Espressivo

W2 Handbuch

Version 2.0.3

Stand: 9.8.2024

Ihr direkter Draht zu den Spezialisten:

E-Mail: info@orgelpunkt.com • Web: https://shop.orgelpunkt.com

Techscape e.K. • Seinsheimstr. 47 • 97199 Ochsenfurt

Tel.: +49 9331 9894069

orgelpunkt®.com

orgelpunkt.com

W2 Windladenmodul

Das moderne Steuerungskonzept

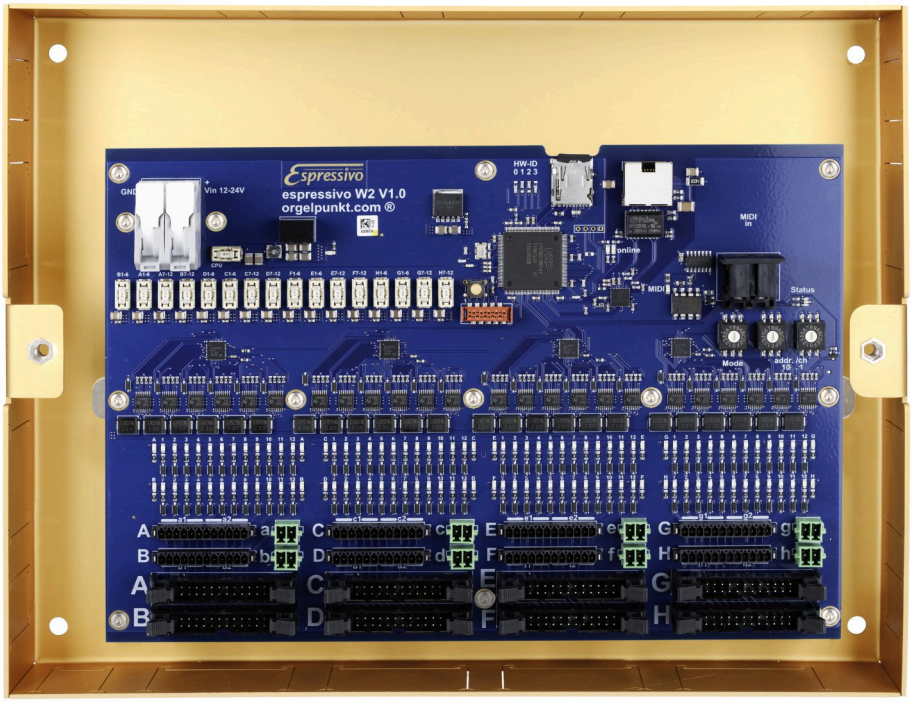
Effiziente Verkabelung • Neue musikalische Möglichkeiten

universell einsetzbar durch offenen Standard ipMIDI

Wichtige Hinweise:

Schließen Sie die Versorgungsspannung des Moduls mit der korrekten Polung an.
GND: Minus-Pol +Vin: Plus-Pol
Eine falsche Polung kann das Modul beschädigen!

Hantieren Sie nicht mit offenen Leitungen am Modul, wenn die Versorgungsspannung eingeschaltet ist.
Kurzschlüsse an der offenliegenden Platine können das Modul beschädigen!



Inhaltsverzeichnis

Wichtiger Hinweis zur WTool-Einstellsoftware 4

W2 Windladenmodul - Einleitung 5

ipMIDI - ein offener Standard 7

Das W2-Modul 8

Alternativen der Verkabelung 9

Das Wichtigste im Überblick 10

W2-Betriebsarten (Modus-Schalter) 12

Modus 7: Aufbau der Routing-Tabelle 14

Das Noten-Routing 15

Ausgabe von Register-Signalen 16

Die Tonloch-Maskierung 17

Die grafische W2-Einstellsoftware (GUI) 19

Mit Modulen verbinden 20

Die Modul-Übersicht 21

Die Konfiguration der Ausgangs-Bänke 22

Das Routing 23

Der Modus „Dynamisch 1“ 24

Einstellen von Dynamikparametern 25

Die Kalibration der Ausgänge 26

Möglichkeiten der dynamischen Ventilsteuerung 27

Die Timing-Parameter 28

Der Modus „Dynamisch 2“ 29

Der Modus „Velocity“ 30

Der Modus „Perkussiv“ 31

Der Modus „Statisch“ 32

Konfiguration der Netzwerk-Parameter 33

Anhang: standardisierte MIDI-Zuordnungen im Orgelbau 36

Anhang: standardisierte ipMIDI Portbelegungen 37

Anhang: MIDI Notennummern und Tonumfänge 38

Anhang: weitere Betriebsmodi 39

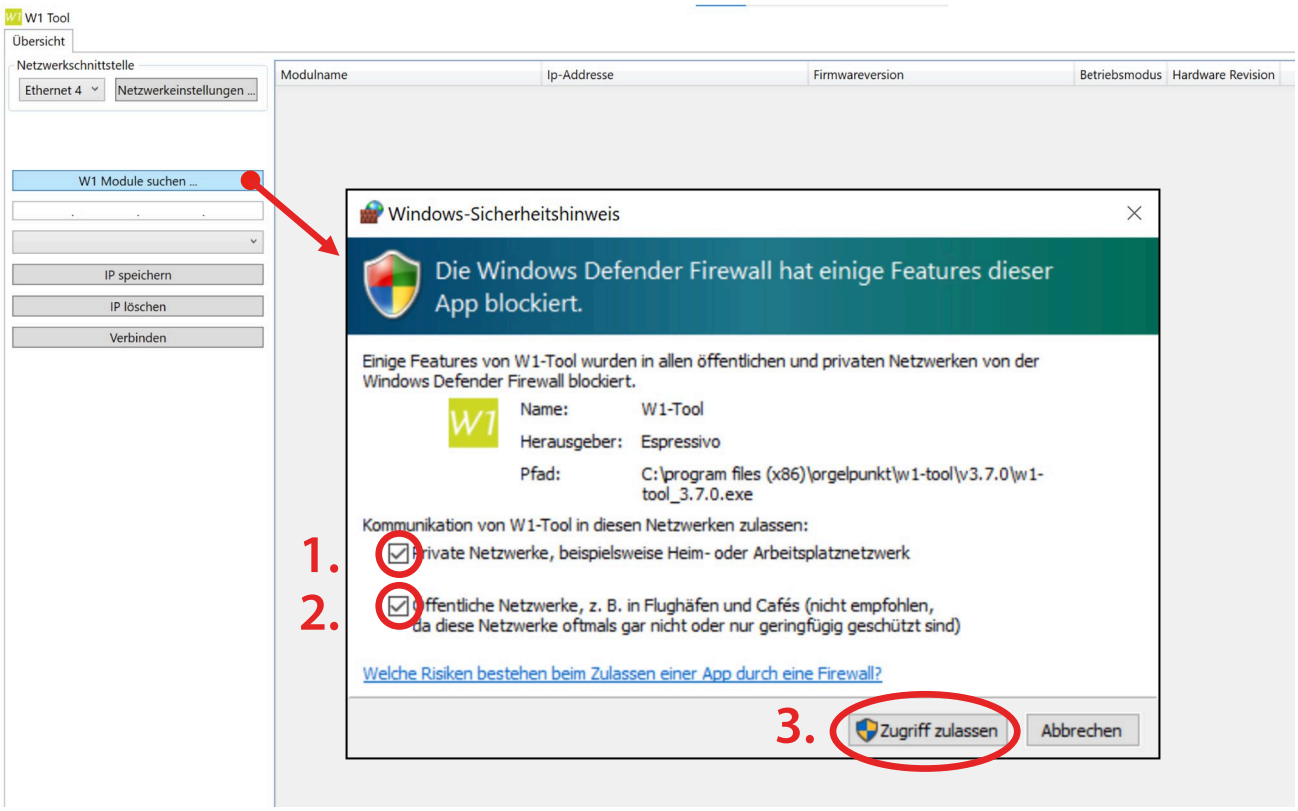
Anhang: Windladenmodule und Orgelsteuerungen 41

Anhang: Erweitertes MIDI (Modus 8) 47

Wichtiger Hinweis zur WTool-Einstellsoftware

Die kostenlose Einstellsoftware zum Windladenmodul benötigt die Kommunikation über das Netzwerk zwischen Laptop und Modulen in beide Richtungen. Die Sicherheitseinstellungen von Windows fragen daher nach, ob Sie dafür die Freigabe erteilen.

Die geschieht, wenn Sie nach der Installation einer neuen Version von „WTool“ das erste Mal die Schaltfläche „Module suchen“ betätigen.



Bitte aktivieren Sie beide Optionen für „private“ und „öffentliche“ Netzwerke und klicken Sie auf „Zugriff zulassen“. **Wenn Sie diese Option nicht beim ersten Lauf des Programms aktivieren, funktioniert die einfache Verbindungsmethode nicht, und es ist sehr kompliziert, die fehlenden Rechte nachträglich in den Tiefen der Windows-Einstellungen zu setzen.**

Die Sicherheitswarnung von Windows ist nicht relevant, da sich die Ausnahme ausschließlich auf das WTool bezieht, dessen Betrieb außerhalb eines Orgel-Netzwerks (z.B. in „Flughäfen und Cafés“) nicht stattfindet.

W2 Windladenmodul - Einleitung

Das Konzept

Auch moderne Steuerungssysteme unterscheiden sich in der Verkabelung kaum von traditionellen elektromechanischen Schaltungen. Ein Datenbus endet früher oder später in einem Schaltschrank, von dem aus vielpolige Orgelkabel oft über lange Strecken bis zu den Windladen durch das Orgelgehäuse zu verlegen sind. Während der Montage vergehen so viele Tage mit komplizierten Lötarbeiten, bis der erste Ton erklingen kann. Und weil die Kosten für eine Inbetriebnahme in der Werkstatt und erneute Demontage für den Transport enorm wären, beginnt die Suche nach Verkabelungsfehlern und defekten Ventilen erst in der teuren Montagephase, wenn jede Verzögerung den Zeitplan gefährdet.

Konsequentes Bus-Prinzip

Das Windladenmodul bringt die Intelligenz der Orgelsteuerung direkt zu den Ventilen. Das kompakte, robuste Gehäuse kann direkt an der Windlade montiert werden. Alle Komponenten sind integriert: Stromverteilung und Absicherung finden auf der Platine statt. Nur die Stromversorgung (12-24V) und eine Ethernet-Busleitung sind anzuschließen.

Statt zahlreicher dicker Orgelkabel müssen bei der Montage des Instruments am Aufstellungsort nur noch wenige Stromleitungen und vorgefertigte Datenleitungen angeschlossen werden.

Vereinfachte Verkabelung

Schon beim Verkabeln der Windladen steigert das W2 die Effizienz enorm. Bei traditioneller Verkabelung sind zunächst Sammelleitungen in der Lade anzubringen und an die Magnete anzuschließen. Dann müssen vielpolige Kabel abgemantelt, adernweise abisoliert und einzeln angeklemmt oder gelötet werden.

Das Windladenmodul ist für die Verwendung mit Flachbandkabeln und Crimpsteckern vorgesehen, die sich schon seit Jahrzehnten in der Kommunikationselektronik bewährt haben. Der Anschluss an das Modul geschieht über 24-polige Verbinder für jeweils 12 Ausgänge, die ohne jedes Abisolieren oder Löten auf die Leitung aufgepresst werden. Für jeden Magneten sind bereits zwei Adern belegt. Beim Verkabeln ziehen Sie die Leitung z. B. in einem Kabelkanal an der Windlade entlang, ziehen je zwei benachbarte Adern vom mantellosen Kabel ab und schließen den Magneten an.

Alternativ können Sie auch herkömmliche mehradrige Leitungen verwenden, wie Orgel- oder Telekommunikationskabel. Dafür stehen über den Flachband-Anschlüssen zusätzliche Steckverbinder bereit. Mit den als Zubehör erhältlichen 12-poligen Ausgangssteckern und den 2-poligen Sammelleiter-Steckern können Sie dort mit Federzugklemmen Drähte oder Litzen anschließen.

Je nach Bedarf können Sie auch Flachband- und Orgelkabel gemischt verwenden, z.B. Flachband für Neubau-Laden und Orgelkabel für die Nutzung einer bestehenden Verkabelung oder den Anschluss von einzeln stehenden Prospektpfeifen.

Zeitsparende Montage

Weil das Modul an der Windlade verbleibt, können Sie die Lade bereits in der Werkstatt komplett verkabeln, es entsteht kein Mehraufwand für die Demontage zum Transport. Die zeitaufwändigen Arbeitsschritte unter beengten Bedingungen vor Ort entfallen.

Weil der Prozessor zum Schalten der Ausgänge im Modul sitzt, ist Das W2 auch ohne Verbindung zur zentralen Steuerung sofort einsatzbereit. Über die eingebaute Midi-Schnittstelle können Sie die Windlade noch in der Werkstatt in Betrieb nehmen und testen. Ein Midi-Keyboard genügt. Paare von C- und Cis-Laden werden über ein Netzwerkkabel verbunden, so dass ein komplettes Register auf den Laden vorintoniert werden kann.

Neue Möglichkeiten

Die intelligente Steuerung lässt auf fast magische Weise die sogenannten Tonlöcher verschwinden. Diese Löcher entstehen, wenn Pfeifen auf einzelnen Laden durch Auszüge oder Koppeln von verschiedenen Manualen gespielt werden. Spielt der Organist eine Taste, die ein Ventil betätigen soll, das schon auf anderen Wegen geöffnet wurde, hört er nichts, denn die Pfeife klingt ja schon.

Diese Tonlöcher brachten seinerzeit die frühen Multiplex-Orgeln als minderwertige Billiglösung in Verruf. In der Folge traten interessante Ansätze des Orgelbaus in den Hintergrund, die durch kreativ wechselnde Zusammenstellung verschiedener Windladen zu neuen Registern Instrumente mit zusätzlichen Klangfarben bereichern.

Die intelligenten Windladenmodule können Tonlöcher nach einem patentierten Verfahren „maskieren“. Erkennt das Modul, dass eine Pfeife erklingen soll, deren Ventil bereits geöffnet ist, schaltet es den Trakturmagneten für eine winzige Pause ab. Dafür genügen je nach Ladenkonstruktion schon wenige hundertstel Sekunden. Nach dieser praktisch unhörbaren Unterbrechung spricht die Pfeife mit ihrem charakteristischen Anblas-Spektrum wieder an, das Tonloch bleibt verborgen.

Das Espressivo Windladenmodul ist die ideale Ergänzung zum Espressivo Kontaktsystem für Klaviaturen. Seit seiner Markteinführung im Jahr 2013 hat es herkömmliche elektronische Kontakteinrichtungen, die mit Lichtschranken arbeiten, weitgehend verdrängt. Die Spielart von Espressivo-Klaviaturen ähnelt denen einer mechanischen Traktur. Ein- und Ausschaltpunkt müssen nicht wie bei klassischen elektrischen Kontakten an derselben Stelle liegen. Zudem übermittelt die Klaviatur bei jedem Tastendruck die Geschwindigkeit, mit der die Taste betätigt wurde.

Das W2-Modul kann diese Geschwindigkeitsinformation nutzen, um auch die Ventilmagnete unterschiedlich schnell mit Strom zu versorgen. Diese neuartige „dynamische Ventilsteuerung“ ermöglicht subtile Artikulationseffekte in der sonst oft als seelenlos empfundenen elektrischen Traktur. Insbesondere empfindliche Zungenregister profitieren von sanfter Öffnung und gedämpftem Schließen der Ventile. Leise Register verlieren das störende Trakturtrommeln, wenn sie solistisch Legato gespielt werden.

Windladenmodule können alternativ zu oder gemeinsam mit den üblichen Ausgangsmodulen von Steuerungen eingesetzt werden. Die Funktionen der Zentralsteuerung (Aufnahme/Wiedergabe, Touchscreen-Steuerung etc.) sind unabhängig von der Ausgangs-Hardware. Spezifische W2-Funktionen, wie die Tonlochmaskierung, sind nur an den Modul-Ausgängen verfügbar.

ipMIDI - ein offener Standard

Das Windladenmodul wird über Hersteller-unabhängige Signale im MIDI-Standard angesteuert. Jedes Modul verfügt über eine eigene MIDI-Schnittstelle mit klassischer DIN-Buchse. Hier können Sie direkt ein MIDI-Keyboard anschließen, so dass eine Windlade in einem einfachen Betriebsmodus direkt zum Testen oder Vorintonieren angespielt werden kann.

Über die Ethernet-Schnittstelle wird das gleiche Datenformat mit mehr als 300-fach höherer Datenrate übertragen. Mit üblichen PC-Netzwerkkomponenten steht damit eine Kapazität zur Verfügung, die auch für komplexe Großorgeln ausreicht.

Das ipMIDI-Format wird auch vom Espressivo-Klaviatursystem verwendet und wird von vielen Herstellern von Orgelsteuerungen bereits als Standard zur Traktur-Eingabe unterstützt. Eine standardisierte Zuordnung von Midi-Kanälen zu Klaviaturen und übliche Netzwerk-Parameter finden Sie im technischen Anhang.

Für PC stehen ipMIDI-Treiber zur Verfügung, so dass sich eine ipMIDI-basierte Trakturanlage mit beliebigen MIDI-Programmen aufzeichnen und ansteuern lässt.

Die einfachen Betriebsmodi des Windladenmoduls werden direkt am Modul über Drehschalter konfiguriert (s.u.). Netzwerkeinstellungen werden über Konfigurationsdateien auf der Speicherkarte verändert. Zum Einstellen von dynamischer Ventilsteuerung und Routing-Tabellen steht eine kostenlose grafische Bedienoberfläche zur Verfügung (GUI), die auf alle Module in einem Orgel-Netzwerk zugreifen kann und die Anpassung aller Einstellungen in Echtzeit ermöglicht.

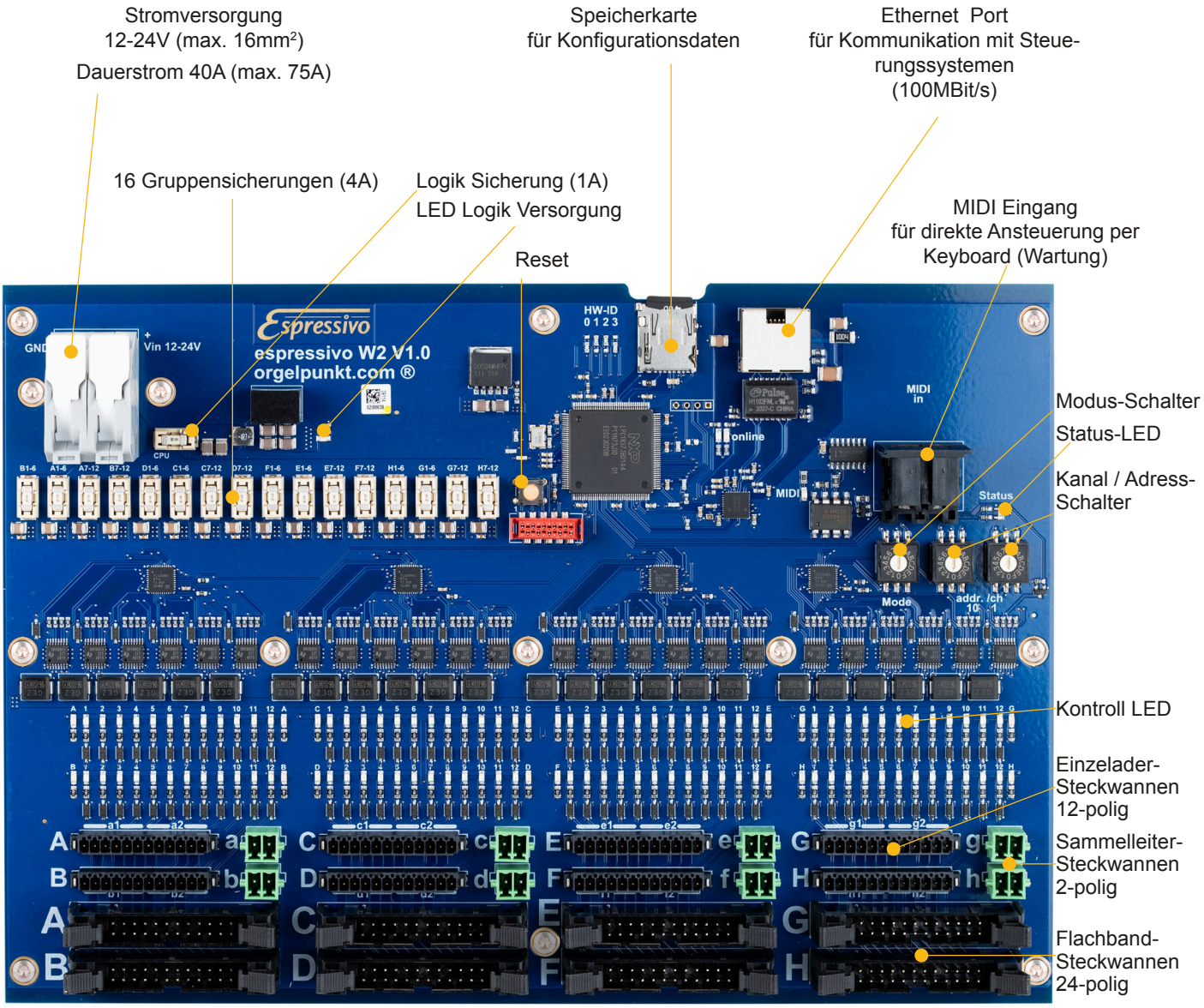
Das Windladenmodul verfügt über einen „Routing“-Modus, in dem die Tonsignale je nach eingeschalteten Registern unterschiedliche Ausgänge ansprechen. Diese Zuordnung wird über einfache Tabellen gesteuert, die Orgel-typische Funktionen wie Koppeln und Register-Auszüge durch die Verknüpfung von Klaviatur-Noten und Register-“Noten“ im MIDI-Format definiert.

Da alle diese Informationen im Netzwerk übertragen werden, kann eine so konzipierte Traktur jederzeit erweitert oder umprogrammiert werden.

