Supperware Head Tracker 1

Synchronisierung der Kopfbewegung bei akustischer Virtualisierung

Autor und Fotos: Peter Kaminski

Immersive-, bzw. Dolby Atmos-Musikproduktionen nehmen immer mehr zu, aber nicht jedes Studio ist mit einem 3D-Audio-Lautsprecher-Setup ausgerüstet oder es steht im mobilen Einsatz gar keine Lautsprecherabhöre zur Verfügung. Ein Lösungsansatz ist das binaurale Monitoring über Kopfhörer. Um hier die Qualität zu erhöhen gibt es verschiedenste Optionen. Neben der Nutzung einer individuellen HRTF via SOFA-Datei ist eine Option das Headtracking, mit dem wir uns hier in Form eines Produktes, nämlich dem "Head Tracker 1" von Supperware, beschäftigen wollen. Hinter Supperware steckt der englische Entwickler Ben Supper.

Warum Headtracking?

Diese Frage stellt sich der eine oder andere an dieser Stelle sicherlich, besonders dann, wenn man in der Musikproduktion und nicht im Gaming- oder VR-Bereich tätig

Phoca PDF

ist. Die zunächst einmal theoretische Antwort ist, dass ein Headtracking auch die Ortung bei binauralem Monitoring verbessern soll. Wenn wir die Umwelt akustisch wahrnehmen, dann drehen wir ja auch unseren Kopf und der wahrgenommene Schalleindruck und die Richtungswahrnehmung ändert sich entsprechen. Das ist bei einem binauralen Monitoring über Kopfhörer erst einmal ohne Headtracker und entsprechende Software nicht der Fall, denn hier bleibt das Schallfeld unabhängig von der Kopfbewegung statisch.

Jetzt müsste man sich die Frage stellen, warum denn das Schallfeld, bzw. die Richtungswahrnehmung mit der Kopfbewegung überhaupt synchronisiert werden sollte. Wenn man sich in der Produktion zum Beispiel um 90 Grad nach rechts dreht, um dort an einer MIDI-Tastatur zu spielen und das Schallfeld dreht sich, dann ist das ja scheinbar eher nachteilig. Aber dafür die das Headtracking in dem Fall der Musikproduktion auch nicht gedacht, sondern es sind eher die kleinen Bewegungen in der normalen Hörposition, die synchronisiert werden sollten. Wir hören ja eigentlich nicht mit den Ohren, die ja nur die Sensorik darstellen, sondern mit dem Gehirn, wo der Schalleindruck letztendlich entsteht. Unterbewusst werden Kopfbewegungen auch dazu genutzt, das individuelle Richtungsempfinden zu kalibrieren. So kann auch eine Kopfbewegung mit Headtracking-Unterstützung dazu dienen, eine virtuelle Schallquelle, bzw. ein Objekt im akustischen 3D-Raum genauer zu lokalisieren.

Headtracker-Einbindung

Das Umsetzen des Headtracking, bzw. das akustische Synchronisieren der Kopfbewegung erfolgt im Binauralisierungs-Monitoring-Plug-In in der DAW. Die meisten Binauralisierer unterstützen mittlerweile Headtracking aber Supperware bietet auch ein kostenloses eigenes Binauralisierungs-Plug-In für seinen Headtracker an. Die Kommunikation zwischen dem Headtracker, bzw. genauer gesagt der Headtracker-Software und dem Binauralisierer erfolgt über OSC (Open Sound Control), quasi einem erweitertem MIDI-Protokoll über IP-Ports.

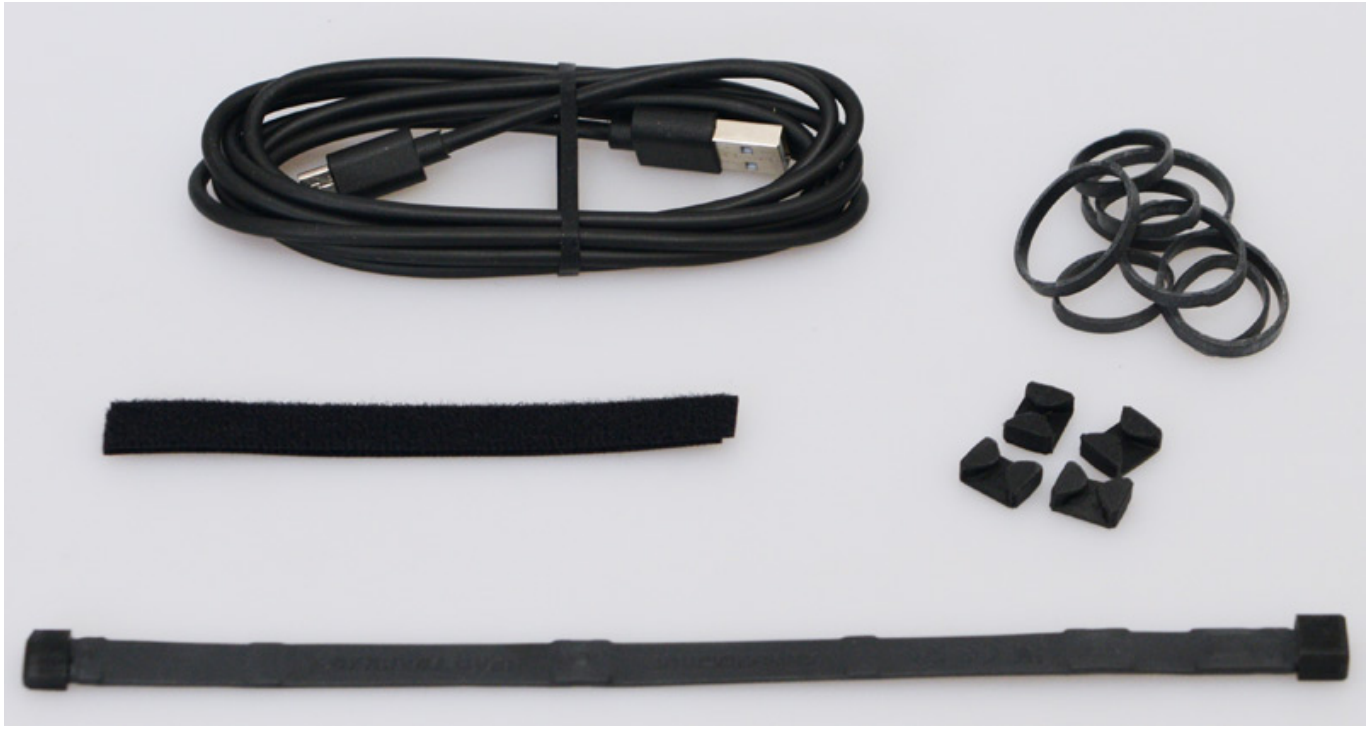
Zu der Anbindung von Headtracker zu verschiedenen Applikationen kommen wir später noch. Eines kann man aber schon vorwegnehmen: Der Head Tracker 1 von Supperware ist der am meisten unterstützte Headtracker.

Lieferumfang

Phoca PDF

Kommen wir aber nun erstmal zum Produkt. Geliefert wird der Head Tracker 1 mit einer Kurzanleitung, einem USB-Kabel sowie Befestigungsmaterial in Form von acht Gummibänder in zwei Größen mit vier Kunststoff-Clips für die Gummibänder für die Headtracker-Band-Befestigung sowie zwei Klettbänder für die Kabelbefestigung.

Phoca PDF



Weitere Informationen zur Nutzung findet man auf der Hersteller-Web-Seite in Form von mehreren Videos.

