

Arturia MicroBrute – Deutsche Produktanleitung

INHALTSVERZEICHNIS

1 Einführung	5
2 Installation	9
Hinweise zur Verwendung	9
Registrieren Sie Ihr Instrument	11
Den MicroBrute mit der Außenwelt verbinden	11
Aufwärmzeit und allgemeine Stimmung	13
3 Schnellstart	14
Erstellen Sie Ihren ersten Sound: der „Basic Patch“	14
Einführung in den Oszillator	15
Weitere Oszillator-Optionen	15
Klänge kombinieren	15
Einführung in den Filter	16
Tiefpass-Filterung	16
Hochpass-Filterung	16
Bandpass-Filterung	17
Filterresonanz	17
FILTER als OSZILLATOR?	18
Brute Factor	18
Einführung in die Hüllkurve	19
HÜLLKURVE ZU VCA	20
Einführung in den LFO	21
Einführung in die Modulationsmatrix	22
Einführung in den Sequenzer	23
Aufnahme eines einfachen Patterns	23
Pausen einfügen	23
Weiter geht's	24
4 Grundlagen der Synthese	25
Architektur analoger Synthesizer	25
Oszillatoren	25
Signalbearbeitung	26
Der Ultrasaw	26
Der Pulsbreitenmodulator	27
Der Metalizer	27
Filter	28
Was ist ein Filter?	28
Filtertypen im MicroBrute: Tiefpass, Bandpass und Hochpass	28

Resonanz oder Betonung	29
Spannungsgesteuerter Verstärker (VCA)	30
Modulatoren	30
Niederfrequenzoszillator (LFO)	31
Hüllkurvengenerator	31
Benutzerschnittstelle	32
5 Funktionen der Frontplatte	33
OSZILLATOR	33
Der Oszillator und sein Signalmischer	33
Sägezahn und Ultrasaw	33
Rechteck und Pulsbreite	33
Dreieck und Metalizer	34
Der Obertön-Oszillator	34
Der Filter	35
Filtermodi	35
Cutoff (Grenzfrequenz)	35
Resonanz	35
Brute Factor	36
ENV Amt (Hüllkurvenanteil)	36
KBD Tracking (Tastaturverfolgung)	37
Hüllkurve	37
Hüllkurvenanteil	37
VCA-Schalter	37
Attack-Regler	38
Decay-Regler	38
Sustain-Regler	38
Release-Regler	38
HüllkurvenEinstellungen über den MicroBrute Editor	38
LFO	38
Wellenformauswahl	39
Amount (Intensität)	39
Rate (Geschwindigkeit)	39
Sync (Synchronisation)	39
LFO-Einstellungen über den MicroBrute Editor	39
Modulationsrad	40
Modulation zu Cutoff	40
Modulation zu LFO Amount	40
Glide	40

Modulationsmatrix	41
Modulationsquellen	41
Modulationsziele	41
Allgemeine Bedienelemente	42
Tastatur	42
Räder	42
Oktave	42
Master-Lautstärke	43
Sequenzen	43
Pattern	44
Abspielmodus	44
Rate (Tempo)	44
6 Rückseite	46
Netzteil	46
USB	46
MIDI	46
Audio-Eingang	47
Feinstimmung	47
Audio-Ausgänge	47
CV-/GATE-Ein- und Ausgänge	47
MicroBrute verbinden	48
7 Rechtliche Hinweise	49
Keine Haftung für Folgeschäden	49
FCC-Informationen (USA)	49
Kanada	50
Europa	50

1 Einführung

Herzlichen Glückwunsch und vielen Dank für den Kauf des analogen Synthesizers **ARTURIA MicroBrute**.

Der MicroBrute basiert auf den preisgekrönten analogen Schaltungen seines großen Bruders, des **MiniBrute**. Der MiniBrute wurde zu einem modernen Klassiker, weil er hervorragende Klangqualität, durchdachte Bedienfunktionen und hochwertige Verarbeitung zu einem Preis bot, den kaum ein anderer Hersteller erreichen konnte. Der MicroBrute baut auf diesem Erbe auf und ist dafür konzipiert, ein weiterer moderner Klassiker zu werden – für Einsteiger, die ihren ersten Synthesizer kaufen, ebenso wie für erfahrene Profis mit einem Studio voller Equipment.

Seit den späten 1990er-Jahren hat **ARTURIA** bei Musikern und Fachpresse große Anerkennung für die Entwicklung modernster Software-Emulationen legendärer analoger Synthesizer aus den 1960er- bis 1980er-Jahren erhalten. Von **Modular V** im Jahr 2004 über **Origin**, ein modulares System einer neuen Generation (vorgestellt 2010), von **Analog Factory Experience**, dem ersten Hybrid-Synthesizer überhaupt (Debüt 2008), bis hin zum **Oberheim SEM V**, der Ende 2011 erschien – unsere Leidenschaft für Synthesizer und klangliche Reinheit hat anspruchsvollen Musikern die besten Software-Instrumente für professionelle Audioproduktion geliefert.

Nachdem wir so viele legendäre analoge Synthesizer durch die Umsetzung dieser Klassiker in ausgefeilte DSP-Algorithmen neu erschaffen hatten, war der richtige Zeitpunkt gekommen, einen eigenen analogen Synthesizer zu entwickeln: den **MiniBrute**. Doch analoge Schaltungen zu reproduzieren ist nicht dasselbe wie großartig klingende analoge Schaltungen zu entwerfen. Deshalb holten wir **Yves USSON** an Bord – einen außergewöhnlich talentierten Entwickler analoger Schaltungen und Synthesizer-Enthusiasten mit über drei Jahrzehnten Erfahrung.

Neben seiner Tätigkeit als begabter Forscher in der biomolekularen Mikroskopie sind seine Nachbauten von ursprünglich von **Bob Moog** entworfenen Modulen sowie von **ARP**, **EMS** und seine eigenen Designs in der „modularen“ Welt hoch angesehen und werden bis heute von spezialisierten Herstellern unter Lizenz produziert.

Darüber hinaus ist er stets bereit, seine umfangreiche Erfahrung zu teilen und sein Wissen weiterzugeben. Alle seine Schaltpläne stehen der **D.I.Y.-Community** offen; die meisten seiner Arbeiten sind auf der Website des „**Yusynth**“-Projekts zu finden, und er ist eine prägende – und geschätzte – Persönlichkeit in den großen Internetforen für Analog-Enthusiasten.

Durch die Kombination von ARTURIAS anerkanntem Know-how in der Entwicklung innovativer Musikinstrumente und Yves' tiefgehendem Wissen und seiner Erfahrung haben

sowohl der **MiniBrute** als auch der **MicroBrute** ihre Wurzeln in den 1970er-Jahren, vereinen jedoch zugleich das Beste des 21. Jahrhunderts in sich.

