R52 BAXANDALL

KLANGREGELUNG MIT GEGENKOPPLUNG

Benutzerhandbuch

Version 1.1

PULSAR MODULAR

R52 BAXANDALL.....0

Vorwort.....7

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

LOAD und AMP....22
7.1 Dämpfung und Ausgangsimpedanz....22
7.2 Die fünf Load-Profile....23
7.3 Workflow und Beurteilung....23
7.4 AMP: Der Verstärker hinter dem Lautsprecher....24
7.5 Voraussetzungen für AMP....24
7.6 Zustände der AMP-Lampe....24
7.7 LOAD unter AMP: Der Gegenkopplungsregler....25
7.8 AMP bei hohen Abtastraten....25
7.9 CPU-Last von AMP steuern....26
CIRCUIT....27
8.1 Die drei Voicings....27
8.2 Die Wahl von 1957 verstehen....28
8.3 Erweiterungen von R52 und die veröffentlichte Schaltung....28
IN/OUT....29
9.1 Bypass-Betrieb....29
TEIL III · MIT R52 ARBEITEN....30
MATCH....31
10.1 Was MATCH hält....31
10.2 Wie MATCH kompensiert....31
10.3 In OUTPUT festschreiben....32
10.4 Wann MATCH aus bleiben sollte....32
SCOPE....33
11.1 Die Wechselwirkung sichtbar machen....33
11.2 FLAT: Die Kurve mit genullten Reglern....33
11.3 Der rote Punkt....33
11.4 Darstellungssteuerung und Daten....34
11.5 Meter-Leiste....34
CHANNEL MODE und ISOL....35
12.1 Mid/Side und Dual-Mono....35

12.2 Busbreiten....36
12.3 MATCH und Presets in Komponentenmodi....36
12.4 ISOL....37
12.5 R52 Immersive Edition....37
A/B....39
13.1 Slots wechseln....39
13.2 Kopieren und der sichere Workflow....39
13.3 Was ein Slot enthält....40
13.4 Presets und die Slots....40
Sessions, Hosts und Automation....41
14.1 Was die Session speichert....41
14.2 A/B beginnt auf gleichem Stand....41
14.3 Automation....42
14.4 Rendern....43
TEIL IV · IN DER PRAXIS....44
Rezepte....45
15.1 Punch auf einem Bass ohne Anhebung....45
15.2 Gewicht....45
15.3 Punch mit Federung....45
15.4 Eine große Höhenanhebung und wie sie abschließt....46
15.5 Die Höhen behalten, wenn man 1952 verlässt....46
15.6 Die Schaltungen vergleichen, nicht die Ansteuerung....46
15.7 Die Quellimpedanz aushungern....47
15.8 Der straffere der beiden 1957er....47
Gain-Staging....48
16.1 Headroom und Clipping....48
16.2 Ansteuerung gegen Pegel tauschen....49
16.3 Wo es in einer Kette sitzt....49
16.4 Das nächste Gerät speisen....49
TEIL V · WIE ES FUNKTIONIERT....50

Die Schaltung und die Röhren....51
17.1 Der EQ, den Sie schon kennen....51
17.2 Was Baxandall stattdessen tat....51
17.3 Warum der Bass bis in die Mitten reicht....51
17.4 Warum der Verstärker in jeder Einstellung steckt....52
17.5 Warum R52 den Verstärker modelliert....52
17.6 Was eine Anhebung vom Verstärker verlangt....53
17.7 Warum es keinen Clipping-Punkt gibt....53
17.8 Die Pentode und die Triode....53
17.9 Welche Röhre die Frontplatte zeichnet....54
17.10 Wo der Verstärker sitzt....54
17.11 Das Paar, das nie perfekt gepaart war....54
Wie es überprüft wurde....55
18.1 Die zwei Prüfungen....55
18.2 Warum kein kommerzielles Produkt gemessen wurde....55
18.3 Prüfen Sie die Form selbst....55
18.4 Was das Hören überprüfte....55
TEIL VI · GESCHICHTE....56
Malvern, Oktober 1952....57
19.1 Was er veröffentlichte....57
19.2 Die Korrektur....57
19.3 Warum sie sich verbreitete....58
19.4 Baxandalls veröffentlichte Bilanz....58
1957, die Version, die fast niemand gebaut hat....59
20.1 Eine Seite, unter der falschen Überschrift....59
20.2 Was die Verstärkung einbrachte....59
20.3 Der Preis, im selben Absatz genannt....59
20.4 Wie der Tausch klingt....59
20.5 Warum es unbemerkt blieb....60
20.6 Wie R52 es ausliefert....60

Was die Industrie tatsächlich baute....61
21.1 Die Form wanderte....61
21.2 Ein Name, der den Abhandlungen davonlief....61
21.3 Die Röhrenära....62
21.4 Der Baxandall, den Sie benutzt haben....62
21.5 Wo R52 steht....62
Sieben Ohm....64
22.1 Der kleine Monitor....64
22.2 Harwoods Bemerkung....64
22.3 Was R52 anwendet und was es weglässt....64
22.4 Verstärker-Ohm, nicht Lautsprecher-Ohm....65
TEIL VII · REFERENZ....66
Presets....67
23.1 Wo die Dateien liegen....67
23.2 Der Ordner ist die einzige Wahrheit....67
23.3 Ungespeicherte Arbeit....67
23.4 Was ein Preset enthält....68
23.5 Was ein Preset nie speichert....68
23.6 Das Default-Preset....68
23.7 Löschen....69
23.8 Sicherung und Umzug zwischen Rechnern....69
23.9 Preset-Verwaltung in Pro Tools....70
Standardverhalten des Plugins festlegen....70
Presets im Session-Ordner speichern....70
Installation und die erste Instanz....71
24.1 Wo die Presets liegen....71
24.2 Was eine frische Instanz Ihnen gibt....72
24.3 Ein eigenes Default-Preset festlegen....73
24.4 Latenz....73
24.5 Ein erster Plausibilitätstest....73

24.6 Hinweise zu Linux....73
24.7 Deinstallation....74
Windows....74
macOS....74
Linux....75
Technische Daten und Leistung....76
25.1 Latenz....76
25.2 CPU-Last....76
Fehlersuche und FAQ....77
26.1 Das Plugin....77
26.2 Die Regler....77
26.3 Presets und Sessions....78
26.4 Modifikatortasten und Kürzel....79
iPad und iPhone....80
27.1 Touch-Bedienung....80
27.2 Presets auf iPad und iPhone....81
Linux....82
28.1 Installation und Aktivierung....82
28.2 Dateien, Hosts und Mono-Spuren....83
28.3 Fenster, Anzeige und Leistung....83
Anhang A. Primärquellen....85
Anhang B. Nachweise und Unabhängigkeit....86
Der Name....86
Unabhängigkeit....86
Nachweise....87

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. Mein Ziel war zu verstehen, was die Schaltung wirklich tat, wenn sie genau so gebaut und betrieben wurde, wie Peter es angegeben hatte. 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 Dreiviertelja hrhundert 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

KAPITEL EINS

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.

Die Röhre sitzt nicht als separate Färbungsstufe hinter dem EQ. Sie ist Teil der Schaltung, die den EQ-Frequenzgang erzeugt, deshalb verändert der Eingangspegel mehr als die Lautheit: Er verändert den Klang der Bewegung selbst. INPUT tut also mehr, als Gain zu setzen. Er bestimmt, wie hart die Röhre arbeitet.

Bei normalen Pegeln bleibt die Schaltung vergleichsweise sauber und verzerrungsarm. Drehen Sie INPUT höher, fügt die Röhre zunehmend mehr Färbung hinzu. Es gibt keinen separaten Clean-Modus und keinen Sättigungsschalter, weil es keine separate Sättigungsstufe gibt, die man umgehen könnte. Weniger Eingang ist sauberer, mehr Eingang ist gefärbter. Mit INPUT wählen Sie, wo zwischen diesen beiden Zuständen der Klang sitzt.

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 auf Mono- und Stereospuren, mit einer modellierten Röhrenschaltung pro Kanal. Surround- und Immersive-Formate erfordern eine Lizenz für R52 Immersive Edition (12.5).

1.1 Was CIRCUIT auswählt

CIRCUIT 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 Designphilosophie

R52 folgt Peter Baxandalls Entwurf buchstabengetreu. Suchen Sie hier nicht nach chirurgischen Q- oder Bandreglern; Baxandalls Schaltung formt Gesamtcharakter und Balance, sie ist also weder ein chirurgischer EQ noch ein EQ mit separater Sättigungsstufe. Jede Verzerrung, die Sie hören, kommt aus dem Verstärker, um den der EQ herum gebaut ist.

Wir haben R52 aus Baxandalls ursprünglichen Veröffentlichungen aufgebaut, nicht indem wir ein kommerzielles Baxandall-Derivat geklont oder eine bestimmte Hardware restauriert hätten. Da er ihn als Schaltungsentwurf und nicht als Konsumprodukt veröffentlichte, gab es nie ein Gerät, das man restaurieren könnte. R52 ist schlicht die Schaltung selbst, genau so, wie Baxandall sie veröffentlicht hat: ein Entwurf, den er für Erbauer schrieb und den wir nun ans Pult gebracht haben.

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.

