



# Anleitungen und Anregungen zum (Chor-) Proben mit Jamulus

Eine Anleitung von Adrian Emans und Simon Hertling. Stand: 24.02.2021

## Inhalt

1) Vorteile und Herausforderungen der Probenarbeit mit Jamulus.....	2
2) Alles rund um die Technik.....	3
2a) Kauf des notwendigen Equipments.....	3
2b) Einrichtung Lankabelverbindung.....	3
2c) Einrichtung externes Mikrofon.....	3
2d) Einrichtung externe Kopfhörer.....	4
3) Alles rund um die Installation.....	6
3a) Installation Asiotreiber (nur für Windowsuser).....	6
3b) Installation Jamulus.....	6
4) Alles rund um die Einrichtung von Jamulus (und ASIO-Treiber).....	7
4a) Einrichtung Jamulus-Arbeitsplatz.....	7
4b) Einrichtung/Einstellungen Jamulus.....	7
4c) Nutzeroberfläche Jamulus.....	8
4d) Einrichtung ASIO-Treiber (nur für Windowsuser).....	9
4e) Einrichtung externes Mikrofon in Jamulus.....	9
4f) Einstellungen Netzwerkpuffer.....	10
4g) Eigener Server.....	10
5) Alles rund um die Probenarbeit mit Jamulus und Hinweise für Sänger/innen.....	11
6) Alles rund um die Probenarbeit mit Jamulus und Hinweise für Chorleiter/innen.....	12
6a) Probenablaufideen Jamulusprobe.....	12
6b) Sonstiges.....	14
7) Weitere Informationen und Quellen.....	15
8) Hinweis.....	15

Am Ende jeden Abschnitts sind FAQs zum jeweiligen Thema zu finden.



## 1) Vorteile und Herausforderungen der Probenarbeit mit Jamulus

### Vorteile:

- Mit Jamulus wird Audio mit so wenig Latenz wie möglich übertragen, dadurch kann man online gemeinsam Singen
- Aufeinander Reagieren ist möglich: die Chorleitung kann Stimmen hören und reagieren; die SängerInnen hören sich gegenseitig und können aufeinander reagieren
- Es entsteht anders als bei Zoom ein natürlicher Probenfluss
- Die Klangqualität besser als bei Zoom
- Insgesamt: Eine Jamulusprobe ist sehr viel näher dran an einer "normalen Probe" als eine Zoomprobe, weil man sich hört

### Herausforderungen:

- Es ist Equipment nötig (Audio-Interface & externes Mikrofon oder USB-Mikrofon, Kopfhörer, Lan-Kabel Anschluss statt WLAN – dafür ggf. Adapter)
- Ersteinstellung aufwändiger, dauert für jede/n Chörsänger/in schätzungsweise zwischen 30–60 Minuten (je nachdem, ob die Technik schnell funktioniert oder Fehler auftreten)
- Es gibt kein Video wie bei Zoom
- Vor/in jeder Probe kurze Einrichtungsphase notwendig (Lautstärken/Balance/Panorama etc.)

## FAQ zu 1)

→ Ist unser Chor der Richtige für die Nutzung von Jamulus?

*Das Programm eignet sich vermutlich vor allem für Chöre, die technisch in der Lage sind, sich in Jamulus und die dafür benötigte Technik einzuarbeiten. Die Einrichtung ist kein Hexenwerk, aber es bedarf technischem Grundverständnis, um die Programme und das Equipment richtig zu installieren und Jamulus so einzustellen, dass das Proben damit dann auch wirklich funktioniert. (Ohne das kann Jamulus sicher auch zu Frustration führen.) Denn man kann auch mit "falschen" Einstellungen das Programm nutzen, aber nur mit den richtigen Einstellungen und entsprechendem Equipment kriegt man Latenz und Störgeräusche so minimiert, dass das Proben mit Jamulus auch Freude bereitet. Es ist hilfreich, mindestens eine technikaffine Person im Chor zu haben (oder sich ggf. auch so eine Person für die Jamuluseinrichtung zu buchen). Chöre sollten außerdem dazu bereit sein, Geld für nötiges Equipment zu investieren. Hier gibt es verschiedene Wege, Lösungen zu finden und SängerInnen zur richtigen Ausstattung zu motivieren.*

→ Für welche Chorgröße funktioniert Jamulus denn?

*Wir proben immer mit etwa 25–30 Leuten und das funktioniert gut. Wir haben keine Erfahrungswerte, ab welcher Gruppengröße es problematisch wird. Aber auch große Chöre könnten sicherlich Lösungen finden, Jamulus sinnvoll zu nutzen (geteilte Gruppen etc.). Für kleinere Gruppen (wie Vokalensembles) ist die Einrichtung natürlich schneller gemacht, daher bietet sich die Nutzung von Jamulus sicher auch für diese sehr an.*



## 2) Alles rund um die Technik

### 2a) Kauf des notwendigen Equipments

Sinnvoll mit Jamulus singen kann man nur, wenn jede/r Sänger/in entsprechendes Equipment hat: Ein externes Mikrofon, Kopfhörer, Lankabelanschluss statt WLAN – dafür ist ggf. ein Adapter nötig, falls kein LAN-Anschluss im PC vorhanden ist. Man kann für etwa 80€ Equipment kaufen, mit dem man arbeiten kann. Hier eine Liste mit von Equipment, das wir nutzen (es gibt natürlich jede Menge alternativer Technik, die man auch bei anderen Anbietern kaufen kann):

#### Lan-Verbindung

-[Adapter LAN zu USB](#)

-[LAN-Kabel](#) (auch Ethernet-Kabel genannt)

#### Mikrofon & Zubehör

-Variante 1 “unkompliziert”: [USB-Mikrofon inkl. Tisch-Stativ und Popschutz](#)

-Variante 2 “mit Perspektive”: [Audio-Interface](#) + [Mikrofon](#) + [Tischstativ](#) + [Kabel](#)

### 2b) Einrichtung Lankabelverbindung

(Diese Schritte müssen vor jeder Probe wiederholt werden, falls zwischenzeitig wieder WLAN genutzt wird.)