Wir haben den **MicroBrute** mit der Idee entwickelt, dass viele Menschen einen **einfach zu bedienenden Synthesizer** für Live- und Studioeinsätze benötigen. Ein einfach zu bedienender Synthesizer darf jedoch weder an **Klangqualität** noch an **Funktionsumfang** sparen – er muss genug Möglichkeiten bieten, um Sounddesigner über Jahre hinweg zu beschäftigen. Zwar ist der MicroBrute leicht zu bedienen und erlaubt es jedem, Klänge zu formen und Musik zu machen, ohne tief in die Synthese eintauchen zu müssen, doch das bedeutet keineswegs, dass erfahrene Anwender nicht von den klanglichen Möglichkeiten dieses kleinen Kraftpakets beeindruckt sein werden.

Die **rein analogen Oszillatoren** mit dem neu entwickelten **OVERTONE-PLL** bieten mehr Möglichkeiten zur rohen Klangerzeugung als viele Synthesizer in der Preisklasse über 1.000 US-Dollar.

Der **multimodale Steiner-Parker-Filter** basiert auf demselben Design wie beim MiniBrute. Der Erfinder selbst, **Nyle Steiner**, hat unser Design überprüft und persönlich abgesegnet. Viele hochpreisige Synthesizer bieten nur einen Filtermodus – der MicroBrute bietet gleich **drei**. Ergänzt man dies um die **MOD-MATRIX-Patchbay**, den **mehrwelligen LFO, USB-, MIDI- und CV/Gate-Schnittstellen** sowie den aufregenden neuen **Step-Sequencer**, erhält man ein Produkt, das jeden anderen Synthesizer in dieser Preisklasse **erreicht oder übertrifft** – ohne Ausnahme.

Beim MicroBrute dreht sich alles um **erstklassige Klangqualität**, kombiniert mit einer **musikalischen, nicht einschüchternden Bedienoberfläche** und einem **Preis**, der das Budget schont.

Der MicroBrute ist ein echtes **Musikinstrument**. Wir hatten große Freude daran, ihn zu entwerfen, zu bauen – und ihn zu spielen. Wir hoffen, dass Sie unsere Begeisterung teilen und Inspiration in seinen Klängen finden.

2 Installation

Hinweise zur Verwendung

Der **MicroBrute** wird mit einem externen Netzadapter betrieben. Verwenden Sie **keinen anderen Netzadapter** als den von Arturia mitgelieferten und in diesem Handbuch angegebenen. **ARTURIA übernimmt keine Verantwortung für Schäden**, die durch die Nutzung eines nicht autorisierten Netzteils entstehen.

WARNUNG

Stellen Sie dieses Produkt nicht an Orten auf, an denen man darüber laufen, stolpern oder Kabel darüber rollen könnte.

Die Verwendung einer **Verlängerungsschnur** wird nicht empfohlen. Falls Sie dennoch eine verwenden müssen, stellen Sie sicher, dass das Kabel **den maximal benötigten Strom** des Geräts tragen kann. Wenden Sie sich bei Unsicherheit an einen **lokalen Elektriker**, um Informationen zu Ihrem Strombedarf zu erhalten.

Dieses Produkt sollte nur mit den von ARTURIA **gelieferten oder empfohlenen Komponenten** verwendet werden. Beachten Sie bei Zubehör die jeweiligen **Sicherheitskennzeichnungen und Anweisungen**.

SPEZIFIKATIONEN KÖNNEN GEÄNDERT WERDEN

Die Angaben in diesem Handbuch gelten zum Zeitpunkt des Drucks als korrekt. ARTURIA behält sich das Recht vor, **Spezifikationen jederzeit ohne Vorankündigung** zu ändern, ohne bestehende Geräte aktualisieren zu müssen.

WICHTIG

Befolgen Sie stets die grundlegenden Vorsichtsmaßnahmen, um **Ernsthafte Verletzungen oder sogar Tod durch elektrischen Schlag, Schäden, Feuer oder andere Risiken** zu vermeiden.

Das Produkt kann allein oder in Kombination mit Verstärkern, Kopfhörern oder Lautsprechern **Schallpegel erzeugen, die zu dauerhafter Hörschädigung führen können**. Betreiben Sie es **nicht über längere Zeit bei hohen Pegeln**, unangenehmem Lautstärkeempfinden oder Pegeln, die gängige Sicherheitsstandards überschreiten. Bei Hörverlust oder Ohrgeräuschen wenden Sie sich **sofort an einen Audiologen**. Es ist auch sinnvoll, die Ohren **jährlich überprüfen** zu lassen.

HINWEISE

- Verwenden Sie nur den **mitgelieferten Netzadapter**, wie von ARTURIA angegeben.
- Lesen und verstehen Sie **alle Anweisungen**.
- Befolgen Sie stets die **Anweisungen auf dem Instrument**.

Die Herstellergarantie deckt **keine Servicekosten**, die durch mangelndes Wissen über Funktionen oder Bedienung entstehen, ab. Das Lesen des Handbuchs liegt in der **Verantwortung des Besitzers**. Bitte studieren Sie dieses Handbuch sorgfältig und konsultieren Sie Ihren Händler, bevor Sie einen Servicefall melden.

Vorsichtsmaßnahmen (Auszug, nicht abschließend)

- Vor der Reinigung **Netzstecker und USB-Kabel entfernen**. Nur ein **weiches, trockenes Tuch** verwenden. Keine Lösungsmittel wie Benzin, Alkohol, Aceton, Terpentin oder andere organische Flüssigkeiten verwenden.
- Instrument nicht in der Nähe von **Wasser oder Feuchtigkeit** aufstellen (Badewanne, Waschbecken, Pool etc.).
- Nicht in **instabilen Positionen** aufstellen, wo es umfallen könnte.
- Keine **schweren Gegenstände** auf das Instrument legen und keine **Luftöffnungen blockieren**.
- Nicht in der Nähe von **Heizkörpern oder schlecht belüfteten Orten** aufstellen.
- Sicherstellen, dass die **Netzspannung** mit der auf dem Adapter angegebenen Spannung übereinstimmt.
- Nicht ins Instrument hineinstecken oder öffnen – **Brand- oder Stromschlaggefahr**.
- Keine Flüssigkeiten über das Instrument verschütten.
- Bei Störungen immer **qualifizierte Servicezentren** aufsuchen. Eigenmächtiges Öffnen **ungültigt die Garantie**.
- Instrument bei **Gewitter** nicht verwenden.
- Nicht direkter **Sonneneinstrahlung** aussetzen.
- Bei **Gasleckagen** das Instrument nicht verwenden.
- ARTURIA übernimmt **keine Verantwortung** für Schäden oder Datenverlust durch unsachgemäße Nutzung.
- Für **Audio**, CV/Gate und USB empfiehlt ARTURIA **geschirmte Kabel < 3 m Länge**, CV/Gate- und USB-Kabel idealerweise mit **Ferritkern**.

