



Leitfaden: Bedienung der VR-Lackierwerkstatt

Die Bedienung der VR-Lackierwerkstatt erfordert an manchen Stellen etwas Übung. Damit dir der Einstieg in das VR-Lackieren etwas erleichtert wird, findest du hier ein paar Tipps und Tricks zur VR-Trainingsanwendung.

Equipment

Um die Übertragung von ansteckenden Krankheiten zu vermeiden (wie z. B. Bindehautentzündungen), sollten besondere Vorkehrungen getroffen werden:



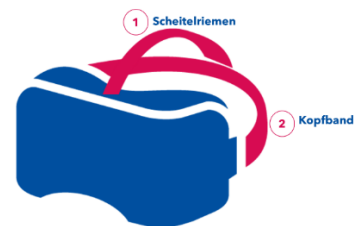
Vermeide den direkten Kontakt zwischen Haut und Schaumstoff der VR-Brille, indem du die entsprechenden Hygienemasken verwendest.

Desinfiziere die Ledergesichtspolster und harten Oberflächen des VR-Headsets sowie den Controller nach jeder Nutzung.

Handhabung VR-Brille

Stelle sicher, dass du die VR-Brille korrekt aufgesetzt hast, bevor du sie verwendest. Wie das funktioniert, wird im Tutorial-Video bzw. hier auch nochmal zusammengefasst:

Zum Aufsetzen der VR-Brille solltest du die Riemen der Kopfhalterungen lösen. Die Kopfhalterung besteht in der Regel aus einem sogenannten Scheitelriemen ① und einem Kopfband ②.



Achtung: Wie du die Kopfhalterungen lösen und einstellen kannst, ist abhängig von den verschiedenen Herstellern. Tutorials zur Nutzung des VR-Headsets findest du auf den jeweiligen Supportseiten:

HTC VIVE:



Oculus:





Hast du die Riemen und Bänder gelöst, kannst du entweder

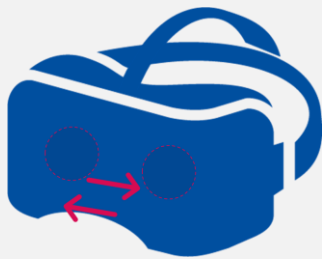
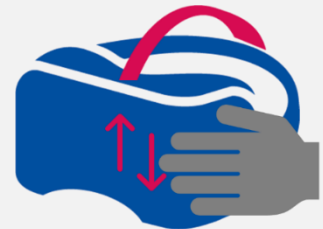
- zuerst die Kopfhalterung am Nackenansatz ansetzen und danach die VR-Brille über das Gesicht ziehen oder
- umgekehrt die VR-Brille über das Gesicht aufsetzen und dann die Halterung über den Hinterkopf ziehen.

Falls du eine Brille trägst, solltest du die zweite Variante wählen und die VR-Brille zuerst über dein Gesicht ziehen.

Nachdem du die Brille aufgesetzt hast, kannst du die Kopfhalterungen wieder festziehen. Für ein angenehmes und optimales VR-Erlebnis sollte die VR-Brille bequem sitzen und keinen Druck auf dein Gesicht oder deinen Kopf ausüben. Ebenso sollte die Sicht angenehm sein. Dazu kannst du die VR-Brille an deine Bedürfnisse anpassen und die Halterungen enger bzw. weiter stellen.

Anpassung Sichtfeld

Wenn du mit der VR-Brille nicht scharf oder nur angestrengt sehen kannst, kannst du noch dein Sichtfeld ändern, indem du den Scheitelriemen anpasst und die VR-Brille langsam nach oben und unten bewegst, bis das Bild klar ist und die Brille sich angenehm anfühlt.



Anpassung Linsenabstand

Wenn das Bild immer noch unscharf ist, kannst du auch den Linsenabstand, den sogenannten IPD, anpassen. Wie dies funktioniert, ist bei jeder VR-Brille unterschiedlich und wird auf den entsprechenden Herstellerseiten beschrieben.