1. Lankabel in Router stecken
2. Lankabel mit dem PC verbinden  
(ggf. ist dazu ein Adapter Lan zu USB oder zu Thunderbold notwendig; für diesen braucht man einen entsprechenden Treiber – meist per CD mitgeschickt oder über das Internet per Onlinesuche auf den Herstellerseiten zu finden)
3. Systemeinstellungen -> Netzwerk -> Ethernet verbinden/WLAN ggf. deaktivieren

### 2c) Einrichtung externes Mikrofon

Da jedes Mikrofon unterschiedlich ist, ist es hier schwierig, konkrete Hilfen zu geben. Zunächst hängt es natürlich davon ab, ob ein Audio-Interface oder ein USB-Mikrofon benutzt wird. In jedem Fall muss die Eingangsverstärkung eingestellt werden, damit man nicht zu leise klingt aber auch nicht verzerrt.

#### i) Audio Interface

Stelle die Kabelverbindung zum Mikrofon her. Ist das Mikrofon ein Kondensatormikrofon, dann stelle die Phantomspeisung ein. Drehe nun am Input/Gain-Regler, bis die Lautstärke des Mikrofons für das Singen gut eingestellt ist, das Mikrofon also nicht übersteuert.

#### ii) USB-Mikrofon

Hat dein USB-Mikrofon einen Drehregler für die Eingangsverstärkung/Gain, dann kannst du direkt am Mikrofon deine Lautstärke einstellen.

Für viele USB-Mikrofone musst die die Verstärkung jedoch über die Einstellungen des Computers regeln. Unter Mac findest du diese im Regelfall unter “Systemeinstellungen” – > “Ton” -> Reiter “Eingabe” -> das Mikrofon auswählen und den Regler bei



Eingangspegel einstellen. Unter Windows ist es etwas komplizierter. Dieses [Tutorial](#) erläutert es aber ganz gut.

Die Lautstärke ist gut eingestellt, wenn in Jamulus bei der großen Pegel-Anzeige links beim lauten Singen der gelbe Bereich leuchtet, aber noch nicht der rote.

## 2d) Einrichtung externe Kopfhörer

Viele Sänger/innen nutzen ihre bereits vorhandenen Kopfhörer. Die Kopfhörer sollten am Ende in den Ausgabeeinstellungen in den Systemsteuerungen des PCs zu sehen und angewählt sein. Wenn ihr ein Interface nutzt, sollte der Kopfhörer über das Interface laufen; dann sollte das Interface in den Systemeinstellungen angewählt sein.

## FAQ zu 2)

### FAQ zu 2a)

→ Für wen sind welche Geräte geeignet?

*Variante 1 ist für alle, die Kosten und technische Komplexität gering halten wollen. Das Mikrofon wird direkt per USB an den Computer angeschlossen. Die Kopfhörer laufen entweder weiterhin über den Computer-Kopfhörerausgang oder über den Kopfhörerausgang direkt am Mikrofon.*

*Variante 2 ist für alle, die sich vielleicht irgendwann mal ein besseres Mikrofon anschaffen wollen und generell lieber Knöpfe in der Hand haben als Einstellungen in Computer-Menüs zu tätigen. Das Set lässt sich besser konfigurieren und erweitern.*

→ Gibt es auch andere Möglichkeiten, kostengünstiger an Geräte zu kommen?

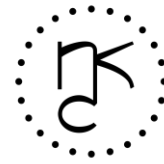
*Es empfiehlt sich, über eine Tauschbörse im Chor einmal abzufragen, wer welche Geräte bereits hat; und vielleicht sogar doppelte Geräte verleihen kann. Auch das Herumfragen im Freundeskreis (z.B. über Social Media Kanäle) lohnt sich ggf.. Vielleicht kann man auch eine Spendenaktion machen, um sich das Equipment zu finanzieren oder mit der Chorkasse in besonderen Fällen aushelfen.*

→ Kann ich die Kopfhörer nutzen, die ich zu Hause habe?

*Ja, im Regelfall schon; daher müssen sich die wenigsten Sänger/innen noch Kopfhörer kaufen. Bluetoothkopfhörer sollten nicht verwendet werden, da sie wieder für zusätzliche Latenz sorgen; stattdessen Kopfhörer, die man mit dem Kabel an den PC anschließt. Es empfiehlt sich, mit [ohrumschließenden Kopfhörern](#) (hier eine von mehreren Möglichkeiten) zu arbeiten. Das bietet klanglich und vom Tragekomfort das beste Ergebnis*

→ Kann ich auch mein Headset als Mikrofon verwenden?

*Jein - vermutlich wird es zwar als Mikrofon erkannt, aber in den meisten Fällen ist das Klangergebnis schlecht, weil die Headsetmikrofone auf Sprach-Lautstärken ausgelegt sind und nicht auf Sing-Lautstärken.*



→ Kann ich mein Zoom-Aufnahmegerät als Mikrofon verwenden?

*Ja, das ist im Regelfall möglich, wenn das passende USB-Kabel vorhanden ist. Dabei ist zu beachten, dass die Samplerate auf 48 kHz eingestellt wird, wenn das Gerät angestöpselt wird. Dabei klickt man im Menü zunächst auf "USB", dort auf "Audio I/F" und stellt dort unter "Frequency" 48 kHz ein.*

→ Wie kann man den Chor motivieren, sich zum Proben Equipment kaufen und "kompliziert" einrichten zu müssen?