Instrument registrieren

Die Registrierung Ihres Instruments **belegt das Eigentum** und ermöglicht Zugriff auf den **Arturia Technical Support** sowie Informationen zu Updates. Zusätzlich können Sie den **ARTURIA-Newsletter** abonnieren, um Neuigkeiten und Angebote zu erhalten.

- Verbinden Sie sich mit Ihrem Arturia-Konto über: <http://www.arturia.com/login>
- Falls Sie noch kein Konto haben, erstellen Sie ein neues.

- Nach dem Einloggen gehen Sie zu „**Meine registrierten Produkte**“ und fügen den **MicroBrute** durch Eingabe der **Seriennummer** hinzu (auf dem Aufkleber unter dem Gerät zu finden).
-

Den MicroBrute mit der Außenwelt verbinden

- Schalten Sie **alle Audiogeräte aus**, bevor Sie Verbindungen herstellen. Andernfalls können **Lautsprecher, der MicroBrute oder andere Geräte beschädigt** werden.
- Nach Abschluss aller Verbindungen **alle Pegel auf 0 stellen**.
- Geräte **einschalten**, zuletzt den **Verstärker oder Monitoring-System**, dann die Lautstärke auf ein **angenehmes Hörniveau** erhöhen.

Aufwärmen und allgemeine Stimmung

Wie bei allen echten **analogen Synthesizern** benötigt der MicroBrute nach dem Einschalten eine **Aufwärmzeit von etwa 5–10 Minuten**.

Dies ermöglicht es dem Oszillator, eine **stabile Betriebstemperatur** zu erreichen, wodurch die **Oszillator-Pitch genau** bleibt. Die Aufwärmzeit hängt von der Umgebungstemperatur ab: Kältere Temperaturen erfordern längere Aufwärmzeiten, wärmere Umgebungen kürzere.

Sobald der Synthesizer seine Betriebstemperatur erreicht hat, stimmen Sie ihn auf **korrekte Tonhöhe**. Verwenden Sie dazu ein externes **Stimmgerät** und passen Sie gegebenenfalls den **Fine-Tune-Regler** auf der Rückseite an.

Der MicroBrute wurde für **stabile Tonhöhe** bei normalen Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsbedingungen entwickelt (20 °C–32 °C). In der Praxis arbeitet er jedoch in einem **breiteren Temperaturbereich**, wobei extreme Temperaturen oder Schwankungen die Stabilisierung verlängern oder zu unregelmäßiger Stimmung führen können.

3 Schnellstart

Dieses Kapitel vermittelt die **Grundlagen**, um Ihre ersten Sounds mit dem MicroBrute zu erstellen. In den folgenden Kapiteln vertiefen wir uns in den **Sounddesign-Prozess**, damit Sie komplexere Klänge erzeugen können.

Erstellen Ihres ersten Sounds: der „Basic Patch“

1. Schließen Sie den MicroBrute korrekt an Ihr **Soundsystem** an.

2. Stellen Sie alle Regler auf die **im Diagramm gezeigten Positionen** (siehe Abbildung 1). Dies ist Ihr **BASIC PATCH** und wird als Referenz oft verwendet.
3. Schalten Sie den MicroBrute ein. Es dauert etwa **5–10 Sekunden**, bis ein Ton erklingt.
4. Lassen Sie den Synthesizer auf Betriebstemperatur **aufwärmen**, bevor Sie ihn voll verwenden – sonst **driftet die Tonhöhe** in den ersten Minuten.

Der Basic Patch ist **einfach**, dient aber als **Referenzpunkt** für das Sounddesign. Merken Sie sich die Einstellungen und verwenden Sie sie oft, um **besser zu verstehen, wie die Regler interagieren**.

Spielen Sie einige Noten und hören Sie den Sound – es ist die **rohe Sägezahnwelle (Sawtooth Wave)** des Oszillators.

Einführung in den Oszillator

Der **Oszillator** ist das **tonerzeugende Zentrum** des MicroBrute.

- Im Basic Patch ist die **Sawtooth Wave** voll aufgedreht.
 - Drehen Sie die Sawtooth Wave auf 0 und erhöhen Sie die **Square Wave**. Sie hören, wie der Klang von hell und „buzzig“ zu abgerundet und hohl wechselt.
 - Dann probieren Sie **Triangle Wave**, um den Klang noch dunkler zu machen.
 - Drehen Sie Triangle wieder runter und erhöhen Sie den **Overtone-Level**, um zusätzliche Klangfarben zu hören.
-

Weitere Oszillator-Optionen

Die **Regler über den Wellenform-Level-Reglern** verändern Aspekte des jeweiligen Klangs. Drehen Sie nacheinander die Wellenformen auf, experimentieren Sie mit den Reglern darüber und hören Sie die Veränderungen. So erfahren Sie, wie vielfältig die Klänge sein können.

Klänge kombinieren

Drehen Sie **mehrere Level-Regler gleichzeitig auf**, um die Klänge verschiedener Wellenformen zu mischen. Kombinieren Sie dies mit den **Wave-Modifizierern** darüber, um die große Bandbreite an Sounds des MicroBrute zu entdecken.

Einführung in den Filter

Stellen Sie die Regler wieder auf den **BASIC PATCH**, um die **Filter-Sektion** zu erkunden.

Der **FILTER** entfernt bestimmte Aspekte des Signals. Der **Steiner-Parker-Filter**, ursprünglich von **Nyle Steiner** entworfen, ermöglicht **breite klangliche Variationen**.

Low Pass Filtering (Tiefpass)

- Basic Patch: Filter auf **voll offen**, Low-Pass-Modus → alle Frequenzen passieren.
- Drehen Sie den **CUTOFF** gegen den Uhrzeigersinn → Klang wird dunkler bis er verschwindet.

High Pass Filtering (Hochpass)

- Modus auf **HP** → nur hohe Frequenzen passieren.
- **CUTOFF** gegen den Uhrzeigersinn → alle Frequenzen oberhalb des Reglers passieren.
- **CUTOFF** im Uhrzeigersinn → Klang wird dünner, bis er verschwindet.