KAPITEL ZWEI

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 Skalpell 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

BASS und TREBLE sind die Seele des Entwurfs von 1952. Bei den meisten Spuren sind sie die ganze Session. Jeder andere Regler verändert, wie diese beiden reagieren.

3.1 Ein Netzwerk, nicht zwei Bänder

BASS und TREBLE sind zwei Arme eines einzigen Baxandall-Gegenkopplungsnetzwerks, daher bewegt jeder Knopf die ganze Kurve. Heben Sie BASS an, fügen Sie Tiefen hinzu und verändern zugleich die Balance, gegen die TREBLE arbeitet. Heben Sie beide an, tritt der mittlere Bereich zurück und schenkt Ihnen jenen offenen, dreidimensionalen Raum, der einen Mix atmen lässt. Senken Sie beide ab, treten die Mitten mit Nachdruck nach vorn.

Das SCOPE macht das leichter sichtbar. Die kräftige Kurve zeigt den Gesamtfrequenzgang, die schwachen Kurven zeigen, was BASS und TREBLE jeweils allein tun würden. Der Unterschied dazwischen zeigt, wie die beiden Regler auf dasselbe Netzwerk wirken, statt als getrennte Bänder zu arbeiten

3.2 Große Bewegungen machen

BASS und TREBLE decken einen weiten Bereich ab, von −1 bis +1, und kleine Änderungen sind im Kontext schwer zu beurteilen. Machen Sie zuerst eine deutliche Bewegung und nehmen Sie sie bei Bedarf zurück. Die Regler sind für breite Klangformung gedacht, nicht für enge Korrekturarbeit.

Nutzen Sie R52, wenn Sie Gesamtbalance, Gewicht oder Brillanz eines Klangs verändern wollen. Für eine schmale Resonanz, eine Kerbe oder eine frequenzspezifische Reparatur nehmen Sie stattdessen einen parametrischen EQ.

3.3 Was jeder einzelne tut

BASS ist ein Shelf, das nach unten hin immer weiter wächst. In der Schaltung von 1952 pendelt es sich nie ganz ein, reicht unter den Hörbereich und fügt Gewicht hinzu. In den Schaltungen von 1957 kippt es stattdessen um und fällt unterhalb der Grundtöne ab, und tauscht diese Ausdehnung gegen eine definierte Basskuppe mit weniger Aufbau in den Tiefmitten. Deshalb kann sich dieselbe Bewegung 1952 größer und 1957 knackiger anfühlen.

TREBLE reicht weit über den Punkt hinaus, an dem ein modernes EQ-Shelf normalerweise aufhören würde. SHELF bestimmt, wie weit diese Anhebung weitergeht.

3.4 Knopfstellung und tatsächliche dB

> Die Zahl unter jedem Knopf zeigt seine Reglerposition. Nutzen Sie sie, wenn Sie eine Einstellung notieren oder abrufen wollen.
>
> Der Hilfestreifen zeigt die tatsächliche dB-Änderung, berechnet für die gerade gewählte Schaltung. Dieser Wert ändert sich mit CIRCUIT, dieselbe Knopfstellung erzeugt in jedem Voicing also nicht zwangsläufig dieselbe Anhebung oder Absenkung. Das SCOPE zeigt die vollständige Frequenzgangkurve und macht die Wechselwirkung zwischen BASS und TREBLE sichtbar.
>
> Bewegen Sie BASS, meldet der Hilfestreifen das Shelf bei zwei Frequenzen. Bewegen Sie TREBLE, meldet er die Höhe der Anhebung und den Punkt, ab dem sich die Kurve nach unten auszudehnen beginnt.

HINWEIS: Bei gleicher Knopfstellung liefert 1952 ungefähr die dreifache Höhenanhebung beider Schaltungen von 1957. Die Schaltungen sind wirklich verschieden, übertragen Sie Knopfstellungen also nicht zwischen den Voicings und erwarten Sie dasselbe Ergebnis.

3.5 Die Zahl unter dem Knopf

Baxandalls BASS- und TREBLE-Regler waren stufenlose Potentiometer. R52 funktioniert genauso: Drehen Sie den Knopf frei, oder klicken Sie auf die Anzeige darunter und geben Sie direkt einen Wert ein.

Der Regelbereich läuft von −1 bis +1. Die Anzeige akzeptiert für exakten Abruf auch Tausendstel, Sie können also entweder die Position der Frontplatte oder ihren numerischen Gegenwert eingeben. Tippen Sie 0.5 oder 500, und Sie landen bei derselben Einstellung; die Anzeige zeigt in beiden Fällen +500. Die eine Ausnahme ist eine nackte 1, die den vollen Regelweg bedeutet und 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 hoch im Spektrum. Eine größere reicht in den Präsenzbereich hinein 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 beabsichtigt haben. Wenn Sie Luft gesucht haben und der Punkt bis in die Nähe von 2 kHz gewandert ist, heben Sie Präsenz an statt Luft. Das ist oft der Bereich, auf den ein Gesang oder eine Snare reagiert. 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 mehr Regelweg, bevor einer erscheint. Das sagt Ihnen, dass die Höhenbewegung noch nicht tief genug ins Spektrum reicht, um von Bedeutung zu sein.

KAPITEL VIER

SHELF

SHELF bestimmt, wie sich das obere Ende einer TREBLE-Anhebung verhält. Drehen Sie ihn im Uhrzeigersinn, knickt die Anhebung in ein Shelf ab, statt weiter zu steigen.

Das kann sich zunächst verkehrt anfühlen, weil der Uhrzeigersinn den oberen Bereich abmildert, statt Anhebung hinzuzufügen. Nutzen Sie ihn, um Präsenz oder Luft einer großen TREBLE-Bewegung zu behalten und dabei die Schärfe der obersten Oktave zu verringern.

> **HINWEIS: SHELF arbeitet nicht wie ein herkömmlicher Höhenregler. Im Uhrzeigersinn verringert er die Ausdehnung der TREBLE-Anhebung in die hohen Frequenzen und verwandelt einen steigenden Frequenzgang in ein flacheres Shelf. Uhrzeigersinn bedeutet mehr Shelving und weniger Höhenreichweite.**

Baxandall veröffentlichte beide Kurvenfamilien und schlug einen Schalter vor, damit der Erbauer zwischen ihnen wählen kann. R52 macht diese Wahl stufenlos.

4.1 Veröffentlichte Positionen und Erweiterungen von R52

In der Schaltung von 1952 stammen beide Enden des SHELF-Reglers aus Baxandalls Veröffentlichungen. Gegen den Uhrzeigersinn liegt sein bevorzugter steigender Höhenverlauf aus dem Artikel vom Oktober 1952; im Uhrzeigersinn die Shelving-Alternative, die er einen Monat später in der November-Korrektur veröffentlichte. R52 lässt Sie stufenlos zwischen beiden wechseln.

In der Schaltung von 1957 ist nur die Position gegen den Uhrzeigersinn veröffentlicht. Der Rest des SHELF-Bereichs ist eine R52-Erweiterung dieses Reglerverhaltens.

Eine neue Instanz startet bei null, der veröffentlichten Einstellung für beide Schaltungen.

4.2 Was es mit einem Mix macht

Drehen Sie SHELF im Uhrzeigersinn, damit eine TREBLE-Anhebung früher abflacht. Drehen Sie ihn gegen den Uhrzeigersinn, damit die Anhebung weiter in die Höhen reicht.

Wenn eine große TREBLE-Anhebung mehr Höhen hinzufügt, als Sie wollen, drehen Sie SHELF im Uhrzeigersinn, bevor Sie die Anhebung verringern. So bleibt die Präsenz oder Luft der Bewegung erhalten, während überschüssige Brillanz abnimmt.

SHELF beeinflusst auch den Bassbereich. Wenn Sie Shelving hinzufügen, kommen die Höhen herunter und der Bass gewinnt etwas Gewicht, sodass sich die Balance des ganzen Signals ändert und nicht nur die höchsten Frequenzen. Der Effekt ist 1952 subtil und in den Schaltungen von 1957 ausgeprägter, wo SHELF eher wie eine Gesamtbalance-Regelung wirkt. Beurteilen Sie ihn im ganzen Mix. Fügt er mehr Bass hinzu, als Sie wollen, senken Sie BASS.

4.3 Wie sich SHELF zwischen den Schaltungen unterscheidet

In der Schaltung von 1952 hat SHELF keine Wirkung, solange TREBLE flach steht. Es gibt keine Höhenanhebung, die er umformen könnte, der Frequenzgang bleibt also unverändert, bis Sie TREBLE anheben oder absenken.

In den Schaltungen von 1957 beeinflusst SHELF den Frequenzgang auch bei flachem TREBLE. Das Netzwerk von 1957 hat einen eigenen Höhenverlauf, und der Regler verändert diesen Verlauf über seinen Bereich um mehrere dB. In der Praxis wirkt SHELF zuerst als Höhenbalance-Regler und erst dann als Mittel, eine TREBLE-Bewegung umzuformen.

Wenn Sie auf eine Schaltung von 1957 wechseln und die Höhen nicht dort sind, wo Sie sie erwarten, prüfen Sie SHELF, bevor Sie TREBLE anpassen.

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 CIRCUIT.

	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 heruntergeshelft

Genau das zeigt das SCOPE an jedem Ende.