*Sicherlich sind die beiden größten Hürden der Kauf des Equipments und die technische Einrichtung. Es empfiehlt sich zusammen durchzusprechen, wofür die Technik auch im Nicht-Chorkontext genutzt werden kann, z.B. für Arbeitsmeetings, Aufnahmen, Lanverbindung für stabilere Internetverbindung.*

*Außerdem kann man den Preis des Equipments mit dem Chorbeitrag in Verhältnis setzen, den man derzeit für "stille Zoomproben" zahlt.*

*Man kann zu Beginn mit kleinen Testgruppen erste Versuche starten, diese ggf. aufnehmen und den anderen Chormitgliedern schicken und so die Motivation Einzelner in die Gruppe tragen.*

→ Kann man sich auch ohne Mikro nur hörend in eine Jamulusprobe schalten?

*Ja, man kann sich auch ohne Mikrofon dazuschalten und nur mithören. Dazu musst du dich auf Stummschalten (da es sonst zu Feedbacks kommt). Aus unserer Erfahrung heraus klappt das Mithören am besten ohne Kopfhörer. D.h. ganz ohne Sonderequipment. So kannst du auch ohne Equipment mitproben, wirst nur von den anderen nicht gehört.*

### FAQ zu 2b)

→ Kann ich Jamulus auch ohne Lanverbindung nutzen?

*Das hängt von verschiedenen Faktoren ab, die wir nicht alle aufschlüsseln können. Es gibt Leute in unserem Chor, die auch mit WLAN eine Gesamtverzögerungszeit haben, mit der man mit Jamulus arbeiten kann (bei den meisten ist die Gesamtverzögerung mit WLAN zu groß für gutes Arbeiten mit Jamulus). Grundsätzlich steigt die Qualität einer Jamulusprobe für die Gruppe mit der Qualität der Einrichtung jedes einzelnen Chormitglieds, daher ist es zu empfehlen, die Störquellen (z.B. eben auch instabile WLAN-Verbindung) möglichst gering zu halten.*

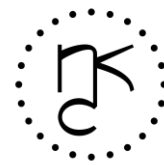
→ Wieso habe ich immer noch so eine schlechte Verbindung, obwohl die Ethernetverbindung in meinen Systemsteuerungen angezeigt ist?

*Stelle sicher, dass dein WLAN auch wirklich deaktiviert ist, sonst läuft dein PC trotz Anschluss des Kabels oft noch immer über WLAN.*

*Weiterhin ist man von Schwankungen der Verbindung abhängig. Wie stabil das Internet läuft, hängt auch davon ab, bei welchem Internet-Anbieter man ist, wie groß die Bandbreite ist, die einem zur Verfügung steht und wie stark das Netz zur jeweiligen Tageszeit belastet ist. Schaut jemand aus dem eigenen Haushalt zur Probenzeit im Internet Videos oder lädt große Daten hoch, wird sich das auf die Internetleistung auswirken. Aber auch, wenn alle Nachbarn am Samstagabend Netflix einschalten, wird sich das vermutlich bemerkbar machen.*

### FAQ zu 2c)

→ Von meinem Gefühl stimmen alle Einstellungen, aber es funktioniert trotzdem nicht?!  
*Probiere einmal einen Neustart des Computers, das bewirkt manchmal Wunder!*



### FAQ zu 2d)

→ Ich habe auch an meinem USB-Mikrofon einen Kopfhörereingang; soll ich den für die Jamulusprobe nutzen?

*Diese Kopfhörerausgänge spielen oft direkt das Eingangssignal wieder über den Kopfhörer raus. Dementsprechend wirst du dich sehr laut selber hören. Es kann daher sinnvoller sein, den Computer-Kopfhörerausgang zu benutzen. Dort kannst du die Lautstärke der anderen SängerInnen und dich selbst besser konfigurieren. Bei Mac muss dann unter Systemeinstellungen->Ton als Ausgang der Kopfhörerausgang eingestellt sein. Bei Windows muss im Asio-Treiber der Standard-Ausgang des Computers als Ausgang eingeschaltet sein.*

## 3) Alles rund um die Installation

### 3a) Installation Asiotreiber (nur für Windowsuser)

- Alle Windows-Benutzer müssen vor der Benutzung von Jamulus einen Audio-Treiber installieren, der sich [ASIO4ALL](#) nennt. Version 2.13 ist ausreichend, mit 2.14 funktioniert es aber auch.
- Wenn man den ASIO-Treiber installiert hat, kann man damit Zoom und Jamulus nicht gleichzeitig nutzen. Der ASIO-Treiber beschränkt die Nutzung von Audio nämlich auf ein Programm und entscheidet sich im Zweifelsfall für Jamulus. Über Zoom hört man also nichts mehr.

### 3b) Installation Jamulus

- Jamulus+Jamulus Server herunterladen  
(<https://jamulus.io> - Weiterleitung zu Download:  
<https://sourceforge.net/projects/llcon/files/latest/download>)
- Jamulus installieren (möglichst auf Deutsch, um einheitliche Sprache zu haben - kann später unter Einstellungen noch geändert werden)

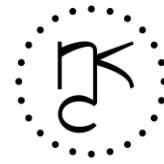
## FAQ zu 3)

### FAQ zu 3a)

→ Wann und warum brauche ich einen ASIO-Treiber?

*Wenn dein Audio-Interface oder USB-Mikrofon keinen eigenen Treiber hat, dann benötigt Jamulus ein extra-Programm, um sinnvoll und vor allem schnell mit externen Audio-Geräten zu kommunizieren. Über ASIO4ALL lässt sich dann nämlich konfigurieren, welche Audiogeräte als Eingänge und Ausgänge von Jamulus genutzt werden sollen und, wie schnell die Daten verarbeitet werden sollen.*

*Wichtig: öffne die ASIO-Einstellungen immer über Jamulus (in den Einstellungen unten links). Nur diese Einstellungen sind die richtigen für die Anwendung.*



### FAQ zu 3b)

→ Ich bin Mac-User und mir zeigt mein Computer bei der Installation an, ich könne das Programm nicht installieren. Wie kriege ich es hin, dass der Mac das Programm akzeptiert?