Band Pass Filtering (Bandpass)

- Modus auf **BP** → ein Frequenzbereich ober- und unterhalb des **CUTOFF** wird durchgelassen.

Filter Resonance

- Mit **RESONANCE** betonen Sie die Frequenzen um den **CUTOFF**.
- Experimentieren Sie mit **CUTOFF + RESONANCE** → typische „analog filter sweep“-Effekte entstehen.
- Wechseln Sie zwischen **LP, HP, BP**, um die Klangvielfalt zu hören.

FILTER als OSZILLATOR?

- Hohe **RESONANCE** kann zu **Filter-Oszillation** führen → der Filter selbst erzeugt Töne.
 - Mit maximaler **RESONANCE** und variierendem **CUTOFF** entsteht eine **tonhöhenvariable Wellenform**. Vorsicht: **laut!**
-

Brute Factor

- BRUTE FACTOR fügt subtilen **Grunge** hinzu oder erzeugt **harte, brutale Klänge**.
 - Vor Erhöhung unbedingt die **Ausgangslautstärke** reduzieren!
 - Wirkung hängt von **CUTOFF, RESONANCE und MODE** ab.
-

Einführung in die Hüllkurve (Envelope)

- Die Hüllkurve steuert **FILTER CUTOFF, VCA (Lautstärke)** und andere Parameter via **MOD MATRIX**.
- Basic Patch: **SUSTAIN max**, Envelope voll aktiv.
- Experimentieren Sie mit **SUSTAIN, DECAY, ENV Amt** → Filter sweep-Effekte entstehen.
- Niedriger DECAY → schnellerer Sweep; zu niedrig → Klicks.

ENVELOPE zu VCA

- VCA auf **GATE** → Sound startet bei Tastendruck, stoppt bei Loslassen.
 - VCA auf **ENV** → Sound wird durch Hüllkurve geformt (Attack, Decay, Sustain, Release).
-

Einführung in den LFO

- LFO = **Low Frequency Oscillator**, standardmäßig auf **Pitch** geroutet via MOD MATRIX.
 - MOD WHEEL steuert die Intensität der Modulation.
 - AMOUNT + RATE verändern **Tiefe und Geschwindigkeit** der Modulation.
-

Einführung in die Mod Matrix

- MOD MATRIX erlaubt, **Modulationsquellen (Envelope, LFO, Keyboard CV)** zu **Zielen** zu routen.
- Standard: LFO → Pitch, Envelope → Metalizer.

Einführung in den Sequencer

Der **SEQUENCER** ist eine unterhaltsame und musikalische Erweiterung des MicroBrute. Er erlaubt es dir, Phrasen und Patterns zu programmieren und diese in unterschiedlichen Geschwindigkeiten abzuspielen.

Beginne damit, das **BASIC PATCH** einzurichten.

Aufzeichnen eines Basis-Patterns

Stelle den **PLAY MODE**-Schalter auf **RECORD** (Aufnahme).

Jetzt beginne, Noten auf der Tastatur zu spielen. Sobald du Noten spielst, wird die Sequenz im aktuell ausgewählten Speicher gelöscht.

Wenn du fertig bist, stelle den **PLAY MODE**-Schalter wieder auf **OFF**.

Um eine Sequenz abzuspielen, stelle den **PLAY MODE**-Schalter auf **PLAY** und drücke eine Taste.

Nun wird deine Sequenz wiedergegeben.

Du kannst die Sequenz nach oben oder unten transponieren, indem du unterschiedliche Töne auf der Tastatur spielst.

Die Sequenz kann schneller oder langsamer abgespielt werden, indem du den **RATE**-Knopf drehst oder den **TAP TEMPO**-Knopf dreimal drückst.

Pausen einfügen

Du hast nun eine Sequenz erstellt, die aus einer durchgehenden Folge von Noten besteht. Während das Spaß macht, sind syncopierte Patterns nützlicher.

Um ein Pattern mit Pausen zu erstellen, drücke einfach den **TAP/REST**-Knopf jedes Mal, wenn du eine Pause einfügen möchtest. So entsteht ein rhythmisch abwechslungsreicheres Pattern.

Über den Software-Editor können eine Reihe weiterer Einstellungen vorgenommen werden. Diese Funktionen werden im separaten **MicroBrute Connection**-Handbuch detailliert beschrieben.

Weiter geht's

Wenn du alle Schritte des Quick Starts befolgt hast, solltest du mittlerweile einigermaßen vertraut damit sein, wie man einen Klang erstellt und welche Hauptfunktionen den Klang verändern.

Wenn du neu in der Welt der Synthesizer bist, empfiehlt es sich, die Quick-Start-Prozedur

noch einmal von Anfang an zu durchlaufen und dies etwa in ein oder zwei Wochen noch einmal zu wiederholen. Mehrmaliges Üben bringt dich schnell auf Geschwindigkeit im Umgang mit dem MicroBrute.

Grundlagen der Synthese

Dein MicroBrute ist ein echter analoger Synthesizer, was bedeutet, dass alle Klänge durch **analoge elektronische Schaltungen** erzeugt werden. Es sind keine digitalen Schaltungen in der Klang- oder Filtererzeugung beteiligt, was dem MicroBrute seinen **vollen, warmen Klang** verleiht.

Architektur des analogen Synthesizers

Die analoge Klangkette arbeitet nach dem Prinzip der **subtraktiven Synthese**.

- Der **Oszillator** erzeugt einen Ton mit reichhaltigem harmonischen Inhalt.
 - Der **Filter** „subtrahiert“ Harmonien, um neue Variationen des ursprünglichen Timbres zu erzeugen.
 - Nachfolgende Schaltungen, wie ein **Hüllkurvengenerator** zusammen mit einem **VCA** (Voltage Controlled Amplifier), ändern die Lautstärke präzise, um Dynamik zu erzeugen.
-

Oszillatoren

Der Oszillator erzeugt die grundlegenden Wellenformen für die Klangerzeugung. Er erzeugt ein elektronisches Signal, das durch ein wiederholtes Muster gekennzeichnet ist (die sogenannte **Wellenform**).

Die meisten analogen Synthesizer bieten einige oder alle der folgenden Wellenformen:

Sinus, Dreieck, Sägezahn, Rechteck und Puls.

- Unterschiedliche Wellenformen haben unterschiedliche Klangfarben:
 - Sinus: dunkel und schlicht
 - Sägezahn: sehr hell
 - Rechteck: erinnert an eine Klarinette
 - Puls: erinnert an ein Oboe-Klangbild
- **Sinuswelle:** reine Grundfrequenz

- **Sägezahn, Rechteck, Dreieck:** bestehen aus mehreren Sinuswellen, die Harmonische (Obertöne) der Grundfrequenz enthalten, wodurch ein komplexer Klang entsteht.