KAPITEL FÜNF

INPUT, OUTPUT UND DAS GLÜHEN

INPUT steuert die Röhrensättigung, OUTPUT steuert das Endgain. Sie tun grundverschiedene Arbeit.

5.1 INPUT ist ein Klangregler

Gain-Staging ist hier keine technische Haushaltsführung, sondern eine kreative Entscheidung. Leise ist sauber. Laut ist gefärbt. Bei zurückhaltenden Pegeln bleibt die Schaltung makellos und transparent. Steuern Sie INPUT hart an, antwortet die Röhre mit reichen Obertönen, Gewicht und weicher Rundung der Transienten. INPUT bestimmt genau, wo Sie zwischen reiner Sauberkeit und reicher Färbung landen.

5.2 OUTPUT

OUTPUT sitzt strikt am Ende der Kette, nach aller EQ-Formung, Netzwerkwechselwirkung und Röhrenansteuerung. Er verändert die Ausgangslautstärke 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

Die beiden Röhrenlampen neben dem Label R52 BAXANDALL zeigen den Arbeitspegel jedes Kanals.

Sie sind Headroom-Meter, keine Verzerrungsmeter. Eine hellere Lampe bedeutet, dass die Röhre dieses Kanals härter arbeitet. INPUT anzuheben macht sie heller, aber eine große TREBLE-Anhebung kann dasselbe bewirken, weil auch die Anhebung die Röhre härter arbeiten lässt. Bei transientenreichem Material kann die Lampe bei Spitzen kurz aufblitzen.

Die Lampen sind für links und rechts unabhängig. Eine Quelle mit mehr Energie auf einer Seite macht die Lampe dieses Kanals heller. Innerhalb derselben CIRCUIT nutzen Sie das Glühen als schnelle Orientierung dafür, wie hart die Röhre angesteuert wird.

5.6 Die Lampen über Voicings hinweg lesen

Jede Röhre wird an ihrer eigenen Grenze gemessen, und die beiden Röhren unterscheiden sich sowohl im verfügbaren Hub als auch im harmonischen Charakter. Bei identischen Einstellungen kann 1957 ALT eine hellere Lampe zeigen als 1957 und dabei weniger harmonische Färbung erzeugen: Die Pentode SP61 läuft näher an ihrer eigenen Grenze, während die Triode ECC81 bei einem geringeren Anteil ihres Bereichs mehr harmonischen Gehalt erzeugt.

Vergleichen Sie die Lampenhelligkeit innerhalb desselben CIRCUIT, nicht zwischen Schaltungen. Beim Vergleich von 1957 mit 1957 ALT kann eine dunklere Lampe den gefärbteren Klang anzeigen. Die Lampe beantwortet eine Frage: Wie hart arbeitet diese Röhre in der gewählten Schaltung?

Volle Helligkeit ist keine Clip-Warnung. Sie bedeutet, dass die Röhre einen großen Teil ihres verfügbaren Bereichs nutzt. Die Klangschaltung setzt keine eigene harte

Obergrenze. Mit aktiviertem AMP kann die Verstärkerstufe übersteuern, und sie hat eine eigene rote Warnlampe; siehe §5.7.

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 eine Verstärkerübersteuerung an, nicht den Eingangspegel.

Nichts in R52 dreht INPUT für Sie herunter. Die Verzerrung ist eine Entscheidung. Senken Sie INPUT für mehr Headroom, oder behalten Sie die Ansteuerung, 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 eingeengt 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.

KAPITEL SECHS

SOURCE

SOURCE legt die treibende Impedanz fest, die die Klangschaltung speist. 1952 war das keine einstellbare Einstellung; es war eine feste Gegebenheit Ihrer Signalkette, die bestimmte, wie die Klangregler reagierten. R52 legt diese Verbindung unter Ihre Finger und macht aus einer Hardware-Beschränkung eine kreative Wahl.

6.1 Den Charakter formen

SOURCE verändert das Verhalten der Schaltung grundlegend. Wenn Sie die Impedanz erhöhen, ändern Sie nicht nur den Pegel; Sie formen um, wie der EQ mit dem Signal zusammenwirkt. Sie hören, wie Anhebungs- und Absenkungskurven absacken, wie Bass- und Höhenband stärker miteinander wechselwirken und wie die verfügbare Höhenreichweite abnimmt.

Stellen Sie es sich so vor:

- **0 Ω bis 600 Ω:** Das ist Ihre saubere, moderne Basis. Die Schaltung arbeitet weit offen und transparent.
- **1 kΩ bis 10 kΩ: Beim Durchfahren** dieses Bereichs bemerken Sie, wie die „Topfigkeit“ der Tiefmitten um 300–600 Hz sanft wegsackt, während das Gewicht im Bass fest bleibt. Ein wirksamer Weg zu Punch und Klarheit, ohne zu einer aktiven EQ-Anhebung zu greifen.
- **10 kΩ bis 39 kΩ (Weichere Transienten):** Die hohen Frequenzen beginnen abzufallen. Wenn Sie mit knackigen Transienten arbeiten (Snare-Schläge, gezupfte Akustikgitarren, Kick-Beater), macht das den Anschlag weicher, während der Körper des Klangs intakt bleibt.
- **Bis 250 kΩ: Das ahmt** eine schwer belastete Signalkette nach, typisch für alte hochohmige Geräte. Der Ausgang fällt ab, Transienten verschwimmen, und das Spektrum kippt. Eine spezielle Färbung für Momente, in denen Sie einen „abgetragenen“ Klang wollen.

6.2 Workflow-Tipps

- **SOURCE zuerst einstellen:** Behandeln Sie ihn als Fundament Ihres Klangs, bevor Sie zu den Knöpfen BASS oder TREBLE greifen. Er bestimmt, wie die Schaltung mit Ihrem Audio „spricht“.
- **Das Gedränge lichten:** Wirkt ein Drum-Bus oder eine Bassspur verstopft, fahren Sie zwischen 1 kΩ und 5 kΩ. Oft verschwindet der „Matsch“ von selbst.
- **Pegel nach Gehör angleichen:** Weil Impedanzänderungen den empfundenen Pegel verschieben, halten Sie **Shift**, während Sie **INPUT**, um **OUTPUT** gegenlaufen zu lassen. Das hält die Lautheit konstant, sodass Sie die Änderung des *Klangs* hören, nicht nur die der Lautstärke.
- **Sofort vorhören:** Auf einem Mac halten Sie **Cmd+Opt** (oder **Ctrl+Alt** unter Windows/Linux), um vorübergehend die 0-Ω-Antwort zu hören, ohne den Knopf zu bewegen. Der schnellste Weg zu prüfen, ob Ihre SOURCE-Einstellung hilft oder den Klang bloß zu stark färbt.

KAPITEL SIEBEN

LOAD UND AMP

LOAD modelliert die Ausgangsseite der Signalkette: den Leistungsverstärker, der einen Lautsprecher treibt. SOURCE legt die Impedanz fest, die den EQ speist; LOAD legt die Ausgangsimpedanz des Verstärkers am anderen Ende der Kette fest. In R52 bestimmt er, wie straff der Verstärker einen festen 15-Ω-Lautsprecher kontrolliert.

In einem Röhrenverstärker beeinflusst die Ausgangsimpedanz die Dämpfung: das Maß, in dem der Verstärker die Membranbewegung kontrolliert. R52 macht diese Wechselwirkung als Klangregler verfügbar.

7.1 Dämpfung und Ausgangsimpedanz

Die Werte auf dem Regler sind die Ausgangsimpedanz des Verstärkers, nicht die Nennimpedanz des Lautsprechers. R52 modelliert einen festen 15-Ω-Vintage-Studiomonitor. Die LOAD-Einstellung verändert den Dämpfungsfaktor des Verstärkers, also wie stark er die Lautsprechermembran kontrolliert.

Niedrigere Impedanz: Höherer Dämpfungsfaktor. Der Verstärker stoppt die Membranbewegung schneller, wenn das Signal endet, was strafferen Bass und kontrolliertere Transienten ergibt.

Höhere Impedanz: Niedrigerer Dämpfungsfaktor. Die Membran bewegt sich nach dem Signalende noch leicht weiter, was mehr Bass-Blüte, eine Tiefmittensenke und weichere Höhen ergibt.

7.2 Die fünf Load-Profile

Linksklick auf LOAD schaltet vorwärts durch die Profile; Rechtsklick schaltet rückwärts. Das SCOPE aktualisiert sich in Echtzeit und zeigt die aktive Kurve.

Stufe	Modellierte Bedingung	Klangcharakter & Anwendung
OFF	Vollständiger Bypass (unendliche Dämpfung)	Transparent und linear. Steht für einen modernen Transistorverstärker mit vollständiger Membrankontrolle.
0.7 Ω	Festester Griff	Senkt 200 Hz dezent ab und mildert die Schärfe in den Höhen.
1.5 Ω	Fester Griff	Räumt topfige Tiefmitten auf, festigt den Grundton-Bass und glättet die oberen Register.
2.5 Ω	Röhrenverstärker mit moderater Dämpfung	Eine deutliche Senke bei 200 Hz und oberhalb von 10 kHz per Shelf abgesenkte Höhen.
3.5 Ω	Charakterstufe mit geringer Dämpfung	Ausgeprägte Tiefmittensenke und hörbar weichere Höhen. Nutzen Sie es für aggressive Klangformung.
7.0 Ω	Historisches Profil mit lockerer Dämpfung	Maximale Bass-Blüte und eine tiefe Tiefmittensenke. 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

Bei OFF beginnen: Jede neue Instanz startet auf OFF. Nutzen Sie es als neutrale Referenz, bevor Sie den Charakter der Endstufe hinzufügen.