*Öffne das Installationsprogramm mit Rechtsklick -> Menü: "öffnen". Dann bietet der Computer im Pop-Up-Fenster an, das Programm trotz der Sicherheitsbedenken zu öffnen.*

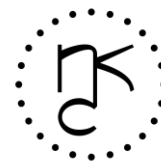
## 4) Alles rund um die Einrichtung von Jamulus (und ASIO-Treiber)

### 4a) Einrichtung Jamulus-Arbeitsplatz

- Schließe alle Programme außer Jamulus, die Internetdaten benötigen (z.B. Zoom, Skype, Webbrowser, iTunes, Mailprogramm etc.); bitte außerdem Partner/in/WG-MitbewohnerInnen, möglichst nicht/wenig das Internet zu nutzen, da sonst die Latenz höher ist
- Richte dir einen komfortablen Singbereich ein: Stelle das Mikrofon nah an den Mund; richte dabei am besten den Singplatz so ein, dass du gut sitzt/ggf. stehst, Platz hast und gut atmen kannst
- Schließe die Fenster und halte andere Soundquellen in der Umgebung möglichst gering

### 4b) Einrichtung/Einstellungen Jamulus

1. Externes Mikrofon anschließen/Kopfhörer anschließen (ggf. Interface)
2. Lankabel anschließen/WLAN ausstellen
3. Alle anderen Programme schließen
4. Jamulus öffnen
5. Für alle Windows-Nutzer: bei Fehlermeldung ggfs. erst ASIO4ALL Einstellungen tätigen (siehe weiter unten)
6. Unter Ansicht-> Mein Profil -> Alias/Name ändern, außerdem Instrument: Gesang+Stimmgruppe (dann kann man später Stimmgruppen sortieren)
7. Einstellungen (in Programmoberfläche) -> Gerät -> Umstellung auf ASIO4ALL oder eigenes externes Mikrofon/Interface
8. Einstellungen (in Programmoberfläche) -> Sonstiges -> Audiokanäle -> Mono-In/Stereo out
9. Einstellungen (in Programmoberfläche) -> Sonstiges -> Audioqualität -> niedrig oder normal (Ihr solltet individuell schauen, die Gesamtverzögerung so gering wie möglich zu halten, aber trotzdem so gut wie möglich zu hören. An dieser Stelle müsst ihr die Einstellungen ausprobieren und schauen, was für euch am besten ist.)
10. Falls ihr eure Soundeinstellungen am PC öffnet oder irgendwelche Soundeinstellungen ändert, startet Jamulus anschließend nochmal neu, damit sich die Soundeinstellungen in Jamulus übertragen



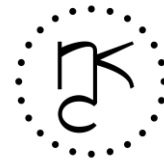
#### 4c) Nutzeroberfläche Jamulus

- **Verbinden:** Ihr seht verschiedene Server (unter **Servernamen**), in die man sich einloggen kann; die **Pingzeit**, also die Geschwindigkeit, wie schnell ein Signal von euch zum Server und wieder zurück braucht (je schneller, desto besser/geringer die Latenz beim Singen); die Anzahl, wie viele **Musiker** den Server gleichzeitig nutzen können, den **Standort** des Servers (oft: je näher der Server, desto besser die Pingzeit)
- **Einstellungen:** Hier nehmt ihr Einstellungen des Programmes vor (s.o.)
- **Chat:** Hier könnt ihr chatten
- **Eingang:** Hier seht ihr den Lautstärkeausschlag eures Klanges, der Ausschlag sollte nie ins Rote gehen, da der Klang sonst übersteuert. Auch, wenn selbst bei lautem Hineinsingen nur wenige grüne Balken zu sehen sind, solltet ihr an den Einstellungen des Mikros/der Geräteeingangslautstärke noch optimieren (s.u.)
- **Verzögerung:** Hier seht ihr die Gesamtverzögerung (auch unter Einstellungen->Gesamtverzögerung), diese sollte möglichst grün leuchten
- **Puffer:** Speicher für die Zwischenlagerung von Daten, diese sollte möglichst grün leuchten
- **Stummschalten:** Damit schaltet ihr euch wie bei Zoom stumm, man kann euch nicht mehr hören
- **Eigener Mix:** rechts seht ihr einen Mixer; mit dem stellt ihr ausschließlich den Sound ein, den ihr selber hört (d.h. Mitsänger/innen hören dich ggf. anders, weil sie dich anders einstellen)
- **GPR:** Hier könnt ihr Gruppen zusammenfassen, die ihr dann z.B. auf einen Klick muten könnt
- **Mute:** Hiermit muted ihr einzelne Stimmen des Chores; ihr könnt auch euren Klang muten (Achtung: Alle anderen hören euch weiterhin); aus unserer Erfahrung ist es sinnvoll, sich selbst zu muten, um sich nicht über das Programm selbst zu hören

*Wenn ihr auf einem Server eingeloggt seid...*

- **Solo:** Ihr hört alle Stimmen, die auf "Solo" stehen, alle anderen nicht
- **Lautstärkeregler:** Hiermit stellt ihr einzelne Stimmen unterschiedlich laut
- **Pan-Regler oben (kreisförmig):** Hiermit könnt ihr Stimmen räumlich setzen, beispielsweise Bässe links unten, Tenöre auf 10 Uhr, Altistinnen auf 2 Uhr, Soprane rechts unten
- **Namen:** Hier siehst du deinen Namen; wenn der noch nicht Name+Stimmgruppe sein sollte, gehe unter Ansicht->Mein Profil->Namen ändern
- **Halleffekt:** Hiermit könnt ihr Hall auf euren Klang legen (den hören dann alle!), aus Erfahrung ist es am besten, ohne Hall zu proben
- Macnutzer: Obere Leiste -> Bearbeiten -> **Sortiere die Namen nach Instrument:** Sortiert nach Stimmgruppen
- Macnutzer: Obere Leiste -> Bearbeiten -> **Sortiere die Namen nach der Gruppe:** Sortiert nach dem Gruppen, die ihr den Leuten über den Button GRP zugeordnet habt
- Macnutzer: Obere Leiste -> Bearbeiten -> **Benutze zwei Zeilen für das Mischpult:** So kann man mehr Namen sehen ohne zu scrollen (Für Windowsnutzer geht es vermutlich genauso.)





