

Vertiefungsarbeit 2025

Ambientebeleuchtung

im Mercedes CLA 200 W117

Nachrüstung, Carbon-Folierung und LED-Integration

Siyabend Polat



Carbon-Look | LED-Ambiente | Fahrzeugtechnik

VA Siyabend Polat 2025

Projektarbeit zur individuellen Innenraumaufwertung

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	1
1.1 Die Zentralen Fragestellungen dieser VA lauten:	1
2. Hauptteil.....	2
2.1 Ausgangslage und Motivation	2
3. Grobplanung	3
4. Überblick über die gesamte LED-Ausstattung	4
5. Theoretische Grundlagen – Elektrik, Sicherheit und Fahrzeugarchitektur	4
5.1 Kabelbäume und Stromversorgung	4
6. Werkzeugvorbereitung – ein entscheidender Faktor	5
7. Beginn der praktischen Arbeiten – Ausbau der Türverkleidung & Verkabelung	6
8.1 Warum die Türverkleidung so kritisch ist	6
9. Innenraumzustand nach Ausbau des Armaturenbretts	10
9.1 Vorbereitung und Durchführung der Carbon-Folierung.....	10
9.4 Einbau der Ambientebeleuchtung im Armaturenbrett – LED-Streifen und Luftdüsen	12
9.5 Stromversorgung	12
10. LED-Installation (zusammengefasst).....	13
10.1 Türleisten	13
11. Das Steuergerät – das Herzstück der gesamten Anlage.....	14
11.1 Positionierung	14
12. Zusammenbau – einer der kritischsten Momente	15
12.1 korrekte Reihenfolge	15
13. Ästhetische Wirkung – der WOW-Effekt	15
13.1 Veränderter Raumeindruck	15
14 Persönliche Erkenntnisse & Lernfortschritte	15
14. Abschlussbewertung	16
15. Interview	17
16. Schluss	21
17. Reflexion	22
18. Quellenverzeichnis	23
19. Selbstverständigkeitserklärung.....	27
20. Anhang	28

1. Einleitung

Die Modifikation von Fahrzeugen hat in den letzten Jahren stark an Bedeutung gewonnen. Insbesondere jüngere Autofahrerinnen und Autofahrer wie ich möchten ihr Fahrzeug optisch aufwerten oder es individuell an ihren Stil anpassen. Für viele ist ein Auto nicht nur ein Fortbewegungsmittel, sondern ein persönlicher Raum, den sie ähnlich wie ein Zimmer nach eigenen Vorstellungen gestalten möchten. Auch mich hat dieser Gedanke fasziniert. Seit ich den Mercedes CLA 200 (W117) meiner Schwester fahre, wollte ich das Interieur moderner, hochwertiger und persönlicher gestalten. Der CLA ist ein Fahrzeug, das bereits ab Werk mit einem sportlichen, eleganten und dynamischen Design überzeugt. Dennoch hatte ich das Gefühl, dass der Innenraum noch mehr Potenzial bietet, vor allem in Bezug auf Atmosphäre und Design.

Die Idee, eine Ambientebeleuchtung nachzurüsten, hatte ich schon vor einiger Zeit. Ich kaufte ein komplettes, fahrzeugkompatibles System, das die Farben automatisch mit den im Fahrzeug gewählten Einstellungen synchronisiert. Es umfasst die Beleuchtung der vorderen Türen, der fünf Luftdüsen, der Unterseite des Armaturenbretts sowie des Fussraums. Trotz dieser hochwertigen Ausstattung fehlten mir damals die technischen Kenntnisse und die Zeit, um das System korrekt einzubauen. Ich stand mit den LED-Modulen in der Hand da, unsicher, wie die Verkabelung und die Integration in das bestehende Bordnetz funktionieren. Das Projekt blieb zunächst liegen.

Die Wahl dieses Themas für meine vorwissenschaftliche Arbeit hat mich motiviert, das Projekt endlich umzusetzen. Die VA bot mir die Möglichkeit, theoretisches Wissen über Fahrzeugmodifikation, Elektronik und Designprinzipien zu erarbeiten und gleichzeitig praktische Erfahrung beim Einbau zu sammeln.