Mit OFF vergleichen: Halten Sie Cmd+Opt unter macOS oder Ctrl+Alt unter Windows und Linux über LOAD, um kurzzeitig OFF zu hören, ohne die gewählte Einstellung zu ändern. So vergleichen Sie den Beitrag der LOAD-Stufe direkt.

Pegel bei Bedarf angleichen: Höhere Impedanzeinstellungen schwächen Tiefmitten und Höhen ab, was die empfundene Lautheit verändern kann. Schalten Sie MATCH ein, wenn Sie den Klang der LOAD-Einstellungen bei gleichem Pegel vergleichen wollen.

7.4 AMP: Der Verstärker hinter dem Lautsprecher

LOAD gibt Ihnen den Lautsprecher. AMP gibt Ihnen den Verstärker, der ihn treibt: Baxandalls eigenen Zehn-Watt-Entwurf vom Januar 1948, veröffentlicht als Begleiter der Klangregelung, live als Schaltung gelöst statt als Kurve gedruckt. Schalten Sie ihn ein, treibt dieser Verstärker den Lautsprecher von LOAD anstelle der festen Färbung von LOAD.

Was es mit einem Mix macht: Der Bassbereich gewinnt Dimension und die Tiefmitten werden reicher, während die Höhen bei Spitzen gehalten werden, statt sich auszubreiten. Gegenüber LOAD allein liest sich der Bass klarer, Kick und Bass behalten mehr Tiefe, und das Knistern einer Snare klingt weicher aus.

AMP ist die tiefe Stufe. LOAD allein ist die schnelle Färbung und bleibt der normale Weg; AMP ist dieselbe Idee, zu einem echten Verstärker weitergeführt, und er kostet echte CPU. Geben Sie sie für die Spuren aus, die es verdienen, den Bass, die Drums, den Tiefmittenkörper eines Mixes, statt reflexhaft auf jedem Kanal.

7.5 Voraussetzungen für AMP

Betrieb: AMP ist nur verfügbar, wenn LOAD aktiv ist. Steht LOAD auf OFF, ist der AMP-Taster nicht verfügbar.

Routing: In den Modi MID, SIDE, L oder R bleibt LOAD verfügbar, AMP wird jedoch umgangen.

Umschalten: Sie können AMP umschalten, LOAD-Einstellungen ändern oder LOAD ausschalten, ohne Klicks oder Knackser während der Wiedergabe.

Automation: AMP ist nicht automatisierbar, aus demselben Grund wie MATCH. Er ist eine Konfigurationsentscheidung, wird in Presets und der Session gespeichert und wandert in den A/B-Slots mit.

7.6 Zustände der AMP-Lampe

Zustand der AMP-Lampe	Bedeutung

Bernstein	AMP ist aktiv und läuft.
Violett	Die Session läuft oberhalb von 96 kHz. AMP wird beim Einfrieren, Rendern und Exportieren gedruckt; das Live-Monitoring verwendet den normalen LOAD-Pfad.
Rotes Blinken	AMP wird übersteuert. Senken Sie INPUT für mehr Headroom, oder behalten Sie die Ansteuerung, wenn sie dem Material dient.

7.7 LOAD unter AMP: Der Gegenkopplungsregler

Mit eingeschaltetem AMP ist der LOAD-Regler keine feste Färbung mehr, sondern wird zu dem, was er am echten Verstärker war. Baxandall baute ein Poti ein, um festzulegen, wie viel Gegenkopplung der Verstärker nutzt, und der Regler ist dieses Poti: 0.7 Ω ist der Verstärker wie veröffentlicht, die meiste Gegenkopplung und der festeste Griff; 7.0 Ω ist die wenigste Gegenkopplung, bei der der Lautsprecher stärker am Verstärker zieht, der Bass Gewicht annimmt und die Höhen wegrollen.

Jede Stufe ist bei 1 kHz pegelangeglichen, sodass das Durchgehen des Reglers Charakter vergleicht, nicht Lautheit.

Eine Konsequenz sollten Sie kennen, bevor Sie danach suchen. Weniger Gegenkopplung heißt auch, dass der Verstärker bei gleichem INPUT härter angesteuert wird, bei 7.0 erreicht er die Übersteuerung also bei ungefähr einem Sechstel des Eingangspegels, den 0.7 braucht. So verhält sich ein Gegenkopplungspoti, das ist kein Fehler, und mit INPUT wählen Sie, wo auf der Kennlinie des Verstärkers Sie sitzen.

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 enthalten ist, während das Live-Monitoring den normalen LOAD-Pfad verwendet. Frieren Sie die Spur ein, um das gedruckte AMP-Ergebnis im Kontext zu hören.

7.9 CPU-Last von AMP steuern

AMP braucht mehr CPU, je härter er angesteuert wird. Höhere INPUT-Einstellungen erhöhen die Rechenlast, und ein weiter geöffnetes LOAD kann sie ebenfalls erhöhen.

Setzen Sie AMP dort ein, wo er den größten Unterschied macht, etwa auf Bass, Drums oder wichtigen Bussen. Wird eine Session zu schwer, frieren Sie Spuren mit aktiviertem AMP ein oder bouncen Sie sie und mischen Sie mit dem gerenderten Audio weiter.

R52 ist deterministisch, dieselbe Session gerendert ergibt also jedes Mal dasselbe Ergebnis. Offline-Bounces rendern auch dann sauber, wenn eine CPU-intensive Einstellung bei der Echtzeitwiedergabe Aussetzer verursacht.

Stellen Sie zuerst den Klang ein und frieren oder bouncen Sie dann. Halten Sie die Originalspur verfügbar, damit Sie bei Bedarf später zu den AMP-Einstellungen zurückkehren können.

KAPITEL ACHT

CIRCUIT

CIRCUIT wählt die Kombination aus Schaltung und Röhre. Die drei Positionen unterscheiden sich deutlicher als durch eine bloße Filterkurvenänderung: Jede hat ihr eigenes Netzwerkverhalten und ihren eigenen harmonischen Charakter.

8.1 Die drei Voicings

Unten sind zwei Röhren zu sehen. Die SP61 ist eine Pentode, der Typ der ursprünglichen Schaltung von 1952; die ECC81 ist eine Doppeltriode, der Typ, den Baxandall für seinen Entwurf von 1957 angab. Die Pentode hat weit mehr Verstärkung und verzerrt weniger; dieser Unterschied macht das meiste dessen aus, was die beiden Positionen von 1957 trennt.

Position	Schaltung	Röhre	Charakter
1952	Original 1952	Pentode SP61	Ein breites Höhen-Shelf, das weiter steigt, und ein Bass-Shelf, das bis in reines Gewicht reicht. Greifen Sie dazu, wenn Sie die volle, weit offene Reichweite des Instruments wollen.
1957	Netzwerk von 1957	Triode ECC81	Ein neu gezeichnetes Netzwerk mit zusätzlichen Bauteilen. Die Höhen wirken eher wie ein Präsenzregler, und der Bass kippt in eine definierte Kuppe um und räumt den Matsch darunter auf.
1957 ALT	Netzwerk von 1957	Pentode SP61	Dieselben Kurven von 1957 mit der Röhre von 1952. Basskuppe und präsenzartige Höhen gehören dem Netzwerk von 1957; die Pentode verzerrt etwa ein Drittel so stark wie die Triode, sodass Notenanschläge definiert bleiben, wo 1957 sie verdickt. Eine Paarung von Pulsar Modular, die Baxandall nie gebaut hat.

8.2 Die Wahl von 1957 verstehen

Das Netzwerk von 1957 ist Peter Baxandalls zweites Voicing. Es erschien fünf Jahre nach der Abhandlung von 1952, innerhalb eines Vorverstärker-Entwurfs.

1957 und 1957 ALT verwenden dasselbe Netzwerk. Der Unterschied liegt in Dichte und Artikulation, nicht in der EQ-Form. Die Position 1957 verwendet die Triode ECC81 aus Baxandalls veröffentlichter Schaltung und erzeugt ungefähr die dreifache harmonische Färbung von 1957 ALT.

1957 ALT kombiniert das Netzwerk von 1957 mit der Pentode SP61 aus der Schaltung von 1952. Es behält die Kurven von 1957 und hält dabei den Bassbereich sauberer und die Notenanschläge definierter.

Nutzen Sie 1957, wenn Sie die veröffentlichte Schaltung von 1957 wollen: voller, dicker und harmonisch stärker gefärbt.

Nutzen Sie 1957 ALT, wenn die EQ-Form von 1957 passt, die Bassanschläge aber mehr Definition brauchen.

Die Röhrenlampen zeigen Headroom, nicht die relative Färbung, sie liefern also keinen direkten Vergleich zwischen den beiden Schaltungen.

8.3 Erweiterungen von R52 und die veröffentlichte Schaltung

Die Schaltungen selbst sind Baxandalls. R52 erweitert den Entwurf auf zwei bestimmte Arten:

1952 und 1957: Diese Netzwerke folgen den in Wireless World veröffentlichten Schaltungen.