Lackierpistolen-Controller

In deiner dominanten Hand wirst du keinen handelsüblichen Controller halten, sondern eine Lackierpistole, wie du sie aus deiner Ausbildung kennst.

Die Lackierpistole ist in der VR-Lackierwerkstatt dein Hauptwerkzeug. Du lackierst mit ihr Werkstücke, kannst dich aber auch mit ihr innerhalb der Lackierkabine bewegen oder Gegenstände verschieben bzw. auswählen.





Die VR-Lackierwerkstatt

Beim Start der VR-Lackierwerkstatt erscheint zunächst eine Anmeldemaske. Dort musst du deinen Benutzernamen und das Passwort eingeben. Diese Daten erhältst du von deiner Lehrkraft. Nach dem ersten Login musst du ein persönliches Passwort erstellen.

Wenn du die Anwendung **ohne Anmeldung** startest, werden die Lernstände nicht gespeichert. Über den Button **Beenden** schließt du die Anwendung.

Hinweis:



Du solltest dir deine Zugangsdaten unbedingt merken. Passwörter können bei dieser Anwendung nicht zurückgesetzt werden. Im Falle eines vergessenen Passworts gehen deine Lerndaten verloren und du musst einen neuen Account einrichten.

Anmeldung

Anmelden**Ohne Anmeldung****Beenden**

Nach dem erfolgreichen Login erscheint das Hauptmenü, über das du auf die Bereiche der VR-Lackierwerkstatt zugreifen kannst.

Anwendung wählen

Autorenwerkzeug**Lernaufgaben****Probiermodus****Reflexionswerkzeug****Abmelden****Beenden**

Im Bereich **Lernaufgaben** befinden sich die zugewiesenen Aufgaben aus den verschiedenen Aufgabenklassen. Du kannst sie dort auswählen und bearbeiten.

Wenn du bereits fortgeschritten bist, kannst du in dem **Probiermodus** unterschiedliche Werkstücke und Lacke frei ausprobieren. Dieser Bereich wird von deiner Lehrkraft freigeschaltet und steht zu Beginn nicht zur Verfügung.

Im **Reflexionswerkzeug** werden deine Lackierdurchgänge in den Lernaufgaben gespeichert. Du kannst sie gemeinsam mit deiner Lehrkraft nutzen, um die Ergebnisse zu besprechen. Die Anleitung hierzu befindet sich im unteren Teil des Leitfadens.

Über **Abmelden** kannst du dich ausloggen und über **Beenden** die Anwendung schließen.

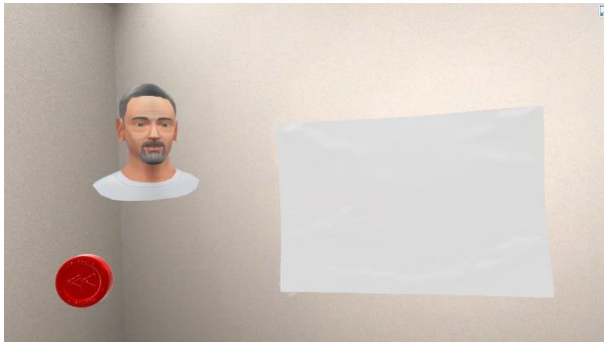
Virtuelle Lackierkabine



Im Zentrum der Kabine steht ein Werkstück, das auf einen Lackierständer gespannt wurde.



Auf der rechten Seite befindet sich ein Monitor mit Informationen und Feedback zur Lernaufgabe. Ebenso dient er als Haupt- bzw. Auswahlmenü.



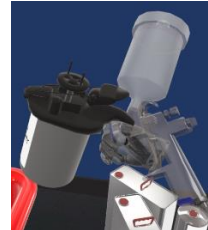
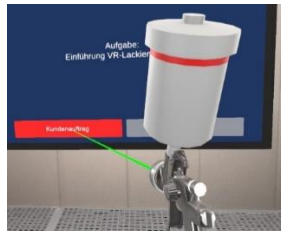
Vom Werkstück ausgehend befindet sich an der hinteren Wand ein Plakat für eine Spritzprobe.