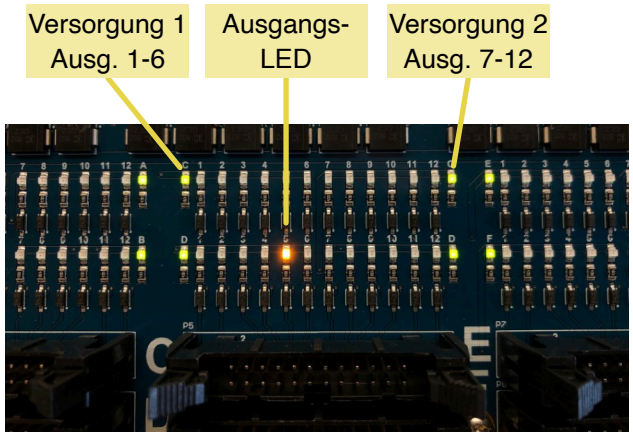
ipMIDI-kompatible Setzer wie der SK64 senden für jeden Registerschalter bereits eine entsprechende „Registernote“ als MIDI-Befehl, wenn ein Registerschalter an oder aus geschaltet wird. Diese Signale können verwendet werden, um in Windladenmodule Schaltsignale für Schleifenzugmagnete auszugeben oder Tontraktur-Regeln („Routings“) ein- oder auszuschalten.

So können Transmissionen, Koppeln oder komplexe Einzeltonregister geschaltet werden, ohne dass der Setzer dafür in irgendeiner Form programmiert oder angepasst werden muss. Der Setzer liefert lediglich standardisierte Steuersignale für jeden Schalter. Funktionen in der Tontraktur können jederzeit in den Windladenmodulen zugeordnet oder geändert werden.

Das W2-Modul



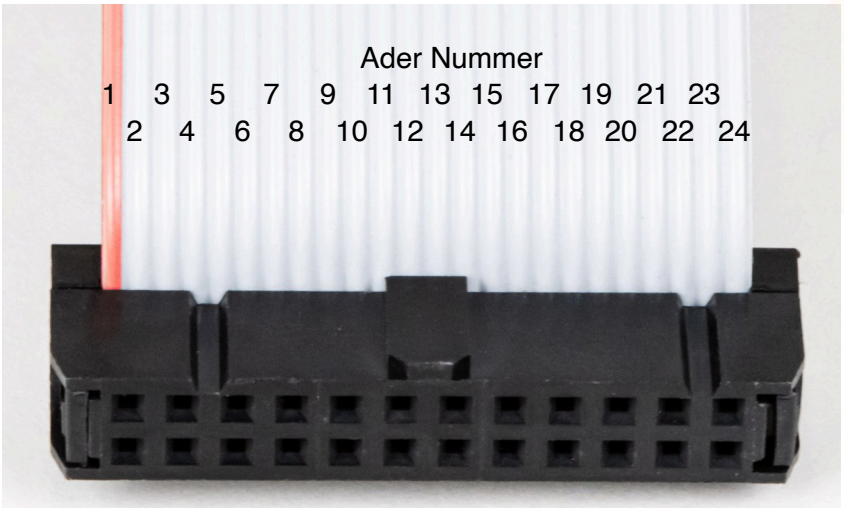
96 Ausgänge: verteilt auf 8 Bänke mit 12 Ausgängen (A…H)
Gehäusemaße: Montagefläche 300mm x 235mm, Höhe: 50mm

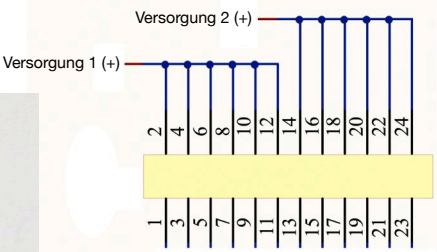


umfassende Anzeigen für Einspeisesicherungen und Ausgangsstatus

Alternativen der Verkabelung

Flachbandkabel





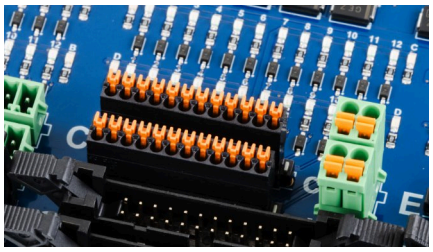
12 Ausgänge (-) max. 1A

Führen Sie das Flachbandkabel beim Crimpen so ein, dass es den Stecker auf der Seite mit der Führungsnase verlässt und die farblich gekennzeichnete Ader 1 auf der linken Seite liegt.

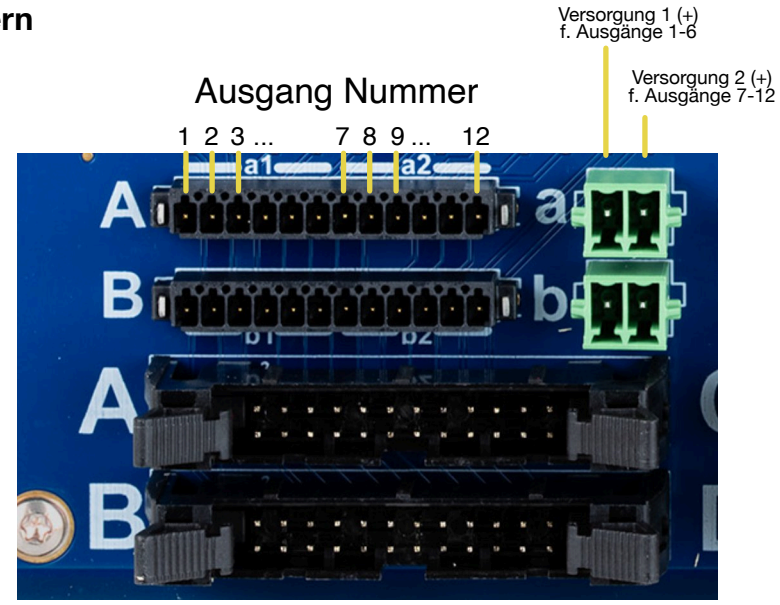
Die Stromversorgung für die Magneten ist auf dem Flachbandkabel bereits über Sicherungen im W2-Modul bereits aufgelegt. Es ist keine Sammelleitung an der Windlade nötig. Schließen Sie die Magnete einfach an den jeweils benachbarten Leitern im Kabel an, also den ersten Magneten einer Bank zwischen Leiter 1,2, den zweiten zwischen 3,4 und so weiter.

Die Ausgänge des Moduls (Leiter 1, 3, 5...) sind Minus-schaltend, die Sammelleiter (2, 4, 6...) stellen den Plus-Pol der Spannungsversorgung zur Verfügung. Für die meisten Magneten spielt die Polarität keine Rolle. Es gibt jedoch Produkte auf dem Markt, bei denen Funken-löschdioden eine bestimmt Polung erfordern. Achten Sie bei diesen Magneten darauf, dass die geradzahligen Adern an den Plus-Polen angeschlossen werden.

Einzeladern



Die Ausgangs- und Sammelleitungs-Stecker für Einzeladern sind nicht im Lieferumfang des W2 enthalten. Bestellen Sie die nötige Anzahl als Zubehör.



Ist das W2-Modul in der Nähe der Windlade montiert, können Sie Ausgänge und Sammelleiter für jeweils 6 Magnete gemeinsam mit Orgelkabel (0,28mm² Querschnitt) anschließen.

Eventuell können Sie bestehende Sammelleitungen in Windladen weiterverwenden. Jeder Versorgungs-Ausgang des W2 ist mit 4A flink abgesichert. Für elektropneumatische Windladen mit geringem Strombedarf ist dies für eine komplette Lade ausreichend. Bei Magneten mit höherem Strombedarf, unterteilen Sie die Sammelleiter an der Lade entsprechend in 2-3 Abschnitte.

Wenn Sie nur die Ausgangsklemmen des W2-Moduls verwenden und eine Laden-Sammelleitung außerhalb des W2-Moduls an den Plus-Pol der Orgel-Stromversorgung anschließen, verwenden Sie eine Sicherung von maximal 4A flink!

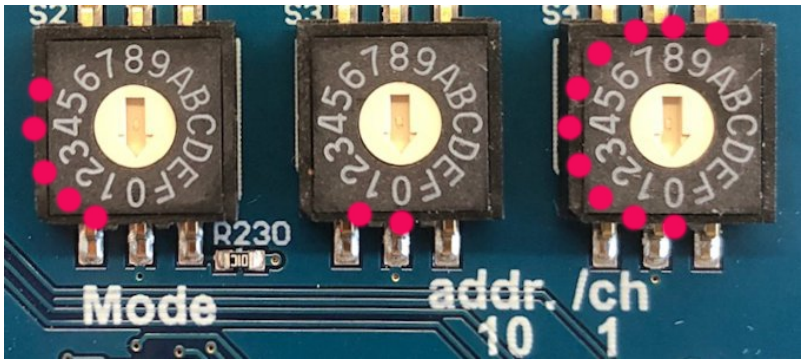
Das Wichtigste im Überblick

Einstellen eines Midi-Kanals (Modus 1-5)

Kanäle 1-9 werden am 1er-Schalter eingestellt.

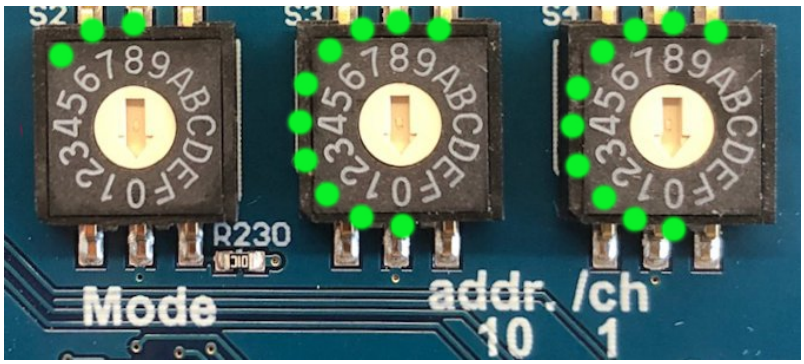
Midi-Kanal 0 wird nicht verwendet.

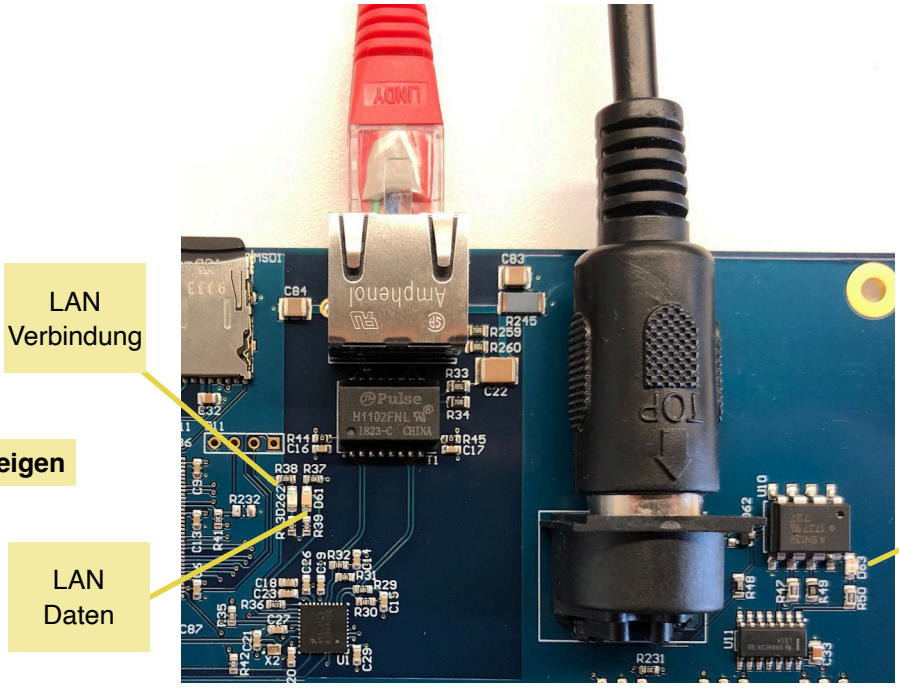
Für Kanäle 10-16 stellen Sie zusätzlich den 10er-Schalter auf 1.

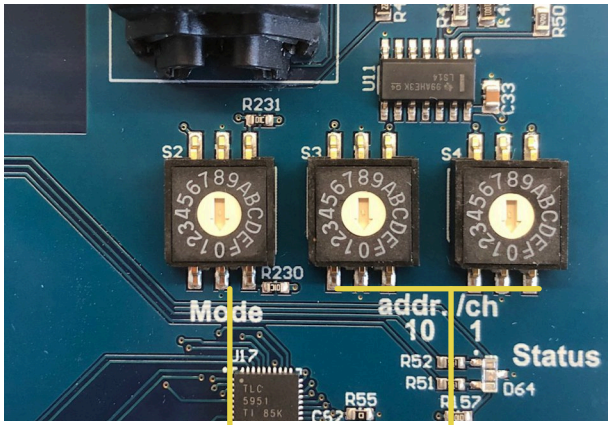


Einstellen einer IP-Adresse (Modus 6-8)

- Die IP-Adresse mit der Endung „.00“ wird nicht verwendet.
- Jeder Netzwerkteilnehmer muss seine eigene IP-Adresse erhalten.
  Adressen dürfen nicht doppelt vergeben werden.
- Das Netzwerk (169.254.1.XX) ist schon passend zum Auslieferungszustand des Espressivo Mastermoduls eingestellt. Details zu der Netzwerkkonfiguration finden Sie im Anhang.
- Achtung:
  Die IP-Adresse des Espressivo Mastermoduls endet auf „ .01 oder .02“. Diese dürfen nicht von Windladenmodulen verwendet werden
- Empfehlung:
  Beginnen Sie bei Windladenmodulen mit den IP-Adressen .11, .12 usw.







Konfigurationsschalter:

Jede Änderung wird erst nach einem Modul-Reset aktiv (Einschalt-Zyklus oder Reset-Taster.)

Netzwerk-Funktionen:

Nur in Modus 5-8 werden ipMIDI-Daten empfangen!

Nur in Modus 6-8 ist eine Verbindung mit der WTool Windows-Software möglich!

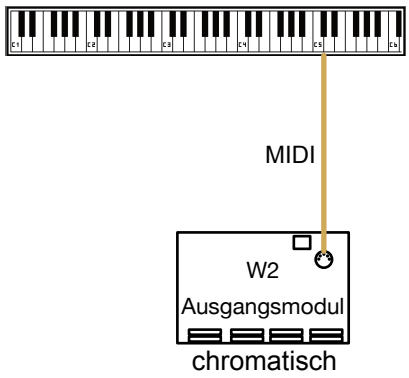
Die verschiedenen Betriebsmodi des Windladenmoduls

Modus	Funktion	Addr./Kanal	ipMidi	MIDI Kanal	Notenumfang	Dynamische Ausgänge
0	"Lauflicht"-Test Prüfung aller Ausgänge					
1	einfacher MIDI-Decoder	MIDIkanal 1-16	nein	per Schalter	24-119	nein
2	C-Lade nur geradzahlige MIDI-Noten	MIDIkanal 1-16	(uplink)	per Schalter	24-126	nein
3	C#-Lade nur ungeradzahlige MIDI-Noten	MIDIkanal 1-16	(uplink)	per Schalter	25-127	nein
4	einfacher MIDI-Decoder wie (1) mit ipMIDI über LAN	MIDIkanal 1-16	ja	per Schalter	Konfiguration (SD-Karte)	nein
5	erweiterter MIDI-Decoder	MIDIkanal 1-16	ja	per Schalter	Konfiguration (SD-Karte)	ja
6	erweiterter MIDI-Decoder	IP-Addresse	ja	Konfiguration (SD-Karte), GUI	Konfiguration (SD-Karte), GUI	ja
7	Noten Routing	IP-Addresse	ja	Routing Tabelle	Routing Tabelle	ja
8	erw. Routing 4-Byte-MIDI	IP-Addresse	ja	Routing Tabelle	Routing Tabelle	ja

W2-Betriebsarten (Modus-Schalter)

Konfigurationsfreie Modi 1-3

Diese Modi werden nur mit den Drehschaltern konfiguriert. Falls eine Speicherkarte eingelegt ist, werden alle darauf befindlichen Konfigurationsdateien ignoriert.



Modus 1:

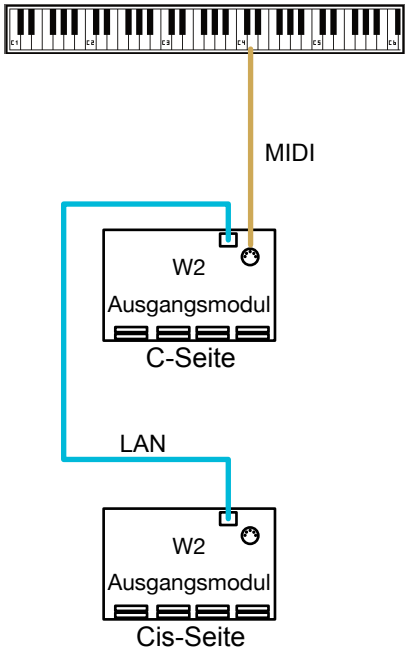
Chromatischer MIDI-Decoder - Der empfangende MIDI-Kanal wird mit den beiden Drehschaltern eingestellt MIDI-Note 24 steuert Ausgang A1, alle 96 Ausgänge werden von den Noten 24 - 119 gesteuert

Modus 2:

Diatonische C-Lade - Der empfangende MIDI-Kanal wird mit den beiden Drehschaltern eingestellt

MIDI-Note 24 steuert den Ausgang A1, die folgenden Ausgänge reagieren nur auf die geraden Nummern,

d.h. 24, 26, 28, 30 (C, D, E, F#....)



Modus 3:

Diatonische Cis-Lade - Der empfangende MIDI-Kanal wird mit den beiden Drehschaltern eingestellt

MIDI-Note 25 steuert den Ausgang A1, die folgenden Ausgänge reagieren nur auf ungerade Notennummern,

d.h. 25, 27, 29, 31 (C#, D#, F, G....)

Die diatonischen Modi sind für den schnellen Aufbau eines Laden-Paares zu Testzwecken gedacht.

Die beiden Module werden über ein LAN-Kabel miteinander verbunden. Ein MIDI-Keyboard kann an eines der Module angeschlossen werden.

Eingehende MIDI-Daten werden per LAN an das andere Modul weitergeleitet, so dass eine vollständige chromatische Skala abwechselnd auf beiden Laden gespielt werden kann.

Hinweis: Sobald ein Modul einen MIDI-Eingang über den DIN-Eingang erhalten hat, wird es als "Sender"-Modul betrachtet und reagiert nicht mehr auf eingehenden LAN-Verkehr. Wenn Sie das Keyboard an das andere Modul anschließen wollen, müssen beide Module zurückgesetzt werden, um die Rollen von Sender und Empfänger neu zuzuweisen.

Routing-Modus 7

Dies ist die vielseitigste und fortschrittlichste Betriebsart:

Eingehende MIDI-Noten werden durch bis zu 64 verschiedene Routing-Regeln den Ausgängen zugeordnet.

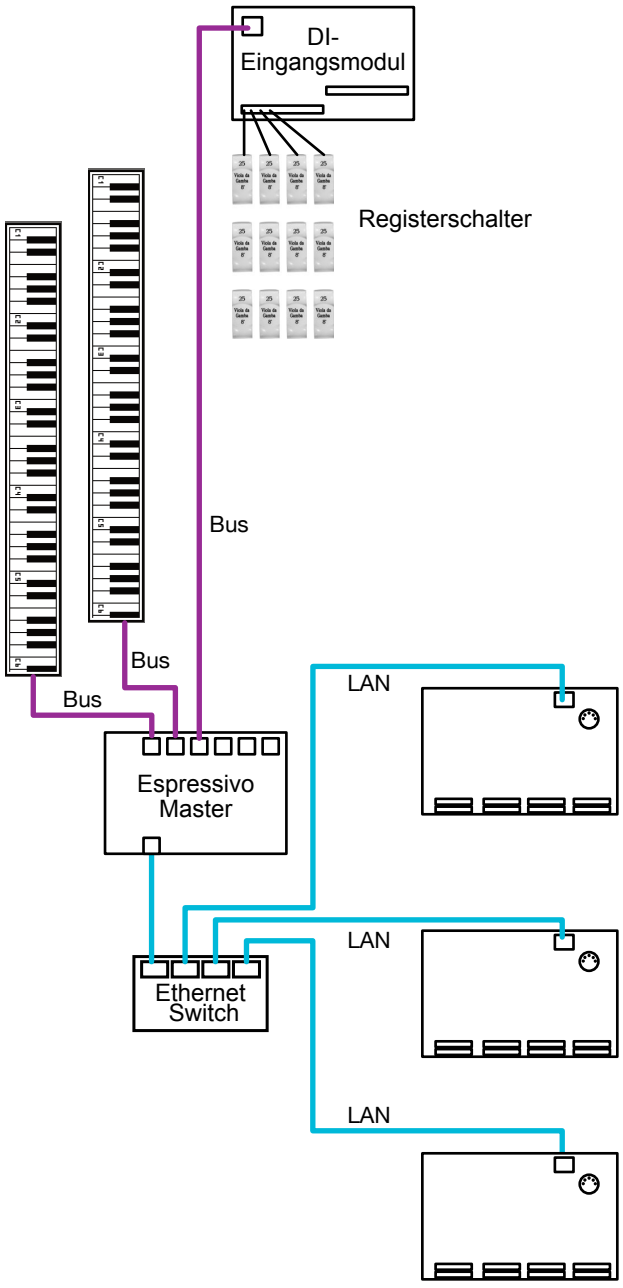
Jede dieser Regeln kann durch eine bestimmte "stops control note" (Register-Note) aktiviert oder deaktiviert werden.

Diese Registernoten werden z.B. von einem Espressivo Mastermodul gesendet, an das die Registerschalter über ein DI-Eingangsmodul angeschlossen sind. Alternativ gibt ein Orgelsteuerungssystem die Registerbefehle als MIDI-Daten über ipMIDI aus.

Auf diese Weise können exakte Notenbereiche an unterschiedliche Gruppen von Ausgängen gesendet werden, je nachdem, welches Register gerade gezogen ist.

Die Routing-Tabelle wird als csv-Datei gespeichert, die direkt mit Microsoft Excel bearbeitet werden kann.

Die Tabelle kann am PC vorbereitet und auf der Micro-SD-Karte gespeichert werden oder live über eine LAN-Verbindung mit der grafischen Benutzeroberfläche (GUI) bearbeitet werden, die als kostenlose Windows-Anwendung zur Verfügung steht. Mit der W2-GUI können alle Module in einer Orgel über das Netzwerk z.B. vom Spieltisch aus konfiguriert werden. So lassen sich Änderungen in der Konfiguration sofort hörbar überprüfen und anpassen.



Modus 7: Aufbau der Routing-Tabelle

	Registersteuerung		Noten Eingang			Elektrische Ausgänge			Transpo nieren	Ladentyp	
	SCN	SN	RCN	NS	NE	BS	BE	FST	TR	PLYMD	COMMENT
RULE	11	127	1	36	96	A	H	1	0	0	Permanent Ka. 1
RULE	11	1	1	36	96	A	H	1	12	0	geschalteter 4'
RULE	11	2	2	36	96	A	H	1	0	0	Man. II Koppel

SCN *(stops channel)*:
Register-Kanal

MIDI-Kanal zum Empfang von Stops-Noten, die steuern, ob diese Regel aktiv ist.