Harmonische sind ganzzahlige Vielfache der Grundfrequenz:

- 2. Harmonische = $2 \times$ Grundfrequenz
-
- 3. Harmonische = $3 \times$ Grundfrequenz usw.

Ein bekanntes Beispiel sind die **Registerzüge (Drawbars) einer Orgel**, die die Lautstärke von Sinuswellen der Obertonreihe verändern. Dadurch wird ein reiner Ton zu einer komplexen Wellenform.

Tonhöhe

Die **Oszillationsgeschwindigkeit** des Oszillators bestimmt die Tonhöhe.

Die Oszillatoren eines Synthesizers sind wie Oszillatoren in Messgeräten, können jedoch **spannungsgesteuert** werden.

Beim MicroBrute können **Tastatur, LFO, Hüllkurve oder externe Spannungsquelle** die Tonhöhe modulieren.

Signalmodifikatoren

Signalmodifikatoren (oder **Wave-Shaper**) verändern, formen oder verzerren das Grundsignal des Oszillators, um den harmonischen Inhalt zu verändern.

Der MicroBrute bietet drei Signalverstärker:

- **Ultrasaw:** erstellt zwei phasenverschobene Kopien des Sägezahnsignals, für einen dichten, lebendigen Klang.
- **Pulse Width Modulator (PWM):** verändert die Pulsbreite der Rechteckwelle (50–90%) und erzeugt unterschiedliche Klangfarben.
- **Metalizer:** „faltet“ die Dreieckswelle und erzeugt metallische, komplexe Obertonstrukturen für aggressivere Leads oder Dance-Sounds.
- Durch Einstecken eines Kabels in eine Buchse wird **die interne Verdrahtung getrennt.**
- **Ausgänge:** ENV, LFO

Filter

Was ist ein Filter?

Ein Filter folgt im Allgemeinen dem Oszillator und den Signalmodifikatoren (Wave-Shaper) und verändert den **spektralen Inhalt** des eingehenden Signals.

Dabei können bestimmte Obertöne **entfernt** (gefiltert) oder **hervorgehoben** (resoniert) werden.

Filter sind sehr wichtige Schaltungen, deren Design entscheidend zum **Charakter und Klang eines Synthesizers** beiträgt.

Filtertypen im MicroBrute: Tiefpass, Bandpass und Hochpass

Filtermodi

Ein Filter kann auf verschiedene Weisen arbeiten. Im MicroBrute kann der Filter als **Tiefpass (LP)**, **Bandpass (BP)** oder **Hochpass (HP)** arbeiten:

- **Tiefpass (Low-Pass, LP):**
Frequenzen **unterhalb** der eingestellten **Cutoff-Frequenz** bleiben unverändert, während die Harmonischen **oberhalb** der Cutoff-Frequenz abgeschwächt werden.
→ Es werden also die tiefen Frequenzen durchgelassen, die hohen reduziert.
Die Dämpfung in Abhängigkeit von der Frequenz bestimmt die **Flankensteilheit** des Filters, gemessen in **-dB/Oktave**.
Der Tiefpass des MicroBrute ist ein **12 dB/Oktave-Filter**, d.h., jede Oktave oberhalb des Cutoffs wird um 12 dB reduziert.
- **Bandpass (Band-Pass, BP):**
Die Cutoff-Frequenz wird zur **Mittelpunktfrequenz** des Bandes.
Frequenzen innerhalb des Bandes bleiben unverändert, Frequenzen **darunter oder darüber** werden abgeschwächt.
- **Hochpass (High-Pass, HP):**
Frequenzen **oberhalb** der Cutoff-Frequenz bleiben unverändert, Frequenzen **darunter** werden abgeschwächt.

Die Cutoff-Frequenz muss bei keinem Filtertyp statisch sein. Sie kann z. B. über die **Tastatur (Keyboard Tracking)**, einen **LFO** oder einen **Hüllkurvengenerator** gesteuert werden, um **dynamische, sich verändernde Klangfarben** zu erzeugen.

Resonanz / Betonung

Resonanz ist die Fähigkeit eines Filters, **Partialtöne in der Nähe der Cutoff-Frequenz zu verstärken**, wodurch ein **Peak im Frequenzspektrum** entsteht.

Dieser Parameter kann so weit erhöht werden, dass der Filter nicht mehr nur filtert, sondern **anfängt, selbst zu oszillieren**.

VCA (Voltage Controlled Amplifier / spannungsgesteuerter Verstärker)

Der VCA folgt im Allgemeinen dem Filter.

Er funktioniert ähnlich wie ein Lautstärkeregler, steuert die Lautstärke jedoch basierend auf **Control-Voltage-Signalen**.

Die Verstärkung des VCA kann durch **GATE** oder **Hüllkurve (ENVELOPE)** gesteuert werden.

Der Verstärker ist hauptsächlich für die **Dynamikformung eines Klangs** verantwortlich.

Modulatoren

Modulatoren erzeugen Signale, die speziell dazu dienen, das Verhalten von **Oszillatoren, Wave-Shapern, Filtern und Verstärkern** zu steuern.

- Beispiel: Wenn du mit **Vibrato** singst, moduliert ein niederfrequenter Ton die Tonhöhe deiner Stimme (~5 Hz).
- Ein **Tremolo** in einem Gitarrenverstärker moduliert die Lautstärke.

Modulatoren sind nützlich, um **dynamische Tonhöhenänderungen, Klangfarben-Sweeps** und **Lautstärkevariationen** zu erzeugen.

Im MicroBrute sind folgende Modulatoren integriert:

- **LFO (Low Frequency Oscillator)**
- **Hüllkurvengenerator (Envelope Generator)**
- **Tastatur (Keyboard)** kann ebenfalls als Modulator betrachtet werden

Über die **CV-Eingänge** und die **MOD MATRIX** können auch **externe Modulatoren** angeschlossen werden, die **Control-Voltage (CV)** oder **Gate-Signale** liefern, um Modulatoren oder Noten ein- und auszuschalten.

- **Eingänge (Ziele):**
 1. Triangle Wave Metalizer
 2. Saw Animator Rate
 3. Pulse Width der Square Wave

4. Sub Overtone Modulation
 5. Pitch
 6. Filter Cutoff
- Jede Quelle kann an **jedes Ziel** geroutet werden.

Der Filter

Filter-Modi

Mit diesem Schalter wählst du zwischen den drei Filtermodi: **LP (Low-Pass / Tiefpass)**, **BP (Band-Pass / Bandpass)** und **HP (High-Pass / Hochpass)**.