#### 4d) Einrichtung ASIO-Treiber (nur für Windowsuser)

- Der ASIO4ALL-Treiber bietet dir die Möglichkeit, einzustellen, welche angeschlossenen Geräte wie mit welchem Programm kommunizieren
- Diese Einstellungen können für verschiedene Programme unterschiedlich programmiert werden. Stelle deshalb die Dinge erst ein, sobald du Jamulus geöffnet hast und über Einstellungen unten Links auf die ASIO-Settings zugreifen kannst
- Jetzt kannst du festlegen, welche Geräte du aktivieren möchtest (der An/Aus-Knopf links neben dem Gerätenamen leuchtet dann)
- Aktiviere die nötigen Geräte:  
Wenn du mit USB-Mikrofon arbeitest, aktiviere das USB-Mikrofon & deinen Computer selbst (meist "Realtek ..."). Du brauchst beide, weil das eine als Eingang fungiert, das andere als Ausgang.  
Wenn du mit Audio-Interface arbeitest, aktiviere nur das Interface.
- Wähle als Puffergröße 128 Samples aus. Das ist schnell genug für Jamulus und hoffentlich nicht zu schnell für deinen Computer
- Wähle in Jamulus nun die korrekten Ein- und Ausgänge in den Einstellungen links

#### 4e) Einrichtung externes Mikrofon in Jamulus (nach Einrichtung des Mikrofons am PC)

1. Öffne Jamulus
2. Schau unter Einstellungen-> Gerät, ob Jamulus dein Mikrofon erkennt (Wenn nicht, schaue, ob in deinen Systemeinstellungen dein Mikrofon erkannt wird; wenn nicht, stecke das Mikrofon erneut ein, schließe Jamulus und öffne es erneut. Starte ggf. auch den PC nochmal neu.)
3. Drücke, wenn du es einrichten willst, ohne dass dich andere Hören, bei Jamulus auf "Stummschalten"
4. Singe einen lauten Ton in das Mikrofon und beobachte den Ausschlag bei "Eingang"
5. a) Wenn der rot wird, musst du in deinen Systemeinstellungen (oder wenn du ein Interface hast, direkt mit dem Lautstärkeregler deines Interfaces) deine Mikrofoneingangslautstärke herunterregeln (bei Mac: Systemeinstellungen -> Ton -> Eingangslautstärke-Regler; Windows: Rechtsklick unten rechts auf das Ton-Symbol. Dann Eingabe-Einstellungen, dann dort das Mikrofon finden und Lautstärke anpassen.)  
b) Wenn bei lautem Singen nur wenige grüne Balken leuchten, musst du in deinen Systemeinstellungen deine Mikrofoneingangslautstärke heraufregeln
6. Wiederhole Schritt 4. bis du bei lauten Tönen im gelben, aber nicht im roten Bereich landest. Sollte deine Eingangslautstärke in den Systemeinstellungen nicht mehr geringer sein können, stelle das Mikro etwas weiter vom Mund weg (Notlösung)
7. Stelle "Stummschalten" wieder aus, nun bist du für alle hörbar und übersteuerst nicht mehr
8. Beim Sprechen musst du ggf. nun nah ans Mikrofon herankommen, da die Verstärkung ja auf lautes Singen angepasst ist und du sonst zu leise klingst



#### 4f) Einstellungen Netzwerkpuffer

- Probiere unter Einstellungen unten links die verschiedenen Puffergrößen aus und achte dabei darauf, mit welcher Puffergröße die Gesamtverzögerung am geringsten ist und der Klang noch gut klingt
- Du kannst in der Mitte der Einstellungsnutzeroberfläche versuchen, den Haken bei "Auto" auszumachen und die Regler Lokal und Server weiter herunter zu stellen. Je weiter unten die Regler, desto geringer wird die Gesamtverzögerung. Allerdings fängt die Klangqualität dann an zu leiden, wenn die Regler zu weit unten sind für deine individuelle Internetverbindung. Justiere in dem Fall immer wieder nach. Aus unserer Erfahrung funktioniert es normalerweise gut, wenn die Regler zwischen 6-12 stehen, bei sehr guten Internetleistungen geht es auch mit weniger.

#### 4g) Eigener Server

Um nicht auf die öffentlichen Server zurückgreifen zu müssen, lohnt es sich, für das Ensemble einen eigenen Server einzurichten. Denn dann kommen nicht fremde Leute in die Probe, außerdem kannst du so die Latenz verringern. Hierfür braucht es sicher eine technikaffine Person, die sich ein entsprechendes Youtube-Tutorial anschaut und einarbeitet. Wenn ihr einen eigenen Server habt (ggf. teilt ihr euch auch einen mit einem anderen Ensemble, dann spart ihr ggf. auch diesen Einrichtungsschritt), dann könnt ihr eure Proben auch aufnehmen.

Man kann entweder einen Homeserver erstellen, also einen, der direkt über die Internetverbindung eines Ensemblemitglieds läuft. Oder man kauft sich einen bei gängigen Anbietern (die Kosten dafür sind sehr überschaubar).