SN: Stop Note 1. .126

MIDI-Note zur Aktivierung einer Route.

0: immer aus
127: immer an

RCN *(receive channel)*:
Empfangskanal

MIDI-Kanal, der Noten zur Verarbeitung durch diese Routing-Regel empfängt.

NS *(note start)*:
Notenanfang

Tiefste Note, die diese Regel verarbeitet

NE *(note end)*:
Notenende

Höchste Note, die diese Regel verarbeitet

BS *(bank start)*:

Erste Bank, auf der die empfangenen Noten ausgegeben werden

BE *(bank start)*:

Letzte Bank, auf der die empfangenen Noten ausgegeben werden

FST *(first)*:
Erster Ausgang der ersten Bank, zu dem die erste Note geleitet wird.
Dies kann verwendet werden, um die Verkabelung von Laden anzupassen, die aus irgendeinem Grund nicht mit dem ersten Ausgang einer Bank beginnen.

PLYMD *(play mode)*:

0: Chromatisch

1: C-Seite
(gerade MIDI-Noten)

2: C#-Seite (ungerade MIDI-Noten)

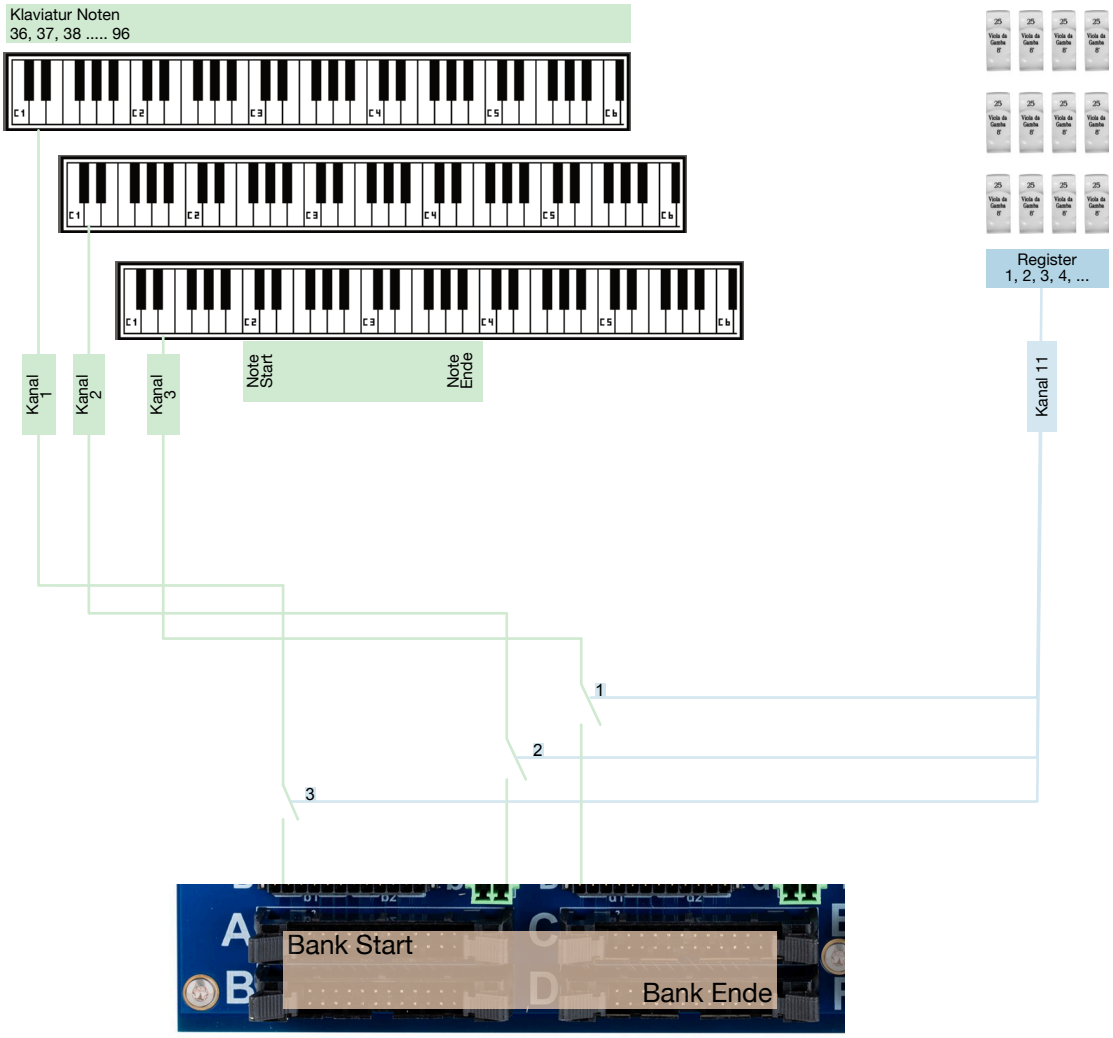
„Transposition“ ist ein schneller Weg, um z.B. 16'/8'/4' Auszüge zu definieren, die von kopierten Regeln abgeleitet sind oder um synthetische Mischungen zu erstellen.

Die Transposition findet auf den Eingangsnoten statt. Wenn also eine Route in einem diatonischen Modus ist, kann eine Note durch Transposition so verschoben werden, dass sie durch diese Regel nicht an einen Ausgang dieses Moduls geleitet wird. Wird die identische Regel auf der zugehörigen zweiten Lade angewendet, erscheint der transponierte Ton automatisch dort.

Das Noten-Routing

Stellen Sie sich die Routing-Tabelle wie eine virtuelle Schalttafel vor, mit der Manualtasten über ein Relais-Schaltsystem mit Tonventilmagneten verbunden werden. Die Registerschalter steuern Register-Noten, die dazu dienen, Routen zu Ausgängen zu aktivieren, ähnlich wie bei einem traditionellen Koppelsystem.

Diese Routen können verwendet werden, um ein Modul zu veranlassen, Signale von verschiedenen Manualen zu empfangen, oder unterschiedliche Pfeifen anzusteuern, je nachdem welches Register gezogen ist.



Eine Register-Note kann Routen auf mehreren Windladen aktivieren, die dann selektive Bereiche von Klaviatur-Noten auswählen, um ein virtuelles Register zu bilden. Sie kann auch mehrere Routen auf demselben Modul aktivieren, z.B. um eine Mischung zu erzeugen, indem dieselben Eingangsnote mit Hilfe der Transposition auf verschiedene Ausgänge geroutet werden.

Die Parameter Bank Start/End filtern in der Ausgangsstufe des Windladenmoduls. Dies stellt sicher, dass die eingehenden Signale nicht an Ausgänge geleitet werden, die nicht für sie vorgesehen sind, z. B. durch Übersprechen zu verschiedenen Pfeifenarten.

Ausgabe von Register-Signalen

	Registersteuerung		Noten Eingang			Elektrische Ausgänge			Transponieren	Ladentyp	
	SCN	SN	RCN	NS	NE	BS	BE	FST	TR	PLYMD	COMMENT
RULE	11	**127**	**11**	1	12	H	H	1	0	0	Register 1-12
RULE	11	**127**	**11**	13	34	A	B	1	0	0	Register 13-34

SCN *(stops channel)*: Register-Kanal

Hier nicht relevant, da die Regel über SN immer aktiv geschaltet wird.

SN: Stop Note

127: Diese Regel ist immer aktiv

RCN *(receive channel)*: Empfangskanal

Hier 11, da keine Töne, sondern Register-"Noten" empfangen werden.

NS *(note start)*: Notenanfang

Erste Registernote, die ausgegeben werden soll.

NE *(note end)*: Notenende

Letzte Registernote, die ausgegeben werden soll.

BS *(bank start)*:

Erste Bank, auf der die Register ausgegeben werden

BE *(bank start)*:

Letzte Bank, auf der die Register ausgegeben werden

FST *(first)*:
Erster Ausgang der ersten Bank, auf dem Register ausgegeben werden (meist 1).

PLYMD *(play mode)*:

0: Chromatisch

„Transposition" 0

Wie oben erläutert, gibt es zwei Funktionen von MIDI-Noten im Espressivo-System. Die Noten der Ton-Traktur, die von Manualen ausgelöst werden (MIDI-Kanäle 1-9), und die „Register-Noten" auf den Steuerkanälen 11-15, die anzeigen, welche Register gerade ein- oder ausgeschaltet werden.

Meist dienen Registernoten dazu, Regeln für die Tontraktur ein- oder auszuschalten. Sie können aber auch Register-Signale auf den Ausgängen des W2-Moduls direkt ausgeben, um damit Schleifenzugmagnete oder elektropneumatische Kanzellenschaltungen zu betätigen.

Dazu legen Sie spezielle Routing-Regeln an wie oben beispielhaft gezeigt. Diese Regeln sind über SN=127 permanent aktiviert, und der Empfangskanal wird auf auf den Steuerkanal 11 gesetzt. Nun können Sie über die Einträge für Ausgangsbänke (BS, BE) bestimmen, auf welchen Ausgängen die Registersignale erscheinen sollen.

Natürlich können auf einem Modul sowohl Ton- wie auch Registersignale ausgegeben werden. Im Beispiel unten erscheinen die 58 Töne des I. Manuals (Kanal 1, C=36) auf den Bänken A-E, und die Register 1-12 auf der Bank H.

	SCN	SN	RCN	NS	NE	BS	BE	FST	TR	PLYMD	COMMENT
RULE	11	**127**	1	36	93	A	E	1	0	0	Noten 1-58
RULE	11	**127**	**11**	1	12	H	H	1	0	0	Register 1-12

Beachten Sie bei Ansteuerung von Schleifenzugmagneten:

Die Ausgänge des W2 sind Minus-schaltend. An den Eingängen der Schleifenzug-Steuerteile muss die korrekte Polarität der Steuersignale ausgewählt werden. Meist geschieht dies über Schalter oder Lötbrücken.

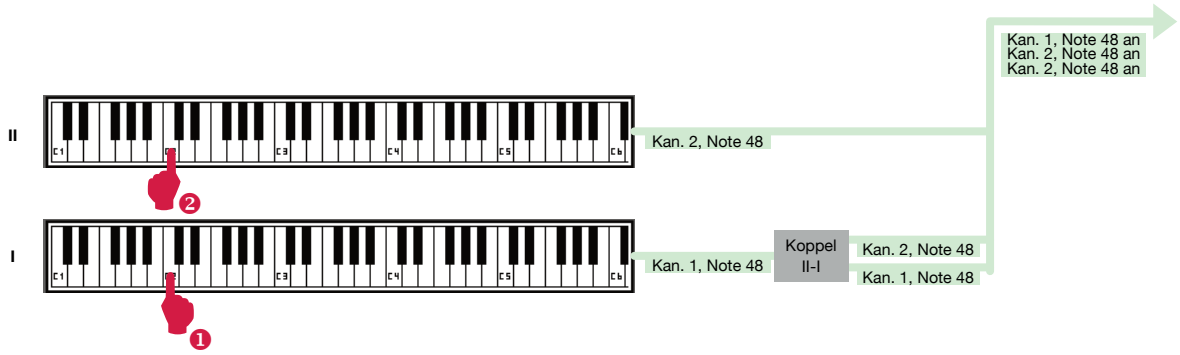
Die Tonloch-Maskierung

Ein "Tonloch" entsteht, wenn eine Pfeife gespielt werden soll, während sie bereits erklingt. Dies kann in folgenden Situationen geschehen:

a) Manual- oder Pedalkoppeln sind aktiv, während der Organist auch auf einem gekoppelten Manual spielt

In MIDI-Begriffen: Zu einer bereits gespielten Note wird eine zweite Note-On-Meldung erzeugt.

Dies ist auch sehr häufig der Fall, wenn innerhalb eines Manuals eine Sub- oder Superkoppel verwendet wird.



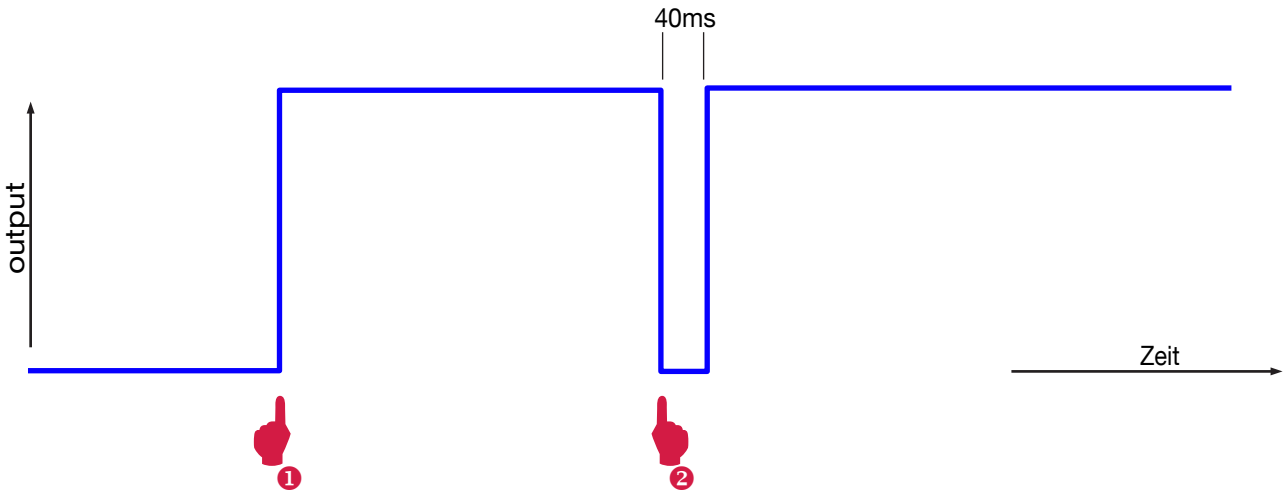
Tonlochmaskierung

Wenn eine Noten-Nachricht an einen bereits eingeschalteten Windladenausgang geleitet wird, schaltet das Windladenmodul diesen für eine kurze Zeit aus, um ein neues Einsetzen des Tons zu bewirken, das meistens von einer ausgeprägten Klangsignatur begleitet wird.

Die meisten Windladen können diese Tonlücke innerhalb von 40 bis 60 Millisekunden ausführen. Obwohl der Ton technisch gesehen verzögert ist, ist diese Lücke in einem musikalischen Kontext nicht sehr bedeutsam.

Die Verzögerung entspricht der Ausbreitung des Pfeifenklangs über eine Strecke von etwa 12 m, was in einer mittelgroßen Orgel ohnehin im Bereich der Aufstellung der Pfeifen liegt.

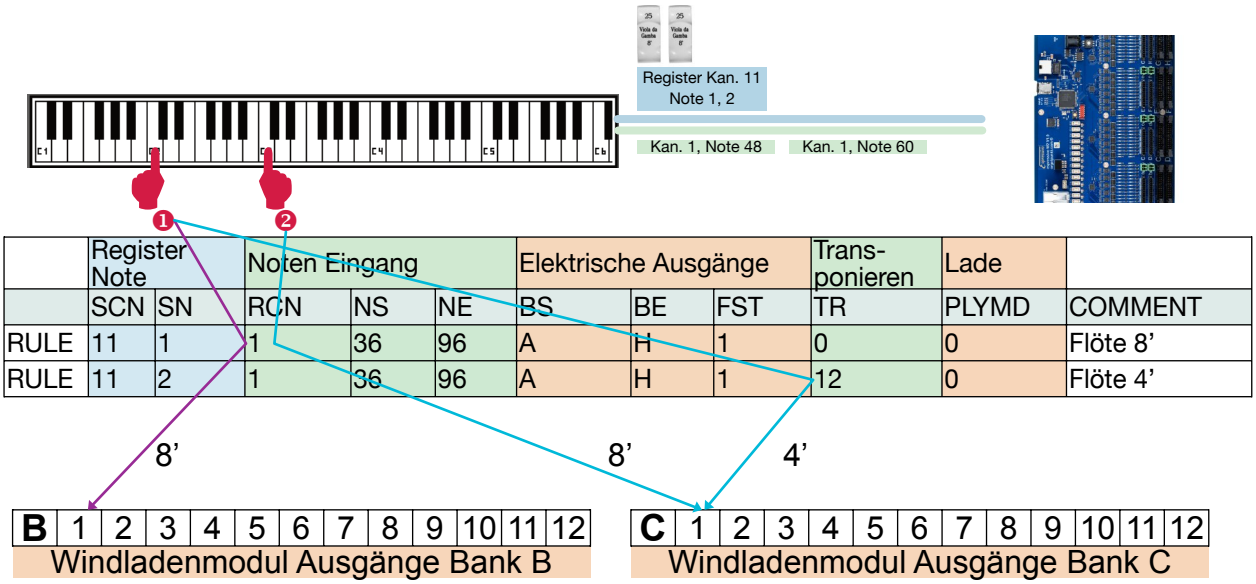
Das Ohr nimmt in erster Linie das charakteristische Ansprechen der zweiten Note wahr. In Verbindung mit anderen Registern, die auf anderen Windladen spielen, wird das Tonloch der betroffenen Windlade wirkungsvoll überdeckt.



b) In ausgebauten Laden (Unitladen) oder frei zuzuordnenden Werken (Floating Divisions), verwenden unterschiedliche Register dieselben Pfeifen.

Dies geschieht z. B., wenn eine Lade ganz oder teilweise als Register mit unterschiedlichen Namen für verschiedene Manuale verwendet wird oder erweiterte Register gebaut werden, um einen Rang in verschiedenen Oktaven verfügbar zu machen. (z. B. Flöte 8' und Flöte 4').

In der W2-Nomenklatur: Es sind zwei Routen aktiv, die zwei gespielte Tasten auf denselben Ausgang leiten.

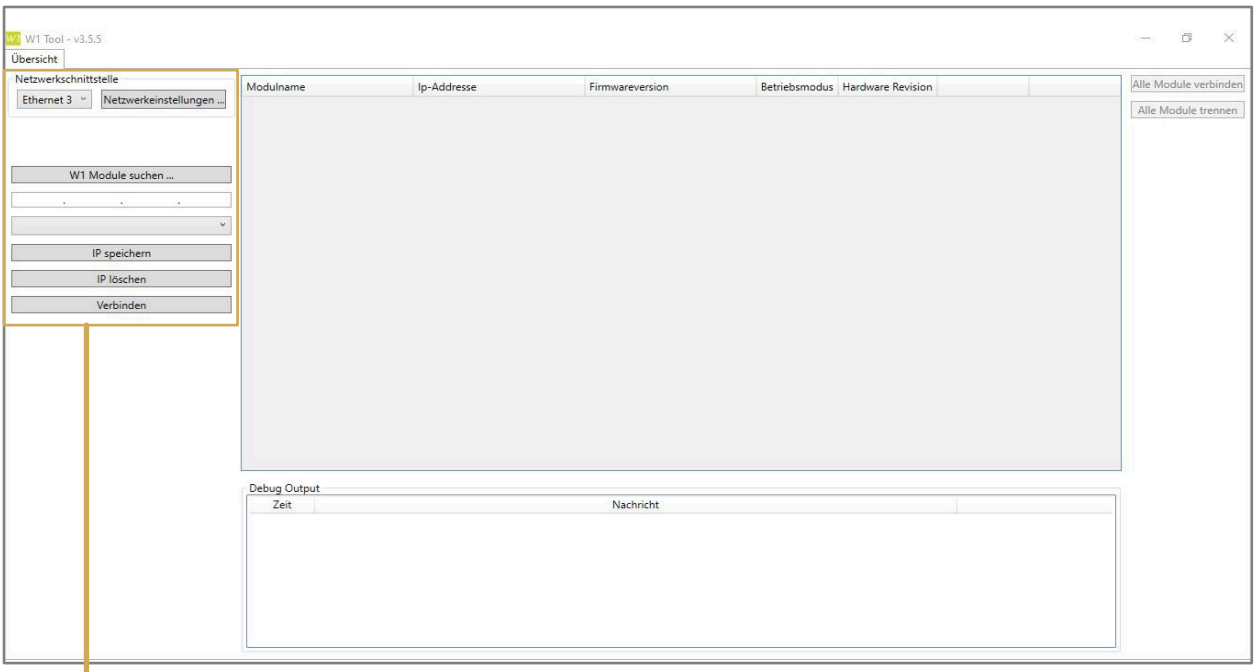


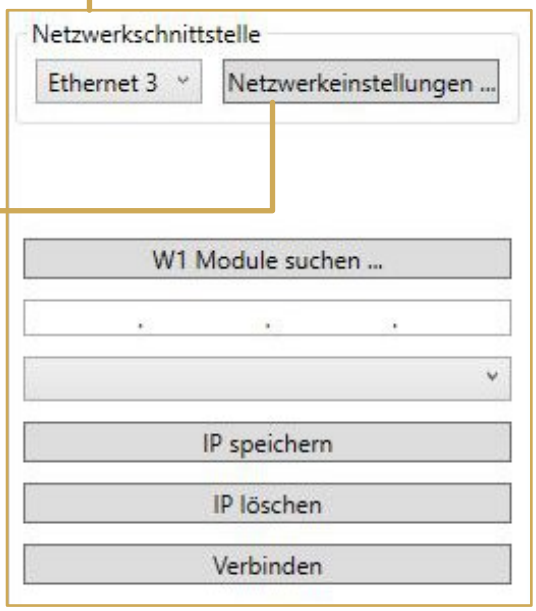
	Register Note		Noten Eingang			Elektrische Ausgänge			Transponieren	Lade	
	SCN	SN	RCN	NS	NE	BS	BE	FST	TR	PLYMD	COMMENT
RULE	11	1	1	36	96	A	H	1	0	0	Flöte 8’
RULE	11	2	1	36	96	A	H	1	12	0	Flöte 4’

Da die Pfeife bereits spricht, passiert nichts, wenn die zweite Note gespielt wird. Im Falle von Koppeln erwarten OrganisInnen dieses Verhalten, aber Pfeifen, die von verschiedenen Registern ausgeliehen werden, können überraschende Ergebnisse verursachen. Eine Melodie, die auf eine Pfeife trifft, die bereits von einem anderen Register ausgeliehen wurde, hat ein "Loch".

In beiden Fällen verwendet das Windladenmodul seine patentierte Methode, um das Loch zu maskieren, so dass Melodielöcher nicht hörbar werden.