- **LP** ist der am häufigsten verwendete Modus und erzeugt **volle, fette, runde Sounds**.
 - **BP** und **HP** liefern **dünnere, schärfere Sounds**.
-

Cutoff

Mit diesem Knopf stellst du die **Cutoff-Frequenz** des Filters ein.

- Bereich: von **unter 20 Hz** (voll gegen den Uhrzeigersinn) bis **18 kHz** (voll aufgedreht).
- Beispiel: Im LP-Modus kannst du damit die **Helligkeit eines Klangs** verändern.

Der Filter verändert den **Klangcharakter der Oszillatoren** über die drei zuvor beschriebenen Modi (LP, BP, HP).

Die Cutoff-Frequenz kann über **Tastatur, Envelope, LFO (über Mod Matrix) und Modulationsrad** gesteuert werden.

Technisch basiert der MicroBrute-Filter auf **Nyle Steiners Sallen & Key Architektur (1970er)**:

- **LP/HP-Modus:** -12 dB/Oktave
 - **BP-Modus:** -6 dB/Oktave
-

Resonanz

Mit diesem Knopf erzeugst du einen **Resonanz-Peak** bei der Cutoff-Frequenz.

- Rechts drehen → Betonung der Partialtöne → aggressiverer Klang
 - Letztes Viertel des Knopfs → Filter beginnt **selbstständig zu oszillieren**
 - Oszillation hängt von der Cutoff-Frequenz ab: ca. **350 Hz bis 8 kHz**
 - **Erweiterung der Oszillation:** Über **Brute Factor**
-

Brute Factor

Diese Funktion verändert die Filtercharakteristik extrem, daher sind **unvorhersehbare Ergebnisse** bei hohen Einstellungen möglich.

- Inspiriert von einem Patch eines **vintage Mono-Synthesizers**, bei dem der Kopfhörerausgang an den externen Audioeingang geführt wurde → Feedback-Loop für raue, grungige Sounds.
 - Intern implementiert und steuerbar über den **Brute Factor-Knopf**
 - Normalstellung: **voll gegen den Uhrzeigersinn → deaktiviert**
 - Aufdrehen → allmähliche Verzerrung des Sounds
 - Niedrige Einstellungen → sanft
 - Hohe Einstellungen (>75 %) → extrem unkontrollierbares Feedback
-

ENV Amt (Envelope Amount)

Mit **ENV Amt** steuerst du **Amplitude und Polarität** der Hüllkurve, die den Filter-Cutoff moduliert:

- **0-Position (12 Uhr):** keine Modulation
 - **Gegen den Uhrzeigersinn:** invertierte ADSR-Hüllkurve
 - **Im Uhrzeigersinn:** normale positive ADSR-Hüllkurve
 - Hinweis: Effekt ist **additiv**, ggf. Cutoff herunterdrehen, um gewünschtes Ergebnis zu erzielen
-

KBD Tracking (Keyboard-Tracking)

- Bestimmt, wie stark der Filter **der Tastatur folgt**
 - Voll gegen den Uhrzeigersinn → kein Effekt
 - 12-Uhr-Position → Filter öffnet **proportional zur gespielten Tonhöhe**
 - Voll aufgedreht → Filter öffnet sehr schnell über die gesamte Tastatur
-

Envelope

- Normalerweise über **Keyboard GATE** ausgelöst
 - Kann auch durch Sequencer oder **externes GATE IN** getriggert werden
 - Erforderliches Gate-Signal: **+10 V** → kompatibel mit modernen Modularsynths
-

Envelope Amount

- Steuert das **Signal der Hüllkurve**, das an das Zielgerät gesendet wird
 - Über **Mod Matrix** zu routen
 - Beeinflusst **nicht die Filter-eigene ENV Amount-Kontrolle**, da separater Pfad
-

VCA Schalter (GATE/ENV)

- Wählt, wie der **Ausgangspegel** gesteuert wird:
1. **GATE**: Öffnet/Schließt den VCA nur nach Tastendruck oder externem Gate → kein zeitlicher Verlauf
 2. **ENV**: Pegel wird über die **Hüllkurve** gesteuert → dynamischer Sound
-

Hüllkurven-Slider

- **Attack**: Dauer der ersten Phase (2,5 ms – 2,5 s)
- **Decay**: Dauer der zweiten Phase (2,5 ms – 2,5 s)
- **Sustain**: Pegel der Sustain-Phase
- **Release**: Dauer der Endphase nach Loslassen der Taste oder GATE low (abhängig von ENV Speed: 5 ms – 5 s)

Envelope-Einstellungen über MicroBrute Editor

- Viele weitere Parameter, die das Verhalten der Hüllkurve bestimmen
- Zugriff über **MicroBrute Editor Software**
- Details siehe Abschnitt „MicroBrute Editor“ im Handbuch

LFO (Low Frequency Oscillator)

Der LFO ist ein **Niederfrequenzoszillator** und die Hauptquelle für Modulation in den anderen Sektionen des MicroBrute.

- Frequenzbereich: **0,1 Hz bis 200 Hz**
- Verwendung: von subtilen **Vibrato-Effekten** bis hin zu extrem **sich schnell ändernden Sounds**

Wave Select (Wellenformwahl)

Der LFO bietet mehrere Modulationswellenformen:

- **Square (Rechteck)**
- **Sawtooth (Sägezahn)**
- **Triangle (Dreieck)**

Amount (Modulationsstärke)

- Regelt die **Stärke der LFO-Modulation**
- Ermöglicht subtilere oder stärkere Effekte

Rate (Geschwindigkeit)

- Bestimmt die **Geschwindigkeit** des LFO
- Bereich: 0,1 Hz – 200 Hz
- Bei Synchronisation mit **MIDI Clock** (über MicroBrute Editor) oder Sequencer wird die Rate in **festen Taktwerten** geändert:
 - 4 Takte, 2 Takte, 1 Takt, ½ Note, ¼ Note

- LFO kann im Editor auf **Free-running** oder **Reset pro Note** eingestellt werden:
 - **Free-running:** konstante Rate
 - **Reset:** LFO startet bei jedem Gate/Note am Anfang → gleiche Phase pro Note

Sync

- **FREE:** LFO läuft eigenständig oder nach externer MIDI-Clock
 - **SEQ:** LFO ist an Sequencer-Timing gebunden
-

Mod Wheel (Modulationsrad)

Kann auf zwei Funktionen zugewiesen werden:

1. Mod to Cutoff:

- Steuert den **Filter-Cutoff** wie der Cutoff-Knopf, aber für die Performance direkt am Modulationsrad
- Abhängig von Cutoff-Einstellung → evtl. kein Effekt sichtbar