### FAQ zu 4)

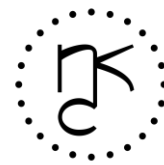
#### FAQ zu 4a)

→ Kann ich Jamulus auch nutzen, wenn mein/e Mitbewohner/in gerade streamt?  
*Das hängt davon ab, welche Internetleitung du hast. Gerade Uploads und Streaming von gleicher Internetverbindung aus wirkt sich z.T. stark auf die eigene Latenz aus. Je besser die eigene Internetleistung, desto besser die Probenqualität für die Gruppe bei Jamulus*

→ Was für eine Internetleistung brauche ich denn? Ist mein Internet überhaupt geeignet?  
*Hier können wir nur Erfahrungswerte teilen: Eine 16 MBit/s-Leitung reicht bei den meisten aus. Mehr als eine 50MBit/s-Leitung ist nicht nötig. Je besser die Internetqualität/ -geschwindigkeit, desto besser funktioniert die Probenarbeit mit Jamulus.*

#### FAQ zu 4b)

→ Irgendwie höre ich nichts und werde nicht gehört, obwohl eigentlich alles richtig eingestellt sein müsste. Was kann ich tun?  
*Starte erstmal Jamulus und dann ggf. nochmal den PC neu. Manchmal bewirkt das Wunder.*



#### FAQ zu 4c)

→ Ich finde den öffentlichen Server nicht, den andere Ensemblemitglieder nutzen?!  
*Schaue, ob du bei "Liste" die gleiche Liste eingestellt hast, wie deine Ensemblemitglieder.*

#### FAQ zu 4d)

→ Ich kann nicht die richtigen Geräte in meinen ASIO-Einstellungen auswählen. Es gibt orangene Fehlermeldungen.  
*Wenn du mit der Maus über der Fehlermeldung stehen bleibst, dann gibt es Lösungsansätze zu sehen. Ein üblicher Fehler: du hast das Mikrofon auch in den Windows-Einstellungen als Eingangsgerät ausgewählt. Dann wird die Benutzung im ASIO-Treiber blockiert. Schalte also in den Windows-Einstellungen auf interne Geräte, um das Mikrofon für die Benutzung in ASIO freizugeben. Wenn weiterhin Fehler bestehen, starte zwischendurch den Computer neu.*

#### FAQ zu 4e)

→ Muss ich diese Einrichtung jedes Mal wieder machen?  
*Ja, es empfiehlt sich, diese Einrichtung jedes Mal wieder zu machen bzw. am Anfang der Probe den Ausschlag deines Eingangssignals im Blick zu haben und ggf. nachzusteuern.*

→ Bei mir piept es, warum?

*Du hast ggf. keine Kopfhörer eingestöpselt und dich nicht auf "Stummschalten" gestellt. Dein Laptop-Mikrofon wird sofort wieder in deine Laptop-Lautsprecher gespielt und es entsteht ein sogenanntes Feedback. Du kannst dich im Mixer für den Notfall auch immer auf MUTE lassen, sodass du dein Mikro selber nicht hörst.*

#### FAQ zu 4f)

→ Ich höre die anderen immer so blubbernd; was soll ich machen?  
*Probiere aus, das Häkchen "Auto" im Einstellungsfenster bei Netzwerkpuffer zu aktivieren und schaue, ob es besser wird. Aus unserer Erfahrung ist das Lautstärke/Latenzverhältnis im Durchschnitt am besten, wenn die Netzwerkpufferzeiger zwischen 6-10 stehen. Aber das ist individuell unterschiedlich und muss immer mal wieder nachjustiert werden.*

→ Wie hoch darf die Gesamtverzögerung maximal sein?

*Aus unserer Erfahrung wird es ab einer Gesamtverzögerung von 80-90ms schwierig (bei manchen klappt es aus irgendwelchen Gründen auch mit höheren Werten). Gute Werte sind 20-50ms.*

## 5) Alles rund um die Probenarbeit mit Jamulus und Hinweise für Sänger/innen

- Die Probenarbeit wird sich nach mehreren Versuchen einspielen, hab Geduld gerade in den ersten Proben. Es kann immer sein, dass technische Probleme erneut auftreten. Helft euch untereinander!
- Richte dir am besten in Jamulus die Stimmen so ein, dass du den ganzen Chor gut hörst. Es kann sich beispielsweise anbieten, die Chorleitung laut zu stellen und Mitsänger/innen leise; es kann auch sein, dass es sich lohnt, nur die eigene Stimmgruppe laut zu stellen und alle anderen leise.



- Pan: z.B. über den runden Panregler Bässe links unten, Tenöre auf 10 Uhr, Alt auf 2 Uhr, Soprane rechts unten. Oder Sopran und Bässe links, Tenöre und Alti rechts. In jedem Fall macht es Sinn, den/die ChorleiterIn laut in der Mitte zu haben.
- Richte dir 4 Gruppen (für die Stimmgruppen ein): über Solo und Mute steht "GRP", dort kannst du die einzelnen Stimmen zuordnen (Sop = Gruppe 1, Alt = Gruppe 2, ...). So kannst du später die Stimmgruppe mit nur einem Regler komplett steuern. Um temporär nur Einzelstimmen zu regeln, halte beim Ziehen des Reglers die Shift/Hochstell-Taste gedrückt
- Lautstärke: Schau, dass du die Bässe gut hörbar stellst; die Soprane sind tendenziell lauter zu hören als die anderen Stimmen, regle sie ggf. etwas runter
- Stelle die Chorleitung gut hörbar ein
- Korrigiere eventuell die Gesamtlautstärke des Kopfhörers, wenn du alle nicht laut genug hörst beim gemeinsamen Singen
- Die musikalische Leitung zählt vermutlich ein, um Tempi zu zeigen: Achte darauf, dass du nicht auf die anderen Stimmen wartest, sondern im Tempo bleibst
- Du musst nicht die ganze Zeit auf den Rechner schauen (Haltung); versuche, dir einen möglichst singkomfortablen Platz zu schaffen und darauf regelmäßig den Fokus zu legen (Sitze ich noch gut oder richte ich mich wegen der Technik ungemütlich zum PC? Halte ich meinen Kopf wegen des Headsets anders?)
- Ggf. lohnt es sich auch, nur den halben Kopfhörer aufzusetzen, um dich selber besser zu hören

## 6) Alles rund um die Probenarbeit mit Jamulus und Hinweise für Chorleiter/innen

### 6a) Probenablaufideen Jamulusprobe

#### i) Support vor der Probe:

Um technische Probleme möglichst aus der Probe auszulagern, bietet es sich an, vor der Probe Supporttermine anzubieten, um die Leute zu unterstützen. Dazu kann man sich z.B. bei Zoom treffen und Dinge über geteilten Bildschirm teilen. (Achtung: Alle Windowsnutzer können nicht Zoom und Jamulus gleichzeitig nutzen, weil der ASIO-Treiber nur ein Programm mit Sound versorgt. Sollte man doch aus Versehen mal beides aufmachen und der Sound nicht mehr funktionieren: Beide Programme schließen und eines wieder öffnen; dann müsste es wieder klappen.)