Die grafische W2-Einstellsoftware (GUI)

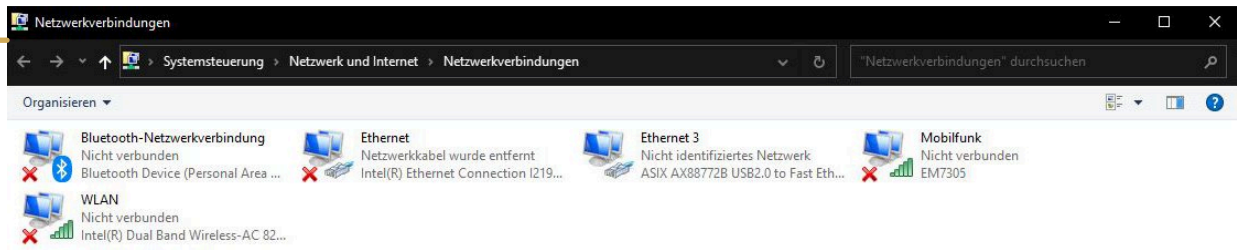




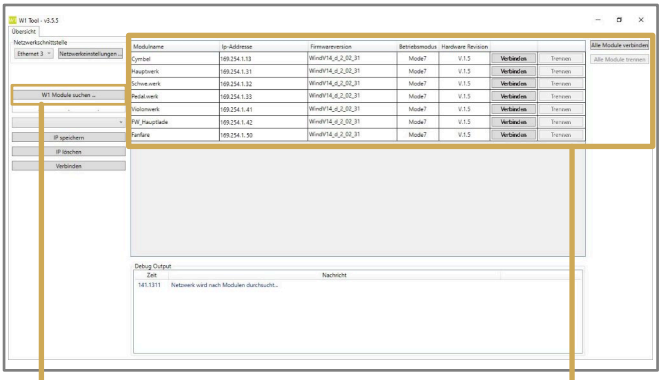
Im Support-Bereich der orgelpunkt.com-Website finden Sie die aktuelle Version der kostenlosen Software zum einfachen Konfigurieren der W2-Module über eine grafische Benutzeroberfläche (GUI).

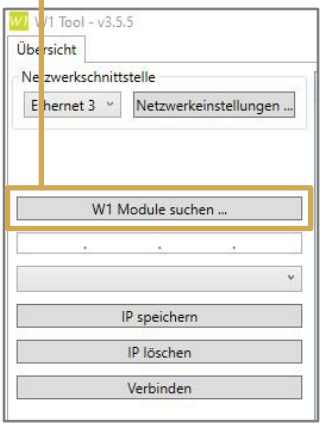
Über diese Software können Sie an allen Modulen im Netzwerk einer Orgel Einstellungen vornehmen und auch Einstellungen zwischen Modulen kopieren und anpassen.

Nach dem Start der Software sehen Sie zunächst eine leere Übersicht der Modul-Tabelle. Wählen Sie im Pull-Down-Menü die Netzwerkschnittstelle, die Sie benutzen wollen, und überprüfen Sie wenn nötig die Netzwerk-Konfiguration Ihres Rechners. Der Rechner muss auf eine IP-Adresse im gleichen Subnetz eingestellt sein, in dem auch die Windladenmodule konfiguriert sind, z.B. 196.254.1.XX (das Standard-Netz des Espressivo-System). Der Knopf „Netzwerkeinstellungen“ ruft die Windows-Einstellungsseite auf, von der aus Sie die gewünschte Schnittstelle konfigurieren.



Mit Modulen verbinden





Nach Klicken der Schaltfläche „Module suchen“ durchsucht die Software das Orgelnetz nach angeschlossenen Windladenmodulen.

Nach wenigen Sekunden erhalten Sie eine Übersicht der gefundenen Module nach ihren IP-Adressen geordnet. Sofern Sie den Modulen bereits Namen gegeben haben, werden auch die Namen der Module in der Tabelle gelistet. Es empfiehlt sich daher, den Modulen möglichst früh erklärende Bezeichnungen zu geben, um sie leichter zuordnen zu können.

Über die „verbinden“-Knöpfe können Sie eine Verbindung zu bestimmten Modulen aufbauen oder gleich alle Module der Orgel verbinden.

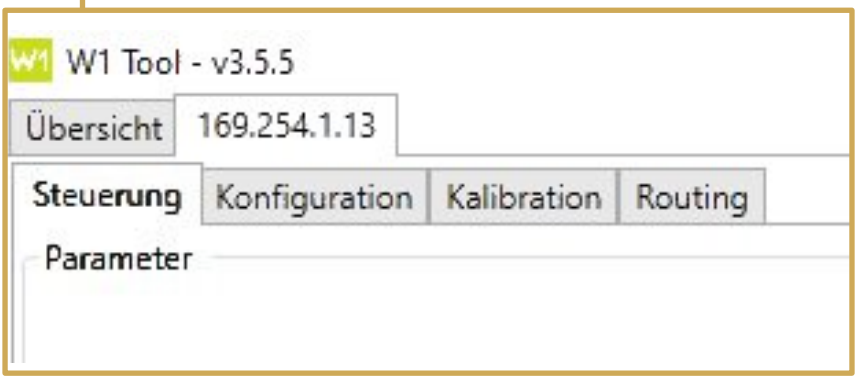
Alternativ zur Netzwerksuche können Sie auch die IP-Adresse eines bestimmten Moduls eingeben und sich mit diesem verbinden. Dies kann nötig sein, wenn aufgrund von Kommunikationsproblemen die Netzwerksuche keinen Erfolg hat. In der Liste können Sie auch manuell eingegebene IP-Adressen speichern, um sie später direkt über das Pull-Down-Menü abzurufen.

Bitte beachten Sie den Hinweis am Beginn des Handbuchs zu den Windows-Einstellungen der Netzwerksicherheit nach der Installation der Software.

Modulname	Ip-Addresse	Firmwareversion	Betriebsmodus	Hardware Revision		
Cymbel	169.254.1.13	WindV14_d_2_02_31	Mode7	V.1.5	Verbinden	Trennen
Hauptwerk	169.254.1.31	WindV14_d_2_02_31	Mode7	V.1.5	Verbinden	Trennen
Schwe.werk	169.254.1.32	WindV14_d_2_02_31	Mode7	V.1.5	Verbinden	Trennen
Pedal.werk	169.254.1.33	WindV14_d_2_02_31	Mode7	V.1.5	Verbinden	Trennen
Violonwerk	169.254.1.41	WindV14_d_2_02_31	Mode7	V.1.5	Verbinden	Trennen
FW_Hauptlade	169.254.1.42	WindV14_d_2_02_31	Mode7	V.1.5	Verbinden	Trennen
Fanfare	169.254.1.50	WindV14_d_2_02_31	Mode7	V.1.5	Verbinden	Trennen

Alle Module verbinden
Alle Module trennen

Die Modul-Übersicht

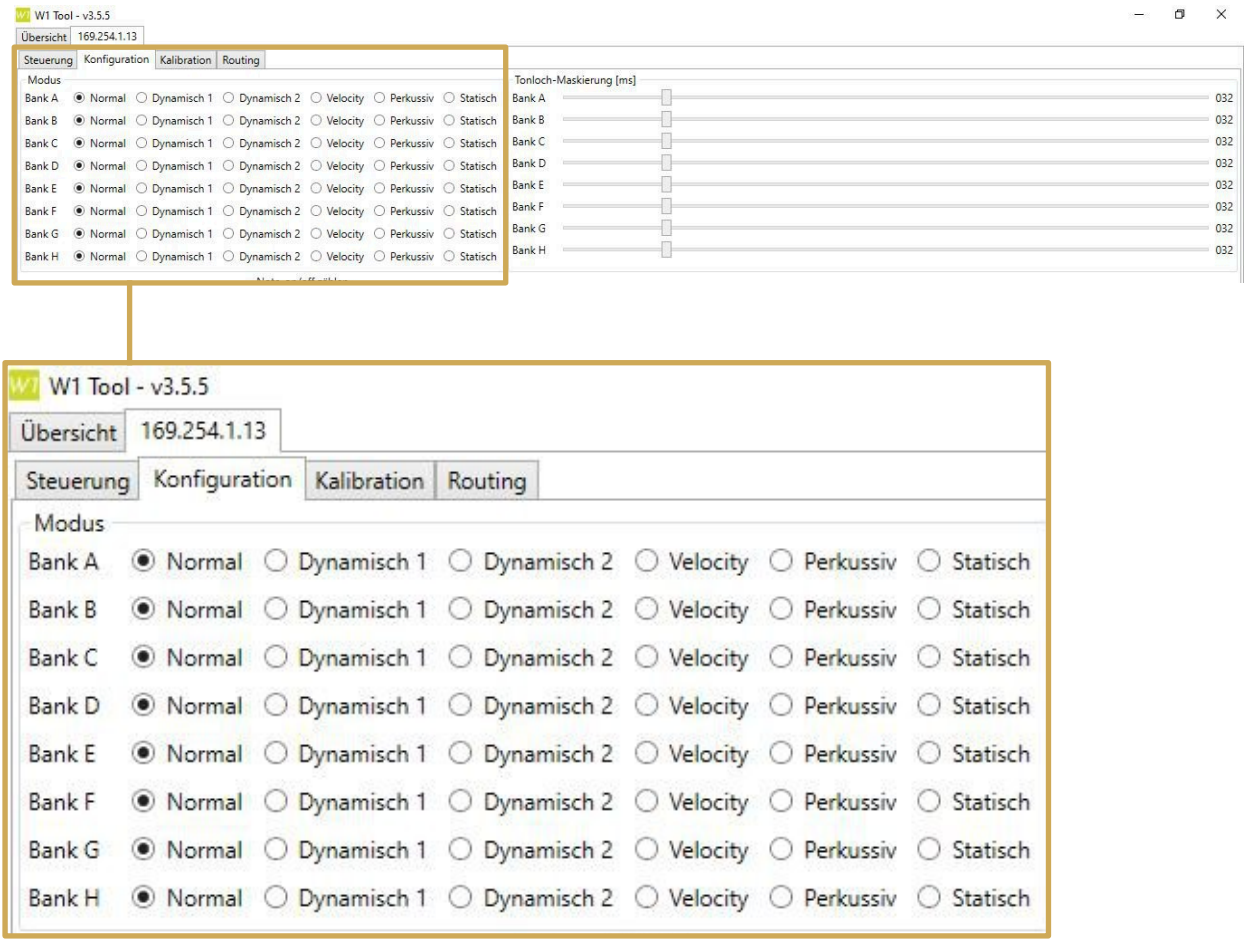


Alle verbundenen Module erscheinen nun als Register-Reiter mit ihrer IP-Adresse.

Ein Klick auf den Reiter öffnet für das jeweils ausgewählte Modul die vier Einstellungs-Seiten zur Auswahl „Steuerung“, „Konfiguration“, „Kalibration“ und „Routing“.

Sie können jederzeit zwischen den Einstellungsseiten eines Moduls oder zwischen verschiedenen Modulen wechseln. Auf den Einstellungsseiten „Steuerung“ und „Routing“ können Sie Parameter kopieren und diese nach dem Wechseln auf ein anderes Modul auf den entsprechen Einstellungsseiten wieder einsetzen. Auf diese Weise können Konfigurationen verschiedener Module einer Orgel schnell an einander angepasst werden, beispielsweise für ähnlich gebaute Laden in C- und Cis-Teilung.

Die Konfiguration der Ausgangs-Bänke



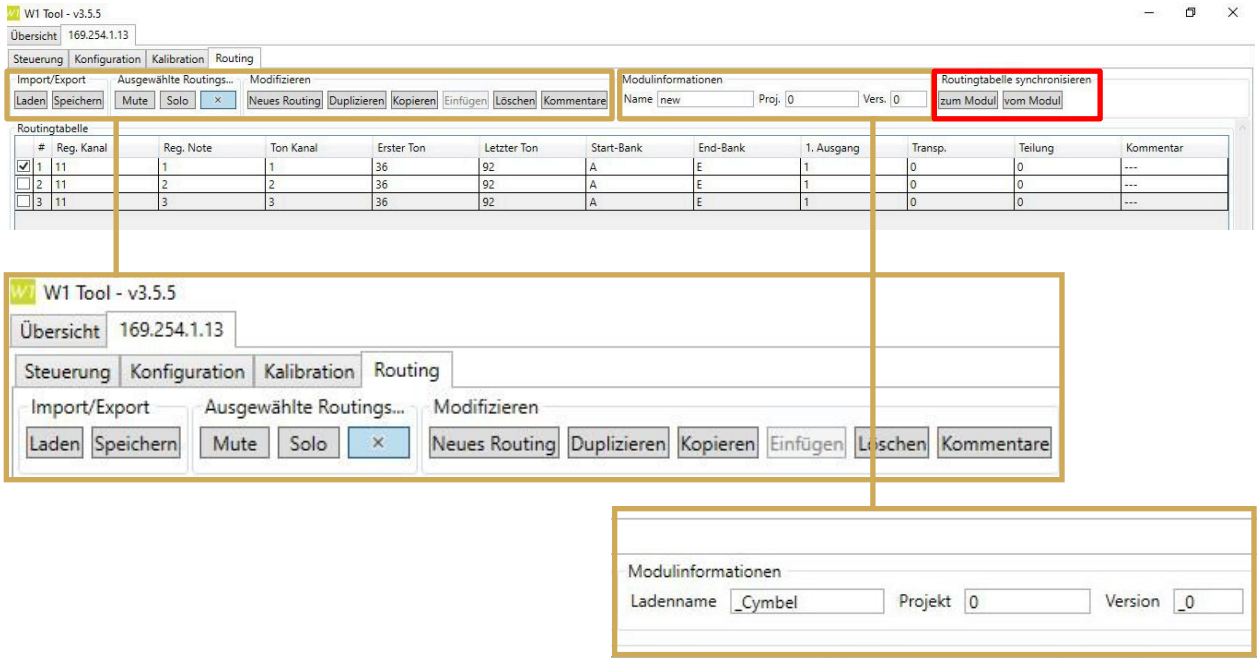
Die insgesamt 96 Ausgänge des Windladenmoduls sind in 8 Bänke A-H je 12 Töne gegliedert. Jede diese Oktav-Bänke kann in unterschiedlichen Betriebsarten konfiguriert werden. Am besten beginnen Sie bei der Einrichtung im „Normal“ Modus, um die Zuordnung von Eingangsnoten und Ausgängen durchzuführen. Für die Einstellungen von Parametern der dynamischen Ansteuerung können Sie später die Betriebsart jederzeit umschalten.

Die Möglichkeiten der verschiedenen Betriebsarten werden weiter unten bei den jeweiligen Einstellungen beschrieben.

Hier eine kurze Übersicht:

Modus	**Einstellungen**
Normal	Ein- und Ausschalten beim Empfang von NoteOn/NoteOff-Nachrichten. Keine Einstellmöglichkeiten
Dynamisch 1	Bestromung des Magneten in vier Phasen (I-R-S-D) Nach einer Initialphase steigt die Spannung über eine Rampe, deren Zeit von der Geschwindigkeit abhängt, mit der die Taste gedrückt wurde (MIDI-Velocity)
Dynamisch 2	Ähnlich, jedoch hängt auch die Höhe der Spannung am Magneten in der statischen Phase von der Velocity ab.
Velocity	Ohne Rampenphase wird die Höhe der Spannung von der Velocity gesteuert.
Perkussiv	Nach einer optionalen Verzögerung wird der Ausgang impulsartig für eine einstellbare Zeit bestromt. Die Höhe der Spannung hängt von der Velocity ab.
Statisch	Ein- und Ausschalten wie im Normal-Modus, jedoch mit einstellbarer Spannung.

Das Routing



Hier können Sie Laden-Namen, Projektnummer und Version eingeben. Diese Angaben dienen der Übersicht, werden aber vom Programm nicht ausgewertet.

Über eine Routing-Tabelle kann die Zuordnung von eingehenden Noten zu Schaltausgängen auf komplexe Weise gesteuert werden. Das Konzept dieser Tabellen ist auf S.14 ausführlich beschrieben.

Auf der Routing-Seite haben Sie direkten Zugriff auf die Tabelle eines Moduls. Klicken Sie zunächst auf „Routingtabelle synchronisieren“- vom Modul, um die aktuelle Tabelle vom Modul in das GUI herunterzuladen. Nachdem Sie Änderungen vorgenommen haben, laden Sie die Tabelle über „zum Modul“ erneut hoch, um die Änderungen zu testen.

Die Änderungen sind nach dem Hochladen sofort wirksam. Wenn Sie die neue Konfiguration dauerhaft speichern wollen, klicken Sie im Einstellungs-Reiter „Konfiguration auf Modul speichern“. Ansonsten wird beim Neustart des Moduls der vorherige Zustand wieder geladen!

Die Routingtabelle kann bis zu 64 Einträge enthalten. Zum bequemen Editieren stehen viele Hilfsmittel zur Verfügung. So können Sie mehrere Regeln am Zeilenbeginn ankreuzen und diese duplizieren. Sie können Regeln auch kopieren und auf anderen Modulen einfügen.

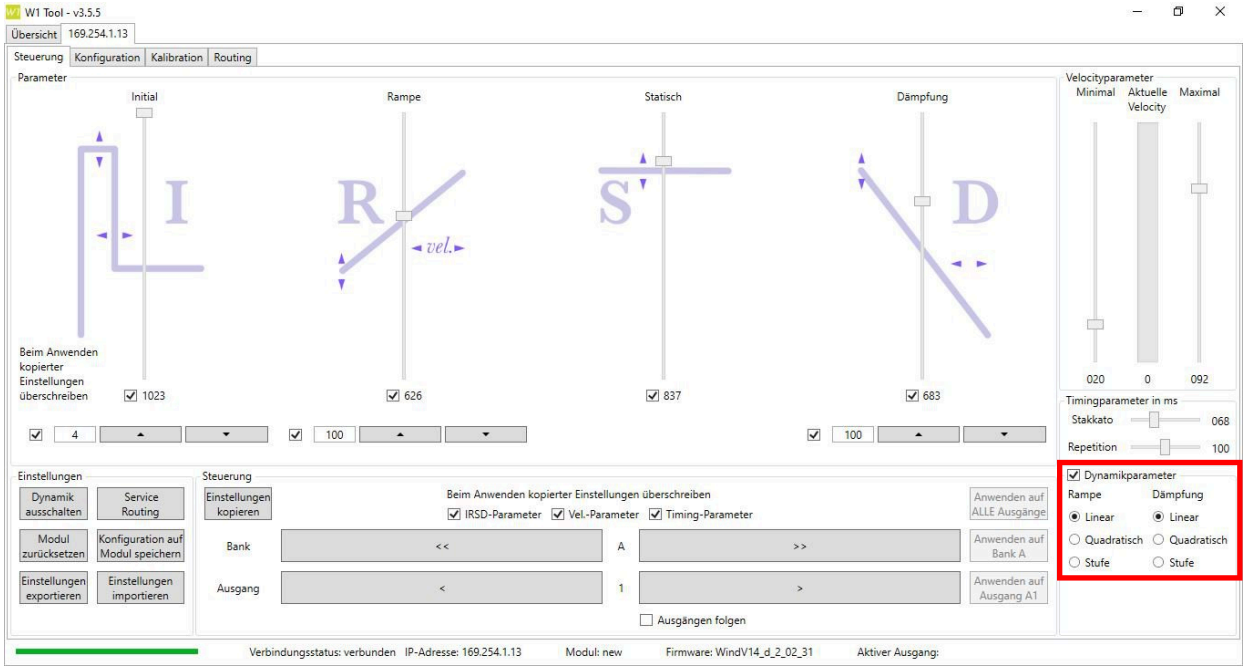
Die Schaltfläche „Neues Routing“ öffnet ein Extrafenster zur Eingabe aller Parameter einer Routing-Regel

Die Kommentarspalte einer Regel fasst nur erklärende Stichworte, aber über den Knopf „Kommentare“ öffnen Sie ein weiteres Textfenster, das ausführliche Erklärungen von komplexen Routings ermöglicht und ebenfalls auf dem Modul gespeichert wird.

Die „Mute“ und „Solo“-Funktionen sind hilfreich zum Testen komplexer Konfigurationen. Über „Mute“ werden markierte Regeln außer Funktion gesetzt (Stummschaltung), „Solo“ aktiviert nur die markierten Regeln und schaltet alle übrigen stumm. Die zugeordnete „x“-Schaltfläche beendet Solo/Mute. Diese Funktionen sind hilfreich bei der Definition von transponierenden Regeln, etwa zum Erstellen von künstlichen Mixturen, Intervallkoppeln oder akustischen Subbässen. Das temporäre Aktivieren von Regeln geht so deutlich schneller als das alternative Ändern der jeweiligen Registernote auf 0/127, mit der Regeln ständig aktiv oder inaktiv geschaltet werden.

Über „Speichern / Laden“ können Sie die Routingtabelle im csv-Format auf dem Rechner speichern oder von der Festplatte laden. Diese Dateien können Sie direkt in Tabellenkalkulationsprogrammen wie Microsoft Excel bearbeiten. Das ist hilfreich, wenn Sie Routing-Regeln in einer Gesamttabelle erstellen und dann in verschiedene Module verteilen wollen oder Rechenfunktionen nutzen möchten, um Notenbereiche oder Transpositionen zu definieren.

Der Modus „Dynamisch 1“



Konventionelle Orgelsteuerungen verhalten sich wie der Bankmodus „Normal“ des W2-Moduls: Beim Eingang eines „NoteOn“ MIDI-Befehls beim Drücken einer Taste wird der zugeordnete Eingang eingeschaltet, beim Eingang des entsprechenden „NoteOff“ Befehls beim Loslassen der Taste wieder ausgeschaltet. Dieses schlagartige Ein- und Ausschalten der Ventilmagnete wird von vielen Organisten als seelenlos im Vergleich zu einer mechanischen Traktur empfunden. Es führt aber auch zu einigen unerwünschten klanglichen Nebeneffekten, wie dem unartikulierten Ansprechen bestimmter Pfeifen oder Artefakten beim Absprechen, wie den „Nachploppen“ von Zungenregistern.

Die dynamische Ansteuerung steuert die Bestromung des Magneten hingegen in 4 nacheinander durchlaufenen Zeitphasen:

I (Initialphase): Hier wird ein kurzer Impuls einstellbarer Höhe auf den Magneten gesendet, um den Druckpunkt zu überwinden.

R (Rampenphase): Anschließend beginnt die Spannung bei einem einstellbaren Startwert und steigt in einer einstellbaren Zeit auf den Pegel der Statischen Phase.

S (Statische Phase): Auf diesem Wert wird die Magnetspannung gehalten, solange die Taste gedürckt ist.

D (Dämpfung): Nach dem Loslassen der Taste können Sie die Spannung am Magneten nicht schlagartig ausschalten, sondern über eine Dämpfungszeit abklingen lassen.