1957 ALT: Das ist eine R52-Erweiterung, die das Netzwerk von 1957 mit der Pentode SP61 kombiniert, um eine alternative Version der historischen Schaltung anzubieten.

Der SHELF-Bereich von 1957: Auch das ist eine R52-Erweiterung. Baxandall veröffentlichte für das Netzwerk von 1957 nur die geerdete Bedingung gegen den Uhrzeigersinn.

KAPITEL NEUN

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.

Der Bypass-Taster Ihres Hosts schaltet denselben Schalter: R52 übergibt dem Host seinen IN/OUT als eigenen Bypass des Plugins, sodass der Taster der DAW, BYPASS in der oberen Leiste und IN/OUT auf der Frontplatte immer gemeinsam schalten und das Timing identisch bleibt. Schaltet Ihr Host Plugins auf eigene Weise in den Bypass, verwenden Sie IN/OUT.

> **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.**

Solange das Plugin im Bypass ist, atmet der IN/OUT-Taster: ein langsames Pulsieren, dasselbe Signal, das ISOL verwendet. Ein Preset, das Sie speichern, behält IN/OUT, und das Laden wendet es an, einschließlich des Bypass im Host: Ein mit ausgeschaltetem Gerät gespeichertes Preset lädt ausgeschaltet, eines, das eingeschaltet gespeichert wurde, schaltet einen R52 im Bypass wieder ein. Die Werks-Presets lassen IN/OUT unberührt, außer Default, das das Gerät einschaltet; ein A/B-Wechsel ändert es nie. Das Atmen ist da, damit Sie es bemerken.

TEIL III · MIT R52 ARBEITEN

KAPITEL ZEHN

MATCH

Eine kleine Pegelerhöhung kann eine Einstellung besser klingen lassen, selbst wenn die Klangänderung keine Verbesserung ist. Diese Lautheitsverzerrung ist bei einem EQ, der das Spektrum stark verändern kann, besonders leicht falsch einzuschätzen.

Ist MATCH eingeschaltet, hält R52 die anhaltende Ausgangslautheit nahe am Pegel des trockenen Eingangs. Während Sie BASS, TREBLE oder die Ansteuerung verändern, können Sie die Klangänderung mit weniger Einfluss von Pegelunterschieden beurteilen.

10.1 Was MATCH hält

MATCH zielt auf die anhaltende Lautheit, die mittlere Energie über die Zeit, nicht auf den Spitzenpegel. EQ-Bewegungen formen auch Transienten um, das Peak-Meter Ihrer DAW kann sich also weiter bewegen, während die empfundene Lautheit nahe am trockenen Signal bleibt. MATCH bezieht sich auf den Eingang vor der Schaltung und kompensiert EQ-Kurve und Ansteuerungsstufe gemeinsam. INPUT anzuheben kann daher den Röhrencharakter ändern, ohne den üblichen Lautheitsvorteil zu erzeugen.

10.2 Wie MATCH kompensiert

MATCH verwendet die aktuelle EQ-Kurve, dieselbe, die das SCOPE zeigt, um seine Kompensation zu berechnen. Die Kompensation erfolgt intern: OUTPUT-Knopf und SCOPE-Kurve bewegen sich nicht. Sie wendet auf jeden Kanal dieselbe Korrektur an und bewahrt so die Balance zwischen den Kanälen.

10.3 In OUTPUT festschreiben

MATCH ist zum Beurteilen von Einstellungen gedacht. Wenn Sie eine Einstellung gefunden haben, die Sie behalten wollen, schalten Sie MATCH aus. R52 überträgt die aktuelle Kompensation ohne Pegelsprung oder Klick auf den OUTPUT-Regler.

Übergang: MATCH auszuschalten ist nahtlos; es gibt keinen Pegelsprung und keinen Klick.

Workflow: Schalten Sie MATCH ein, um Einstellungen zu vergleichen, und dann aus, um den resultierenden Ausgangspegel festzuschreiben.

Abruf: Preset-Ladevorgänge, A/B-Wechsel und Session-Abrufe folgen dem gespeicherten MATCH-Zustand, ohne den OUTPUT-Wert zu überschreiben.

10.4 Wann MATCH aus bleiben sollte

1. Wenn der Pegel Teil der Entscheidung ist: Soll eine BASS-Anhebung einen Track größer wirken lassen, indem sie Energie hinzufügt, lassen Sie MATCH aus, damit Sie die Pegeländerung als Teil des Ergebnisses hören.

2. Beim Einstellen endgültiger Pegel: Nutzen Sie mit ausgeschaltetem MATCH Ohren und Meter, um den Pegel einzustellen, der das nächste Gerät, den Bus oder die Master-Kette speist.

3. Vor dem Rendern: MATCH ist nicht automatisierbar. Bleibt es beim Rendern eingeschaltet, wird seine Lautheitskompensation in die Datei gedruckt. Schalten Sie es vor dem endgültigen Rendern aus, wenn der festgeschriebene OUTPUT-Wert das Ergebnis bestimmen soll.

KAPITEL ELF

SCOPE

SCOPE zeigt den EQ-Frequenzgang, berechnet aus der aktuellen Schaltung und den Reglereinstellungen. Es ist keine generische Illustration: Die Kurve stellt die auf das Signal angewendete Kurve dar.

Nutzen Sie das SCOPE, wenn BASS und TREBLE auf eine Weise zusammenwirken, die nach Gehör schwer zu beurteilen ist, oder wenn Sie erkennen wollen, wo eine Bewegung das Spektrum beeinflusst.

11.1 Die Wechselwirkung sichtbar machen

Die kräftige Kurve zeigt die zusammengesetzte Ausgangskurve. Die zwei schwachen Kurven zeigen den Frequenzgang von BASS und TREBLE jeweils für sich.

Der Unterschied zwischen den schwachen Kurven und der kräftigen Kurve zeigt die Wechselwirkung zwischen BASS und TREBLE. Weil sich beide Regler ein Gegenkopplungsnetzwerk teilen, verändert das Bewegen des einen den Frequenzgang des anderen. Nutzen Sie die Anzeige, um zu erkennen, welcher Teil des Netzwerks den Bereich beeinflusst, den Sie hören.

11.2 FLAT: Die Kurve mit genullten Reglern

Der FLAT-Schalter unten links zeichnet eine gestrichelte Kurve mit BASS und TREBLE auf null. Sie zeigt den Beitrag von SOURCE, SHELF und LOAD für sich.

Nutzen Sie FLAT, um den zugrunde liegenden Frequenzgang mit dem Ergebnis Ihrer BASS- und TREBLE-Bewegungen zu vergleichen. Der Unterschied zwischen der gestrichelten und der kräftigen Kurve ist der von den Klangreglern hinzugefügte Frequenzgang.

11.3 Der rote Punkt

SCOPE markiert mit einem roten Punkt die tiefste Frequenz, bei der TREBLE den Frequenzgang um 3 dB gegenüber dem Stand bei flachem TREBLE verschoben hat, als Anhebung oder Absenkung.

Der rote Punkt ist keine feste Eckfrequenz. Mit steigendem TREBLE wandert er auf der Frequenzachse nach unten. Erreicht er etwa 2 kHz, beeinflusst die Einstellung neben den oberen Höhen auch den Präsenzbereich.

11.4 Darstellungssteuerung und Daten

Ablesen aus der Darstellung: Fahren Sie mit der Maus über die Darstellung, um Frequenz und dB-Wert an diesem Punkt zu sehen. Der Wert wird aus der Schaltung berechnet, nicht aus der Grafik abgelesen.

Zoom: Mit dem ZOOM-Schalter oben links wählen Sie vertikale Skalen von ±24, ±12, ±6 oder ±3 dB.

Volle Skala: Nützlich für breite EQ-Bewegungen.

Enger Zoom: Nützlich für Bewegungen unterhalb eines Dezibels. Läuft eine große Kurve über den oberen Rand des Fensters hinaus, wurde die Anzeigeskala überschritten; die Kurve setzt sich oberhalb des sichtbaren Bereichs fort.

PIN: Hält das SCOPE-Fenster über anderen Fenstern, wenn Sie zwischen R52-Instanzen wechseln.

11.5 Meter-Leiste

Die rechte Seite des SCOPE-Fensters liefert Pegelinformationen für die aktuelle Instanz.

Linker Balken (DRY oder IN): Zeigt den Eingangspegel. DRY ist das Signal vor R52; klicken Sie auf die Beschriftung, um IN zu wählen, den Pegel nach INPUT. Der Vergleich von IN mit OUT zeigt die Pegeländerung durch Röhre und Schaltung bei den aktuellen Einstellungen.

Rechter Balken (OUT): Zeigt den endgültigen Ausgangspegel.

MATCH-Zeile: Zeigt bei aktiviertem MATCH die Kompensation in dB, mit der die anhaltende Lautheit gehalten wird.

Wichtig: Diese Meter sind RMS-Meter, keine Peak-Meter. Sie zeigen die mittlere Signalenergie und nicht die Transientenspitzen. Das Peak-Meter Ihrer DAW zeigt je nach Material meist höher an. Nutzen Sie das SCOPE für Gain-Staging und Balance und das DAW-Meter zur Überwachung des digitalen Headrooms.