Ein virtueller Ausbildungsmeister begleitet und moderiert die Lernaufgabe. Er gibt Informationen zur Aufgabenstellung und Handlungsanweisungen.

Virtuelle Lackierpistole als Hauptwerkzeug

Die virtuelle Lackierpistole dient als Eingabegerät für alle Aktivitäten in der VR-Lackierwerkstatt und bietet die Funktionen

- Auswählen mit dem grünen Strahl,
- Greifen mit der schwarzen Hand,



- Fortbewegen,



- Lackieren und



- das Endresultat begutachten.

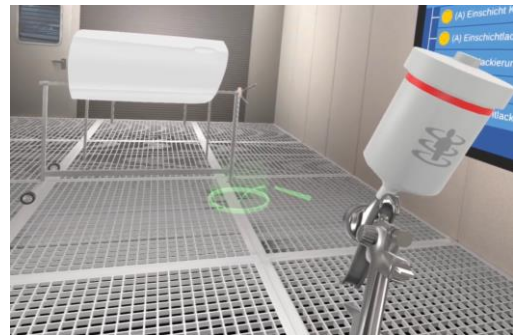


Dabei ist der Abzugsbügel die Eingabetaste (siehe Markierung).

Fortbewegen

Wenn du dich in der Lackierkabine bewegen willst, kannst du dich entweder durch Gehen fortbewegen oder durch Teleportieren bzw. Beamen in VR, wenn nicht mehr genug Platz im realen Raum vorhanden ist.

Dies ist möglich, wenn du auf dem Farbbehälter der virtuellen Lackierpistole ein Zeichen siehst. Das Zeichen wird angezeigt, wenn sich die Lackierpistole mindestens einen halben Meter entfernt vom Werkstück befindet und man auf keine interaktiven Objekte (z.B. Monitor, Ausbildungsmeister oder Münzen) zeigt.

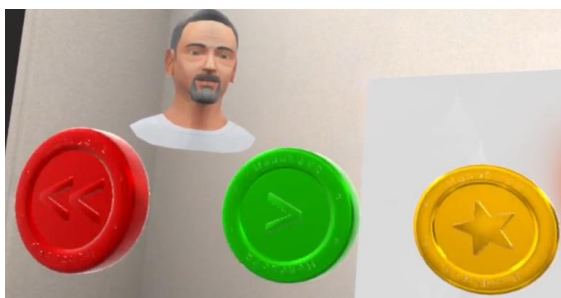


Dann kannst du die Lackierpistole auf den Boden halten und den Abzugshebel drücken. Ein grüner Kreis am Boden zeigt die Stelle an, zu der du teleportiert wirst. Sobald du die Taste loslässt, gelangst du an eben diese Stelle.

Achtung: Du befindest dich zwar virtuell in einer Lackierkabine. In der Realität hat dein Raum aber Grenzen, z. B. eine Wand oder Möbel. Damit du dich nicht stößt oder gar verletzt, wird dir z. B. ein blaues Gitternetz angezeigt, wenn du an die Grenzen des realen Raums kommst. Wenn das passiert, kannst du dich teleportieren, um weiterzumachen.

Münzen

Die Lernaufgaben bestehen aus unterschiedlichen Teilschritten. Nach jedem Teilschritt müssen Münzen eingesammelt werden.



So kommst du mit der grünen Münze immer in den nächsten Teilschritt, wenn du den aktuellen abgeschlossen hast.

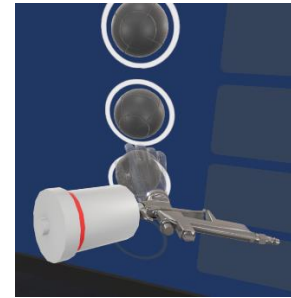
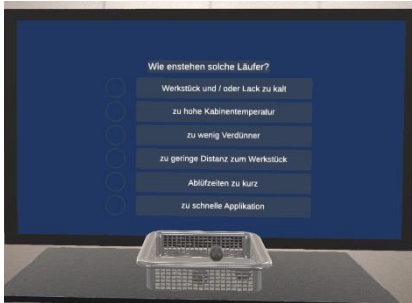
Möchtest du einen Teilschritt zurückgehen, kannst du dies mit der roten Münze tun.