#### ii) Begrüßung/Besprechung bei Zoom:

Da man sich bei Jamulus nicht gegenseitig hören kann, bietet es sich an, sich zu Beginn jeder Probe einmal bei Zoom zu treffen, um z.B. Organisatorisches oder Technisches (auch Serveradresse) gemeinsam zu klären und dann gemeinsam zu Jamulus umzuziehen.

#### iii) Einsingen:

Den Warm-Up-Teil des Einsingens kann man gut noch per Zoom machen, weil man dort gesehen wird. Danach bietet es sich an, zu Jamulus umzuziehen, eben, weil man dann den Chor auch hört.

Da man hier nicht dirigieren kann, muss man seine Probenarbeit etwas umstellen. Es lohnt sich, sich ein elektronisches Metronom mit Tap-In-Funktion anzuschaffen, das beim Drücken ein akustisches Signal gibt. So kann man nämlich neben der normalen



Metronomarbeit auch per Fingerklick live einen agogischen Klick erstellen. Alternativ kann man natürlich auch agogisch mit Stift o.Ä. auf den Tisch klopfen (das ist allerdings anfälliger für Lautstärkeunterschiede der Klicks und Unregelmäßigkeiten) oder mit dem Klavier mitspielen.

Für die Einsingübungen sollte man sich vor der Probe Tempi zurechtlegen; und außerdem einen genauen Ablauf einer jeden Übung. Dabei ist zu beachten: Wie viele Schläge ist Pause, bis die Übung erneut beginnt; wann gebe ich den neuen Ton; mit welchen akustischen Signalen gebe ich ggf. dem Chor (unterstützend) zu verstehen, wann er wieder singen soll (z.B. "1-2-weg-und-"...*Singstart*)?

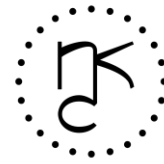
Achtet dabei darauf, dass der Chor euer Metronom/den Klick und auch das Klavier gut hört, sonst kann es schnell zu Frustration führen. Wichtig ist, dass die Sänger nicht aufeinander warten, sondern wirklich nach Klick singen; ansonsten fängt es immer mehr an zu schleppen.

#### iv) Balanceeinrichtung

In jeder Probe sollte man etwa 5-10 Minuten einkalkulieren, um in Jamulus die Balance und ggf. Panorama-Regler richtig einzustellen. Das dauert in den ersten Proben etwas länger, spielt sich dann aber ein. Man kann es beispielsweise folgendermaßen machen: Zuordnung der Stimmen in Gruppen über GRP-Knopf->Zuweisung Gruppe (1 Sopran, 2 Alt, 3 Tenor, 4 Bass). Sortierung der Gruppen (über Obere Leiste -> Bearbeiten -> Sortiere die Namen nach der Gruppe). *Hinweis: Diese Einstellungen speichert Jamulus, d.h. den Schritt muss man nicht immer wiederholen.* Dann Einstudierung einer leichten Übung, die der Chor in einer Schleife singen kann. Sopran beginnt, die Übung in der Schleife zu singen und du stellst die Sopranstimmen alle einzeln so laut, dass du die Stimmen gleichlaut hörst (wenn du sie vorher nach Gruppen sortiert hast, kannst du über Drücken der Großschreibetaste immer noch die Stimmen einzeln auf dem Mixer regeln). Wenn der Sopran homogen klingt, mache weiter mit dem Alt etc.. Wenn alle Stimmgruppen in sich homogen klingen, lasse den ganzen Chor einen Text in Schleife auf einem Akkord singen. Jetzt kannst du die Balance der Stimmgruppen zueinander regeln (wenn du die Stimmgruppen vorher in Gruppen sortiert hast, regelst du ohne Großschreibetaste jetzt die gesamte Stimmgruppe gleichzeitig lauter oder leiser). Zuletzt kannst du noch die Panoramaeinstellung nutzen, um die Stimmgruppen im Raum zu verteilen, wenn dir das hilft. (Auch die SängerInnen können/sollten während dieses Prozesses die gleichen Einrichtungsschritte vornehmen.)

#### v) Stammtisch

Da man sich bei Jamulus nicht sieht, empfiehlt es sich, auf eine andere Plattform umzuziehen. Wir haben die Erfahrung gemacht, dass Programme wie Gather.town - in denen man mit Avataren auf einer Map herumläuft und mit denjenigen Leuten in einer Videokonferenz zugeschaltet wird, deren Avatare in der Nähe sind - die Kommunikationskultur um einiges verbessern. Weil man auch in Kleingruppen/Einzelgesprächen zusammenkommen kann und im Vergleich zu Zoomgruppengesprächen nicht immer nur eine Person redet und alle anderen schweigen müssen.