1.1 Die Zentralen Fragestellungen dieser VA lauten:

- Welche technischen Anforderungen bestehen für die Nachrüstung von LED-Ambientebeleuchtung?
- Wie verändert eine Carbon-Folierung das Erscheinungsbild des Innenraums und welche Arbeitsschritte sind dafür notwendig?
- Welche Herausforderungen treten beim Umbau eines Mercedes CLA konkret auf?
- Wie sich Ambientebeleuchtung und Carbon-Folierung gemeinsam auf das Fahrerlebnis auswirken?

1.2 Begründung zur Methodenwahl

Ich habe mich für die Methode Interview entschieden, weil ich dadurch direkt mit Leuten sprechen konnte, die mit solchen Umbauten Erfahrung haben. Viele praktische Tipps, Probleme oder Lösungen findet man nicht im Internet, aber im Gespräch erfährt man genau das. So konnte ich die technischen Unsicherheiten klären und ein realistisches Bild davon bekommen, wie anspruchsvoll der Einbau wirklich ist

2. Hauptteil

Die Entscheidung, meinen Mercedes CLA 200 W117 zu individualisieren, entstand aus einer Mischung aus technischer Neugier und dem Wunsch, den Innenraum an mein persönliches Fahrgefühl anzupassen. Der CLA der Baureihe W117 hat zwar ein bis heute markantes, sportliches aussendesign, doch der Innenraum wirkt vor allem bei frühen Modellen ohne erweiterte Sonderausstattung. Vergleichsweise schlicht und dunkel. Die Ambientebeleuchtung ist auf ein Minimum reduziert, was man besonders dann bemerkt, wenn man moderne Mercedes-Modelle mit ihren weitläufigen Lichtbändern gewohnt ist.

Die Nachrüstung einer vollwertigen Ambientebeleuchtung inklusive beleuchteter Luftdüsen, umlaufender Lichtleiste und LED-Elementen an Türen, Mittelkonsole und Armaturenbrett war für mich deshalb sowohl ein optisches wie funktionales Upgrade. Licht beeinflusst die Wahrnehmung von Raum, Orientierung und Stimmung. Ergänzend wollte ich dem Innenraum mit einer Carbon-Folierung des gesamten Armaturenbretts einen sportlicheren, moderneren Look verleihen, ähnlich dem Design aktueller Performance-Modelle

2.1 Ausgangslage und Motivation

Interessanterweise lag das komplette Ambientebeleuchtungs-Set ursprünglich einige Monate ungenutzt bei mir zu Hause. Ich hatte es in der festen Überzeugung gekauft, dass ich meinem CLA früher oder später ein moderneres Raumgefühl verleihen würde, doch die Hemmschwelle, selbst Hand anzulegen, war hoch. Der W117 ist kein Fahrzeug, bei dem man «mal eben» ein paar Verkleidung löst: jeder Clip und jede Schraube ist Teil eines komplexen strukturierten Systems.

Da ich vorher absolut keine Erfahrung mit Fahrzeugelektronik oder Umbauten hatte und noch nie etwas an einem Auto verändert habe, war die VA für mich die erste richtige Gelegenheit, mich überhaupt mit solchen Themen auseinanderzusetzen. Ursprünglich war es nur eine Idee, die ich spannend fand, aber durch die Arbeit wurde daraus ein richtiges Projekt, bei dem ich alles von Grund auf neu lernen musste. Von der Technik bis zur Planung. Gerade weil ich ohne Vorwissen gestartet bin, war es für mich besonders motivierend, Schritt für Schritt zu verstehen, wie viel dahintersteckt.

2.2 Geplante aber nicht umgesetzte Modifikation

Ursprünglich plante ich, die silbernen Auspuffblenden durch schwarze Varianten zu ersetzen. Nach Rücksprache mit mehreren Personen verzichtete ich jedoch darauf, da die schwarze Blende ohne Anpassung aller übrigen silbernen Aussen-Elemente optisch nicht zum Fahrzeug gepasst hätten. Der zusätzliche Aufwand wäre nicht mit dem Schwerpunkt dieser Arbeit vereinbar gewesen. Da mein Fokus klar auf der LED-Ambientebeleuchtung und der Folierung des Armaturenbretts lag, habe ich die Änderung bewusst nicht umgesetzt.