KAPITEL ZWÖLF

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. Breitere Busse erfordern eine Lizenz für R52 Immersive Edition (12.5). Die fünf Positionen erscheinen nur auf einem Stereo-Bus. Ein MID-, SIDE-, L- oder R-Preset lädt auf diesen Bussen trotzdem: Sie bekommen seinen vollen Klang, auf die gewöhnliche Weise bearbeitet, weil es kein Stereopaar zum Aufteilen gibt.

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: Jedes Preset merkt sich seinen Kanalmodus und setzt ihn beim Laden. Der Name verrät, welchen: Ein Suffix bedeutet MID, SIDE, L oder R, kein Suffix bedeutet die ganze Spur. Ein gewöhnliches Preset nach einem MID-Preset zu laden bringt Sie also zurück auf die ganze Spur: Sie bleiben nie in einem Modus zurück, den Sie nicht gewählt haben.**

Speichern auf einer Mono-Spur ergibt immer ein gewöhnliches Preset, egal in welchem Modus die Instanz war.

Das Start-Default trägt nie Routing oder ISOL. Der Modus wird mit der Session gespeichert 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), er wandert in einem Preset mit, und er kann nicht automatisiert werden.

Außerhalb eines Komponentenmodus ist ISOL abgedunkelt und wirkungslos, wird aber gemerkt: Verlassen Sie MID und kommen Sie zurück, leuchtet er noch. Er wandert auch in Presets mit, und genau das macht die Zwei-Instanzen-Methode aus §12.1 speicherbar: ein Preset für die MID-Hälfte, eines für die SIDE-Hälfte.

12.5 R52 Immersive Edition

Für Surround- und immersive Formate ist eine Lizenz für die R52 Immersive Edition erforderlich. Mit einer Standard-Lizenz lässt sich R52 nur auf Mono- und Stereospuren verwenden.

Prüfen Sie zunächst Ihre Lizenz. Öffnen Sie das Menü und wählen Sie „License Status“. Im Fenster wird Ihre Edition angezeigt: „Standard edition (mono and stereo)“ oder „Immersive edition (any channel count)“. Unter „About“ finden Sie dieselbe Angabe.

Wenn Ihr Host R52 auf einer Surround-Spur nicht zur Auswahl anbietet, haben Sie eine Standard-Lizenz. Laden Sie nach der Aktivierung einer Lizenz für die R52 Immersive Edition das Plugin neu oder starten Sie Ihren Host neu, damit R52 auch für Surround-Spuren verfügbar ist.

Auf einem Bett verarbeitet eine einzige Instanz alle Kanäle einschließlich des LFE-Kanals. Die Kanäle sind gekoppelt: Für alle gelten dieselben Reglereinstellungen und ein gemeinsamer MATCH-Abgleich. So bleibt die Balance zwischen den Lautsprechern erhalten. Setzen Sie R52 als eine Mehrkanalinstanz ein, nicht als Multi-

Mono. Separate Mono-Instanzen führen jeweils ihren eigenen MATCH-Abgleich durch, wodurch sich die Balance abhängig vom Audiomaterial verschieben kann.

AMP verarbeitet jeden Kanal eines Betts. Die CPU-Last steigt daher mit der Kanalzahl. Stellen Sie zuerst den gewünschten Klang ein und nutzen Sie anschließend die Freeze- oder Bounce-Funktion.

KAPITEL DREIZEHN

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 enthält die ganze Instanz: jeden Regler, der formt, was Sie hören, einschließlich CIRCUIT, dem Kanalmodus und ISOL. Eine Sache wandert nie mit.

Nie in einem Slot	Warum
IN/OUT	ein Wechsel darf das Plugin nie in den Bypass schicken oder eines aus dem Bypass holen, das Sie absichtlich ausgeschaltet haben

Weil der Modus mitwandert, können Sie einen Klang in den anderen Slot kopieren, einen der beiden auf MID stellen und wechseln, um denselben Klang in der Mitte gegen das ganze Bild zu hören.

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.

KAPITEL VIERZEHN

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
BYPASS	Bypass	ja
LOAD	Load	ja
MATCH	Match	nein
CIRCUIT	Circuit	ja
CHANNEL MODE	Channel Mode	nein
AMP	Amp	nein

IN/OUT ist latenzangeglichen, bei Automation verschiebt sich also nichts in der Zeit. CIRCUIT lässt sich ebenfalls automatisieren: Ein Wechsel blendet über etwa 15 Millisekunden zwischen den beiden Schaltungen über, ein Sprung auf einer Automationsspur ist mitten im Take also unbedenklich. 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; CHANNEL MODE ist Routing, nichts, was man mitten im Mix fährt; und AMP ist eine Konfigurationsentscheidung, aus demselben Grund wie MATCH. 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

KAPITEL FÜNFZEHN

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 CIRCUIT, 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-kΩ-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 CIRCUIT 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 geshelften 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 CIRCUIT 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-kΩ-Zaun hinaus, Richtung 39 kΩ und darüber, und lassen Sie ihn sich danebenbenehmen: Der Anschlag verschwimmt, 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 nach der harmonischen Dichte, die das Material braucht.

KAPITEL SECHZEHN

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.

16.1 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. R52 setzt selbst keine Grenze: Die Grenze ist das Gerät danach. Der OUT-Balken zeigt den Pegel, den Sie weitergeben. Das Peak-Meter Ihres Hosts zeigt, ob das nächste Gerät übersteuert. Stellen Sie OUTPUT nach beidem ein.

16.2 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, Schaltungen wechseln oder gegen den Bypass vergleichen, sodass der Klang den Vergleich gewinnt und nicht die Lautstärke.

16.3 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.

16.4 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

KAPITEL SIEBZEHN

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.

17.1 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.

17.2 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.

17.3 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.

17.4 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.

17.5 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 hingesetzt 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
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.

17.6 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.

17.7 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.

17.8 Die Pentode und die Triode

Die beiden Positionen 1957 von CIRCUIT 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. CIRCUIT tauscht die Schaltung aus, nicht nur die Röhre.

17.9 Welche Röhre die Frontplatte zeichnet

Die Platte jedes Kanals trägt ein Röhrensymbol, das CIRCUIT 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.

17.10 Wo der Verstärker sitzt

Verstärker und LOAD sitzen beide hinter der Klangregelung, der Charakter von AMP ist also unter der Schaltung von 1952 und unter beiden Schaltungen von 1957 derselbe. Ein Voicing zu wählen und einen Verstärker zu wählen sind getrennte Entscheidungen. Der Vorwärtspfad des Verstärkers ist normalisiert, AMP zu aktivieren kehrt also nie die absolute Polarität um.

17.11 Das Paar, das nie perfekt gepaart war

Die Ausgangsröhren des Verstärkers sind ein Paar 6L6G, und sie sind absichtlich keine perfekten Zwillinge: Sie tragen eine kleine Emissionsabweichung, so wie das nach Glück gepaarte Paar eines Erbauers von 1948. Ein gepaartes Paar ist streng und gleichmäßig. Das ausgelieferte Paar schwingt.

Die Abweichung ist auch der Grund, warum der Charakter des Verstärkers davon abhängt, was vorher kam. Nach einer lauten Basspassage behält der Kern des Ausgangsübertragers eine leichte Schieflage, sodass der Verstärker die nächsten Schläge etwas anders behandelt als Schläge, die auf Stille folgen. Dieses programmabhängige Verhalten ist der Grund, den Verstärker als Schaltung zu modellieren und nicht als Kurve.

KAPITEL ACHTZEHN

Wie es überprüft wurde

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

18.1 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.

18.2 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.

18.3 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.

18.4 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

KAPITEL NEUNZEHN

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 CIRCUIT 1952 anzeigt, läuft dieser Artikel - die veröffentlichte Schaltung, gebaut und betrieben unter den von ihm angegebenen Bedingungen, kein Abkömmling und kein davon inspiriertes Produkt.

19.1 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.

19.2 Die Korrektur

Einen Monat später veröffentlichte er eine Korrektur. Der größte Teil davon präzisierte 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.

19.3 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.

19.4 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.

KAPITEL ZWANZIG

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 CIRCUIT-Tasters.

20.1 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.

20.2 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 erkauft, 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.

20.3 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.

20.4 Wie der Tausch klingt

Wechseln Sie CIRCUIT 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.

20.5 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.

20.6 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.

KAPITEL EINUNDZWANZIG

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.

21.1 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.

21.2 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.

21.3 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.

21.4 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 SP61, 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.

21.5 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.

KAPITEL ZWEIUNDZWANZIG

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.

22.1 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.

22.2 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.

22.3 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.

22.4 Verstärker-Ohm, nicht Lautsprecher-Ohm

Eine Fehllesart 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

KAPITEL DREIUNDZWANZIG

PRESETS

23.1 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
iPad, iPhone	in der App, gemeinsam für Plugin und App (27.2)

Der Ordner wird von jedem Benutzerkonto auf dem Rechner geteilt (unter Linux hat jedes Konto seinen eigenen). Jedes Preset ist eine einzelne Datei mit der Endung .R52Preset.

23.2 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.**

23.3 Ungespeicherte Arbeit

Ein Preset zu laden ersetzt alles auf der Frontplatte, auch Arbeit, die Sie nicht gespeichert haben. Im Browser lädt ein Klick, und die Pfeiltasten tun es auch, sodass es leicht versehentlich passiert.