Headtracker-Technik

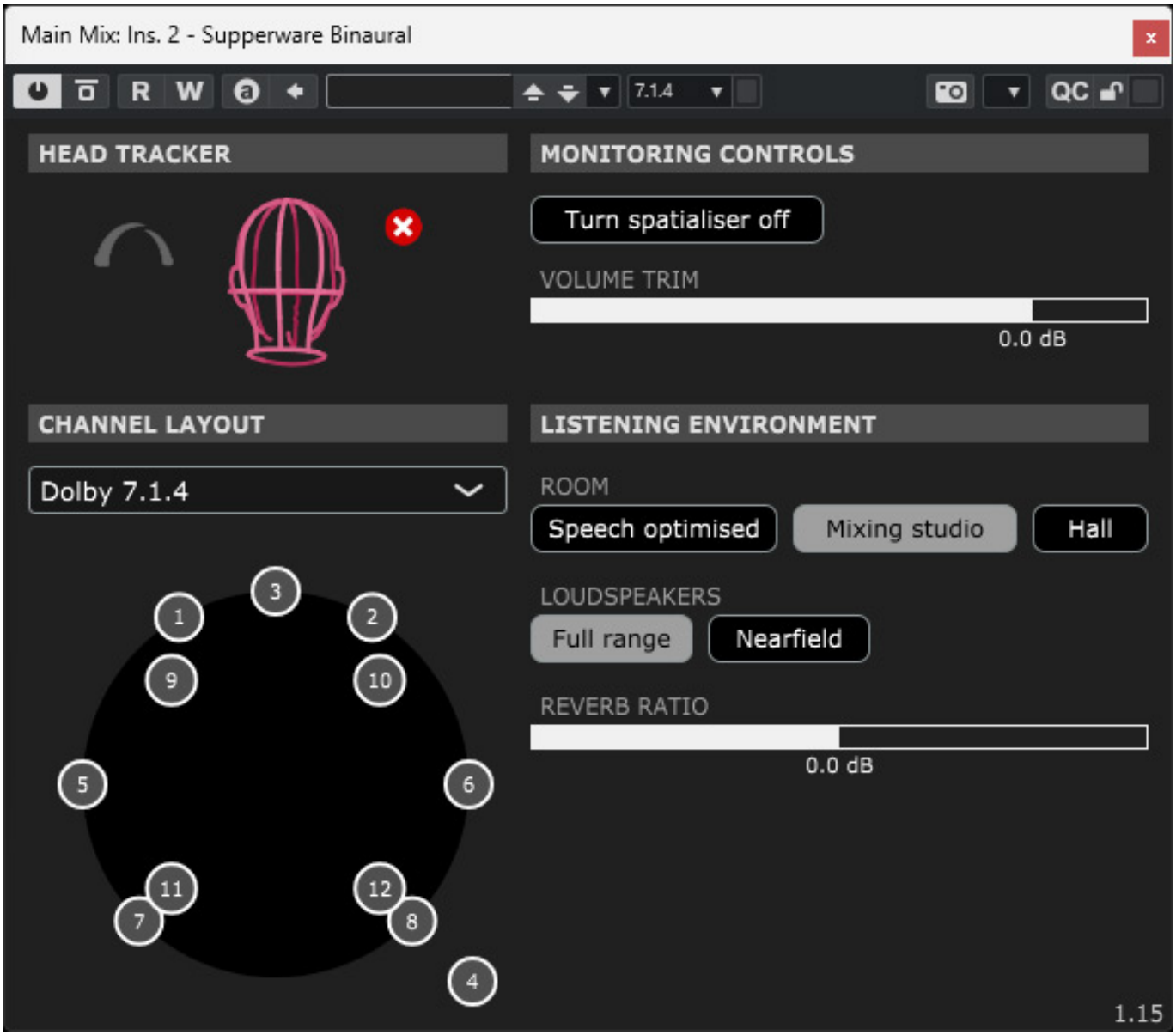
Der Headtracker selber besteht aus einem Band (216 x 12 x 5 mm), in dem sich die Elektronikkomponenten befinden als da wären: ein elektronischer Kompass (in der Mitte des Bandes zu sehen) der auf das Magnetfeld reagiert sowie zwei Dreiachsen-Kreisel und drei Beschleunigungssensoren. Das Gewicht beträgt lediglich sechs Gramm. An einem Ende ist eine USB-Micro-Buchse für den Anschluss an einen Computer vorhanden (s. Abb. unten).

Phoca PDF

Die Genauigkeit der Auflösung ist besser als ein Grad und wird in einer Auflösung von ca. 0,03 Grad übermittelt. Die Ansprechzeit/Latenz beträgt ca. zehn Millisekunden und die Datenrate ca. 115 kBit/s.

Supperware Binaural Plug-In

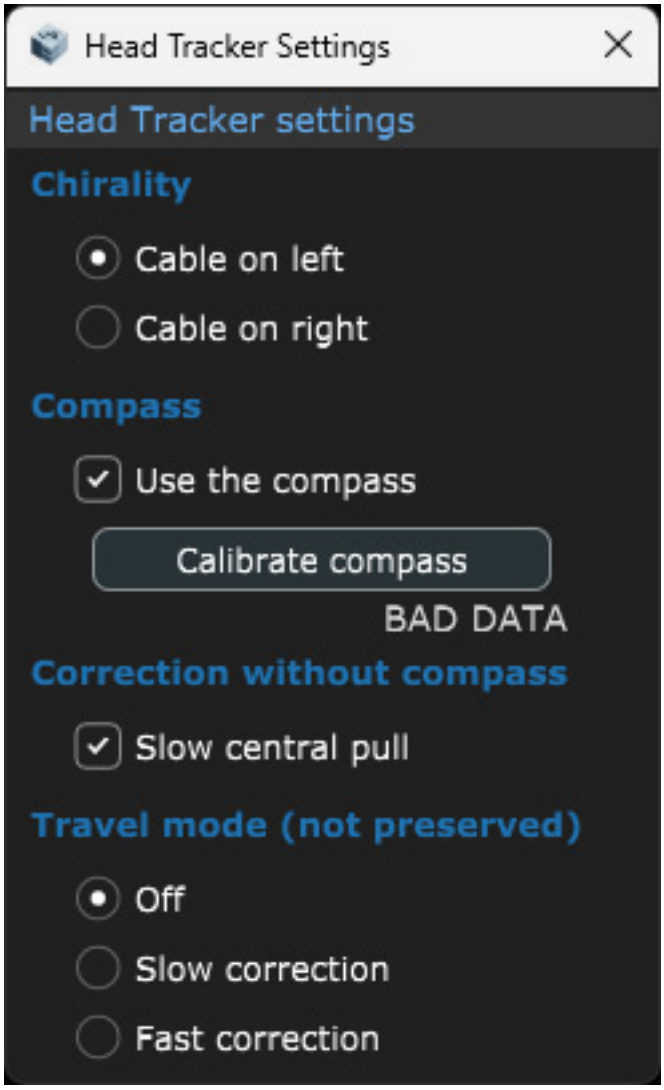
Am einfachsten lässt sich der Head Tracker 1 mit dem Plug-In von Supperware nutzen, welches als VST3-Plug-In für Windows und macOS, bzw. auch als AudioUnit Plug-In (nur macOS), über die Hersteller-Web-Site angeboten wird. Die Installation des VST3-Plug-Ins erfolgt über ein Kopieren des Plug-Ins in den entsprechenden Ordner - also nicht über ein Installer.



Das Plug-In bietet eine Binauralisierung von Eingangssignalen in Lautsprecherformaten bis zu 9.1.6, bzw. 22.2 an. Es bietet weiterhin auch eine

Phoca PDF

Raumsimulation mit drei Räumen (Sprachoptimierung, Mischstudio und Saal) und das mit anpassbarem Hallanteil und wählbarer Lautsprecher-Simulation (Full-Range- oder Nearfield-Monitoring).



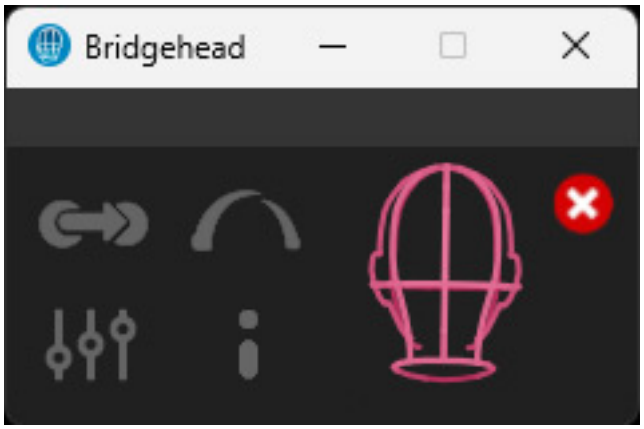
Es sind auch einige Grundeinstellungen und eine Kompasskalibrierung möglich. Wenn die Daten nicht korrekt vom Headtracker empfangen werden wird dies auch signalisiert (über Anzeige "BAD DATA", s. Abb. oben). Der Vorteil des Supperware Binauralisierungs-Plug-In ist, dass der Head Tracker 1 nativ unterstützt wird und zur Anwendung keine weitere Software genutzt werden muss - lediglich ggf. zur Kalibrierung der Kreisel/Beschleunigungssensoren oder Firmware-Updates.