Die goldene Münze wird am Ende jeder Aufgabe angezeigt. Mit ihr wird die Aufgabe abgeschlossen.

Aufgaben

In den Lernaufgaben können unterschiedliche Fragestellungen auftreten, mit denen du dein Wissen überprüfen kannst:

- Multiple- oder Single-Choice-Aufgaben:



Zur Beantwortung dieser Aufgabe musst du die schwarzen Kugeln mit der Lackierpistole greifen und in die Ringe stecken.

- Sortieraufgaben mit verschiedenen Gegenständen:

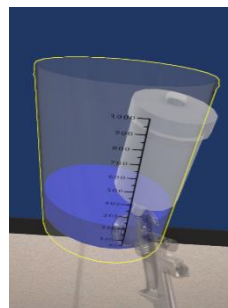


Die Gegenstände müssen gemäß Fragestellung in den beiliegenden Korb gelegt werden. Dazu kannst du die Gegenstände greifen, wenn die schwarze Hand erscheint. Hast du alle Gegenstände korrekt in den Korb gelegt, wird dieser grün und du kannst mit der Aufgabe weitermachen.

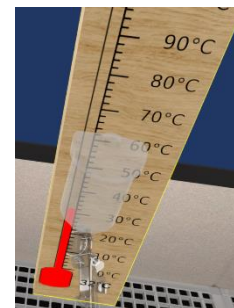
- Schätzaufgaben mit interaktiven Symbolen:



Uhr



Messbecher



Thermometer

Die Angaben dieser Objekte kannst du mit der virtuellen Lackierpistole verändern, indem du jeweils die Zeigereinstellungen, Füllhöhe der Flüssigkeit oder Temperaturangabe mit der Lackierpistole berührst. Wenn die Symbole eine gelbe Umrandung erhalten, kannst du die Einstellungen anpassen.

Spritzprobe



Wie bei realem Lackieren muss vor dem Lackauftrag eine Spritzprobe gemacht werden.

Diese kannst du am Plakat vornehmen, wenn der Ausbildungsmeister dazu aufruft.

Lackierständer

Bevor du mit dem Lackieren anfängst, solltest du darauf achten, dass das Werkstück optimal auf deine Größe und Bedürfnisse ausgerichtet ist.



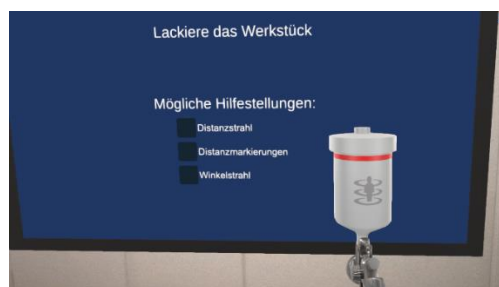
Höhe und Ausrichtung des Werkstücks kannst du am Lackierständer verändern. Kommst du an die Nähe der Stange, erscheint eine Hand, mit der du die Einstellungen vornehmen kannst.

Hilfestellungen beim Lackieren

Beim Lackieren können verschiedene Hilfsmittel zur Verfügung stehen.

Je nachdem welche Einstellungen für die Lernaufgabe hinterlegt worden sind, werden die einzelnen Hilfestellungen permanent, für einen bestimmten Zeitraum oder (wie in der Abbildung rechts) nach eigener Auswahl dargestellt.

Es gibt drei verschiedene Hilfestellungen:





- Distanzstrahl: Der Distanzstrahl zeigt den Bereich an, in dem die Lackierpistole optimal vom Werkstück entfernt ist.