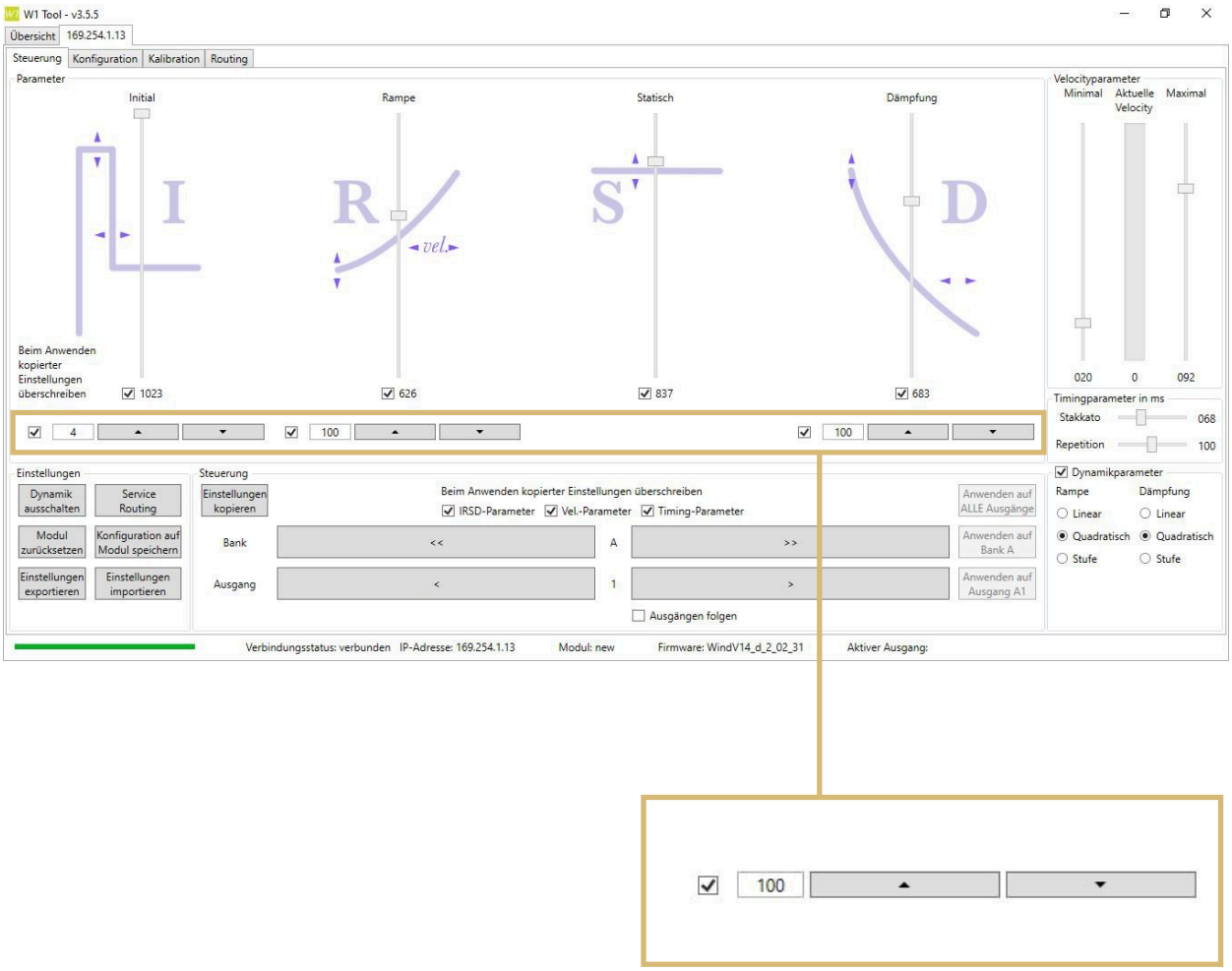
Diese Dämpfungsphase beginnt mit dem einstellbaren D-Pegel und klingt über die einstellbare Zeit ab. Dieses Verhalten ähnelt den Eigenschaften einer pneumatischen Traktur, die von vielen Orgelbauern und Organisten wegen ihres kultivierten Absprechens geschätzt wird, und dämpft das Zuschlagen, das z.B. Ventilscheibenmagnete von Einzeltonladen häufig zeigen.

Die Kurvenform von Rampe und Dämpfung kann unabhängig linear oder quadratisch gewählt werden. In seltenen Fällen hilft die Einstellung „Stufe“. Dann wechselt der Pegel ohne Übergang nach der eingestellen Zeit, der Ton spricht verzögert an oder klingt nach.

Alle Zeiten werden in Millisekunden angezeigt (200ms = 0,2s) und sind mit einer Zeitauflösung von 4ms einstellbar. Die Pegel sind relativ von 0-1023 einzustellen.

Die Parameter der I- und R-Phasen wirken je nach Windladentyp stark auf einander ein. Idealerweise bringt der Initial-Impuls von einigen Millisekunden das Ventil zum Beginn der Rampenphase an den „Heulpunkt“, an dem das Ventil gerade minimal geöffnet ist, so dass es sich im Verlauf der Rampe weiter öffnen kann. Zum schnellen Auffinden des Heulpunkts dienen die Kalibrationsfunktionen, die im Folgenden beschrieben werden.

Einstellen von Dynamikparametern

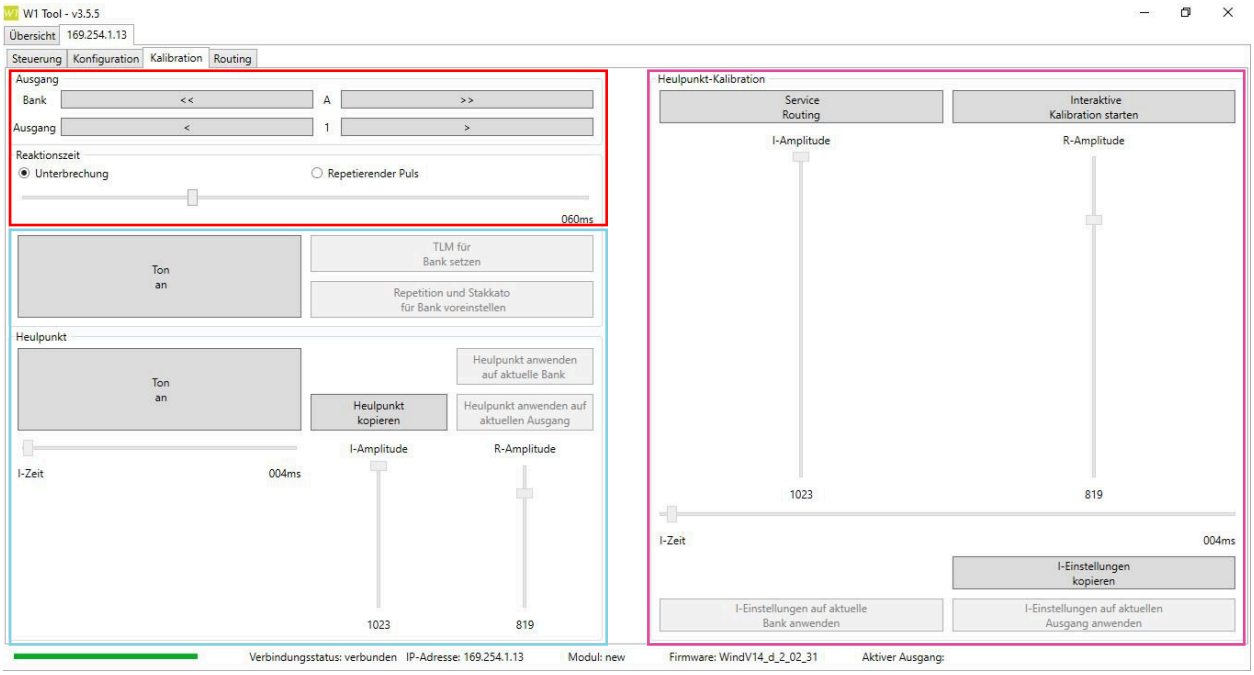


Einstellung der Kurvenzeiten

Verschiedene Möglichkeiten können zur Eingabe genutzt werden

- Doppelt in das Eingabefeld klicken und den Wert mit direkter Zahleneingabe anpassen und Enter drücken
- Mit dem Mauszeiger über das zu ändernde Feld fahren und dann mit dem Mausrad den Wert anpassen
- In das Eingabefeld klicken und mit den Tastatur Pfeiltasten die Zahlenwerte erhöhen oder verringern
- Die Zahlenwerte über den aufwärts und abwärts Button anpassen.

Die Kalibration der Ausgänge



Die dynamische Ansteuerung normaler Tonventilmagnete erhält keine Rückkopplung über die tatsächliche Öffnung des Ventils. Daher müssen die Zeiten und Pegel in einer Art elektronischer Intonation an das individuelle Verhalten von Ventil und Pfeife angepasst werden.

Grundlegende Eigenschaften lassen sich über den Reiter „Kalibration“ schnell grob einstellen. Das erspart viel Zeit bei der Feinjustage über die Einstellungsseiten.

Eine grundlegende Eigenschaft der Traktur ist die **Reaktionszeit**. Wie schnell kann ein Ventil öffnen, so dass die Pfeife spricht? Und wie schnell kann es schließen, so dass eine hörbare Tonunterbrechnung entsteht?

Zur Kalibration der Reaktionszeit gibt das Modul nach Klick auf „Ton an“ entweder einen repetierenden Impuls oder einen Dauerton mit wiederkehrender Unterbrechung auf den eingestellten Ausgang.

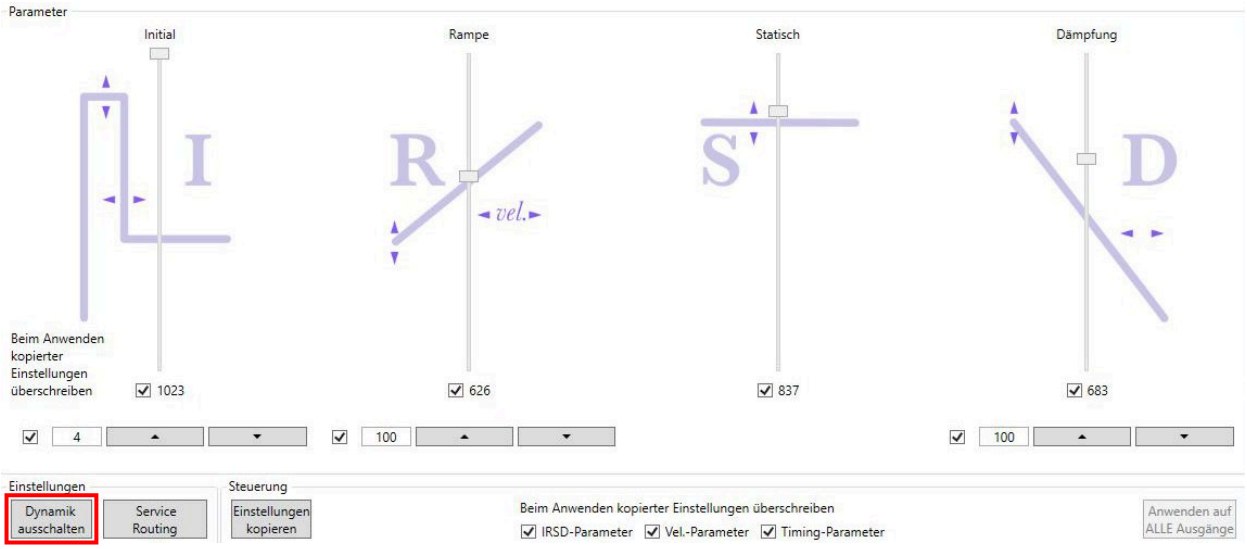
Finden Sie mit dem Regler die kürzeste Zeit, bei der die Unterbrechung hörbar wird. Diese können Sie mit der Schaltfläche „TLM“ (Tonlochmaskierung) als Voreinstellung für die Maskierungs-Pause für die jeweilige Bank übernehmen.

Finden Sie mit dem repetierenden Puls die kürzeste Zeit, bei der die Pfeife noch anspricht. Mit der zugehörigen Schaltfläche übernehmen Sie diese Zeit als Voreinstellung für die Stakkato- und Repetitionszeit der aktuellen Bank. Diese Zeiten können später in der Einstellung für jeden Ausgang individuell angepasst werden (s. u.).

Für die **Heulpunkt**-Kalibration geht das Modul in einen Testmodus. Hier wird der Initial-Impuls gespielt und danach der Pegel auf dem Startwert der Rampe gehalten. Finden Sie eine Kombination von Zeit und Amplitude des Initialpulses und der R-Amplitude, bei der die Pfeife knapp beginnt zu sprechen. Je nach Ladentyp kann dieser Heulpunkt auch nur schwach ausgeprägt sein. Bei Schleifladen mit großen Ventilen gibt es wenig Spielraum für Artikulation. Hier kann es sinnvoll sein, knapp unter dem Heulpunkt zu bleiben, so dass die Bestromungsrampe durch die Öffnungsphase läuft.

Eine weitere Möglichkeit zum Finden des Heulpunkts ist die interaktive Kalibration. Sie funktioniert ähnlich wie die Einstellung der Leerreise auf Espressivo-Klaviaturen. Durch das Spiel einer Taste wird das zugehörige Ventil ausgewählt. Der Druck auf andere Ober- und Untertasten verändert die R-Amplitude des Ausgangs. Ein gleichzeitiger Druck auf Ober- und Untertaste beendet diese Kalibration und lässt einen neuen Ausgang auswählen. Zum direkten Spielen der Ausgänge unabhängig vom normalen Routing können Sie ein gesondertes „Service Routing“ definieren.

Möglichkeiten der dynamischen Ventilsteuerung



Die dynamische Ventilsteuerung arbeitet kostengünstig mit normalen Trakturmagneten aller Bauarten und erfordert keine aufwändigen Aktoren mit Rückkopplung für die tatsächliche Ventilposition.

Die Diskussion, ob streng proportional arbeitende Systeme tatsächlich eine musikalische Beeinflussung der Pfeifenansprache ermöglichen, soll an dieser Stelle gar nicht geführt werden. Generell hängt aber die Beeinflussbarkeit der Pfeifenartikulation entscheidend von der Dimensionierung von Ventil und Pfeife sowie deren Intonation ab. Es ist offensichtlich, dass ein traditionell überdimensioniertes Ventil, auf dem eine kleine Pfeife steht, die schon bei einer Ventilöffnung von Bruchteilen eines Millimeters spricht, wenig Spielraum für die Beeinflussung der Artikulation lässt, unabhängig von der Art der Traktur.

Der Vorteil der dynamischen Ansteuerung liegt in der musikalischen Wirkung der Vielzahl von Parametern, die je nach Abstimmung von Ventilen und Registern verschiedene positive Wirkungen auf die Qualität der elektrischen Traktur haben können gegenüber einer simplen Ein/Aus-Steuerung.

Eine differenziertere Ansprache lässt sich erzielen, wenn die Kombination aus Ventil und Register einen gut definierten Heulpunkt ermöglicht. Hier wird über die Kalibration der Ausgänge (siehe nächster Abschnitt) die Kombination aus dem initialen Stromimpuls, der den Druckpunkt des Ventils überwindet, und der Start-Amplitude der Rampe eingestellt, bei der die Pfeife am Beginn der Rampenphase gerade anfängt zu sprechen.

Von diesem „Heulpunkt“ steigt die Spannung des Magneten in Abhängigkeit der MIDI-Velocity mehr oder weniger schnell an. Je schneller die Taste angeschlagen wurde, desto kürzer ist die Rampenphase, je langsamer der Tastenanschlag, desto länger dauert die Phase. Mit entsprechender Intonation kann es so gelingen, manche Register beim Stakkatospiel deutlich spucken zu lassen, während dies beim Legatospiel ausbleibt.

Die Dämpfung beim Absprechen des Tons verhindert geräuschhaftes Zuschlagen des Ventils oder ungewollte Absprech-Geräusche, wie das typische Ploppen von manchen Zungenstimmen.

Ein sehr deutlicher Effekt der dynamischen Ansteuerung liegt bei vielen Laden in der Verringerung des Trakturgeräuschs. Viele elektrische Trakturen führen mit dem undifferenzierten Aufreißen und Zufallenlassen der Ventile zu einer ständigen Perkussionsbegleitung, die gerade bei leisen Soloregistern den Klang beeinträchtigt. Da Musiker intuitiv solche Passagen eher legato spielen, erklingen solche Stimmen bei richtiger Einstellung plötzlich frei von Nebengeräuschen.

Die Wirkungen sind subtil. Kontrollieren Sie bei der elektronischen Intonation immer wieder mit der Schaltfläche „Dynamik ausschalten“ wie weit Sie sich von der konventionellen Ein/Aus-Technik entfernt haben, und Sie werden positiv überrascht sein.

Die Timing-Parameter

Neben den Amplituden- und Zeitparametern der IRSD-Phasen finden Sie bei der dynamischen Ansteuerung noch eine weitere Gruppe von Parametern:

Velocity-Parameter:

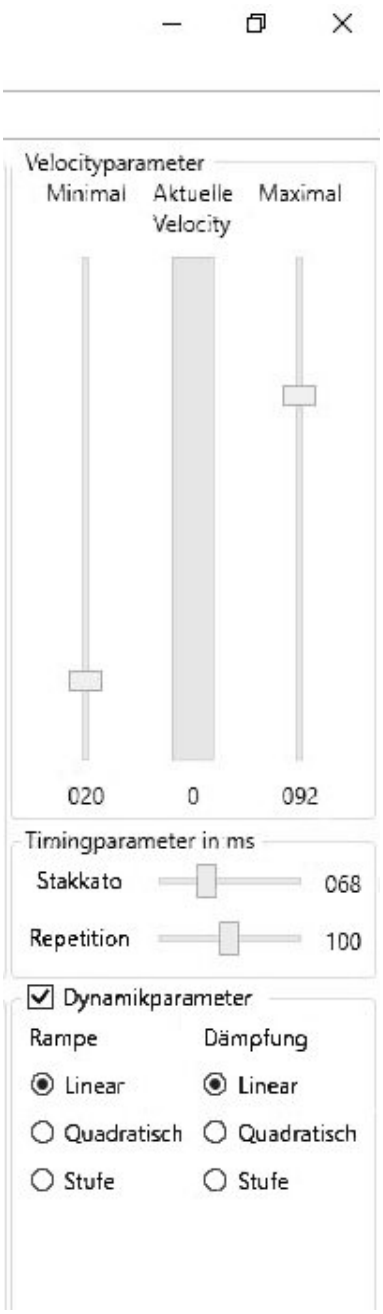
Verschiedene Einstellungen hängen von der Geschwindigkeit ab, mit der eine Taste gedrückt wird. Diese wird als „Velocity“ zwischen 1 und 127 mit den MIDI-Daten übertragen. Der Balken zeigt an, welchen Velocity-Wert die letzte gespielte Note hatte. Mit den Reglern für Minimal- und Maximalvelocity passen Sie den Bereich an, in dem aus der Velocity die beeinflussten Paramter berechnet werden. So passen Sie die Empfindlichkeit an den tatsächlich spielbaren oder üblicherweise gespielten Dynamikbereich an.

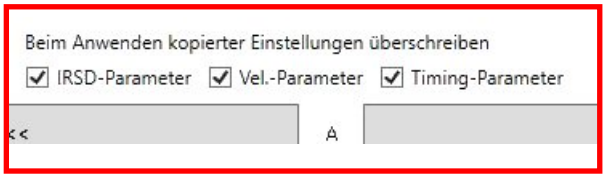
Timing-Parameter:

In diesem Bereich werden zwei Zeiten definiert, die bei der Kalibration der Reaktionszeit zunächst für ganze Bänke voreingestellt werden, hier jedoch für jeden Ausgang individuell nachreguliert werden können. Diese Zeiten verhindern bei korrekter Einstellung, dass Rampen- und Dämpfungszeiten die Traktur beim schnellen Spiel ungewollt träge machen.

Noten, die kürzer als die Stakkato-Zeit gehalten werden, werden ohne Dämpfungsphase beendet. In dieser Situation ist ein möglicherweise auftretendes Schließgeräusch musikalisch einer Verschleifung vorzuziehen.

Schnell repetierte Noten, die kürzer nacheinander als die Repetitionszeit eintreffen, werden ohne Rampen oder Dämpfung gespielt. In diesem Fall hat aus musikalischer Sicht die maximale Geschwindigkeit Vorrang vor subtiler Artikulation.

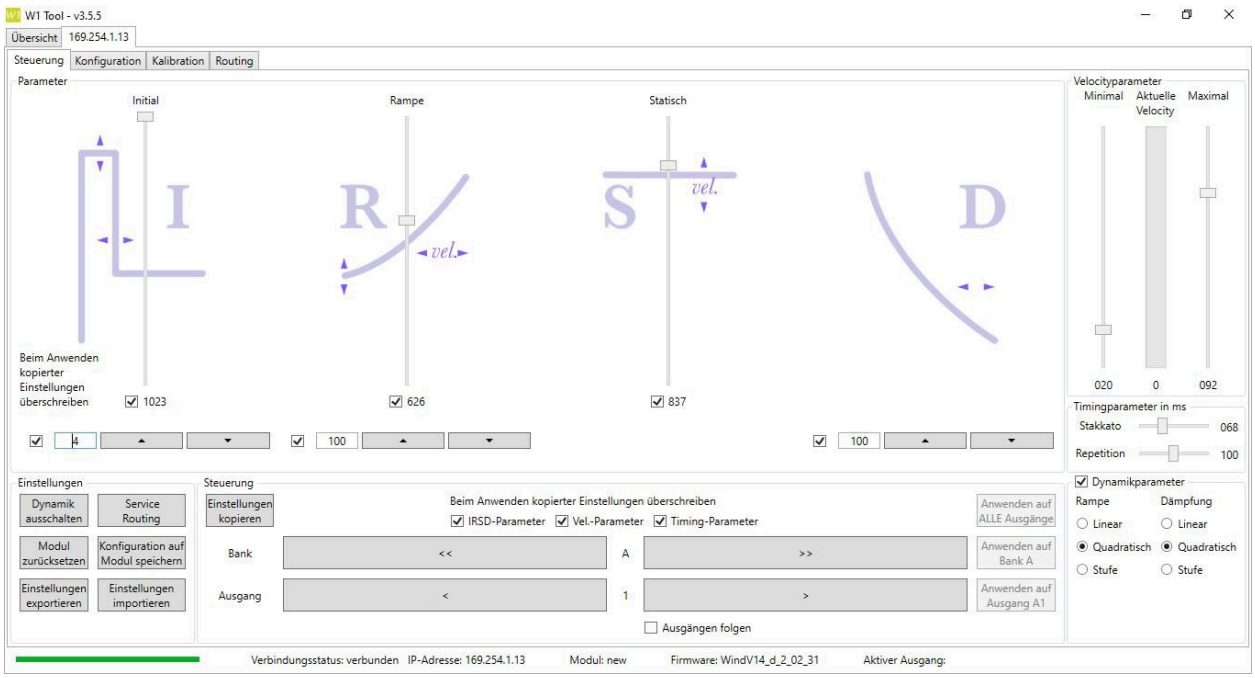




Hinweis:

Mit der Schaltfläche „Einstellungen kopieren“, werden alle Parameter des aktiven Ausgangs kopiert. Beim Einfügen auf einen anderen Ausgang, eine andere Bank oder alle Ausgänge können Sie genau bestimmen, welche Parameter überschrieben werden. Mit den Checkboxen zu IRSD-, Velocity- oder Timing-Parametern wird die jeweilige Parametergruppe überschrieben. Zusätzlich ist jeder einzelne IRSD-Parameter für das Überschreiben auszuwählen, oder zu schützen.