3. Grobplanung

Zu Beginn schaue ich mir genau an, welche Teile, Werkzeuge und Informationen ich für das Projekt brauche. Ich verschaffe mir einen Überblick über das LED-Set, plane die Kabelwege und informiere mich über Stellen im Auto, an denen man besonders vorsichtig sein muss. Zum Beispiel in der Nähe von Airbags oder empfindlichen Steckern. Diese Vorbereitung ist wichtig, damit später nichts beschädigt wird und ich sicher arbeiten kann.

Danach folgt die Demontage. Dafür müssen die Türverkleidungen ab, Teile des Armaturenbretts gelöst werden und einzelne Bereiche freigelegt werden, damit ich überhaupt an die Stellen komme, an denen später Ambientebeleuchtung verläuft. Hier arbeite ich langsam und Schritt für Schritt, damit keine Clips abbrechen und alle Teile später wieder sauber sitzen.

Wenn alles offen ist, verlege ich die LED-Kabel. Das ist der technisch anspruchsvolle Teil, weil manche Stellen sehr eng sind und die Kabel durch die Türen geführt werden müssen. Am Ende wird alles am Steuergerät angeschlossen und direkt getestet, damit ich sicher bin, dass kein Pin verbogen ist und alle LEDs richtig leuchten.

Sobald die Technik steht, geht es an die Folierung. Das Armaturenbrett wird dafür komplett gereinigt, und die Folie wird Stück für Stück aufgelegt, erwärmt und in die Formen eingearbeitet. Besonders an Rundungen oder Vertiefungen ist das etwas knifflig, aber am Ende soll alles sauber, glatt und hochwertig aussehen.

Zum Schluss baue ich alle Teile wieder zusammen und prüfe alles noch einmal: funktionieren die Türen, leuchten alle LEDs, sitzt die Folie ordentlich? Wenn alles passt, dokumentiere ich den gesamten Ablauf. Also wie ich vorgegangen bin, wo es Schwierigkeiten gab und wie ich sie gelöst habe.

Preisliste

Position	Beschreibung	Preis
LED-Ambientebeleuchtungs-Set	Komplettset inkl. Steuergerät, Kabel, LED-Leisten, Luftdüsen	178 CHF
Folie für Armaturenbrett	Carbonfolie, hitzebeständig	26 CHF
Werkzeuge	Clips, Schraubenzieher & Isolierband	5 CHF

Links:

Ambientebeleuchtung: <https://de.aliexpress.com/led>

Carbon Folie: <https://www.galaxus.ch/de/carbon/folie>

4. Überblick über die gesamte LED-Ausstattung

Bevor der erste Handgriff erfolgen konnte, analysierte ich die komplette Ausstattung des LED-Sets. Enthalten waren:

- fünf LED-Module für die runden Luftdüsen
- zwei Ambienteleisten für die Türen
- zwei Fussraum-Panels
- eine durchgehende LED-Leiste für den unteren Bereich des Armaturenbretts
- ein zentrales LED-Steuergerät
- ein Kabelbaum mit Abzweigungen für sämtliche Module
- Adapterstecker für Türsteuergerät und Innenlicht
- Lichtteiler für Türen und Cockpit
- Montagematerial wie Clips, Halterungen und Klebeflächen

Jedes Modul hat spezifische Anforderungen an Befestigung, Verkabelung und Positionierung. Später müssen alle Komponenten perfekt synchron arbeiten. Dabei sollen dieselben Farben, Übergänge und Helligkeitsstufen darstellen. Das erfordert eine saubere Verlegung des Kabelbaums und einen korrekten Anschluss an das LED-Steuergerät.