Bridgehead Software

Für die grundsätzliche Einstellung sowie Firmware-Updates, Kalibrierung und auch für die Anbindung via OSC zu anderen Binauralisierer-Plug-Ins stellt Supperware die Software "Bridgehead" bereit, die sich von der Hersteller-Web-SIte herunterladen lässt. Die Installation erfolgt dann über ein Installer-Programm für macOS- oder

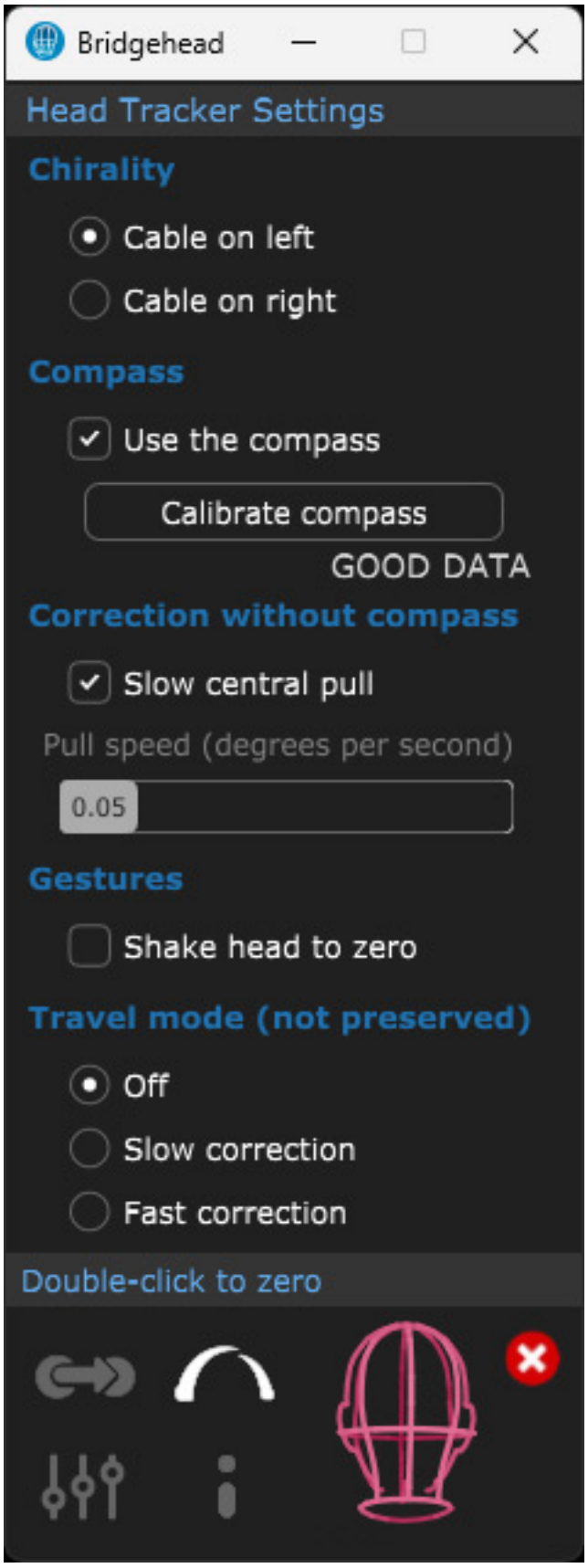
Phoca PDF

Windows-Betriebssystem.



Wenn Bridgehead startet (s. Abb. oben), dann sieht man unten vier Icons für die verschiedenen, anwählbaren Einstelldialoge und zwar OSC-Einstellungen (Icon oben links), Headtracker-Einstellungen, App-Einstellungen sowie Versionsaufruf und Update Check (Icon unten rechts) sowie bei Verbindung mit dem Headtracker auch die aktuelle Kopfposition in einer grafischen Ansicht. Mit dem roten Icon mit dem Kreuz lässt sich die Headtracker-Verbindung manuell lösen. Diese Darstellung mit den Icons und der Headtracker-Ausrichtung ist auch nach Anwahl eines der Dialoge immer unten sichtbar.

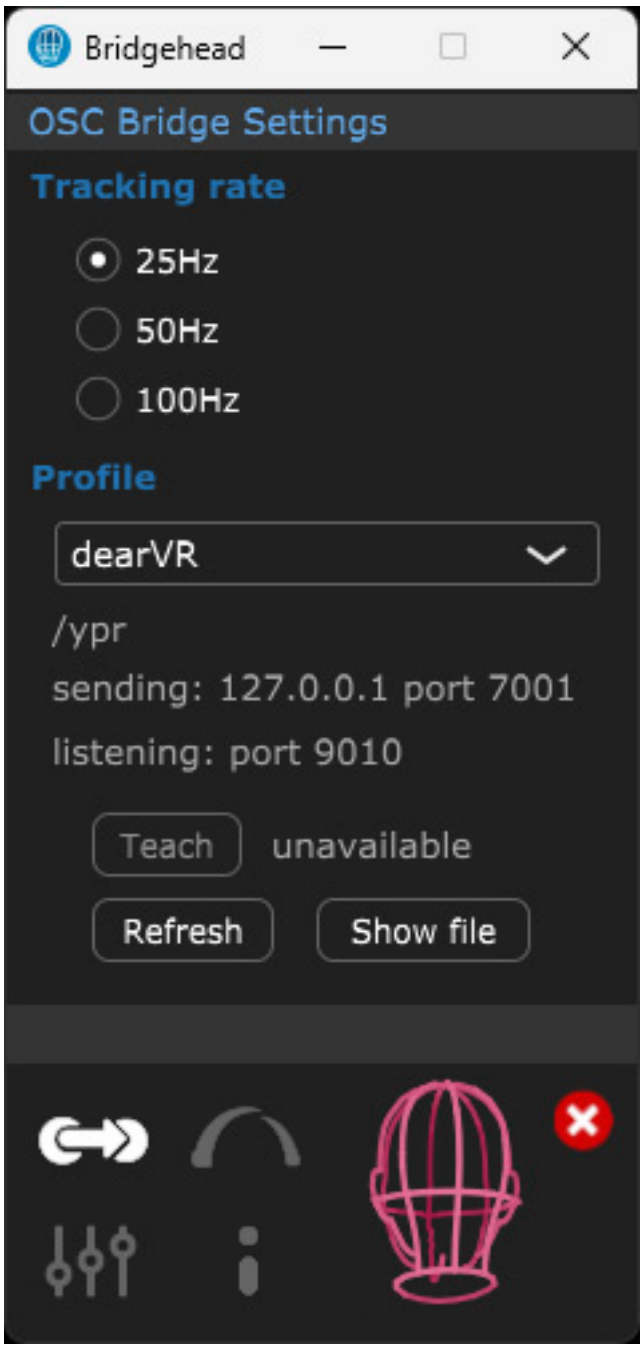
Phoca PDF



Schauen wir uns als erstes einmal den Headtracker-Einstellungs-Dialog an (s. Abb.