Dabei bedeutet Blau „zu weit weg“, Grün ist optimal und Rot bedeutet „zu nah am Werkstück“.



- Distanzpeile: Die Distanzpeile verändern sich, je nachdem wie weit die Lackierpistole vom Werkstück entfernt ist.



- Winkelstrahl: Der gelbe Strich zeigt den optimalen Winkel der Lackierpistole an.

Befindet sich die Lackierpistole im optimalen Winkel, verschwindet er wieder.

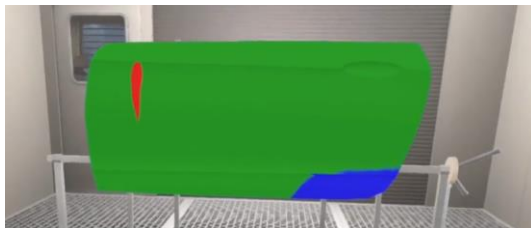


Auswertung

Wenn du mit dem Lackieren fertig bist, hast du die Möglichkeit, dir deine Ergebnisse anzuschauen.

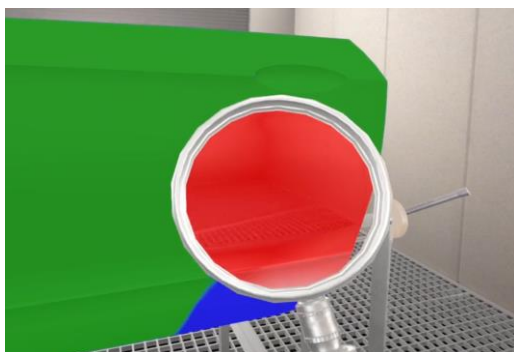


Auf dem Monitor werden unterschiedliche Erfolgskriterien angezeigt. Anhand der Anzahl der Lackierpistolen kannst du deine Leistung bei den verschiedenen Parametern sehen.



Ebenso wird die Schichtdicke des lackierten Werkstücks auf einer Heat Map abgebildet. Die angezeigten Farben geben dir eine erste Rückmeldung zum Ergebnis. Demnach ist

- Blau zu dünn,
- Rot zu dick und
- Grün optimal.



Zusätzlich kannst du dir durch eine Lupe oder Taschenlampe das Lackierergebnis auf dem Werkstück ansehen.

Selbsteinschätzung

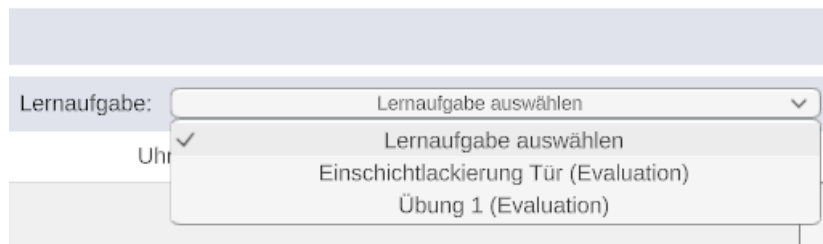
Nachdem ein Lackierauftrag beendet wurde, kann es sein, dass du eine Selbsteinschätzung vornehmen sollst. Dazu kannst du deiner Leistung entsprechend keine bis drei goldene Lackierpistolen greifen und in den Korb legen.

Je mehr Lackierpistolen sich am Ende im Korb befinden, desto besser schätzt du deine Leistung ein.



Reflexionsanwendung

Die Reflexionsanwendung dient der Nachbesprechung deiner Lernleistung. Das System speichert hierfür alle Lackierarbeiten, die du in den Lernaufgaben in VR durchgeführt hast. Dabei wird der Lackierauftrag als VR-Aufnahme angezeigt und mit den unterschiedlichen Auswertungsparametern während des Farbauftrags und als Endresultat angezeigt. Sie sind nach Lernaufgaben und Durchführungen sortiert. Die Auswahl der Lernaufgabe erfolgt über das Menüfeld:



Dort sind die **Lernaufgaben** aufgeführt, zu der eine VR-Aufnahme existiert. Aufnahmen entstehen immer im Hintergrund, wenn ein Farbauftrag erfolgt. Innerhalb der Lernaufgaben werden alle **Durchgänge** gespeichert und nach Datum, Uhrzeit, Dauer und Versuch sortiert angezeigt.