Ein Preset zu laden legt es zudem in beide Slots (13.4), sodass keiner von beiden Ihren vorherigen Stand behält. Speichern Sie, was Sie behalten möchten, als Preset, bevor Sie im Browser stöbern.

23.4 Was ein Preset enthält

Ein Preset speichert den Klang und ob R52 eingeschaltet war:

Gespeichert	Das heißt
BASS, TREBLE, SHELF	der Klang
SOURCE, LOAD	die Bedingungen um die Schaltung
AMP	ob der Verstärker den Lautsprecher von LOAD antreibt
INPUT, OUTPUT	die Ansteuerung, die Teil des Charakters ist
CIRCUIT	die Schaltung selbst
MATCH	ob die Kompensation aktiv ist
IN/OUT	ob das Gerät eingeschaltet ist (9.1)
CHANNEL MODE	wo der Klang landet: die ganze Spur oder MID, SIDE, L oder R
ISOL	ob die Komponente der Ausgang des Plugins ist

Jedes Preset setzt beides, wenn Sie es laden. Ein Suffix im Namen bedeutet MID, SIDE, L oder R; kein Suffix bedeutet die ganze Spur.

23.5 Was ein Preset nie speichert

- **A/B-Slots sind Arbeitsspeicher, nicht Teil eines Klangs. Fensterzustand - ein Klang-Preset zu laden öffnet, verschiebt oder schließt nie Ihr SCOPE-Fenster.**

23.6 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. Es ist außerdem das eine Preset, das nie Routing oder ISOL trägt.

23.7 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.

23.8 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.

23.9 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.**

KAPITEL VIERUNDZWANZIG

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 (das .deb legt dort für jedes Konto einen Link an)
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 (oder /usr/lib/lv2 bei einer systemweiten Installation)

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.

Ihre Lizenz entscheidet, welche Kanalformate R52 anbietet. Prüfen Sie sie unter License Status (12.5).

24.1 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; unter Linux hat jedes Konto seine eigene.

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.

24.2 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
CIRCUIT	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.

24.3 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.

24.5 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.

24.6 Hinweise zu Linux

- **R52 wird unter Linux als VST3 und LV2 installiert, aus einem .deb-Paket oder einem .tar.gz-Archiv. 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. Kapitel 28 behandelt Installation, Aktivierung, Dateipfade, Hosts und Leistung.**

24.7 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

Paket (.deb): Entfernen Sie es mit ‚sudo apt remove r52-baxandall'.

Archiv (.tar.gz): Führen Sie „./uninstall.sh' in dem Ordner aus, aus dem Sie installiert haben. Es entfernt ‚~/.vst3/R52 Baxandall.vst3' und ‚~/.lv2/R52 Baxandall.lv2'.

Beides lässt Ihre Presets, Einstellungen und MIDI-Zuweisungen an ihrem Platz.

Gemeinsam: Um auch diese zu entfernen, löschen Sie ‚~/.local/share/Pulsar Modular/R52 Baxandall' (Presets und Benutzerhandbuch), ‚~/.config/Pulsar Modular/R52 Baxandall' (Einstellungen) und ‚~/.config/Pulsar Modular MIDI/R52 Baxandall' (MIDI-Zuweisungen).

KAPITEL FÜNFUNDZWANZIG

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	182 Samples (etwa 4 ms)
88.2 / 96 kHz	142 Samples (etwa 1,5 ms)
176.4 / 192 kHz	0 Samples

R52 meldet diese Werte an den Host und ermöglicht so die automatische Verzögerungskompensation, die Ihre Spuren exakt ausgerichtet hält.

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-Last

Die CPU-Leistung hängt von Rechner und Host ab, es gibt also keinen einzelnen aussagekräftigen Benchmark. Um die Auswirkung von R52 auf Ihr System einzuschätzen, fügen Sie Instanzen mit den Einstellungen hinzu, die Sie voraussichtlich nutzen, bis sich die Wiedergabe Ihrer praktischen Grenze nähert.

R52 verarbeitet jeden Audiokanal getrennt. Eine Stereo-Instanz braucht daher ungefähr die doppelte Rechenleistung einer Mono-Instanz. Es gibt keine Qualitätsmodi und keine versteckten Leistungseinstellungen.

AMP ist die wesentliche Ausnahme: Seine CPU-Last steigt, je härter er angesteuert wird. Höhere INPUT-Einstellungen, weiter geöffnete LOAD-Einstellungen und höhere Abtastraten erhöhen seinen Rechenbedarf.

> **HINWEIS:** AMP ist die CPU-intensivste Option von R52. Stottert die Wiedergabe, senken Sie INPUT, bringen Sie LOAD näher an 0.7, erhöhen Sie die Puffergröße des Hosts oder frieren/bouncen Sie die Spur, sobald die Einstellung endgültig ist.

KAPITEL SECHSUNDZWANZIG

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 Shelving, und mehr Shelving heißt zahmere Höhen.

Dieselbe Knopfstellung klingt viel schwächer, seit ich CIRCUIT 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. Jedes Preset trägt den Kanalmodus, in dem es gespeichert wurde. Ein Preset ohne Suffix im Namen steht in seinem normalen Mono/Stereo-Modus.

Ich habe ein SIDE-Preset auf einer Mono-Spur geladen, und nichts wurde isoliert. Auf einer Mono-Spur gibt es kein Stereopaar, das Plugin fällt also auf den normalen Betrieb zurück. Verschieben Sie diese Instanz auf eine Stereo-Spur, wechselt sie auf SIDE - es sei denn, Sie haben das Preset auf der Mono-Spur gespeichert, was das zurücksetzt.

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

26.4 Modifikatortasten und Kürzel

- **INPUT mit SHIFT ziehen**: 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.
- **Cmd+Opt (macOS) / Ctrl+Alt (Win/Linux) halten**: Schweben Sie über einem Regler, 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.
- **Auf die Werteanzeige eines Knopfs klicken**: einen exakten Wert eingeben. BASS und TREBLE akzeptieren ihren Frontplattenbereich oder die von der Anzeige gezeigten Tausendstel; SOURCE akzeptiert Werte wie 10k.
- **Zustandsregler klicken (CIRCUIT, CHANNEL MODE, LOAD)**: schaltet vorwärts durch die Zustände; Rechtsklick schaltet rückwärts. Der kontextabhängige Hilfestreifen benennt den aktuellen Zustand.
- **Unterer Hilfestreifen**: die primäre Schnellreferenz. Er wechselt mit dem Regler und folgt bei zustandsbasierten Reglern dem gewählten Zustand. Nutzen Sie ihn, statt im Handbuch nach einer Definition zu suchen.

KAPITEL SIEBENUNDZWANZIG

iPad und iPhone

R52 gibt es im App Store für iPad und iPhone, ab iOS 15. Klang, Bedienung und Presets sind dieselben. Mit einem Kauf erhalten Sie:

AUv3-Plugin: für Logic Pro für iPad, GarageBand, AUM, Cubasis und andere AUv3-Hosts.

Standalone-App: bearbeitet das Signal des Mikrofons oder eines Audio-Interfaces. Zum Schutz vor Rückkopplungen startet sie mit stummgeschaltetem Eingang: Tippen Sie auf Unmute Input und verwenden Sie einen Kopfhörer.

27.1 Touch-Bedienung

Einstellen: nach oben oder unten ziehen. **Zurücksetzen:** doppeltippen.

Exakter Wert: Tippen Sie auf die Anzeige unter einem Knopf und geben Sie den Wert ein (3.5, 26.4).

Hilfe: Schalten Sie im Menü Tooltip ein und halten Sie dann einen beliebigen Regler gedrückt; solange Ihr Finger darauf liegt, erklärt ihn der Hilfestreifen.

CIRCUIT, CHANNEL MODE und LOAD: Jedes Tippen schaltet einen Zustand weiter, auf den letzten folgt wieder der erste. Zurückschalten ist nicht möglich (26.4).

Link Input & Output: Dieser Menüeintrag ersetzt das Ziehen von INPUT mit SHIFT (26.4). Ist er eingeschaltet, läuft OUTPUT gegen, wenn Sie INPUT drehen, und ein Doppeltippen setzt beide auf 0 dB zurück.

SCOPE: Ein Tippen öffnet oder schließt das SCOPE. Auf iPad und iPhone ist es kein Fenster, sondern ein Panel in R52: Im Hochformat liegt es unter der Frontplatte, im Querformat deckt es das Chassis über der Frontplatte ab. PIN gibt es hier nicht, denn das Panel kann nicht hinter einem anderen Fenster verschwinden (11.4).

MIDI Learn: Tippen Sie auf MIDI LEARN, dann auf einen Knopf oder einen Lampentaster, und senden Sie anschließend den CC, der ihn steuern soll. Eine Zuweisung entfernen Sie über Manage MIDI Mappings auf der MIDI-Seite des Menüs.

Zwei Kürzel der Desktop-Version gibt es auf dem Touchscreen nicht: das Halten von Cmd+Opt (Ctrl+Alt), mit dem Sie einen Regler in seiner Ruheposition abhören, und das Ziehen zur Feineinstellung. Für feine Schritte geben Sie den Wert direkt ein.