## 6b) Sonstiges

### i) Probenarbeit

Da man sich nicht sieht, wirst du zum Proben viel das Metronom nutzen oder mit dem Klavier mitspielen, um ein Tempo vorzugeben. Es lohnt sich, sich vor jeder Probe, genaue Tempi der Stücke zurechtzulegen und auch hier wie beim Einsingen genaue Abläufe zu etablieren, nach welchem akustischem Signal die Sänger/innen zu singen anfangen sollen. Da das Signal der SängerInnen mit leichter Verzögerung bei dir wieder ankommen, sollte man selber nicht mit agogischem Klick oder Klavier auf die Sänger/innen reagieren und warten, sondern strikt sein Tempo durchhalten (ähnlich wie Spielen einer Orgel mit Gemeindegang, der verzögert wieder bei den Orgelspielern ankommt). Da man die Stimmen der Sänger/innen wieder hört, kann man auch entsprechend mit den Stimmen arbeiten; ein großer Gewinn. Trotzdem gibt es bei der klanglichen Arbeit Einschränkungen, weil es immer wieder zu leichten Störgeräuschen oder Verzögerungen kommen kann. In ca. den ersten drei Proben kannst du damit rechnen, dass nicht sofort von Beginn der Probe an bei allen Sänger/innen alles direkt funktioniert. Aber nach ein paar Versuchen werden alle entsprechendes Know-How haben, sich selbst schnell einzurichten und technische Fehler selbstständig zu beheben.

### ii) Stückwahl

Da es auch mit Jamulus immer noch Verzögerungen gibt, sind langsamere Stücke besser zu proben als schnelle. Je komplexer das Stück, desto mehr lohnt es sich, Stimmgruppen auch einzeln singen zu lassen (in der Zeit können alle anderen sich stummschalten und trotzdem mitsingen) oder Stimmgruppenproben anzusetzen.

### iii) Aufnahme

Wenn du über einen eigenen Server probst, kannst du eine Aufnahme mitlaufen lassen. Die Einzelspuren der Sänger/innen werden so aufgenommen und gespeichert und du kannst so hinterher einzelne Durchläufe von Stücken zusammensetzen oder nachhören.

## FAQ zu 6

### FAQ zu 6a)

→ Kann man Jamulus und Zoom gleichzeitig nutzen?

*Aus unserer Erfahrung heraus nein, da sich dann die Latenz der Leute so stark erhöht, dass Jamulus nicht mehr sinnvoll nutzbar ist.*

### FAQ zu 6b)

→ Was mache ich mit den Leuten, die Jamulus nicht einrichten können/wollen?

*i) Leute ohne zusätzliches Equipment können sich auch zuhörend in die Jamulusprobe schalten. Kopfhörer werden aber dennoch benötigt, damit ein Feedback vermieden wird. Die Zuhörenden müssen sich aber natürlich trotzdem stumm schalten.*

*ii) Es gibt vielleicht auch Proben-Konstruktionen, bei denen der Serverhost (der deswegen kaum Latenz hat) den Klang von Jamulus in Zoom einspielt und Leute, die nicht zu Jamulus kommen können/wollen, per Zoom den Chorklang hören. Damit haben wir aber keine Erfahrung.*



→ Was mache ich mit den Leuten, die so verzögert sind oder Störgeräusche haben, dass es in der Probenarbeit schwierig ist?

*Sänger/innen die eine sehr hohe Latenz haben, kann man bitten, sich selbst stumm zu schalten oder sie muten. Sie können dann ja immer noch weiter mitproben und alle anderen hören. Auch den anderen Sänger/innen ist zu empfehlen, diejenigen Stimmen, die sehr verzögert bei ihnen ankommen, stummzustellen.*

→ Adrian, würdest du mir als Chorleiter empfehlen, mit meinem Chor Jamulus zu nutzen? *Ich würde es auf alle Fälle wieder machen, habe aber auch zwei junge Chöre, in denen die Sänger/innen die technische Einrichtung gemeinsam hinbekommen haben (alleine die Einrichtung war ein gemeinsames Projekt; und gemeinsame Projekte, ob musikalisch oder nicht sind für die Chorgemeinschaft gerade nicht zu vernachlässigen!). Mein Gefühl ist, dass durch das Proben mit Jamulus wieder ein Probenfluss entsteht, der sehr viel näher an eine Probe herankommt als eine Zoomprobe. Man kann mit dem Chor wieder wirklich arbeiten und reagieren und hört wieder gemeinsame Erfolge. Die technischen und finanziellen Hürden sind gemeinsam zu bewältigen, aber nach etwa 3 Wochen Proben mit Jamulus spielen sich die Abläufe ein und man kann sinnvolle Probenarbeit machen. Ich würde sagen, eine Jamulusprobe ist dann in etwa so effizient wie eine halbe bis zwei Drittel analoge Chorprobe (denn natürlich ist sie nicht so effizient wie eine analoge Probe: man muss immer noch die Einrichtungszeit einplanen, es geht immer mal irgendwas technisch nicht und, man hat klangliche Einschränkungen, sieht sich nicht etc.). Das finde ich einen ganz guten Schnitt für ein digitales Format. Im Moment geht es ja vor allem darum, seine Chöre zu motivieren und immer wieder neue Impulse zu setzen, mit denen möglichst lange alle zufrieden sind (weil der Abenteuercharakter aller Kompromisslösungen nach gewisser Zeit schwindet).*

## 7) Weitere Informationen und Quellen

Weitere Informationen und Hinweise zum Programm und der Installation unter:

<https://jamulus.io/de/wiki/Getting-Started>

<https://www.jungerkammerchor.eu/32-statisches1/338-digitale-chorproben>

<https://www.pueri-rottenburg.de/aktuelles/corona/corona-gleichzeitige-probe>

[http://kirchenmusik-hamm.de/images/pdf/Anleitung\\_Jamulus.pdf](http://kirchenmusik-hamm.de/images/pdf/Anleitung_Jamulus.pdf)

<https://www.pianojoe.de/gemeinsam-musizieren-mit-jamulus>

## 8) Hinweis

Die obenstehenden Beschreibungen und Informationen basieren auf eigenen Erfahrungen mit dem Programm und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Nicht jeder technische Input ist bis ins Detail nachrecherchiert; vielmehr steckt gerade hinter den technischen Beschreibungen ein durch Fachleute angereichertes Basisverständnis technischer Prozesse.