“, *Wireless World*, September 1974. Die eigene Aufzeichnung der Fachpresse darüber, wie sich der Name von den ursprünglichen Abhandlungen löste (Kapitel 21).

BBC Research Department Report 1976/29, zum Lautsprecher LS3/5A. Quelle der Einstellung 7.0 Ω von LOAD (Kapitel 22).

Alle sechs sind frei zugänglich, und das seit Jahrzehnten.

ANHANG B. NACHWEISE UND UNABHÄNGIGKEIT

Der Name

Das Produkt heißt **R52 BAXANDALL**, mit dem Untertitel **KLANGREGELUNG MIT GEGENKOPPLUNG** - dem Titel von Baxandalls Artikel vom Oktober 1952. „Baxandall“ wird in diesem Handbuch durchgehend als Standardbegriff für die Schaltungstopologie verwendet, so wie die Audiobranche ihn seit mindestens 1974 verwendet.

Unabhängigkeit

R52 ist mit keinem kommerziellen Baxandall-Abkömmling verbunden und wird von keinem unterstützt. Bei seiner Entwicklung wurde kein kommerzielles Gerät anvisiert oder gemessen; R52 wurde aus Peter Baxandalls veröffentlichten Artikeln aufgebaut.

R52 ist ebenso wenig mit Peter Baxandalls Nachlass verbunden und wird von ihm nicht unterstützt. Die Geschichtskapitel, Kapitel 19 bis 22, handeln von seinen Veröffentlichungen. Nichts in diesem Handbuch oder im Produkt impliziert seine Beteiligung an R52 oder eine Befürwortung durch ihn oder seinen Nachlass.

Nachweise

R52 Baxandall ist ein Produkt von **Pulsar Modular**.

Design & Forschung: Ziad Sidawi

Plugin-Entwicklung: Mesut Saygıoğlu

GUI-Entwicklung: Max Ponomaryov / azzimov GUI design – www.behance.net/azzimov

Benutzerhandbuch: Ziad Sidawi

Seitenlayout: Burak Öztop

Bitte melden Sie Fehler oder Auslassungen in diesem Benutzerhandbuch an psupport@pulsarmodular.com.

Copyright © 2026, Pulsar Modular™. Alle Rechte vorbehalten.

P/N: 96031, Rev. 1.0

Spezifikationen und Informationen können ohne Vorankündigung geändert werden.

R52 Baxandall ist ein Produktname von Pulsar Modular™.

Einschränkungen

Sie dürfen die Software nicht zurückentwickeln, dekompileieren, disassemblieren, verändern, übersetzen, anpassen, vermieten, verleasen, unterlizenzieren, vertreiben, weiterverkaufen oder auf andere Weise Dritten zugänglich machen.

Sie dürfen keine abgeleiteten Produkte oder Datensätze aus der Software erstellen, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Impulsantworten, Profile, Aufzeichnungen oder neu abgetastetes oder neu aufgenommenes Material, das dazu bestimmt ist, das Produkt nachzubilden oder eine Weiterverbreitung zu ermöglichen.

AAX und Pro Tools sind Marken von Avid Technology, Inc.

Audio Units ist eine Marke von Apple Inc.

VST ist eine Marke der Steinberg Media Technologies GmbH.

Pulsar Modular™ is a trademark of Ziad Al Sidawi SPC, Muscat, Oman.

Alle anderen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Pulsar Modular™

Unit 52, Building 348, Way 5001, Block 250

South Aludhaybah, Bawshar, Muscat

Sultanate of Oman

pulsarmodular.com