5. Theoretische Grundlagen – Elektrik, Sicherheit und Fahrzeugarchitektur

Bevor auch nur eine einzige Verkleidung gelöst wurde, war eine gründliche theoretische Vorbereitung notwendig. In vielen YouTube-Videos sieht man typische Fehler, die durch mangelndes Verständnis für Fahrzeugelektronik entstehen. Um solche Risiken zu vermeiden, beschäftigte ich mich intensiv mit den wichtigsten Grundlagen:

5.1 Kabelbäume und Stromversorgung

Mercedes setzt auf streng strukturierte Kabelvorläufe. Vorteile:

- klare Zuordnung der Leitungen
- vibrationsfeste Führung
- Schutz vor Scheuerstellen

Nachteile:

- kaum Platz für zusätzliche Leitungen
- falsch geführte Kabel können später Geräusche erzeugen oder beschädigt werden
- in manchen Bereichen verlaufen Kabel direkt neben Airbag-Elementen



Abb. 1: Ausbau der Türverkleidung

5.2 Airbag-Sicherheit

Die Airbag-Zonen gehören zu den sensibelsten Bereichen:

- Die Entfaltungsbereiche dürfen niemals blockiert werden.
- Kabel dürfen nicht darüber geführt oder eingeklemmt werden.
- Airbag-Stecker dürfen nicht belastet oder gelöst werden.

Fehler in diesem Bereich führen sofort zu kritischen Fehlermeldungen oder im schlimmsten Fall der Auslösung eines Airbags

5.3 Türmodule und CAN-Bus

Die Türen des CLA enthalten:

- Fensterhebersteuergerät
- Spiegelmodul
- Tür-Airbag
- Zentralverriegelungsmechanik
- Beleuchtungseinheiten

Alle Komponenten sind über den CAN-Bus vernetzt. Fehlerhaft angeschlossene Leitungen können:

- sporadische Fehlermeldungen
- dauerhafte Fehler im Tür Modul
- oder Kurzschlüsse erzeugen

Diese theoretischen Grundlagen waren notwendig, um später sicher und präzise arbeiten zu können.

6. Werkzeugvorbereitung – ein entscheidender Faktor

Der Erfolg eines solchen Projekts hängt massgeblich vom richtigen Werkzeug ab. Viele Beschädigungen an Fahrzeug-Innenräumen entstehen durch improvisierte Hebel oder falsche Schraubendreher.

Benötigtes Werkzeugset:

- hochwertige Trim Removal Tools aus Kunststoff
- vollständiges Torx-Set
- Heissluftfön (für Folie)
- LAN-Kabel als Durchziehhilfe in der Tür
- doppelseitiges Klebeband und textilklebeband
- Multimeter zur Spannungsprüfung
- Kabelbinder, Klettstreifen und Clips

Dank sauberer Vorbereitung konnte ich den gesamten Innenraum demontieren, ohne auch nur ein Teil zu beschädigen.

7. Beginn der praktischen Arbeiten – Ausbau der Türverkleidung & Verkabelung

Obwohl der Innenraum des CLA an mehreren Stellen präzise und teilweise aufwendig konstruiert ist, stellte sich überraschenderweise nicht das Armaturenbrett, sondern die Türverkleidung als der anspruchsvollste und technisch heikelste Teil des gesamten Projekts heraus. Die Tür ist eines der am dichtesten bestückten Module im Fahrzeug. Sie enthält Mechanik, Elektronik, Sensorik und sicherheitsrelevante Komponenten auf engstem Raum. Genau dort die Ambientebeleuchtung zu integrieren und den Kabelbaum sauber zu verlegen, erforderte ein hohes Mass an Feingefühl und Genauigkeit.

8.1 Warum die Türverkleidung so kritisch ist

Die Türen des W117 enthalten unter anderem:

- das Fensterhebersteuergerät
- das Türsteuergerät (CAN-Bus)
- Spiegelmodul und Kabeldurchführung zum Aussenspiegel
- Lautsprecher
- die Zentralverriegelungsmechanik
- die originalen Ambientelemente

All diese Komponenten befinden sich direkt hinter der Türverkleidung. Fehler beim Ausbau etwas zu Starkes ziehen, falsches Ansetzen des Hebelwerkzeugs oder eine unkontrollierte Bewegung – können Clips brechen, Kabel abreißen oder Airbag-Leitungen belasten. Der Seitenairbag macht die Arbeit besonders brisant: er darf weder berührt noch in irgendeiner Weise behindert werden.