Die größte Ansicht erhalten Sie im Querformat; im Hochformat sitzt die Frontplatte in der Bildschirmmitte, das SCOPE darunter. Die Darstellung passt sich immer dem Bildschirm oder dem Plugin-Fenster an, eine Fenstergröße gibt es daher nicht. Der Kauf im App Store ist Ihre Lizenz: Es gibt nichts zu aktivieren, und im Menü fehlt der Eintrag License Status. Manuals öffnet die Kurzanleitung und diese Handbücher im Web. In einem Host kann das Plugin keinen Webbrowser öffnen und kopiert den Link stattdessen; fügen Sie ihn dann in Ihren Browser ein.

AMP ist die CPU-intensivste Option von R52 (7.9, 25.2), und Smartphones und Tablets haben weniger Rechenleistung übrig als ein Rechner. Auf einem älteren Gerät kann eine Instanz mit AMP den größten Teil davon beanspruchen. Stockt die Wiedergabe, schalten Sie AMP aus und lassen Sie LOAD allein den Klang färben, oder erhöhen Sie die Puffergröße des Hosts.

27.2 Presets auf iPad und iPhone

Ihre Presets liegen in der App; Plugin und App teilen sie sich, und einen Preset-Ordner zum Öffnen gibt es nicht (23.1). Die Werks-Presets werden beim ersten Start von R52 installiert, und Updates lassen Ihre Presets unangetastet: Ein gelöschtes Werks-Preset bleibt gelöscht, neue Werks-Presets kommen einmalig hinzu.

Im Browser lädt ein Tippen ein Preset und zeigt seine Beschreibung, ein Doppeltippen lädt es und schließt den Browser. Halten Sie ein Preset oder einen Ordner gedrückt, öffnet sich sein Menü, dasselbe wie am Rechner per Rechtsklick: Rename, Move to folder, Delete und weitere Einträge. Ziehen in den Listen scrollt sie nur; um ein Preset oder einen Ordner zu verschieben, verwenden Sie Move to folder.

EXPORT teilt das ausgewählte Preset über das Teilen-Menü, IMPORT holt eines aus der Dateien-App. Auf diesem Weg wandern Presets auch zwischen Ihren Geräten und Rechnern (23.8). DELETE löscht ein Preset oder einen Ordner nach einer Rückfrage endgültig: iPad und iPhone haben keinen Papierkorb (23.7). Wenn Sie die App löschen, sind auch Ihre Presets gelöscht: Exportieren Sie sie vorher.

KAPITEL ACHTUNDZWANZIG

Linux

R52 für Linux ist dasselbe Plugin wie unter macOS und Windows, als VST3 und LV2. Es läuft auf 64-Bit-x86-Linux mit glibc 2.34 oder neuer: Ubuntu 22.04, Debian 12, Fedora 35 und Linux Mint 21 oder neuer sowie aktuelle Arch-basierte Distributionen. Getestet wurde es in Ardour 9, Mixbus 11.3 und REAPER 7.

28.1 Installation und Aktivierung

Der Download enthält zwei Pakete, die dasselbe Plugin installieren. Verwenden Sie eines davon, nie beide:

.deb-Paket (Ubuntu, Debian, Mint, Pop!_OS): Führen Sie in seinem Ordner ‚sudo apt install ./r52-baxandall_<Version>_amd64.deb' aus. Es installiert das LV2 für den ganzen Rechner, legt das VST3 als Link in ‚~/.vst3' jedes Kontos an und gibt jedem Konto die Werks-Presets und dieses Handbuch. Ein Konto, das Sie nach der Installation anlegen, kann das LV2 sofort verwenden; mit ‚sudo dpkg-reconfigure r52-baxandall' erhält es auch den VST3-Link.

.tar.gz-Archiv (jede Distribution, ohne Administratorrechte): Entpacken Sie es und führen Sie in seinem Ordner ‚./install.sh' aus. Es installiert in Ihr eigenes ‚~/.vst3', ‚~/.lv2' und ‚~/.local/share'.

Zwei Kopien des LV2 bringen Ardour und Mixbus zum Absturz. Deshalb verweigert ‚install.sh' den Start, solange das .deb installiert ist, und das .deb warnt vor einer gefundenen Archivkopie. Lassen Sie REAPER oder Bitwig Studio nach der Installation erneut nach Plugins suchen; Ardour und Mixbus suchen beim Start, starten Sie sie also neu. Für ein Update installieren Sie die neue Version auf demselben Weg; Ihre Presets und Einstellungen bleiben erhalten. Die Deinstallation beschreibt 24.7.

Solange R52 nicht aktiviert ist, ersetzt es das Audio durch Rauschen; das ist Absicht, kein Fehler. Öffnen Sie das Menü oben rechts, wählen Sie License Status, geben Sie Ihren Schlüssel ein und klicken Sie auf Activate. Eine Aktivierung gilt für jeden Host und beide Formate in Ihrem Konto auf diesem Rechner.

Die Lizenz ist an diese Linux-Installation gebunden; eine Neuinstallation oder ein geklontes System zählt daher als neuer Rechner. Meldet R52 auf einem aktivierten Rechner, dass es nicht lizenziert ist, wenden Sie sich bitte an uns, statt erneut zu aktivieren: Aktivierungen sind begrenzt.

28.2 Dateien, Hosts und Mono-Spuren

Was	Wo
Presets	~/.local/share/Pulsar Modular/R52 Baxandall/Presets
Benutzerhandbücher	~/.local/share/Pulsar Modular/R52 Baxandall/User Guides
Einstellungen	~/.config/Pulsar Modular/R52 Baxandall
MIDI-Zuweisungen	~/.config/Pulsar Modular MIDI/R52 Baxandall
Lizenz	~/.config/Pulsar Modular/Licensing

Unter Linux gehört die Preset-Bank Ihrem Konto; andere Konten auf dem Rechner haben ihre eigene. Ein im Browser gelöschtes Preset landet im Papierkorb des Desktops, sodass Sie es im Dateimanager wiederherstellen können. Eine Deinstallation lässt alle diese Ordner an ihrem Platz (24.7).

REAPER: Verwenden Sie das VST3. REAPER kann die LV2-Parameter von JUCE-Plugins wie R52 nicht automatisieren.

Ardour und Mixbus: Beide Formate funktionieren. In beiden schaltet der Bypass des Hosts den eigenen Bypass von R52 (9.1); im LV2 folgt der IN/OUT-Taster ihm aber nicht, weil das LV2 keinen Bypass-Parameter hat, dem die Lampe folgen könnte.

Bitwig Studio: Verwenden Sie das VST3; Bitwig hat keinen LV2-Host.

Mono-Spuren: Mit Strict I/O (jede Mixbus-Spur und die Voreinstellung für neue Spuren in Ardour) läuft das VST3 als echtes Mono-Plugin, und CHANNEL MODE zeigt MONO. Das LV2 und das VST3 auf einer Spur ohne Strict I/O erhalten die Spur am ersten Eingang und Stille am zweiten; lassen Sie CHANNEL MODE dort auf STEREO.

28.3 Fenster, Anzeige und Leistung

In Ardour und Mixbus ändern Sie die Größe des VST3-Fensters an der unteren rechten Ecke der R52-Frontplatte, weil diese Hosts ein größenveränderbares VST3-Fenster nicht über seinen Rahmen verkleinern können; das LV2-Fenster ändern Sie über seinen Rahmen. Hat das Fenster eine andere Form als die Frontplatte, wird sie mit Rändern dargestellt, nie gestreckt oder abgeschnitten.

Die Frontplatte lässt sich bis auf 50 % ihrer Entwurfsgröße verkleinern und passt so bei jeder Oberflächenskalierung in REAPERs unteren Docker. Auf einem HiDPI-Bildschirm folgen beide Formate der Oberflächenskalierung der DAW, und das

Fenster öffnet sich nie größer als der Bildschirm. In REAPER behält ein abgedocktes Fenster die Breite des Dockers, bis Sie seine Größe einmal ändern.

Zum Laden und Speichern von MIDI-Zuweisungen öffnet sich der Dateidialog des Desktops (zenity, unter KDE kdialog) im Ordner der Zuweisungen.

AMP ist die CPU-intensivste Option von R52 (7.9, 25.2). Mit AMP berechnet R52 die beiden Kanäle einer Stereospur nebeneinander auf zwei CPU-Kernen, sobald der Audio-Thread der DAW Echtzeitpriorität hat (R52 erbittet dieselbe Priorität vom RealtimeKit-Dienst des Systems), sonst nacheinander. Beides klingt gleich.

Knackser unter Last bedeuten meist, dass der DAW Echtzeitrechte fehlen. Fügen Sie Ihr Konto der Gruppe audio hinzu, geben Sie der Gruppe Echtzeitgrenzen, und melden Sie sich danach ab und wieder an:

```
sudo usermod -aG audio $USER

printf '@audio - rtprio 95\n@audio - memlock unlimited\n' | sudo tee /etc/security/limits.d/99-audio-rt.conf
```

Schalten Sie auf einem Laptop für Sitzungen mit niedriger Latenz außerdem das Energieprofil „Leistung“ ein (‚powerprofilesctl set performance‘).

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, dekompilieren, 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.

Linux® ist die registrierte Marke von Linus Torvalds in den USA und anderen Ländern.

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