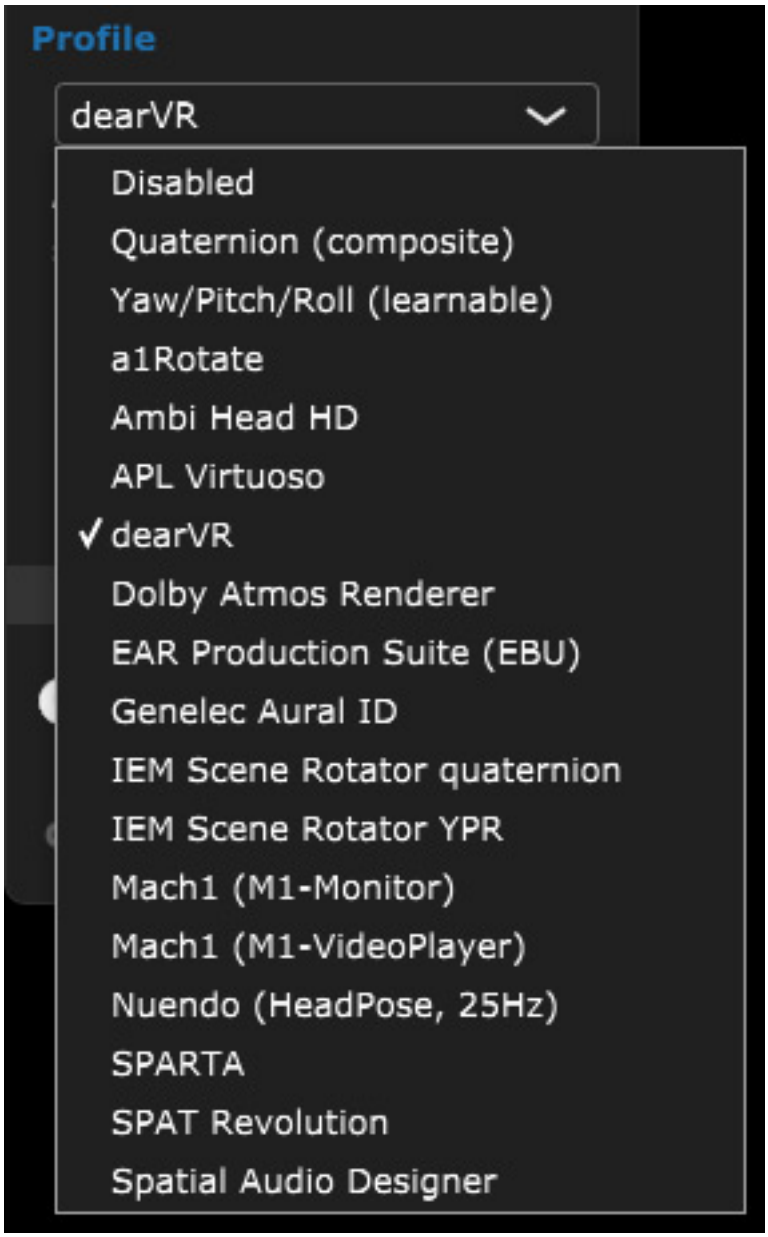
Phoca PDF

oben). Hier wird gewählt ob sich der Kabelanschluss des Headtracker-Bandes links oder rechts am Kopfhörer befindet. Mehr zur Kalibrierung und den Parametern später. Soviel noch: der "Travel Mode" ist für den bewegten Betrieb - zum Beispiel in Fahrzeugen - gedacht und soll uns hier nicht weiter beschäftigen.



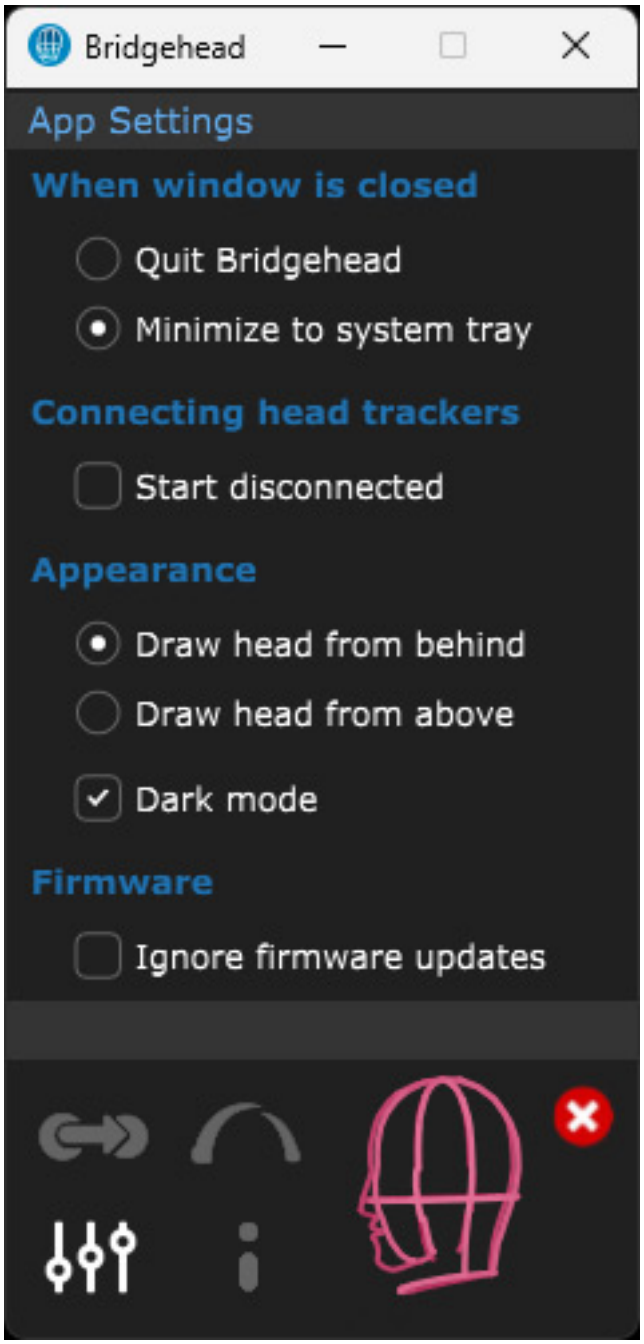
Die Kommunikation zwischen der Headtracker und dem Binauralisierer-Plug-In erfolgt ja mittels Bridgehead über das OSC-Protokoll. Es lässt sich auch die Positions-Update-Datenrate einstellen. 25 Hz reicht aus unserer Erfahrung aus und höhere Aktualisierungsraten überfordert unter Umständen auch die eine oder andere DAW.

Phoca PDF



In dem Dialog muss man das Plug-In anwählen, dass man mit dem Headtracker verbinden möchte (s. Abb. oben). Die Auswahl ist groß und es werden die gängigen Plug-Ins, bzw. Hersteller angeboten.

Phoca PDF



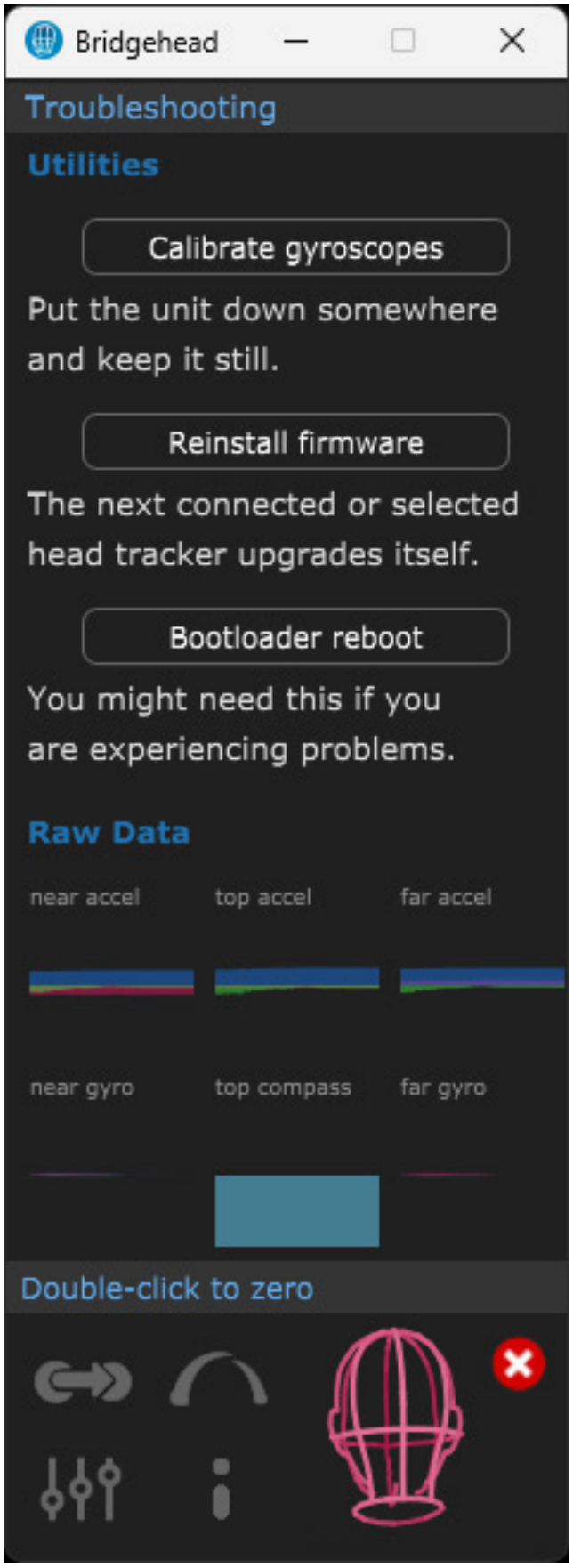
Einstellungen zum Plug-In selber lassen sich in einem weiteren Dialog durchführen. Hier kann der Anwender wählen, ob die Applikation nach dem Schließen des Fensters im System Tray als Icon zum Wiederaufruf hinterlegt wird oder ob die Applikation ganz geschlossen werden soll. Auch ein Autostart des Programms nach Rechnerstart und der Darstellungsmode (hell/dunkel) kann verändert werden und ein Hinweis auf neue Firmware lässt sich unterdrücken.