8.2 Der Ausbau der Türverkleidung – der entscheidende Moment

Der eigentliche Ausbau der Verkleidung war eine Kombination aus Kraft, Fingerspitzengefühl und der richtigen Reihenfolge. Die Türverkleidung ist:

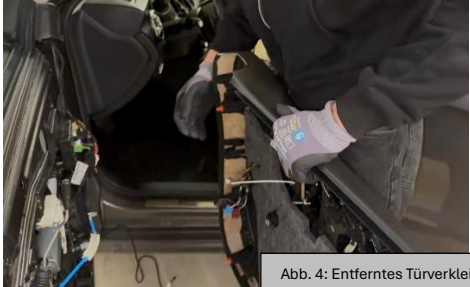
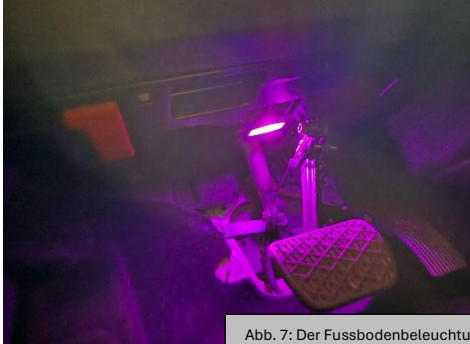
- oben eingehakt
- rundherum mit Clips verriegelt
- im Bereich des Türgriffs verschraubt
- zusätzlich mit Leitungen verbunden (Bowdenzug, Steckleisten)

Folgende Schritte waren notwendig:

1. Abdeckung des Türgriffs lösen
2. Versteckte zwei Torx-Schrauben entfernen
3. Verkleidung unten leicht anheben
4. Clips der Reihe nachlösen, ohne sie zu verkanten
5. Verkleidung nach oben aus der Fensterschachtleiste ziehen
6. Fensterheber-Stecker, Türbeleuchtung und Bowdenzug lösen

Schon ein Clip der unter Spannung bricht, erzeugt später knarrende Geräusche. Dies ist ein typisches Problem bei falscher Demontage.

Ein paar Fotos zum Ausbau der Türverkleidung:

 Abb. 2: Ausklipsen der Türverkleid.	1. Auf dem Bild sieht man, wie ich die Türverkleidung aus seiner Position ausklipse. Zuvor habe ich bereits zwei Schrauben entfernt.
 Abb. 3: Entkablung der Türverkleid.	2. Anschliessend ziehe ich die Kabel heraus, die mit der Türverkleidung verbunden sind, und entferne vorsichtig den Schliessmechanismus zusammen mit dem Türrahmen.
 Abb. 4: Entferntes Türverkleid.	3. Damit ist der Türrahmen vollständig entfernt.
 Abb. 5. Aussehen der Türverkleid.	4. So sieht er von vorne aus.
 Abb. 6: Ausbau des Armaturenbr.	5. Hier entferne ich das Armaturenbrett: Dafür löse ich zuerst die alten Luftdüsen, entferne eine Schraube und ziehe das Armaturenbrett anschliessend langsam aus den Clips
 Abb. 7: Der Fussbodenbeleuchtung	6. Hier sieht man den Bereich, nachdem zuvor eine Fussbodenbeleuchtung eingebaut war.

8.3 Die grösste Herausforderung: Die Verkabelung in der Tür – und ein kritischer Fehler

Nachdem die Türverkleidung entfernt war, wurde schnell klar, wie komplex der Bereich tatsächlich ist. Während der Durchführung des LED-Kabelbaums kam es zu einem Fehler, der mich kurzzeitig an dem gesamten Projekt zweifeln liess.

Beim Arbeiten an der Steckleiste des Türsteuergerätes, genauer gesagt an einem der drei zentralen Steckmodule hatte ich versehentlich einen der Metallkontakte im Stecker verbogen. Dieses Kontaktstück ist winzig, besteht aus dünnem Leitmetall und ist essenziell für die Signalübertragung zwischen Tür und Fahrzeug.