Der Modus „Dynamisch 2“



Dieser Modus ist dem Verhalten von „Dynamisch 1“ sehr ähnlich. Auch hier geschieht die Bestromung der Magneten in den vier IRSD-Phasen. Der Unterschied liegt im Übergang von der Rampenphase zur statischen Phase:

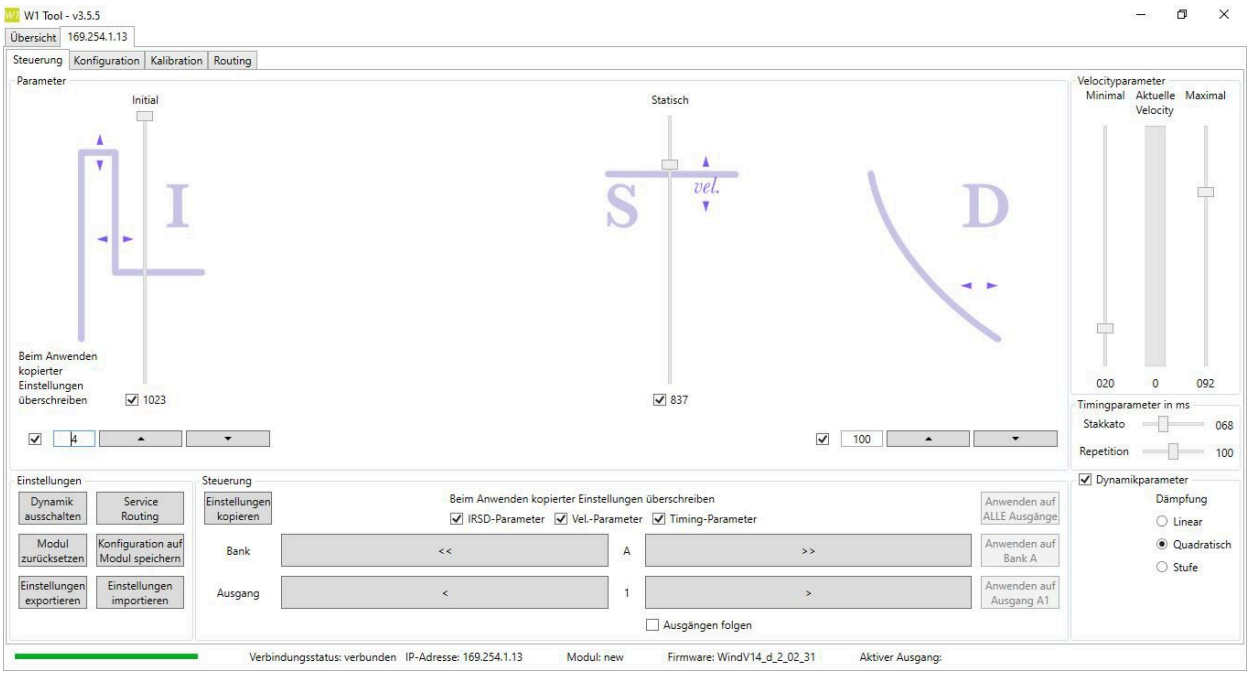
Im „Dynamisch 1“-Modus endet die Rampe auf dem voreingestellten Wert der S-Amplitude und verbleibt dort, solange die Taste gehalten wird. Im „Dynamisch 2“-Modus wird diese S-Amplitude durch die Velocity der angespielten Taste geändert. Bis zur Minimal-Velocity hat die S-Amplitude den am Regler eingestellten Wert. Zwischen Minimal- und Maximal-Velocity ändert sich diese Spannung bis zum maximal möglichen Spannungswert.

Die Dämpfungsphase beginnt mit der aktuellen Amplitude der Statischen Phase.

Auf diese Weise können Lautstärke-variable Stimmen, wie durchschlagende Zungen, anschlagdynamisch gespielt werden. Stellen Sie die S-Amplitude auf den kleinsten Wert, bei dem das Register spricht.

Stellen Sie Minimal- und Maximal-Velocity so ein, dass beim Spielen mit unterschiedlichem Tastenanschlag der maximal Lautstärkeunter-

Der Modus „Velocity“



Dieser Modus verzichtet auf die Rampenphase und springt nach der Intialphase direkt auf einen Velocity-abhängigen Spannungswert.

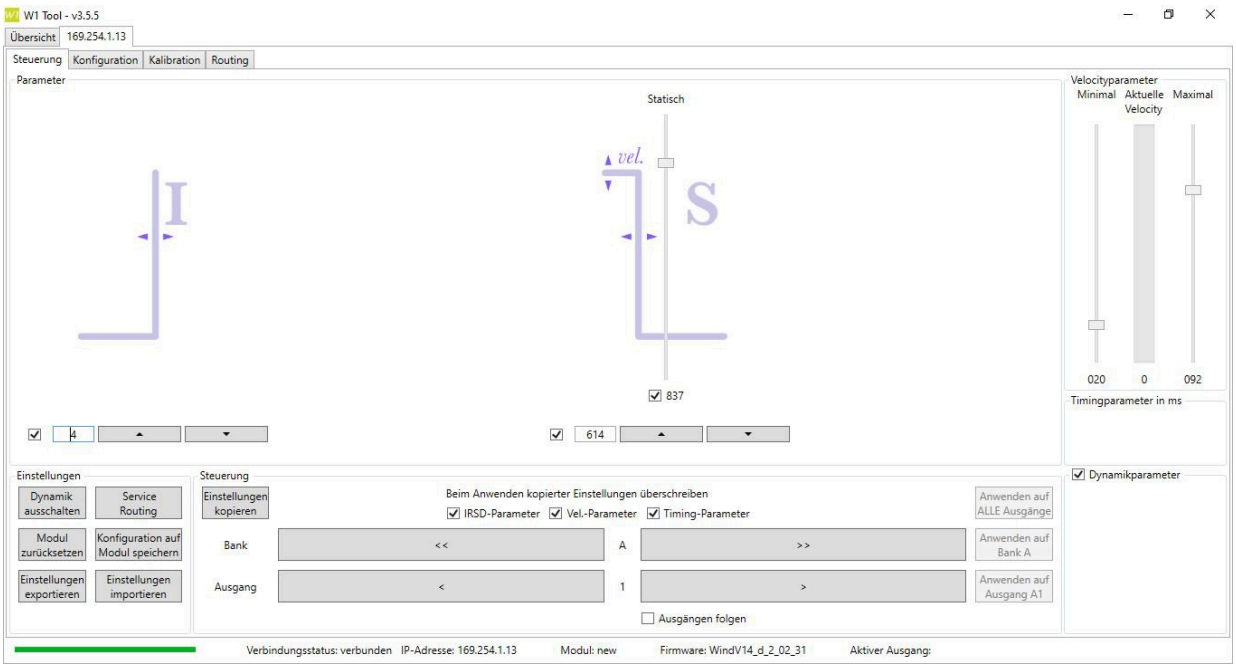
Bis zur Minimal-Velocity hat die S-Amplitude den am Regler eingestellten Wert. Zwischen Minimal- und Maximal-Velocity ändert sich diese Spannung bis zum maximal möglichen Wert.

Die Dämpfungsphase beginnt mit der aktuellen Amplitude der Statischen Phase.

Auf diese Weise können Lautstärke-variable Stimmen, wie durchschlagende Zungen, und einige Perkussionsregister anschlagdynamisch gespielt werden. Stellen Sie die S-Amplitude auf den kleinsten Wert, bei dem das Register spricht.

Stellen Sie Minimal- und Maximal-Velocity so ein, dass beim Spielen mit unterschiedlichem Tastenanschlag der maximal Lautstärkeunterschied erzielt wird.

Der Modus „Perkussiv“



Dieser Modus ist speziell für das anschlagdynamische Spiel von Perkussionsregistern wie Glockenspiel, Marimba oder Vibrafon konzipiert.

Er funktioniert besonders gut mit Instrumenten, deren Anschlaghämmer direkt mit dem Antriebsmagneten gekoppelt sind und keine Prellmechanik eingebaut haben.

Bei klassisch gebauten Perkussionsregistern wird der Anschlagmagnet durchgehend bestromt, solange die Taste gehalten wird. Daher wird eine Klavier-ähnliche Repetitionsmechanik oder oder eine Prellleiste mit flexiblem Hammerkopf eingesetzt, die beim Einschalten des Magneten den Klangkörper anschlägt, dann aber den Hammer vom Klangkörper zurückzieht.

Eine solche Mechanik ist mit dem W2 überflüssig und dem Klangeffekt sogar abträglich. Der Perkussionsmodus sorgt dafür, dass beim Betätigen einer Taste der Anschlagmagnet in der S-Phase nur mit einem kurzen Impuls bestromt wird, so dass der Hammer wieder zurückfällt und den Klangkörper nicht dämpft.

Die Zeit der Bestromung ist einstellbar, typisch sind Werte um 100ms. Die Amplitude ist über die MIDI-Velocity abhängig von der Stärke des Tastenanschlags

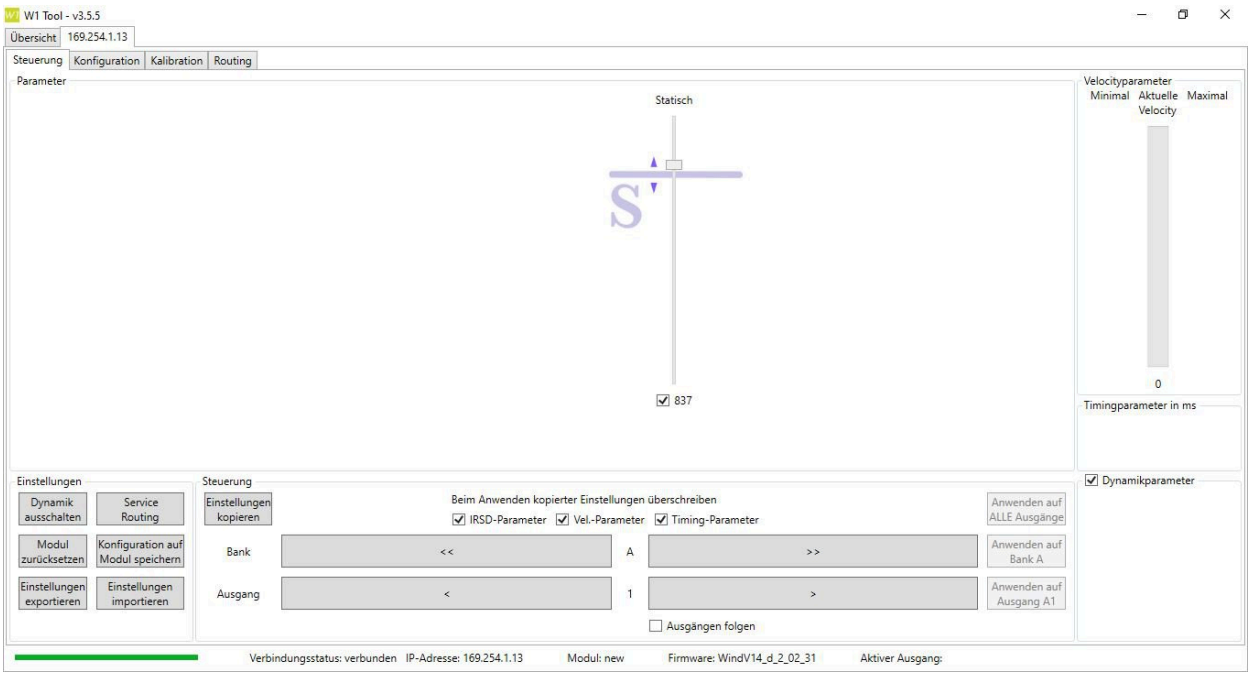
Stellen Sie die S-Amplitude auf den kleinsten Wert, bei dem die Perkussion noch zuverlässig angeschlagen wird.

Stellen Sie Minimal- und Maximal-Velocity so ein, dass beim Spielen mit unterschiedlichem Tastenanschlag der maximale Lautstärkeunterschied erzielt wird.

Da die Magnete nur für Bruchteile einer Sekunde bestromt werden, können Sie bedenkenlos Magnete mit geringerer Betriebsspannung als die Versorgungsspannung des Moduls anschließen, beispielsweise 12V-Magnete an 24V. Das erhöht die Kraft beim Anschlagen, allerdings begrenzt durch den maximalen Strom, den die Ausgänge vor Einsetzen der Strombegrenzung liefern können.

Die I-Phase hat im Perkussiv-Modus eine andere Funktion. Hier führt eine Zeit größer als 0ms zu einer Verzögerung, bevor der Anschlagimpuls beginnt. Diese Verzögerung ist in Kombination mit Dämpfungsmagneten sinnvoll, die parallel über weitere – durch entsprechendes Routing angesteuerte – Ausgänge versorgt werden (im Normal- oder Statisch-Modus). Der Perkussions-Anschlag kann so verzögert werden, bis die Dämpfungsmagnete abgehoben haben.

Der Modus „Statisch“



Dieser Modus funktioniert wie der Nomal-Modus ohne dynamische Beeinflussung. Allerdings lässt sich die Amplitude der Statischen Phase einstellen.

Dies ist hilfreich, wenn Trakturmagnete überdimensioniert sind und unnötig kraftvoll mit entsprechenden Klopfgeräuschen die Ventile betätigen. Mit der S-Amplitude lässt sich die Spannung herunterregeln, so dass die Ventile noch zuverlässig öffnen aber keine unnötigen Nebengeräusche erzeugen. In manchen Situationen wird auch die Reaktionszeit der Traktur verringert, weil sich das geringere Magnetfeld der Trakturmagnete nach dem Abschalten schneller abbaut.

Konfiguration der Netzwerk-Parameter

Die Firmware 2.x verwendet separate Konfigurationsdateien für die IP-Konfiguration ("CONFIG_IP.cfg") und die Modulkonfiguration ("CONFIG_MODULE.cfg"). Diese Dateien werden mit Standardparametern auf einer leeren SD-Karte erstellt, wenn das Modul in einem vernetzten Modus betrieben wird (Modus 4 und höher).

Beim Upgrade eines älteren Moduls mit einer alten "modul.cfg"-Datei auf der SD-Karte wird diese Datei gelesen und ihre Informationen werden in die neuen Konfigurationsdateien übersetzt. Nach dieser Konvertierung sind die alten Dateien nicht mehr von Bedeutung.

CONFIG_IP.cfg

# configuration of module #	
# net configuration #	
IPADDR: 169.254.1.11	IP-Adresse des Moduls (nur in den Modi 4 und 5 verwendet)
BASEADDR: 169.254.1.0	IP-"base-address" des Moduls: in den Modi 6 bis 8. Die letzten 2 Ziffern der IP-Adresse werden mit den Drehschaltern 01..99 eingestellt. Eine Basisadresse von x.x.x.100 oder x.x.x.200 wird für den Zugriff auf Adressen im Bereich 100...199 oder 200. .254 verwendet.
GATEWAY: 192.168.178.1	Netzwerk-Gateway-Adresse, an dieser Stelle nicht relevant
NETMASK: 255.255.255.0	Netzmaske, normalerweise 255.255.255.0
PRIMARY_UDPPORT: 21928	Empfang von iPMIDI über UDP-Port in den Modi 4-8 Für Kompatibilität mit ipMIDI-Treibern auf PCs (in den Modi 4-7) Ports verwenden: 21928-21991. Wenn Sie Tastaturinformationen von einem Espressivo-Tastensystem verwenden, stimmen Sie diese mit dem UDP-Port des Espressivo-Masters ab (Standard 21928)
FORWARDUDPPORT: 22028	Eingehende serielle MIDI-Daten werden über diesen UDP-Port an das LAN weitergeleitet. Ein Paar von Modulen in den Modi 2+3 (C / C#-Laden) kommuniziert über diesen UDP-Port, so dass ein an ein Modul angeschlossenes Keyboard beide Laden spielen kann. In einem größeren Netzwerk empfangen alle Module, die für denselben Forward-Port konfiguriert sind, Daten, die von Modulen mit lokalem MIDI-Eingang gesendet werden. Auf diese Weise kann ein MIDI-Keyboard verwendet werden, um eine Orgel während der Wartung von verschiedenen Positionen aus zu spielen. Hinweis: Sobald ein Modul einen MIDI-Eingang empfängt, fungiert es als Sender und empfängt nicht mehr auf diesem Port. Setzen Sie das Modul zurück, um den Empfang wieder zu aktivieren, wenn Sie während der Wartung ein Keyboard an ein anderes Modul anschließen.

CONFIG_IP.cfg

FORWARDMIDIPORT: 0	Eingehende serielle MIDI-Daten werden in erweiterten MIDI-Paketen weitergeleitet. Diese Portnummer wird als MIDI-Port hinzugefügt. Hinweis: Wenn ein anderer Port als 0 verwendet wird, muss die lokale Routing-Tabelle eines Moduls im Modus 8 auch den passenden Port enthalten. Andernfalls wird das Modul nicht auf Eingaben an seiner eigenen MIDI-Buchse reagieren.
SECONDARY_UDPPORT: 0	Wird hier ein Port ungleich 0 eingetragen, empfängt das Modul zusätzlich über diesen UDP-Port Nachrichten und verarbeitet diese gemeinsam mit den Daten des primären Ports in der Routing-Tabelle. Dies eröffnet verschiedene Möglichkeiten: a) Im Modus 8 empfängt der primäre Port nur erweiterte (4-Byte) MIDI-Pakete. Der sekundäre UDP-Port empfängt jedoch immer klassische 3-Byte-MIDI. So kann man parallel zu erweiterten Nachrichten einer dafür konfigurierten Orgelsteuerung über den sekundären Port auch direkte Nachrichten einer Espressivo-Klaviatur oder Schaltsignale eines DI-Moduls auswerten. b) Noten- und Registersignale können von verschiedenen Geräten im Netzwerk (z.B. Espressivo-Klaviatur und Steuerungssystem) empfangen werden. c) Daten können von verschiedenen Spieltischen auf getrennten Netzwerkports empfangen werden.
SECONDARY_MIDIPORT: 0	Im erweiterten Midi-Modus 8 wertet die Routingtabelle zusätzlich zum Midikanal auch den Midi-Port aus. Den Nachrichten, die über den sekundären UDP-Port empfangen werden, wird vor der Weiterleitung an die Routingtabelle der hier festgelegte sekundäre Midi-Port hinzugefügt (standardmäßig 0). Wird hier ein spezieller Kanal festgelegt, können Routingregeln anhand des Kanals zwischen primärem und sekundärem Port unterscheiden. (hinzugefügt in FW 2.0.23)

In den einfachen Modi 1-3 erfolgt die gesamte Konfiguration des W2-Moduls über die Drehschalter. Eine Speicherkarte ist nicht erforderlich, und es wird nicht auf die darauf gespeicherten Dateien zugegriffen.

In Modus 4 wird die FIRSTNOTE-Zuweisung aus der CONFIG_MODULE-Datei gelesen (Voreinstellung: 24).

Modus 5 liest auch den PLAYMODE aus der Datei (Voreinstellung: 0, chromatisch).

Modus 6 liest auch den MIDICHANNEL aus der Datei (Voreinstellung: 1), da die Drehschalter zur Einstellung der IP-Adresse verwendet werden.

Auf diese Weise können die Modi 5 und 6 über die Konfigurationsdatei konfiguriert werden, ohne das GUI zu verwenden.

Einstellungen, die über die GUI vorgenommen werden, ändern die Konfigurationsdatei.

Für die Modi 7 und höher ist die Datei module.cfg irrelevant.

CONFIG_MODULE.cfg

```
# configuration of modul #
# playmode 0_NORMAL / 1_ODD / 2_EVEN #
PLAYMODE: 0
# NOTEOFFSTRICT mode #
NOTEOFFSTRICT: 0
# ALLNOTESOFF mode #
ALLNOTESOFF: 255
# midi channel settings #
MIDICHANNEL: 1
# first note #
FIRSTNOTE: 24
# Tone hole compensation
#; A; B; C; D; E; F; G; H
THC; 32; 32; 32; 32; 32; 32; 32; 32
## end of configuration ##
```

Ladentyp in den Modi 5 und 6: 0 (chromatisch), 1 (C-Lade) gerade Noten, 2 (Cis-Lade) ungerade Noten

strenge Zählung der Noten on/off (0: aus, 255 an) kann pro Bank über GUI eingestellt werden

Ausgänge reagieren auf MIDI "AllNotesOff" (0: aus, 255 an), pro Bank über GUI einstellbar

MIDI-Empfangskanal für Modus 6

erste MIDI-Note wird dem Ausgang A1 zugewiesen

Diese Parameter für die dynamischen Ausgabemodi 5-8 werden normalerweise über die GUI eingestellt und sollten hier nicht verändert werden.