Kalibrierung

Durch Drücken der String-Taste wird statt dem Icon für die App-Einstellung ein Icon für den sogenannten Troubleshooting-Modus aufgerufen. Der entsprechende Dialog

Phoca PDF

geht dann nach einem Klick auf das Icon auf (s. Abb. oben). Hier können Firmware-Updates durchgeführt werden und für den Fall der Fälle lässt sich der Bootloader neu initialisieren. Man hat auch einen Überblick über die Datenströme der einzelnen Sensoren - ganz nett zur Überprüfung der Headtracker-Funktion.


Bridgehead
Troubleshooting
Utilities
Calibrate gyroscopes
Put the unit down somewhere and keep it still.
Reinstall firmware
The next connected or selected head tracker upgrades itself.
Bootloader reboot
You might need this if you are experiencing problems.
Raw Data
near accel
top accel
far accel
near gyro
top compass
far gyro
Double-click to zero

Phoca PDF

Kommen wir nun zum Kalibrierungsvorgang, der in zwei Durchgängen erfolgt und zwar einmal die Kalibrierung des Kompasses und die der Kreisel-Sensoren. Die Kompass-Kalibrierung startet man über den Dialog zu den Head-Tracker-Einstellungen (Calibrate compass). Man muss dann den Kopfhörer mit montiertem Headtracker einmal in alle drei Achsen hin und her bewegen und dann Kreisen über alle Achsen hinweg bis dann im Dialog der Hinweis GOOD DATA erscheint. Klingt kompliziert ist aber in einem anschaulichen Video von Supperware demonstriert.

Der Start der Kalibrierung der Kreisel-Sensoren erfolgt im Dialog zum Troubleshooting über Klick auf "Calibrate gyroscope". Nun muss man den Kopfhörer absolut Still halten, bis die Kalibrierung abgeschlossen ist. Nun kann der Headtracker genutzt werden.

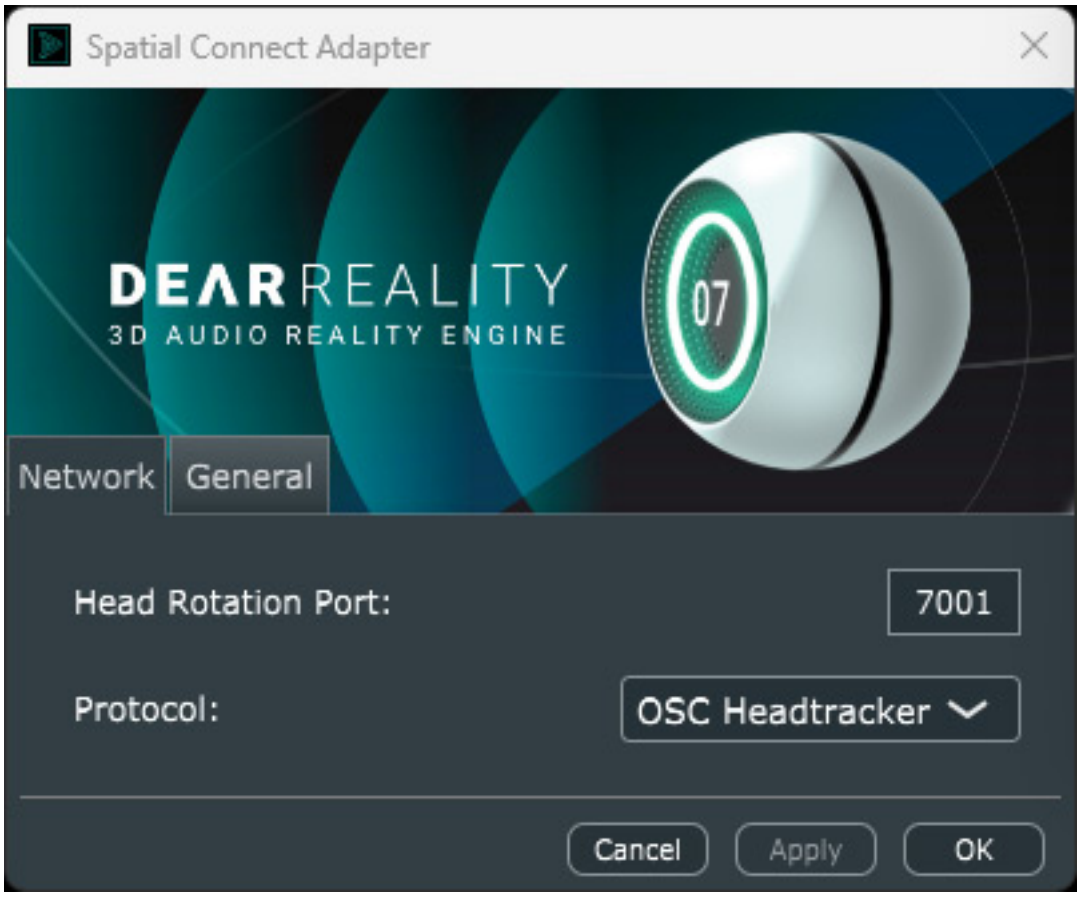
Die Kalibrierung des Kompasses kann man häufiger mal durchführen. Die der Kreisel-Sensoren ist seltener erforderlich und daher auch etwas versteckter in der Software untergebracht.

Zur aktuellen Null-Positionierung schaut man gerade aus und macht einen Maus-Doppelklick auf die grafische Darstellung des Kopfes. Das muss man schon mal häufiger durchführen. Dazu mehr im Praxisabschnitt.

Anwendung

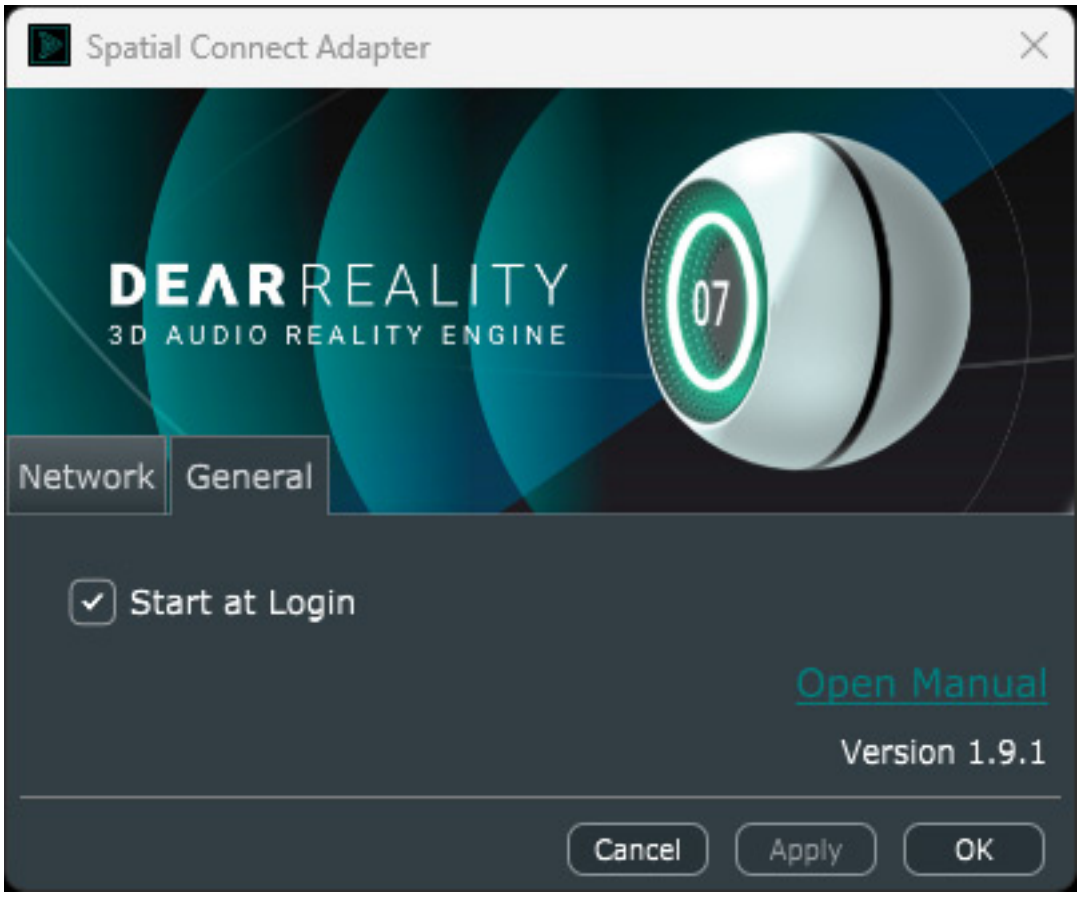
Kommen wir nun einmal zu einigen Beispielen mit Binauralisierungs-Plug-Ins und deren Einstellungen, da sich die Informationen hierzu von Herstellerseite in Grenzen halten. In der Auswahl der unterstützten Applikationen findet man auch den Dolby Atmos Renderer. Hiermit ist aber der Dolby Renderer als Stand-Alone-Software gemeint. Bei der Nutzung des Dolby Atmos Renderers in integrierter Form in der DAW-Software muss man ein Binauralisierungs-Plug-In bemühen, wenn man Headtracking nutzen möchte.