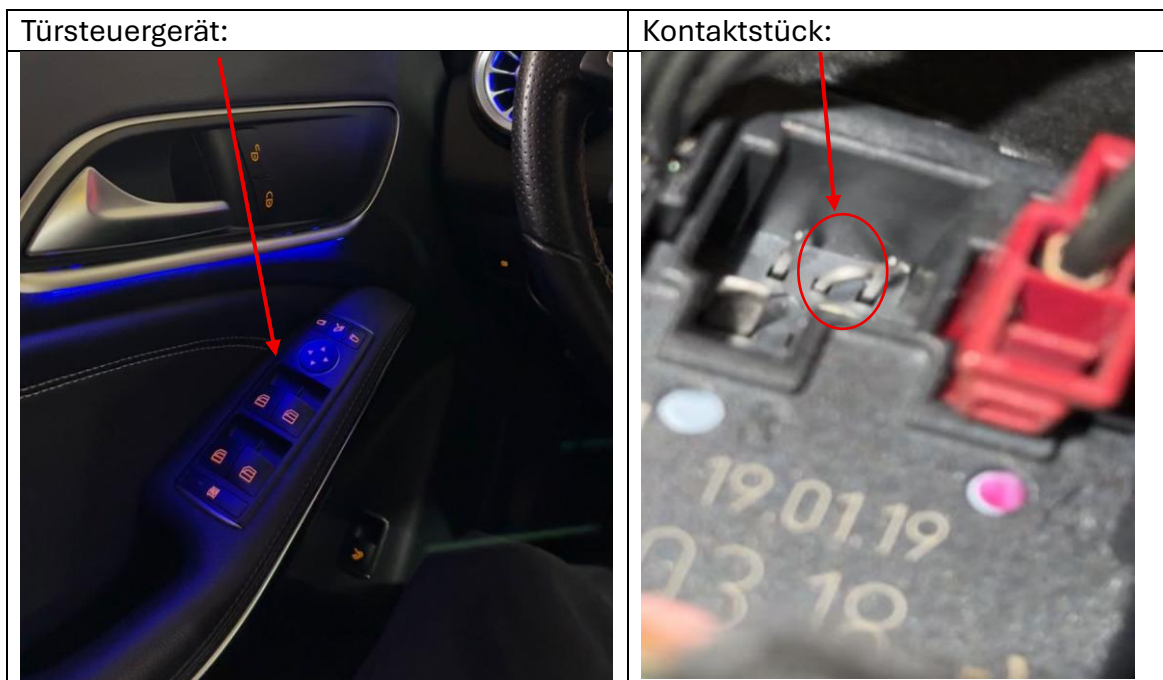


Abb. 8: Das Steuergerät

Abb. 9: Bild vom verbogenen Kontaktstück

Die Auswirkungen waren drastisch:

- Die Fensterheber funktionierten nicht mehr.
- Die Spiegelverstellung fiel komplett aus.
- Die Zentralverriegelung der Tür reagierte nicht mehr.
- Die gesamte Türkonsole war quasi offline.

In diesem Moment ging ich davon aus, dass ich das Türsteuergerät dauerhaft beschädigt hatte. Die Tür liess sich weder elektronisch ansteuern noch initialisieren, und wirkte so, als wäre das Modul nicht mehr nutzbar. Ich war ehrlich gesagt ziemlich verzweifelt, weil mir bewusst wurde, wie empfindlich die elektronischen Komponenten sind und wie schnell ein kleiner Fehler zu einer grossen Störung führen kann. 🙄

8.4 Der Wendepunkt – Präzisionsarbeit mit viel Geduld

Nach mehreren Versuchen und einigen Minuten, in denen ich ernsthaft überlegte, ob ich ein neues Türmodul kaufen müsste, nahm ich mir einen extrem feinen Schraubenzieher und eine Zange und begann vorsichtig, den Metallkontakt wieder millimetergenau geradezubiegen.

Der Kontakt durfte nicht brechen, nicht ausleiern und musste exakt die ursprüngliche Form wiederherstellen, um im Steckerblock korrekt einrasten zu können.

Nach langer sehr vorsichtiger Arbeit gelang es tatsächlich:

- Der Kontakt sass wieder in der korrekten Position.
- Die Steckerleiste liess sich wieder einrasten.
- Das Türsteuergerät wurde vom Fahrzeug erkannt.
- Alle Funktionen – Fenster, Spiegel, Verriegelung liefen wieder einwandfrei.