Anhang: standardisierte MIDI-Zuordnungen im Orgelbau

Kanal	Typ	Wertebereich	Belegung	alternativ
1	Note	21-108 (88 Töne, Piano) 36-91 (56 Töne, Orgel) 36-93 (58 Töne, Orgel) 36-96 (61 Töne, Orgel)	Manual I	
2	Note	dto.	Manual II	
3	Note	dto.	Manual III	
4	Note	dto.	Manual IV	
5	Note	dto.	Manual V	Spieltisch 2, Manual I
6	Note	dto.	(Manual VI)	Spieltisch 2, Manual II
7	Note	dto.	(Manual VII)	Spieltisch 2, Manual III
8	Note	36-65 (67)	Pedal	
9	Note	36-65 (67)	nicht belegt	Spieltisch 2, Pedal
10	*nicht belegt, da MIDI-Klangerzeuger hier oft Percussions-Sounds abspielen*			
11	Note	1-126	Register 1-126	
	Controller	0-127	Controller 7: Schweller 1	
			Controller 8: Schweller 2	
			Controller 9: Schweller 3	
12	Note	1-126	Register 127-252	Spieltisch 2
	Controller	0-127	Controller 7: Schweller 4	Controller 7: Schweller 1
			Controller 8: Schweller 5	Controller 8: Schweller 2
			Controller 9: Schweller 6	Controller 9: Schweller 3
13	Note	1-126	Register 253-378	
14	Note	1-126	Register 379-504	
15	Note	1-126	Register 505-630	
16	Note	diverse	Schaltfunktionen, z.B. Sequenzer	
	Controller	diverse		
	Sysex	in Diskussion	Anlagen- oder Hersteller-spezifische Steuerdaten z.B. Anspringen bestimmter Kombinationen	
egal	Controller	Controller 123	AllNotesOff	
			Zurücksetzen aller aktiven Töne und Register Beim W2-Modul einstellbar.	

Anhang: standardisierte ipMIDI Portbelegungen

ipMIDI ist ein einfach zu implementierendes Protokoll, das klassische 3-Byte-Mididaten über UDP-Broadcast in das lokale Netzwerk sendet. Es verzichtet auf komplexe Session-Mechanismen, wie sie andere Protokolle wie RTP-Midi (bzw. "AppleMIDI") zum Aufbau virtueller Verbindungen zwischen spezifischen Sendern und Empfängern benutzen. Der UDP-Broadcast eines Senders kann von allen Empfängern im gleichen Subnetz auf demselben UDP-Port im LAN empfangen werden.

ipMIDI, wie es im Espressivosystem verwendet wird und auch bei diversen Orgelsteuerungen (Beckerath, Eisenschmid, Heuss, Laukhuff, Sinua, SSOS) implementiert ist, benutzt kompatible Ports zu den Treibern für Mac und Windows

https://www.nerds.de/en/ipmidi.html

Ist der Treiber installiert, wird ipMIDI als weiteres MIDI-Interface auf dem Rechner behandelt, und kann mit beliebiger Midisoftware Daten senden und empfangen. Die Treiber können bis zu 20 separate Midi-Ports zur Verfügung stellen, die den nächst höheren UDP-Ports zugeordnet werden.

Die PC-Treiber können bidirektional auf den UDP-Ports senden und empfangen. Da viele Netzwerkstacks in SPS Probleme mit der Unterdrückung von "Echos" haben, wenn ein Teilnehmer auf demselben Port sendet, auf dem er auch empfängt, sollten Sende- und Empfangsports unterschiedlich gewählt werden. Das ist auch hilfreich, um Datenströme nach Richtungen "zur SPS" oder "zur Orgel" trennen zu können. So öffnet die SPS einen Port, um Daten von der Klaviatur zu empfangen, und einen weiteren, um Daten zu dezentralen Traktursteuerungen oder an eine externe Midischnittstelle zu senden.

In Anlagen mit mehreren Spieltischen ist es sinnvoll, die sendenden Traktursysteme auf unterschiedlichen UDP-Ports zu betreiben. So kann die Zuordnung der Midikanäle auf beiden Spieltischen identisch sein und die SPS trotzdem unterscheiden, von welchem Spieltisch die Daten stammen.

Bewährt hat sich folgende Portverteilung

ipMIDI-Port	UDP-Port	Verwendung
1	21928	Spieltisch 1 -> SPS
2	21929	Spieltisch 2 -> SPS
3	21930	opt. Stimmsystem -> SPS / Spieltisch 3 -> SPS
4	21931	opt. externer MIDI-In -> SPS
5	21932	SPS -> Trakturausgänge oder ext. MIDI-out

Standard-Konfiguration im Espressivo-System:

Ohne explizite Einstellung werden vom Klaviatur-Master folgende Parameter verwendet:

IP 169.254.1.2 (kompatibel mit der Fallback-IP eines Windows-PC zur einfachen Kommunikation der Konfigurations-Software mit dem Master)

Die Adressen 10.0.0.x werden üblicherweise in Laukhuff-Anlagen mit mehreren Spieltischen benutzt, die Adressen 192.168.1.x werden in SSOS-Anlagen benutzt

ipMIDI UDP-Port: 21928

Die Daten werden als UDP-Broadcast gesendet (Ziel-IP 255.255.255.255)

Mit der Option /MULTICAST wird auf Multicast umgestellt (Ziel-IP 225.0.0.37)

Anhang: MIDI Notennummern und Tonumfänge

MidiNote	Midi-Oktave (SPN)	Ton	Oktave					Orgel Taste	Piano Taste
0-11	-1	C-3 - H-3							
12-20	0	C-2 - G#-2	sub-kontra						
21	0	A-2							1
22	0	A#-2							2
23	0	H-2							3
24	1	C-1	kontra						4
25	1	C#-1							5
26	1	D-1							6
27	1	D#-1							7
28	1	E-1							8
29	1	F-1							9
30	1	F#-1							10
31	1	G-1							11
32	1	G#-1							12
33	1	A-1							13
34	1	A#-1							14
35	1	H-1							15
36	2	C	groß	Ped.	Man.	Man.	Man.	1	16
37	2	C#		30	56	58	61	2	17
38	2	D						3	18
39	2	D#						4	19
40	2	E						5	20
41	2	F						6	21
42	2	F#						7	22
43	2	G						8	23
44	2	G#						9	24
45	2	A						10	25
46	2	A#						11	26
47	2	H						12	27
48	3	c	klein					13	28
49	3	c#						14	29
50	3	d						15	30
51	3	d#						16	31
52	3	e						17	32
53	3	f						18	33
54	3	f#						19	34
55	3	g						20	35
56	3	g#						21	36
57	3	a						22	37
58	3	a#						23	38
59	3	h						24	39
60	4	c'	1-gestr.					25	40
61	4	c#'						26	41
62	4	d'						27	42
63	4	d#'						28	43
64	4	e'						29	44
65	4	f'						30	45
66	4	f#'						31	46
67	4	g'						32	47
68	4	g#'						33	48
69	4	a'						34	49
70	4	a#'						35	50
71	4	h'						36	51
72	5	c''						37	52
73	5	c#''						38	53
74	5	d''						39	54
75	5	d#''						40	55
76	5	e''						41	56
77	5	f''						42	57
78	5	f#''						43	58
79	5	g''						44	59
80	5	g#''						45	60
81	5	a''						46	61
82	5	a#''						47	62
83	5	h''						48	63
84	6	c'''						49	64
85	6	c#'''						50	65
86	6	d'''						51	66
87	6	d#'''						52	67
88	6	e'''						53	68
89	6	f'''						54	69
90	6	f#'''						55	70
91	6	g'''						56	71
92	6	g#'''						57	72
93	6	a'''						58	73
94	6	a#'''						59	74
95	6	h'''						60	75
96	7	c''''						61	76
97	7	c#''''						62	77
98	7	d''''						63	78
99	7	d#''''						64	79
100	7	e''''							80
101	7	f''''							81
102	7	f#''''							82
103	7	g''''							83
104	7	g#''''							84
105	7	a''''							85
106	7	a#''''							86
107	7	h''''							87
108	8	c5							88
109 - 119		c#5 - h5							
120 - 127	9	c6 - g6							

Anhang: weitere Betriebsmodi

einfacher Modus 4:

Dieser Modus funktioniert wie Modus 1, kann aber in gewissem Umfang durch Bearbeiten der config_module.cfg-Datei auf der Micro-SD-Karte konfiguriert werden. Der Empfangskanal wird immer noch mit den Drehschaltern eingestellt, aber der Notenbereich kann mit dem FIRSTNOTE-Parameter geändert werden. Er definiert die erste MIDI-Note, die dem Ausgang A1 zugewiesen wird. Alle folgenden Noten werden auf aufeinanderfolgende Ausgänge gemappt.

Dieser Modus empfängt auch LAN-Daten über das IPMIDI-Protokoll. Der empfangende UDP-Port wird in der config_IP-Datei eingestellt, in der Regel so, dass er mit den von PC-IPMIDI-Treibern verwendeten Standard-Ports übereinstimmt.

Der gesamte eingehende serielle MIDI-Verkehr wird an das LAN weitergeleitet. Sie können eine beliebige Anzahl zusätzlicher Module anschließen, die den weitergeleiteten Verkehr empfangen. Der UDP-Port, der für diese Weiterleitung verwendet wird, kann in der cfg-Datei geändert werden, aber normalerweise ist das nicht nötig.

Wenn Sie mehrere W2-Module anschließen, stellen Sie sicher, dass jedem Modul eine eindeutige IP-Adresse in der CONFIG_IP-Datei zugewiesen wird!

erweiterter Modus 5:

Dieser Modus erlaubt detailliertere Einstellungen durch Editieren der CONFIG_MODULE.cfg-Datei auf der Micro-SD-Karte, und viele Parameter können (oder müssen) online über die GUI angepasst werden.

Der Empfangskanal wird nach wie vor mit den Drehschaltern eingestellt, aber der Noten-Bereich kann mit dem FIRSTNOTE-Parameter verändert werden. Er definiert die erste MIDI-Note, die dem Ausgang A1 zugewiesen wird. Alle folgenden Noten werden auf aufeinanderfolgende Ausgänge gemappt.

Der Laden-Typ kann ausgewählt werden ("PLAYMODE "0: chromatisch, 1: C-Lade, 2: C#-Lade). Dieser Modus unterstützt die strenge Zählung der Noten und die Maskierung der Tonlöcher (siehe unten). Alle dynamischen Ausgabemodi (siehe unten) können über die GUI konfiguriert werden.

Dieser Modus empfängt auch LAN-Daten über das ipMIDI-Protokoll. Der empfangende UDP-Port wird in der CONFIG_IP-Datei eingestellt, in der Regel so, dass er mit den von PC-ipMIDI-Treibern verwendeten Standard-Ports übereinstimmt.

Der gesamte eingehende serielle MIDI-Verkehr wird an das LAN weitergeleitet. Sie können eine beliebige Anzahl zusätzlicher Module anschließen, die den weitergeleiteten Verkehr empfangen. Der UDP-Port, der für diese Weiterleitung verwendet wird, kann in der cfg-Datei geändert werden, aber normalerweise ist das nicht nötig.

Wenn Sie mehrere W2-Module anschließen, stellen Sie sicher, dass jedem Modul eine eindeutige IP-Adresse in der CONFIG_IP-Datei zugewiesen wird!

Hinweis:

Sobald ein W2-Modul MIDI-Signale über den DIN-Port empfangen hat, wird es als "Sender"-Modul betrachtet und reagiert nicht mehr auf eingehenden Datenverkehr über das Ethernet.

Wenn Sie das Keyboard an ein anderes Modul anschließen möchten, setzen Sie das ursprüngliche Sender-Modul mit dem Reset-Taster zurück, damit es wieder auf den weitergeleiteten Datenverkehr über das Netzwerk reagiert.

Erweiterter Modus 6:

Dieser Modus hat die gleiche Funktionalität wie Modus 5, ist aber für vernetzte Setups mehrerer Module optimiert. Die CONFIG_IP-Datei legt eine IP-"Basisadresse" fest, z.B. 100.100.0.1xx. Mit den beiden Drehschaltern wird für jedes Modul eine eindeutige ID 01.. .99 eingestellt, die die letzten beiden Ziffern der IP-Adresse bestimmt und die Basisadresse vervollständigt. Auf diese Weise können alle Module mit identischen SD-Karten-Konfigurationen eingerichtet werden. Alle Betriebsparameter, wie MIDI-Kanal, Notenumfang etc. jedes Moduls können online über die GUI eingestellt und verändert werden.

Achten Sie darauf, dass alle Module unterschiedliche IP-Adressen an den Drehschaltern eigestellt haben.

Dieser Modus empfängt LAN-Daten über das ipMIDI-Protokoll. Der empfangende UDP-Port wird in der cfg-Datei eingestellt, in der Regel so, dass er mit den von PC-IPMIDI-Treibern verwendeten Standard-Ports übereinstimmt.

Der gesamte eingehende serielle MIDI-Verkehr wird an das LAN weitergeleitet. Sie können eine beliebige Anzahl zusätzlicher Module anschließen, die den weitergeleiteten Verkehr empfangen. Der UDP-Port, der für diese Weiterleitung verwendet wird, kann in der cfg-Datei geändert werden, aber normalerweise ist das nicht nötig.

Hinweis:

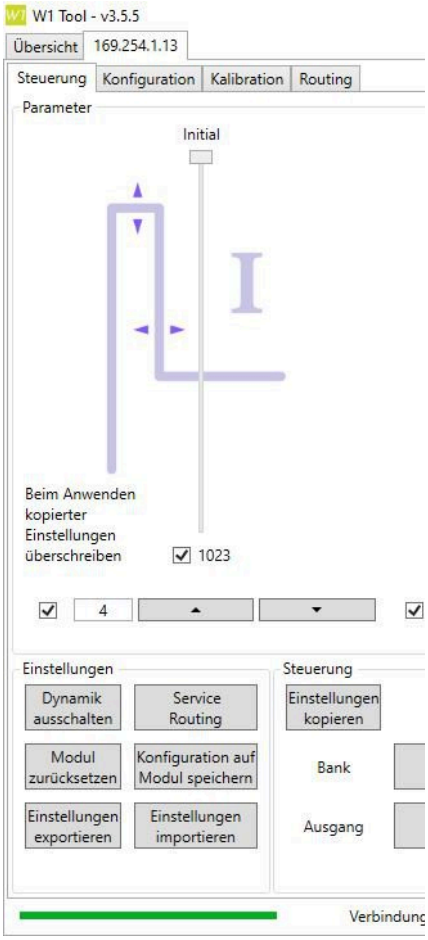
Sobald ein W2-Modul MIDI-Signale über den DIN-Port empfangen hat, wird es als "Sender"-Modul betrachtet und reagiert nicht mehr auf eingehenden Datenverkehr über das Ethernet.

Wenn Sie das Keyboard an ein anderes Modul anschließen möchten, setzen Sie das ursprüngliche Sender-Modul mit dem Reset-Taster zurück, damit es wieder auf den weitergeleiteten Datenverkehr über das Netzwerk reagiert.

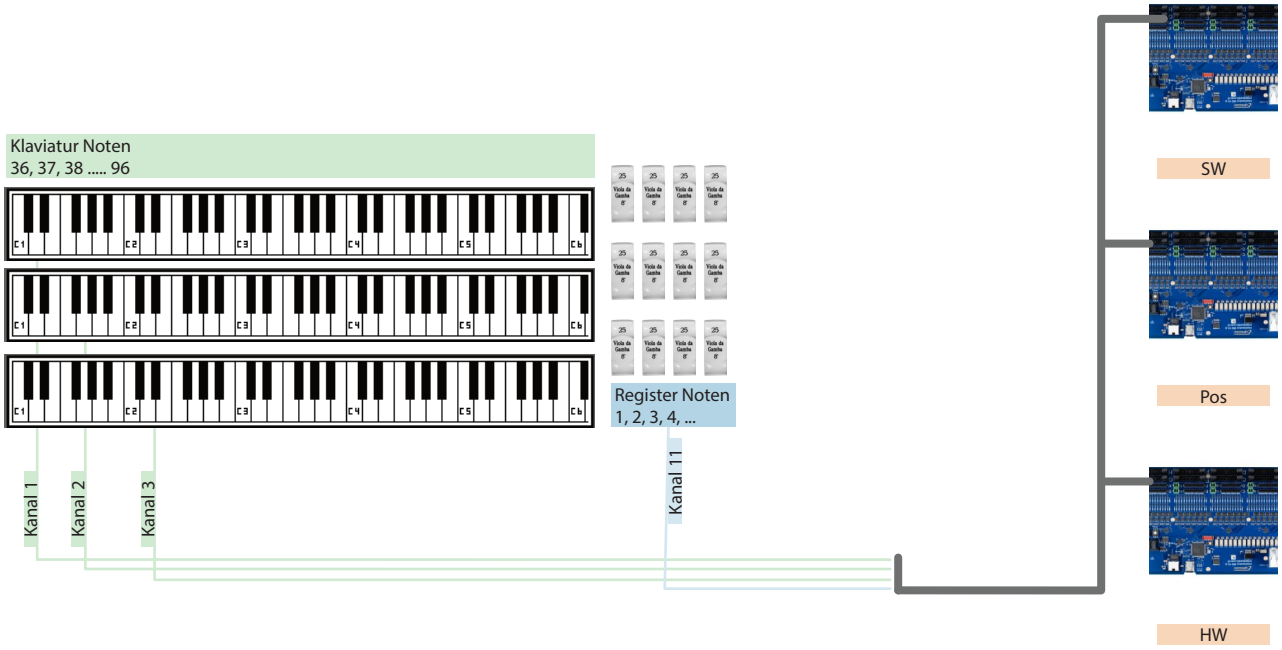
Anhang: Windladenmodule und Orgelsteuerungen

Traditionell verwenden Orgelsteuerungen einen zentralen Prozessor (CPU), um Eingaben von Tastaturen und Registerschaltern zu lesen. Dann errechnet die CPU, welche Ausgänge beim Drücken einer Taste aktiviert werden sollen, je nachdem, welche Koppel oder Register gezogen ist. Anschließend wird ein Signal an ein bestimmtes Ausgangsmodul gesendet.

Windladenmodule verfügen über dezentrale Rechenleistung, die für fortgeschrittene Funktionen wie Tonlochmaskierung und dynamische Ventilsteuerung unerlässlich ist. Diese Fähigkeiten können genutzt werden, um die Arbeitslast zwischen dem Prozessor der Orgelsteuerung und den intelligenten Ausgangsmodulen zu verteilen.



A) vollständig dezentralisiert



	Register Kontrolle		Klaviatur Eingang			Elektrische Ausgänge			Transpon.	Ladentyp	SW Modul
	SCN	SN	RCN	NS	NE	BS	BE	FST	TR	PLYMD	COMMENT
RULE	11	127	3	36	96	A	H	1	0	0	SW Man. III
RULE	11	2	1	36	96	A	H	1	0	0	SW an I
RULE	11	3	2	36	96	A	H	1	0	0	SW an II

	Register Kontrolle		Klaviatur Eingang			Elektrische Ausgänge			Transpon.	Ladentyp	Pos. Modul
	SCN	SN	RCN	NS	NE	BS	BE	FST	TR	PLYMD	COMMENT
RULE	11	127	2	36	96	A	H	1	0	0	Pos. Man. II
RULE	11	1	1	36	96	A	H	1	0	0	Pos. an I

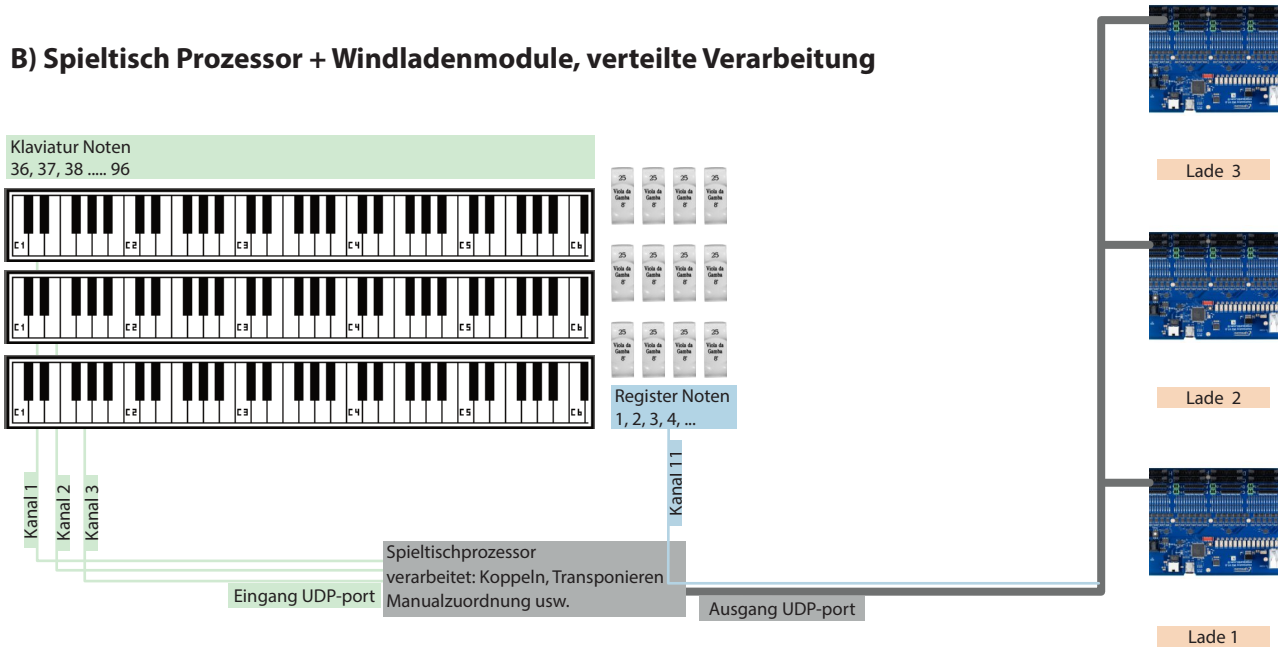
	Register Kontrolle		Klaviatur Eingang			Elektrische Ausgänge			Transpon.	Ladentyp	HW Modul
	SCN	SN	RCN	NS	NE	BS	BE	FST	TR	PLYMD	COMMENT
RULE	11	127	1	36	96	A	H	1	0	0	HW Man. I

Bei dieser Architektur wird überhaupt keine zentrale Steuerung verwendet. Der Spieltisch überträgt nur die Ereignisse "Note ein/aus" für jede gespielte Taste und jedes gezogene Register. Zusätzlich zu den Regeln, die den verschiedenen Registern unterschiedliche Ausgänge zuweisen (falls erforderlich), haben alle Windladenmodule Routen, um Noten von verschiedenen Manualen zu empfangen, wenn Koppeln eingeschaltet sind.

Dies funktioniert gut für kleine Systeme, die gar keine klassische zentrale Steuerung („Setzer“, Bussystem) benötigen. So kann z.B. ein Espressivo-Klaviatursystem alle notwendigen MIDI-Daten für eine Tontraktur-Steuerung übertragen. Das DI-Modul, das am Espressivo Master angeschlossen wird, liest die Registerschalter ein und erzeugt die zugehörigen Register-Noten.

In größeren Systemen werden die Routing-Tabellen der Module zu komplex, da jede Register-Route auch für alle Koppeln dupliziert werden muss.