dearVR Monitor



dearVR Monitor 2 von Dear Reality unterstützt auch Headtracker. Bei der Bridgehead-Software muss man im OSC-Dialog "dearVR" anwählen. Zur Anbindung ist neben der Bridgehead-Software dann aber noch die Installation der Dear Reality Software-Komponente "Spatial Connect Adapter" erforderlich (s. Abb.). Als Protokoll wird hier "OSC Headtracker" ausgewählt.

Phoca PDF

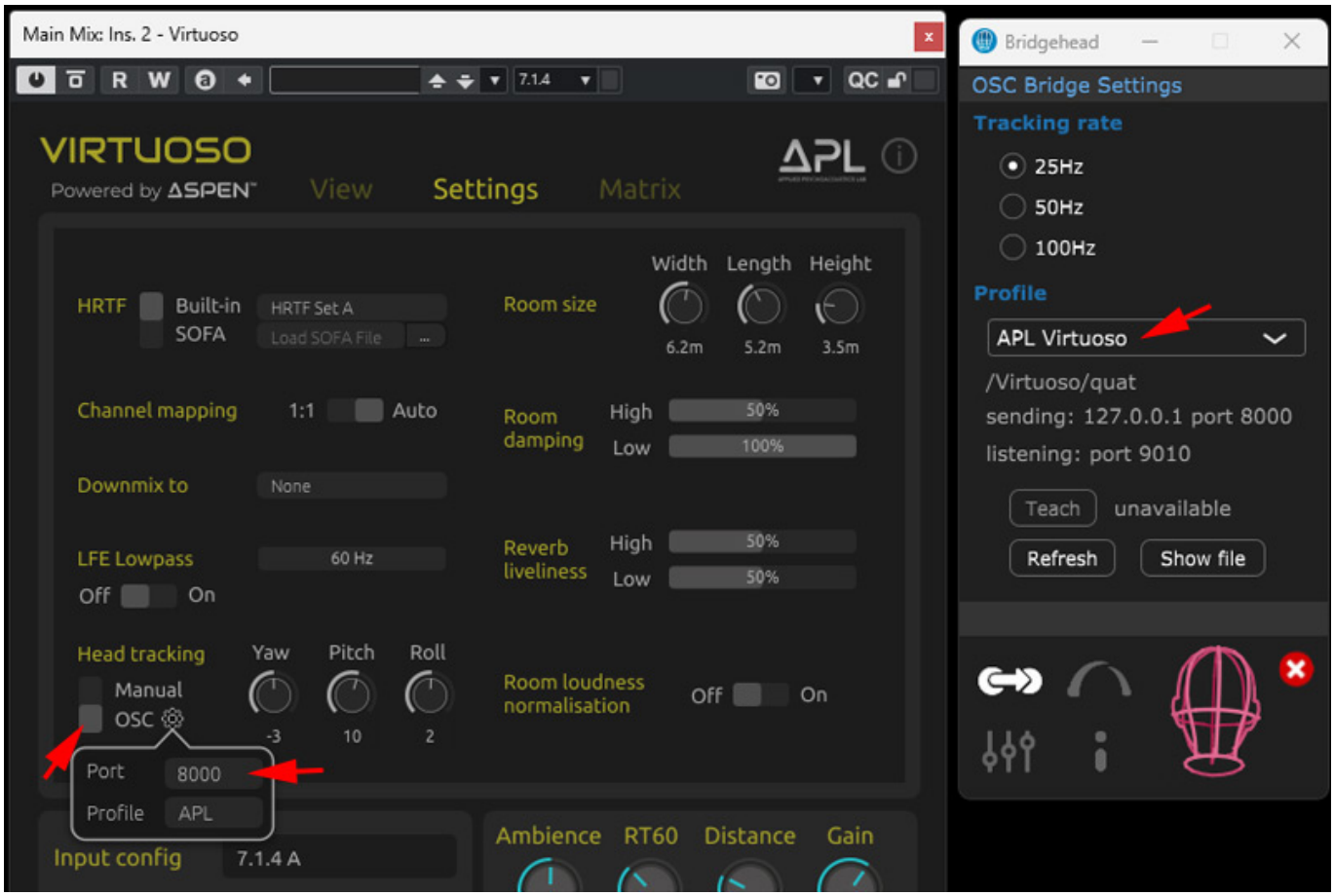


Wenn man viel mit dem Headtracker und dearVR Monitor 2 arbeitet, dann empfiehlt sich die Komponente automatisch beim Rechner-Hochfahren mitstarten zu lassen (Start at Login).

Im System Tray wird nach dem Starten ein Icon sichtbar (s. Abb. oben), welches bei einem Connect mit dem Headtracker mit einem grünen Symbol versehen ist (bei fehlender Anbindung rot).