Dieser Moment war eine enorme Erleichterung und zugleich ein Wendepunkt im Projekt: Ab diesem Zeitpunkt arbeitete ich deutlich ruhiger, bewusster und vorsichtiger. Ich verstand nun, wie sensibel die Elektronik ist und wie wichtig präzise Handgriffe bei modernen Fahrzeugmodulen sind.

8.5 Ein weiterer Fehler: falsches Kabel im Adapter – Brandgeruch und eine beschädigte Türrahmen-LED-Adapter

Als ich die Verkabelung in der Tür weiterführte, kam es zu einem zweiten Problem, das mir erneut gezeigt hat, wie schnell bei Fahrzeug-Elektronik etwas schiefgehen kann. Im zeuge des Anschlusses das Ambiente leiste an den Adapterstecker schloss ich beim ersten Versuch ein falsches Kabel an einem der Adaptersteckplätze an. Die Stecker sind farblich und geometrisch zwar eindeutig, doch die zusätzlichen LED-Kabel waren unbeschriftet, was die Zuordnung erschwerte.

Der Fehler zeigte sich sofort:

- Als ich das Fahrzeug mit Spannung versorgte, trat ein eindeutiger Brandgeruch auf.
- Das LED-Modul der betroffenen Tür reagierte nicht mehr.
- Die Sicherung griff ein, bevor weitere Schäden entstehen konnten

Ich hatte damit also eine der Tür-LEDs beschädigt, ohne sie überhaupt in Betrieb genommen zu haben. Für einen Moment war das frustrierend, ich hatte ohnehin schon den verbogenen Kontakt reparieren müssen und nun kam auch noch ein Fehler durch eine Fehlzusammenführung der Kabel hinzu.

Glücklicherweise war der Schaden begrenzt:

- die restliche Elektronik blieb unbeschädigt
- das Türsteuergerät funktionierte weiterhin
- es kam zu keinem Kabelbrand, sondern nur zu einem Durchschmoren der Adapterkabel
- der LED-Adapter selbst war das einzige Bauteil, das ersetzt werden musste.



Da der LED-Adapter ein austauschbares Modul ist, war die Situation am Ende weniger dramatisch, als sie im ersten Moment wirkte. Ich konnte die Installation zunächst ohne diese eine Türrahmen-LED fortsetzen, obwohl ich dann nur für einen Türrahmen von 2 LED Beleuchtung habe. Aber das Nachrüsten der fehlenden LED hole ich im Nachhinein nach, da alle anderen Leitungen bereits vorbereitet sind.

Dieser zweite Fehler war ein weiterer wichtiger Lerneffekt:

Ich begann ab diesem Punkt, jedes Kabel doppelt zu prüfen, bevor ich es in einem Adapter einsetze. Im Späteren Verlauf des Projekts passierte mir kein einziger Verkabelungsfehler mehr.

8.6 Wiedermontage – diesmal mit absoluter Vorsicht

Die Wiedermontage der Türverkleidung verlief anschliessend mit maximaler Sorgfalt. Jeder Stecker wurde zweimal geprüft, jede Leitung fixiert, jeder Clip korrekt ausgerichtet. Durch die Erfahrung mit dem verbogenen Kontakt wusste ich, wie schnell ein kleiner Fehler grosse Auswirkungen haben kann und entsprechend vorsichtig ging ich bei allen weiteren elektronischen Anschlüssen vor.

9. Innenraumzustand nach Ausbau des Armaturenbretts

Sobald das Armaturenbrett komplett herausgelöst war, bot sich ein ungewohntes, aber beeindruckendes Bild: Der gesamte Innenraum war offen und zeigte die technische Kernstruktur des Fahrzeugs.

Sichtbar waren u. a.:

- massive Stahl-Querträger
- Klima und Heizungseinheiten
- farbcodierte Kabelbäume
- Airbag-Module
- Dämmmaterialien
- Struktur und Verbindungselemente

Dieser Anblick macht deutlich, wie viel Ingenieurkunst in einem modernen Fahrzeug steckt und wie wenig davon man als Fahrer im Alltag wahrnimmt.