B) Spieltisch Prozessor + Windladenmodule, verteilte Verarbeitung



	Register Kontrolle		Klaviatur Eingang			Elektrische Ausgänge			Transpon.	Ladentyp	Lade 3
	SCN	SN	RCN	NS	NE	BS	BE	FST	TR	PLYMD	COMMENT
RULE	11	1	1	36	96	A	H	1	0	0	Flute 8' HW
RULE	11	2	2	36	96	A	H	1	12	0	Flute 4' Pos.
RULE	11	3	2	36	96	A	H	1	24	0	Flute 2' Pos.

	Register Kontrolle		Klaviatur Eingang			Elektrische Ausgänge			Transpon.	Ladentyp	Lade 2
	SCN	SN	RCN	NS	NE	BS	BE	FST	TR	PLYMD	COMMENT
RULE	11	4	2	36	96	A	H	1	0	0	Tuba 16' Pos.
RULE	11	5	1	36	96	A	H	1	0	0	Tuba 16' HW

	Register Kontrolle		Klaviatur Eingang			Elektrische Ausgänge			Transpon.	Ladentyp	Lade 1
	SCN	SN	RCN	NS	NE	BS	BE	FST	TR	PLYMD	COMMENT
RULE	11	6	1	36	96	A	H	1	0	0	Diapason 8' HW

Bei dieser Architektur übernimmt ein Spieltischprozessor die gesamte Verarbeitung der Tastatur, d. h. alle Arten von Koppeln, Manualzuordnung, Transpositeur, Sustain usw. Er empfängt die Klaviaturdaten, z.B. vom Espressivo-System über den Eingangs-UDP-Port. Die vorverarbeiteten Spieltischsignale werden über einen separaten Ausgangs-UDP-Port an die Windladen-Module gesendet, zusammen mit den Register-Noten, die die Routen der Module steuern. Beispielsweise spielt die Windlade 3 eine 8' Flöte auf Kanal 1 (verbunden mit dem I. Manual) und 4'/2' Flöten auf Kanal 2 (verbunden mit dem II. Manual).

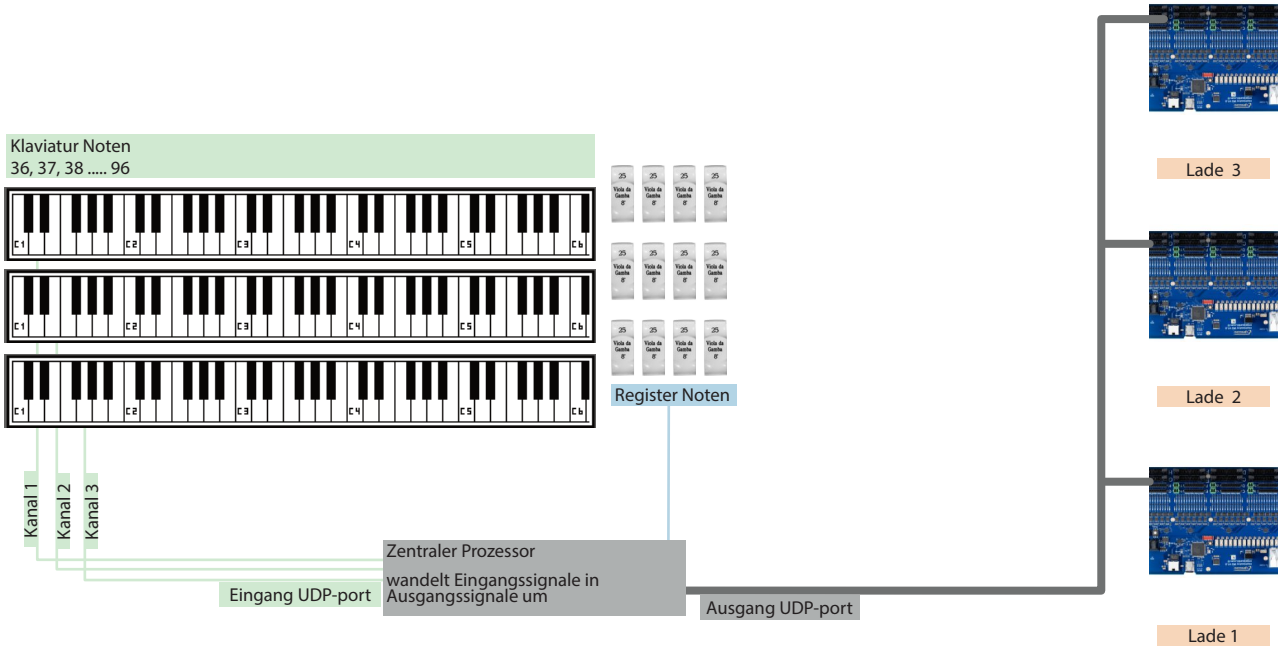
Koppeln duplizieren MIDI-Daten aus dem eingehenden Datenstrom. Wenn z.B. die Koppel II-I aktiviert ist, erzeugen die auf Kanal 1 des Eingangsports empfangenen Noten Notenereignisse auf den Kanälen 1 und 2 des Ausgangsports.

Windladenmodule verwenden Tonlochmaskierung, um Situationen zu lösen, in denen ein beliebiger Ausgang gleichzeitig über verschiedene Wege aktiviert wird, z. B. gekoppelte und originale Manuale (mehrfache Note-ons) oder verschiedene Register, die dieselben Pfeifen verwenden (mehrfache Routingregeln).

Koppeln müssen Note-On-Ereignisse replizieren. Wenn z. B. C(36) auf Manual I gespielt wird, werden Noten auf Kanal 1 und 2 erzeugt. Wenn C auch auf Manual II gespielt wird, während C noch auf Manual I gehalten wird, wird ein weiteres Note-On-Ereignis auf Kanal 2 gesendet. Die Windladenmodule führen eine strenge Note-On/Off-Zählung durch. Die Pfeife auf Lade 2 spielt also weiter, wenn C(I) losgelassen wird (und erzeugt Note-Offs auf den Kanälen 1+2), bis C(II) losgelassen wird, was das zweite Note-Off-Ereignis auf Kanal 2 erzeugt.

Koppeln müssen auch Note-On/Off-Ereignisse erzeugen, wenn eine Koppel betätigt wird, während Noten gehalten werden.

C) Zentrale Verarbeitung, direkt gesteuerte Ausgangsmodule



	Register Kontrolle		Klaviatur Eingang			Elektrische Ausgänge			Transpon.	Ladentyp	Lade 3
	SCN	SN	RCN	NS	NE	BS	BE	FST	TR	PLYMD	COMMENT
RULE	1	127	3	1	96	A	H	1	0	0	Lineare Ausgabe

	Register Kontrolle		Klaviatur Eingang			Elektrische Ausgänge			Transpon.	Ladentyp	Lade 2
	SCN	SN	RCN	NS	NE	BS	BE	FST	TR	PLYMD	COMMENT
RULE	1	127	2	1	96	A	H	1	0	0	Lineare Ausgabe

	Register Kontrolle		Klaviatur Eingang			Elektrische Ausgänge			Transpon.	Ladentyp	Lade 1
	SCN	SN	RCN	NS	NE	BS	BE	FST	TR	PLYMD	COMMENT
RULE	1	127	1	1	96	A	H	1	0	0	Lineare Ausgabe

Diese Architektur verwendet die traditionelle zentrale Verarbeitung. Windladenmodule werden lediglich als verteilte Ausgabegeräte verwendet, die über einzelne Kanäle (entweder MIDI-Kanäle, UDP-Ports, eine Kombination aus beidem oder den erweiterten Adressraum, der durch 4-Byte-"Extended MIDI" bereitgestellt wird) angesprochen werden.

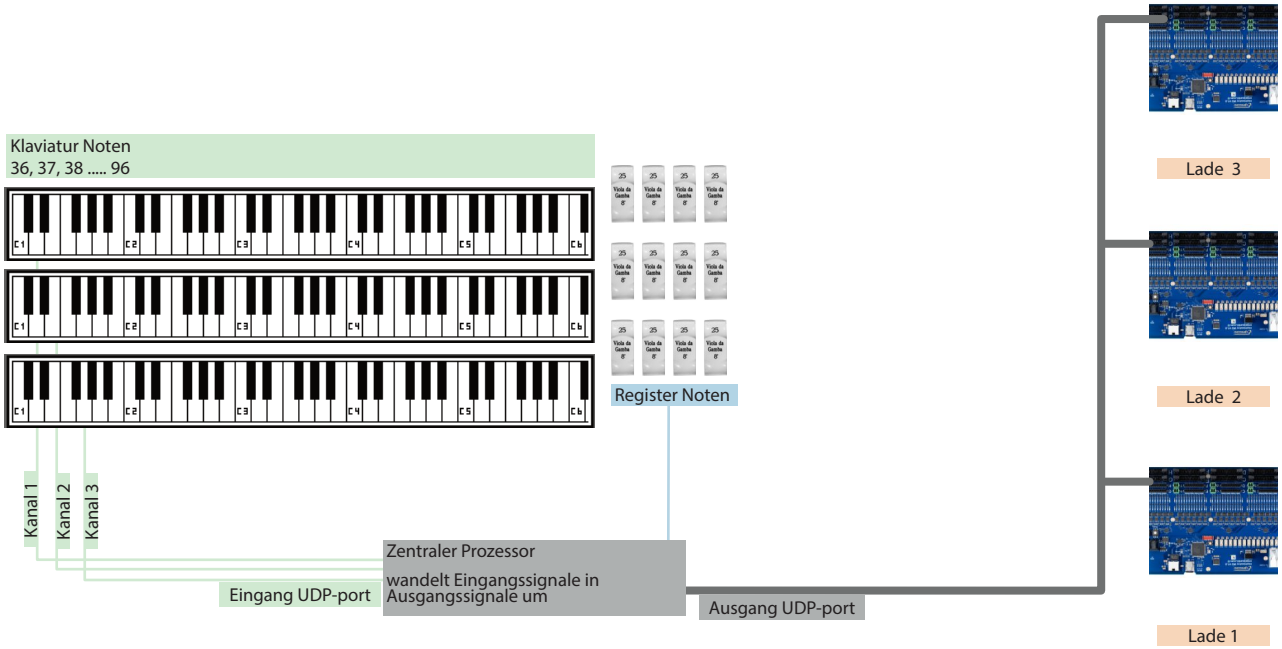
ipMIDI wird hier als Transportprotokoll verwendet, das keinen Bezug zu tatsächlichen Noten hat, d.h. den 96 Ausgängen eines Moduls werden beliebige MIDI-Noten zugewiesen, z.B. 1...96.

Die Maskierung von Tonlöchern kann nur durch mehrfache Note-ons / Note-offs ausgelöst werden, die vom Zentralprozessor für jeden Weg, auf dem ein bestimmter Ausgang verwendet wird, erzeugt werden.

Diese Architektur ist aus mehreren Gründen unvorteilhaft:

- In größeren Installationen wird die Skalierung zum Problem, da die Anzahl der aktiven Note-ons, die passende Note-offs benötigen, mit der Anzahl der Klaviaturen, Register und Laden wächst. Es ist schwer abzuschätzen, unter welchen Umständen Leistungsprobleme auftreten können.
- Das Testen und die Fehlersuche sind zwangsläufig komplex, da verschiedene Funktionen (z. B. Sustain) mit anderen Routing-Mechanismen auf unerwartete Weise interagieren können, wenn eine strikte Parität von Note-On- und Note-Off-Ereignissen vorgeschrieben ist.

D) Zentrale Verarbeitung, universelles Routing



	Register Kontrolle		Klaviatur Eingang			Elektrische Ausgänge			Transpon.	Ladentyp	Alle Laden
	SCN	SN	RCN	NS	NE	BS	BE	FST	TR	PLYMD	COMMENT
RULE	1	127	1	1	96	A	H	1	0	0	Ausgabeweg 1
RULE	1	127	2	1	96	A	H	1	0	0	Ausgabeweg 2
RULE	1	127	3	1	96	A	H	1	0	0	Ausgabeweg 3
RULE	1	127	4	1	96	A	H	1	0	0	Ausgabeweg 4
RULE	1	127	5	1	96	A	H	1	0	0	Ausgabeweg 5
RULE	1	127	6	1	96	A	H	1	0	0	Ausgabeweg 6
			...								

Diese Architektur verwendet ebenfalls die traditionelle zentrale Verarbeitung. Alle Windladenmodule verfügen über eine standardisierte Routing-Tabelle mit 64 verschiedenen Routen für den Zugriff auf die Ausgänge.

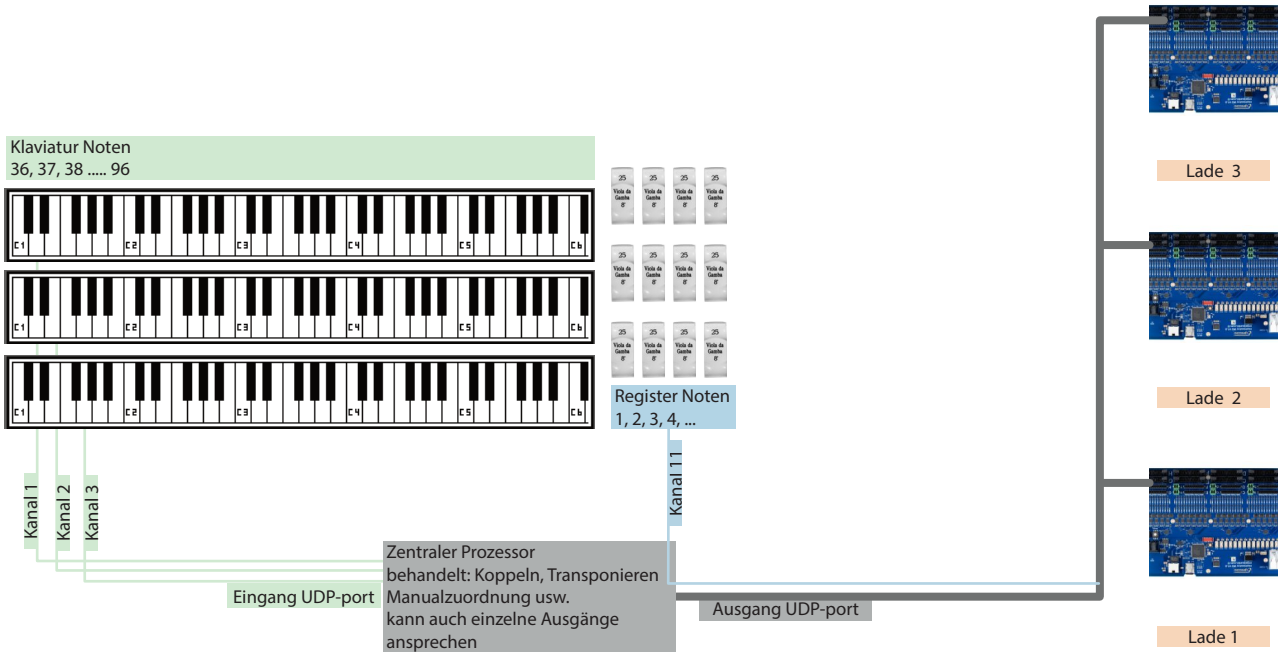
Der Zentralprozessor ist so konfiguriert, dass er mehrere Anforderungen an dieselbe Windlade über verschiedene Routen sendet. Dies könnte die Probleme im Zusammenhang mit der Verfolgung der Ein- und Ausschaltparität bei großen Systemen, wie sie für Architektur C beschrieben wurden, mildern.

ipMIDI wird als Transportprotokoll verwendet, das keinen Bezug zu tatsächlichen Musiknoten hat, d.h. den 96 Ausgängen eines Moduls werden beliebige MIDI-Noten zugewiesen, z.B. 1...96.

Die Maskierung von Tonlöchern wird vom Windladenmodul verarbeitet, da unterschiedliche Anforderungen an die Ausgänge über verschiedene Routen der Routing-Tabelle empfangen werden.

Offensichtlich reichen 16 MIDI-Kanäle nicht aus, um 64 Routen auf einem Modul zu adressieren, und das Öffnen separater UDP-Ports für jedes Modul stößt wahrscheinlich an eine Grenze des Netzwerkfunktionen des Zentralprozessors. Dies kann durch die Implementierung eines erweiterten MIDI-Protokolls gelöst werden, das ein 4. Byte hinzufügt, um 64 MIDI-"Ports" über einen UDP-Port zu adressieren. Die Routing-Tabelle der Windlade hat bereits Ports für die Steuerung der Register und die Noteneingabe implementiert (siehe unten).

E) Vorverarbeitung im Spieltisch + direkte Adressierung der Ausgänge



	Register Kontrolle		Klaviatur Eingang			Elektrische Ausgänge			Transpon.	Ladentyp	Lade 3
	SCN	SN	RCN	NS	NE	BS	BE	FST	TR	PLYMD	COMMENT
RULE	11	1	1	36	96	A	H	1	0	0	Flute 8' HW
RULE	11	2	2	36	96	A	H	1	12	0	Flute 4' Pos.
RULE	11	3	2	36	96	A	H	1	24	0	Flute 2' Pos.
RULE	11	127	10	1	96	A	H	1	0	0	direkte Ausgänge

Diese Architektur verwendet eine Kombination aus einfacher Verarbeitung von Koppeln im Spieltisch und dezentraler Weiterleitung von Registersignalen an Laden. Darüber hinaus verfügt sie über eine statische Route auf jeder Lade auf einem separaten Kanal, mit der diese Ausgänge direkt angesprochen werden können. Diese Route wird verwendet, um erweiterte Funktionen zu implementieren, die derzeit vom Modul nicht verarbeitet werden können, sowie Funktionen, die eine Änderung der Routen in Echtzeit erfordern: Frei zuweisbare Floating Divisions, frei einstellbare Mixturen, transponierbare Laden usw.

Die direkten Ausgangsrouten sind Teil der normalen Routing-Tabelle, so dass die Maskierung von Tonlöchern vollständig von den Windladenmodulen übernommen wird.

Die 16 MIDI-Kanäle eines UDP-Ports bieten nicht genügend Adressraum, um in größeren Installationen alle Windladenmodule auf direktem Weg anzusprechen. Dies kann durch ein erweitertes MIDI-Protokoll gelöst werden, das ein 4. Byte hinzufügt, um 64 "Ports" zu spezifizieren. In der Routing-Tabelle der Windlade sind bereits Ports für die Registersteuerung und die Noteneingabe implementiert (siehe unten).

Anhang: Erweitertes MIDI (Modus 8)

Die Windladenmodule empfangen MIDI-Daten über LAN unter Verwendung des ipMIDI-Protokolls. Dabei handelt es sich um ein sehr einfaches UDP-basiertes Protokoll, das die gleiche Datenstruktur wie traditionelles serielles MIDI verwendet und die Daten über IP-Pakete sendet.

Das traditionelle MIDI-Format besteht aus 3 Bytes (beachten Sie, dass der Kanal binär 0.. .15 kodiert ist, während er in der MIDI-Welt üblicherweise mit 1...16 angegeben wird):

Status Note an/aus Kanal 0...15	Noten Nummer 0..127	Geschwindigkeit 0..127

Die 16 Midi-Kanäle können für die Übertragung von Manualdaten und Registernoten verwendet werden, indem z.B. die Kanäle 1.. .9 den Keyboards und Pedalen und die Kanäle 11...15 den Registernoten zugewiesen werden. Mit den Registernoten 0 und 127, die für statische Routen reserviert sind, ermöglicht dies 5x126=630 Registernoten und bis zu 9 Manualen (s. standardisierte MIDI-Belegung).

Bei Architekturen, die getrennte UDP-Ports für Spieltischeingang und Orgelausgang verwenden, werden mehreren Spieltische getrennte UDP-Eingangsports zugewiesen, so dass begrenzte MIDI-Kanäle die Eingangsseite des Aufnahmesystems nicht einschränken.

Bei der Verwendung von Architekturen, die die Windladenausgänge direkt ansprechen, ist die Begrenzung auf 16 Kanäle jedoch von Bedeutung. Um dieses Problem zu lösen, unterstützt die interne Routing-Architektur des W2 bereits ein erweitertes MIDI-Format, das ein viertes Byte verwendet, um 64 MIDI-Ports 0...63 auf einem UDP-Port zu spezifizieren. Dies wird einfach durch Hinzufügen eines Bytes zur UDP-Nachricht implementiert:

Status Note an/aus Kanal 0...15	Noten Nummer 0..127	Geschwindigkeit 0..127	Port 0...63

Hierarchisch gesehen ist der Port die höchste Instanz, so dass jeder Port weitere 16 MIDI-Kanäle öffnet. Bei der Übertragung wird die Portnummer als letztes Byte angehängt, um den Dekodieralgorithmus auf der Empfangsseite gegen Störungen durch 3-Byte-Pakete unempfindlich zu machen. Da Statusbytes die einzigen Bytes sind, die das MSB verwenden, werden sie zur Erkennung des Beginns einer MIDI-Nachricht verwendet. Sobald ein Empfänger in den erweiterten MIDI-Modus versetzt wird, können 3-Byte-Pakete leicht als unvollständig verworfen werden, wenn ein neues Statusbyte eintrifft.

Die vollständige Routing-Tabelle des W2 ermöglicht die Angabe von Ports sowohl für Register- als auch für Manual-Noten:

Die Verwendung von proprietärem Extended MIDI ausschließlich an den Ausgangsports des Orgel-Steuerungssystems für die Windladenmodule wirft keine Kompatibilitätsprobleme mit dem Standard-ipMIDI-Verkehr an anderen Ports auf.

Register Kontrolle			Klaviatur Eingang				Elektrische Ausgänge			Transpon.	Ladentyp
SP	SCN	SN	RP	RCN	NS	NE	BS	BE	FST	TR	PLYMD
0	1	127	0	3	1	96	A	H	1	0	0

SP: Register Port für Register Noten

RP: Empfänger Port für Klaviatur Noten

Im Modus 8 empfängt der primäre Port nur erweiterte (4-Byte-) MIDI-Pakete. Wenn ein sekundärer UDP-Port in der config_IP.cfg-Datei eingestellt ist (anders als 0), empfängt dieser klassische 3-Byte-MIDI. Das Routing verarbeitet diesen Verkehr als vom MIDI-Port 0 stammend.

Eingehendes serielles MIDI wird in erweiterten MIDI-Paketen weitergeleitet. Der FORWARD-MIDIPORT (wie in der config_IP.cfg-Datei angegeben) wird als MIDI-Port hinzugefügt. Hinweis: Wenn ein anderer Port als 0 verwendet wird, muss die lokale Routing-Tabelle eines Moduls im Modus 8 auch den passenden Port enthalten. Andernfalls wird das Modul nicht auf Eingaben an seiner eigenen MIDI-Buchse reagieren.