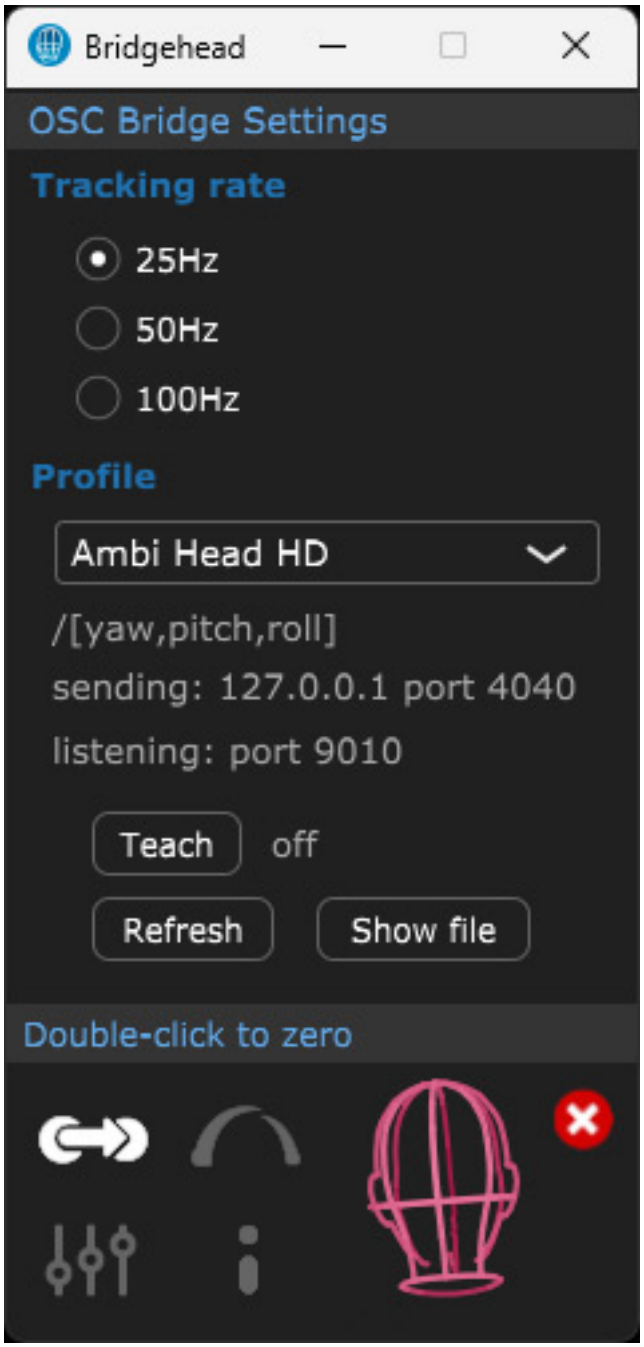
APL Virtuoso

Phoca PDF



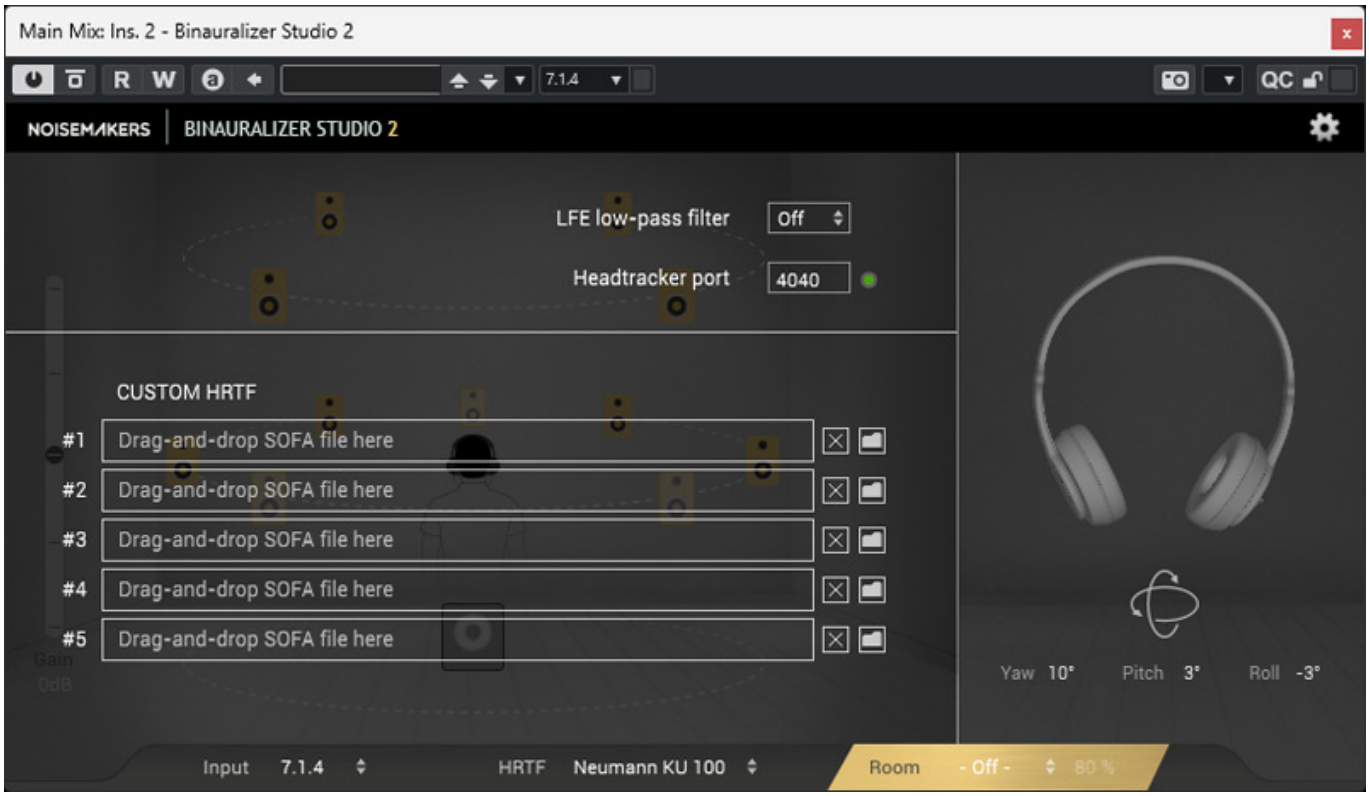
Die Anbindung des Binauralisierer-Plug-Ins Virtuoso von APL ist relativ simpel. Bei Bridgehead ist "APL Virtuoso" als Profil anzuwählen und im Plug-In ist dann das Headtracking über OSC zu aktivieren und der Port ggf. auf 8000 anzupassen.

Noisemakers Binauralizer Studio 2



Bei Verwendung des Binauralizer Studio 2 Plug-Ins von Noise Makers ist das Profil "Ambi Head HD" in Bridgehead anzuwählen.

Phoca PDF

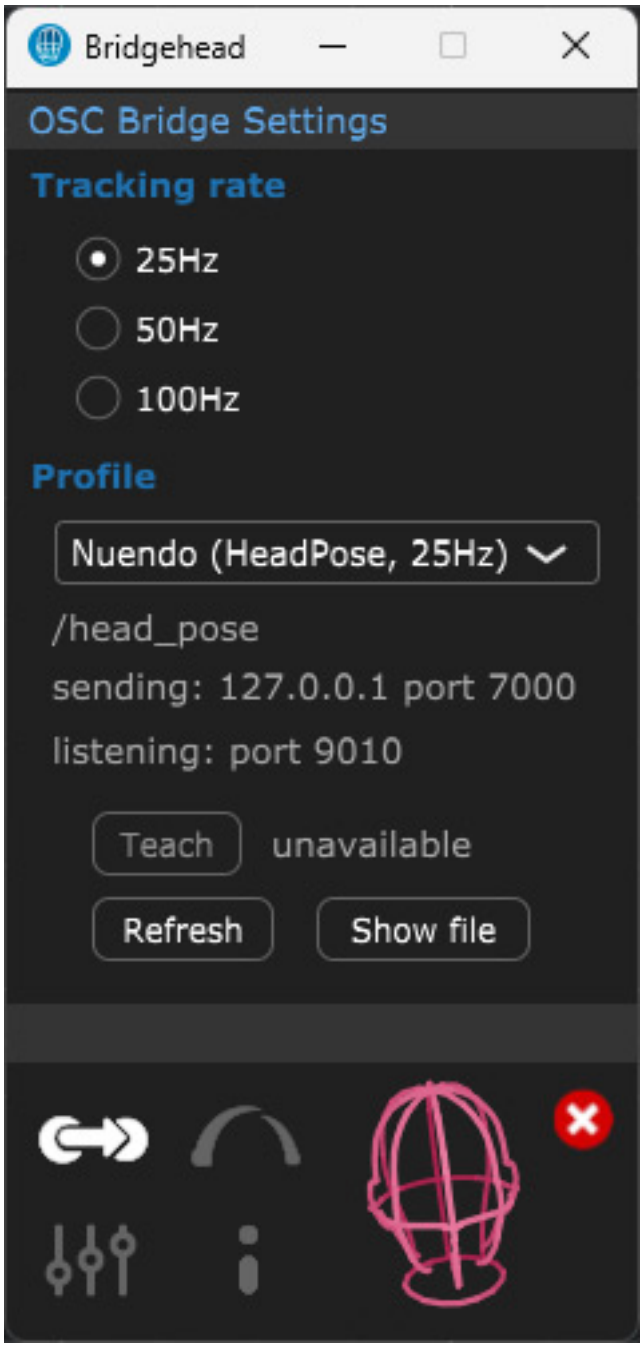


Der Headtracker-Port im Plug-In sollte sich dann automatisch einstellen. Ggf. muss man in manuell anpassen.

Steinberg Cubase/Nuendo

Bei Cubase und Nuendo ist ja auch eine Binauralisierung intern über Bord-Mittel möglich. Hierzu muss man auf den VST Ambi Decoder zurückgreifen. Das Ganze funktioniert also über das Ambisonics-3D-Audio-Format. Leider etwas kompliziert und eigentlich kann man den Umweg über Ambisonics auf Grund der beschränkten Auflösung bzw. maximalen Ambisonics-Ordnung bei Cubase/Nuendo für Dolby Atmos-Produktionen nicht empfehlen. Man sollte eher den Weg über ein anderes Binauralisierungs-Plug-In wählen, dass auch mit üblichen Lautsprecher-3D-Audio-Formaten, wie 7.1.4 oder 9.1.6, umgehen kann. Aber wir wollen den Weg der Einbindung trotzdem einmal beschreiben.