Nutzer/in:	Ausbildungsmeister	Lernaufgabe:	Übung 1 (Evaluation)
Datum	Uhrzeit	Dauer	
08.12.2021	13:28:02	00:00:34	
08.12.2021	13:29:15	00:01:05	
<div>Aufnahme laden</div>			

Diese können dann gezielt zur Ansicht ausgewählt und über **Aufnahme laden** angeschaut werden.

Die Aufnahme des ausgewählten Durchgangs der Lernaufgabe wird (links) im Videofenster geladen.

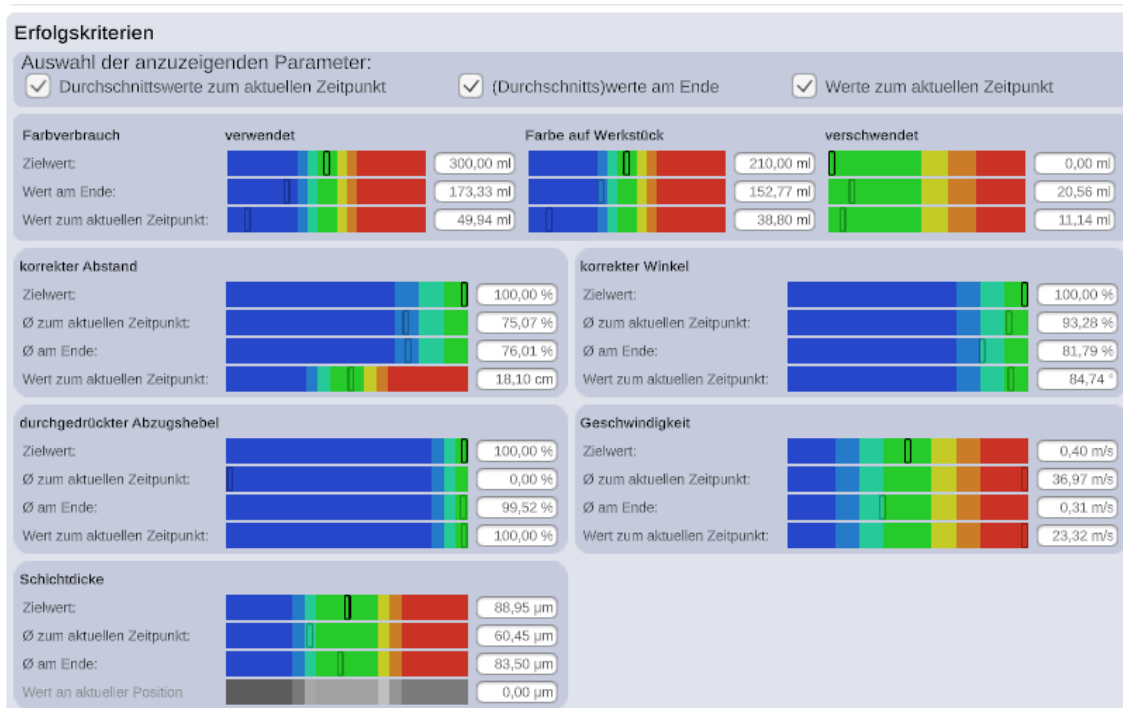




Die Aufnahme kann über den **Play-Button** unten gestartet oder pausiert werden. Während die Aufnahme läuft, kann man sich dabei beobachten, wie man das Werkstück in VR lackiert.

Ebenso gibt es **Sprungmarken**, die es ermöglichen, innerhalb der Aufnahme die Sequenz zu wechseln.