2. Mod to LFO Amt:

- Steuert die **LFO-Stärke** über das Modulationsrad
 - Bei minimaler LFO Amount-Einstellung → keine Wirkung
 - Funktioniert **zusammen mit dem LFO Amount-Knopf**
-

Glide (Portamento)

- Bestimmt, **wie lange die Tonhöhe von einer Note zur nächsten gleitet**
 - Voll gegen den Uhrzeigersinn → sofortiger Sprung
 - Voll aufgedreht → maximaler Portamento-Effekt (~4 s für zwei Oktaven)
-

Mod Matrix

Ermöglicht das **Patchen von Modulationsquellen zu Modulationszielen.**

- **Jacks:** 1/8" (3,5 mm) Mono, Standard 1V/Oktave

- **Standard-Verbindungen:** ENV → Metal, LFO → Pitch
- **CV-Out:** kann 4 Inputs treiben

Modulationsquellen (CV Out)

- Envelope Out
- LFO Out
- Keyboard CV Out (Rückseite)

Modulationsziele (CV In)

- **Metal:** steuert Metalizer-Knopf, Standard: Envelope Out
- **Saw:** steuert Ultrasaw-Sägezahnsignal → Test: LFO Out → Saw In
- **Sub:** steuert Overtone-Sub/Oktav- oder Quinte-Effekt → Test: LFO Out → Sub In
- **Pitch:** steuert Oszillator-Pitch → Standard: LFO Out für Vibrato
- **Filter:** steuert Filter-Cutoff → zusätzlich zu Envelope & Keyboardsteuerung
- **PWM:** Eingang für Pulsbreitenmodulation

Allgemeine Bedienelemente

Keyboard

- Das MicroBrute-Keyboard deckt **zwei Oktaven** ab.
- Mit den **Octave Down/Up**-Tasten kann der Bereich erweitert werden.
- Das Keyboard kann auch als **voll polyphoner MIDI-Controller** für andere Geräte über den USB-Anschluss auf der Rückseite genutzt werden.

Wheels (Räder)

1. Pitch Wheel (Tonhöhenrad)

- Standardposition: **Mittelstellung**, kehrt nach Loslassen zurück
- Erzeugt einen **Pitch-Bend-Effekt** → sanftes Hoch- oder Runterziehen der Tonhöhe
- Umfang: **±2 Halbtöne** (Standard)

2. Modulation Wheel (Modulationsrad)

- Steuert die **Gesamtstärke des Modulationssignals**
- Ziel abhängig von der Einstellung des **MOD Wheel Switch**
- Kann Cutoff oder LFO Amount steuern

Octave (Oktavbereich)

- Transponiert das Keyboard über mehrere Oktaven
- Anzeige über **LEDs**:
 - -2 rot, -1 orange, 0 grün, +1 orange, +2 rot
 - Standard: **0 (grün)** → linkes C = C2 (130,81 Hz), rechtes C = C4 (523,25 Hz)
- **Up/Down-Tasten**: Verschieben die Oktave nach oben oder unten
- Gesamter spielbarer Bereich: **C0 (32,7 Hz) bis C6 (2093 Hz)**

Master Volume (Hauptlautstärke)

- Regelt die **Gesamtlautstärke des MicroBrute** (+4 dBu Standardpegel)
 - Voll gegen den Uhrzeigersinn → stumm
-

Sequencer

- Zeichnet eine **Reihe von Noten** auf und spielt sie in der Reihenfolge ab
- MicroBrute Sequencer: **Step-Sequencer**, Aufnahme über Keyboard
- **8 Sequenzen insgesamt**

Pattern

- Auswahl zwischen den **8 Mustern**

Play Mode (Spielmodus)

- Optionen: **PLAY, OFF, RECORD**
1. **Play**: Spielt die Sequenz basierend auf dem **Keymode** (Einstellung im MicroBrute Editor)
 2. **Off**: Sequencer aus
 3. **Record**: Aufnahme aktiv → überschreibt bestehende Sequenz

- Um nicht zu überschreiben → entweder auf OFF zurückschalten oder Sequenz über Pattern-Knopf auswählen
- Erste Note/Rest in Record → Überschreiben beginnt

Rate (Tempo)

- Einstellbereich: **30 bis 260 BPM**
- **LED blinkt im Takt**
- **Internal Sync:** Tempo-Knopf bestimmt BPM
- **External Sync:** Bei erkanntem MIDI- oder USB-Clock → Rate = Zeitunterteilung
 - Voll gegen Uhrzeigersinn: 1 Note pro Takt
 - Voll im Uhrzeigersinn: 1/32-Noten
 - Teilungen: 1 Takt, ½ Note, ¼ Note, 1/8, 1/16, 1/32

Tap / Rest

- Zwei Funktionen:
 1. **Tap Tempo:** Manuelle Tempoeinstellung durch Tippen auf den Button
 2. **Rest:** Pausen während der Sequencer-Aufnahme einfügen
 - Im Record-Modus → Tippen zwischen Noten → Schritt wird übersprungen

Rückseite

Netzteil / Power Supply

- **Power Button:** Schaltet das MicroBrute ein oder aus.
- **DC Connector:** Anschluss für das externe Netzteil des MicroBrute.
 - **Nur das mitgelieferte 12V DC, 1A, Center-Positive-Netzteil verwenden.**
 - Anschluss eines anderen Netzteils kann das MicroBrute beschädigen.

USB

- USB-Anschluss zur Verbindung mit einem Computer.
- Funktionen:

- MIDI-Kommunikation
- Bearbeitung interner Parameter (z. B. MIDI-Kanal, Sequencer-Einstellungen)
- Firmware-Updates über die Software **MicroBrute Connection**

MIDI

- **MIDI In:** Ermöglicht die Steuerung des MicroBrute von externen MIDI-Geräten.
- Einsatz als **Soundmodul:** Anschluss eines großen MIDI-Keyboards (z. B. Arturia KeyLab 49/61) für größere Spielbereiche.
- Verbindung: **MIDI Out des externen Geräts → MIDI In des MicroBrute**

Audio In

- **Input Level-**Regler: Bestimmt die Lautstärke eines externen Audiosignals (Gitarre, Synth, Drum Machine etc.), das über den **Audio Input** auf der Rückseite eingespeist wird.
- Verarbeitung: Externes Signal kann durch Filter und Verstärker laufen und **Hüllkurven triggern**.
- Hinweis: Line-Level-Eingang. Gitarren- oder Mikrofonpegel müssen ggf. über ein Preamp verstärkt werden.
- **Bedienung:** Regler ist versenkt → zum Einstellen herausdrücken, danach wieder zurückschieben.