Phoca PDF



Bei Bridgehead ist das Profil "Nuendo (HeadPose, 25Hz)" anzuwählen.

Phoca PDF

Man muss dann Cubase, bzw. Nuendo entsprechend konfigurieren und im AmbiDecoder das Headtracking aktivieren. Ein Test des AmbiDecoder haben wir bereits durchgeführt. Ein Blick in den Test kann bei der Konfiguration helfen. Zuvor ist das Headtracking im entsprechenden Cubase/Nuendo-Dialog (s. Abb. oben) auch auf "OSC Server" und Port 7000 einzustellen. Der Dialog ist über das Studio-Menü aufrufbar.

Kopfhörernutzung

Kommen wir nun zu der Befestigung des Headtracker-Bandes am Kopfhörer. Ein Problem das man immer hat ist, dass für die Kopfhörer-Kopfbänder meist Stahl eingesetzt wird, was magnetisierbar ist. Dadurch wird die Funktion des Kompasses auf dem Headtracker leider immer etwas beeinflusst. Schauen wir uns doch einmal typische Kopfhörerbänder, bzw. Bügel an.

Hier oben ein Austrian Audio Hi-X65 Kopfhörer mit einer Lücke im Kopfhörerbügel. Eine Montage empfielt sich auf einem der beiden Seiten des Bügels.

Beim Audeze LCD-2 (s. Abb. oben) gibt es zwei Bügelteile aus Metall und darunter ein Band was auf dem Kopf aufliegt. Praktikabel ist aber auch hier die Befestigung auf einem der Metallbügel.

Beim Sennheiser HD 490 PRO wird ein Stahlband als Kopfbügel genutzt. Darüber ist ein Plastikstück aufgebracht. Dies eignet sich von der Breite her sehr gut zur Aufnahme des Headtracker-Bandes und man hat einen kleinen Abstand zum magnetisierbarem Metallband.

Wir haben hier einmal anhand des Sennheiser HD 490 PRO aufgezeigt, wie man Headtracker-Band und USB-Kabel mit den beiliegenden Gummibändern und Clips sowie wie den beiden Klettbändern befestigen kann.

Phoca PDF

Das dem Headset beiliegende USB-Kabel (in den Abbildungen ist hier das Originalkabel zu sehen) ist absolut ungeeignet für diesen Einsatz, da nicht flexibel genug. Wir empfehlen zum Beispiel Jamega Micro USB-Kabel (USB A auf Micro USB B) mit Textilgewebehülle, welches in verschiedenen Farben und Längen verfügbar ist und eine hohe Flexibilität und Robustheit bietet. Zudem ist der Micro-USB-B-Stecker bei den Kabeln von Jamega sehr klein ausgeführt. Die Kabel liegen unter 10 Euro für ein drei Meter langes Micro-USB-Kabel. Eine lohnenswerte Investition.

Praxis

Getestet haben wir die Anbindung von Supperware Head Tracker 1 unter Windows 11 auf einem AudioKern B14 DAW von D.A.S. Probleme gab es bei der Installation und dem Betrieb von Software-Seite nicht. Das Headtracking selber ist gegenüber der benötigten Prozessorleistung der Binauralisierern zu vernachlässigen.

Die Kalibrierung des Kompasses hat man nach einigen Zeit verinnerlicht und es geht schnell von der Hand. Die Auflösung und Latenz ist für den praktischen Betrieb mehr als ausreichend. Eine Quantisierung ist nicht hörbar - auch nicht bei einer Update-Rate von 25 Hz. Ein Wehrmutstropfen ist, dass man einen Drift zur Seite hat, wenn man einige Zeit nach unten schaut, zum Beispiel auf die Tastatur, Controller oder einen niedrig angeordneten Bildschirm. Hier muss man dann mit dem Pull Speed-Parameter etwas herumspielen mit dem man den Effekt zumindest zum Teil kompensieren kann. Was man häufiger machen muss ist eine Nullpunkt-Positions-Rückstellung über ein Doppelklick auf die grafische Kopfdarstellung. Das kann man bei Binauralisierungs-Plug-Ins von Drittherstellern leider nur über die Bridgehead-Software durchführen, dessen Fenster man erst einmal beim Arbeiten mit der DAW-Host-Software aufrufen muss. Man kann nur hoffen, dass man dieses

Phoca PDF

Rückstellen in Zukuft auch direkt in dem Binauralisierer-Plug-In durchführen kann. Es gibt ja auch die Möglichkeit über ein Kopfschütteln die Rücksetzung zu initiieren aber damit bin in der Praxis nicht klargekommen und nutze dann doch lieber die Maus.

Jetzt stellt sich aber die Frage welchen Effekt hat denn das Headtracking. Ich möchte diese Frage einmal mit einem mir passiertem Effekt beschreiben. Als ich am Anfang des Tests mit dem Headtracker und einem binauralen Plug-In mit Raumsimulation experimentierte, dachte ich plötzlich: warum höre ich denn nicht über Kopfhörer, sondern warum sind denn die Lautsprecher immer noch aktiv. Ich habe doch den Lautsprecher stummgeschaltet. Nun hantierte ich dann an dem Controller um den Fehler zu finden, bis ich den Kopfhörer absetzte und feststellte, dass der Lautsprecher gar nicht aktiv war, sondern ich hatte tatsächlich über Kopfhörer gehört. Ich hatte das gleiche Plug-In schon vorher viel genutzt aber dieser positive Effekt trat so bisher ohne Headtracker-Einsatz nicht auf. Es ist natürlich so, dass sich beim Kopfhörerhören ohne Headtracking das Schallfeld mit dem Kopfdrehen synchron mit dreht. Das ist aber beim Hören über Lautsprecher ja nicht der Fall. Da bleibt die Schallquelle ja immer an der gleichen Stelle fixiert.

Das Headtracking hilft also diesen realistischen Eindruck des virtuellen Lautsprecherhörens über Kopfhörer deutlich zu verbessern. Das hat auch erst einmal nichts mit 3D-Audio zu tun, sondern tut auch seinen Dienst beim Abhören von normalem Stereomaterial. Unser Gehirn lässt sich halt manchmal einfach überlisten, besonders wenn visuelle Wahrnehmung und Höreindruck synchronisiert werden. Das war schon mal das erste positive Erlebnis mit dem Headtracker.

Beim Arbeiten mit binauralisiertem 3D-Audio sind mit zunehmendem Einsatz des Headtrackings aber auch zwei weitere Effekt festzustellen. Einmal wird die Ortung von Objekten verbessert aber man nutzt auch bewusster einmal Kopfbewegungen, um Objekte zu lokalisieren, von denen man unsicher ist, wo sie über die Binauralisierung platziert sind. Das tut man natürlich auch im täglichen Leben - aber dort eben eher unterbewusst. Mir hilft das schon, denn der Binauralisierungsprozess schafft es halt nicht immer ein komplett realistisches Schallempfinden herbeizuführen. Hier kann man durch den Einsatz von Headtracking plus individuelle HRTF im Zusammenwirken auch noch eine Verbesserung der Wahrnehmung erreichen. Das sollte man unbedingt ausprobieren. Leider unterstützen nicht alle Binauralisierung-Plug-Ins auch das Laden von individuellen HRTFs mittels SOFA-Dateien.

Fazit

Den Supperware Head Tracker 1 kann man ausschließlich beim Online-Shop des Herstellers in England beziehen. Die Kosten für den Tracker selbst liegen bei knapp über 100 Euro. Dank Brexit sind da neben den Versandkosten auch noch Zoll, bzw. Einfuhrumsatzsteuer fällig. Für Anwender, die regelmäßig mit Binauralisierer- oder Studiosimulations-Plug-Ins arbeiten eine sehr empfehlenswerte Option. Der Positionsdrift und die erforderliche Rückstellung auf die Nullposition ist noch eine

etwas störende Angelegenheit im Workflow aber insgesamt bietet Headtracking doch einen deutlichen Mehrwert im akustischen Virtualisierungsprozess beim Kopfhörerhören. Man ist einfach einen großen Schritt näher an der akustischen Realität.

https://supperware.co.uk