Innerhalb der Aufnahme kann man die Position in der Lackierkabine wechseln. Dies funktioniert über die Tasten „W“, „S“, „D“ und „A“, während die rechte Maustaste gedrückt ist. Während die Aufnahme läuft, werden die **Erfolgskriterien** angezeigt:



Die Parameter ändern sich analog zum Farbauftrag und sind identisch mit den Auswertungsparametern in VR. Gleiches gilt für die farbliche Kodierung (blau – grün – rot).

In der Kopfzeile der **Erfolgskriterien** können die angezeigten Parameter angepasst werden, um beispielsweise die Informationen zu reduzieren.

Zusätzlich können **weitere Funktionen** in der VR-Aufnahme angezeigt werden.

Weitere Funktionen		
Hilfen:	Reflexion:	Anderes:
<input type="checkbox"/> Entfernung (Pfeile)	<input type="checkbox"/> Heatmap	<input checked="" type="checkbox"/> Audio Lackierpistole
<input type="checkbox"/> Entfernung (Stahl)	<input type="checkbox"/> Pfad der Lackierpistole	<input checked="" type="checkbox"/> Sprühkegel
<input type="checkbox"/> Idealer Winkel	<input type="checkbox"/> Geschwindigkeit	

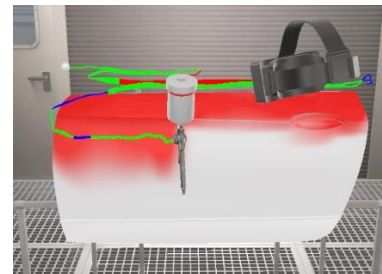
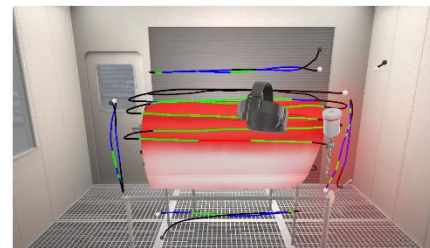
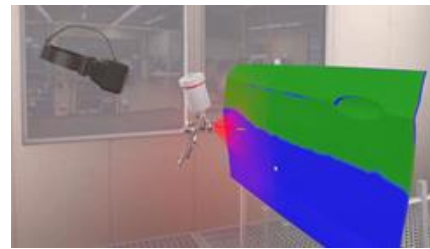
So können unter „Hilfen“ die bekannten Hilfestellungen eingeschaltet werden:

- die **Distanzpfeile**, die anzeigen, ob im optimalen Abstand lackiert wurde. Je näher die Pfeile beieinander sind, desto besser wurde der Abstand eingehalten.

- der **Distanzstrahl**, der während des Farbauftrags den korrekten Abstand anzeigt. Wenn der Strahl im grünen Bereich ist, wurde der richtige Abstand eingehalten.
- der **Winkelstrahl**, bei dem während des Farbauftrags ein Lichtstrahl eingeblendet wird, der anzeigt, ob im optimalen Winkel lackiert wurde. Je deutlicher der Strahl zu sehen ist, desto weniger wurde der optimale Winkel eingehalten.

Darüber hinaus können unter **Reflexion** verschiedene Funktionen zur Ergebnisvisualisierung aktiviert werden:

- die **Heatmap**, die mithilfe der Farben Blau, Grün und Rot anzeigt, ob die Schichtdicke zu gering, optimal oder zu dick ist.
- der **Pfad**, der durch die Farben Rot, Grün und Blau anzeigt, dass die Lackierpistole zu nah, optimal oder zu weit weg vom Werkstück gehalten wurde. Sobald der Abzugshebel gedrückt wird, erscheint eine weiße Kugel. Wird er losgelassen, erscheint eine schwarze Kugel.
- die **Geschwindigkeit** der Lackierpistole, die durch die Dicke des Pfades visualisiert wird. Diese Option ist nur aktivierbar, wenn „Pfad der Lackierpistole“ aktiviert ist.



Schließlich können das **Geräusch** sowie der **Sprühkegel der Lackierpistole** de- bzw. aktiviert werden.