Fine Tune

- Präzise Abstimmung der Oszillator-Pitch.
- Mittelstellung (12 Uhr) = Standardstimmung **A = 440 Hz**
- Einstellbereich: ca. **-2 bis +2 Halbtöne**
- Regler ist versenkt → zum Einstellen herausdrücken

Audio Outputs

- **Line Out:** Verbindung zu Audio-Mixer, Soundkarte oder Verstärker (¼" Mono-Kabel)
- **Phones:** Anschluss für Kopfhörer oder Earbuds
- Lautstärke über **Master Volume** auf der Vorderseite steuerbar

CV / GATE I/O

- Verbindung zu **anderen analogen Geräten** (Synthesizer, Step-Sequencer etc.) über CV/Gate
- **Gate In 1/8"**: Löst MicroBrute-Hüllkurven aus
- **Cutoff & Pitch Jacks (Mod Matrix)**: Steuerung von Filter-Cutoff und Oszillator-Pitch
- **Pitch Out 1/8"**: Liefert CV vom Keyboard und Pitch Wheel
- **Gate Out 1/4"**: Liefert Keyboard-Gate-Signal (0–10 V, positive Flanke)
- Standard **1V/Oktave** für CV-Ein- und Ausgänge

Software – MicroBrute Connection

- **MicroBrute Connection** Software + Benutzerhandbuch kostenlos auf www.arturia.com verfügbar

7 Rechtliche Hinweise

Keine Haftung für Folgeschäden

Weder ARTURIA noch andere an der Herstellung, Produktion oder Lieferung dieses Produkts beteiligte Personen haften für direkte, indirekte, Folge- oder Folgeschäden, die durch die Nutzung oder Unbenutzbarkeit dieses Produkts entstehen (einschließlich, aber nicht beschränkt auf, entgangene Geschäftserlöse, Betriebsunterbrechungen, Verlust von Geschäftsinformationen usw.), selbst wenn ARTURIA zuvor auf die Möglichkeit solcher Schäden hingewiesen wurde.

Einige Rechtsordnungen erlauben keine Begrenzung der Dauer einer stillschweigenden Garantie oder den Ausschluss bzw. die Begrenzung von Neben- oder Folgeschäden. Daher gelten die oben genannten Einschränkungen möglicherweise nicht für Sie. Diese Garantie gibt Ihnen bestimmte gesetzliche Rechte, zusätzlich können weitere Rechte bestehen, die je nach Bundesstaat oder Land variieren.

FCC-Informationen (USA)

NICHT DAS GERÄT MODIFIZIEREN!

Dieses Produkt erfüllt bei Installation gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch die FCC-Vorgaben. Änderungen, die nicht ausdrücklich von ARTURIA genehmigt wurden, können die von der FCC gewährte Nutzungsberechtigung ungültig machen.

WICHTIG:

- Beim Anschluss an Zubehör oder andere Produkte nur hochwertige, geschirmte Kabel verwenden.
- Die mitgelieferten Kabel **müssen** verwendet werden.
- Alle Installationsanweisungen beachten. Nichtbeachtung kann die FCC-Zulassung zur Nutzung des Produkts in den USA aufheben.

Hinweis:

Dieses Produkt wurde getestet und entspricht den Grenzwerten für ein digitales Gerät der Klasse B gemäß Teil 15 der FCC-Vorschriften. Diese Grenzwerte sollen einen angemessenen Schutz gegen schädliche Störungen in Wohnumgebungen bieten.

Dieses Gerät erzeugt, verwendet und strahlt Funkfrequenzenergie ab. Wenn es nicht gemäß den Anweisungen im Benutzerhandbuch installiert und betrieben wird, kann es Störungen bei anderen elektronischen Geräten verursachen. Die Einhaltung der FCC-Vorschriften garantiert nicht, dass in allen Installationen keine Störungen auftreten.

Wenn dieses Produkt als Störquelle festgestellt wird (erkennbar durch Ein- und Ausschalten des Geräts), versuchen Sie bitte, das Problem durch eine der folgenden Maßnahmen zu beheben:

- Gerät oder das betroffene Gerät umplatzieren
- Steckdosen auf verschiedenen Stromkreisen verwenden oder AC-Netzfilter installieren
- Bei Radio- oder Fernsehstörungen Antenne umplatzieren oder ausrichten. Bei 300 Ω -Bandkabel auf Koaxialkabel wechseln

Wenn diese Maßnahmen nicht helfen, wenden Sie sich an den autorisierten Fachhändler vor Ort oder direkt an **ARTURIA**.

Die obigen Hinweise gelten **nur für Produkte, die in den USA vertrieben werden**.

Kanada

Hinweis: Dieses digitale Gerät der Klasse B erfüllt alle Anforderungen der kanadischen Vorschriften für störende Geräte.

Avis: Cet appareil numérique de la classe B respecte toutes les exigences du Règlement sur le matériel brouilleur du Canada.

Europa

Europa

Dieses Gerät entspricht den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinien für elektrische Sicherheit, elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und Funkanlagen (falls zutreffend). Durch die CE-Kennzeichnung wird bestätigt, dass das Gerät die geltenden EU-Richtlinien erfüllt.

Sicherheits- und Umweltinformationen

- **Stromversorgung:** Nur mit dem mitgelieferten 12 V DC / 1 A Netzteil betreiben. Andere Netzteile können das Gerät beschädigen.
- **Aufstellungsort:** Das Gerät sollte auf einer stabilen, ebenen Fläche aufgestellt werden und vor Feuchtigkeit, direkter Sonneneinstrahlung, Staub und Hitzequellen geschützt werden.
- **Belüftung:** Lüftungsschlitze dürfen nicht blockiert werden.
- **Wartung:** Das Gerät darf nicht geöffnet werden. Reparaturen dürfen nur von autorisierten Fachleuten durchgeführt werden.
- **Entsorgung (WEEE-Hinweis):** Dieses Produkt darf nicht über den normalen Hausmüll entsorgt werden. Es muss gemäß den örtlichen Vorschriften für die Entsorgung von elektrischen und elektronischen Geräten recycelt oder zurückgegeben werden.

Durch die richtige Entsorgung tragen Sie zum Schutz der Umwelt und der Gesundheit bei.

Konformität

Dieses Produkt entspricht den folgenden EU-Richtlinien:

- **EMV-Richtlinie (2014/30/EU)** – Elektromagnetische Verträglichkeit
- **Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EU)** – Elektrische Sicherheit
- **RoHS-Richtlinie (2011/65/EU)** – Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe

Die CE-Kennzeichnung auf dem Gerät bestätigt die Einhaltung dieser Richtlinien.