9.1 Vorbereitung und Durchführung der Carbon-Folierung

Die Folierung des Armaturenbretts war ein Prozess, der viel Geduld, Präzision und Erfahrung im Umgang mit Vinyl erforderte. Carbon-Folie ist optisch attraktiv, aber anspruchsvoll in der Verarbeitung.

9.2 Vorbereitung der Oberfläche

Die Oberfläche musste:

- absolut sauber
- staubfrei
- fettfrei
- frei von Unebenheiten

sein. Dafür nutze ich:

- Mikrofasertücher
- Druckluft
- feine Bürsten
- Heissluftföhn

Schon kleinste Staubpartikel wären später sichtbar gewesen.

9.3 Aufbringen der Folie

Der Ablauf:

1. Folie grob zuschneiden
2. mittig positionieren
3. Von innen nach aussen blasenfrei anrakeln
4. Rundungen vorsichtig erhitzen und dehnen
5. Kanten sauber umlegen
6. Vertiefungen mit gezielter Erwärmung ausformen

Besonders anspruchsvoll waren die fünf Vertiefungen der Luftdüsen, da die Folie gedehnt werden musste, ohne die Struktur zu verzerren.

Da mein Vater viel Erfahrung, in dem Bereich hat konnte ich seine Hilfe holen, ohne seine Hilfe wäre es für mich fast unmöglich, da die Kanten der Löcher schwer anzubringen sind.

Das Ergebnis war ein gleichmässiges, hochwertiges Carbon-Optik über das gesamte Armaturenbrett

Vor der Folierung und Einbau der LEDs:



Abb. 10: Altes Armaturenbr. und alte Luftdüs.

Danach:



Abb. 11: Neues Armaturenbr. mit neuen Luftdüs.

Das Folierte Armaturenbrett:



Abb. 12: Das Armaturenbr. nach der Folierung

9.4 Einbau der Ambientebeleuchtung im Armaturenbrett – LED-Streifen und Luftdüsen

Nachdem die Carbon-Folie aufgebracht und das Armaturenbrett wieder vorbereitet war, ging es an die Installation der LED-Streifen und der beleuchteten Luftdüsen. Mein Ziel war, dass die gesamte Frontbeleuchtung synchron und sauber arbeitet.

9.5 Stromversorgung

Die Stromversorgung habe ich über die Tür realisiert: Das Kabel wurde an der Tür angeschlossen und durch die Türbohrungen in die linke Luftdüse geführt. Von dort aus verlaufen die Leitungen hinter dem Lenkrad zur Mitte des Armaturenbretts. Dort werden die drei Kabel für die vorderen LED-Streifen gesteckt. Anschliessend geht die Verkabelung weiter nach rechts, um die rechte Luftdüse und den rechten LED-Streifen zu versorgen.



Abb. 13: Die Verkabelung der LEDs

9.6 Verkabelung und Schiebehilfe

Da die Wege durch das Armaturenbrett und die Luftdüsen sehr eng sind, habe ich ein LAN-Kabel als Führungsdraht verwendet. Das LAN-Kabel ist flexibel und stabil genug, um die LED-Leitung sauber durch die engen Kanäle zu schieben, ohne dass sie knicken oder sich verhaken. So konnte ich sicherstellen, dass jedes Kabel genau dort ankommt, wo es hingehört, ohne dass die Folie oder die Clips beschädigt werden.

9.7 Funktion der LED-Streifen und Luftdüsen

Die LED-Streifen am unteren Armaturenbrett erzeugen eine durchgehende Lichtlinie, die den Fussraum sanft ausleuchtet. Die beleuchteten Luftdüsen wirken wie kleine Lichtpunkte, die das Licht elegant ins Cockpit bringen. Zusammen mit den Tür-Ambientestreifen ergibt sich ein stimmiges, homogenes Lichtbild, das den Innenraum deutlich moderner wirken lässt.

10. LED-Installation (zusammengefasst)

Der Einbau verlangt eine genaue Platzierung, damit nichts wackelt, klappert, überhitzt oder ungleichmässig leuchtet.

10.1 Türleisten

Flexible Lichtleiter werden in die Nut gelegt, mit Clips fixiert und ans Modul angeschlossen. Wichtig ist die exakte Lage, sonst entstehen dunkle Stellen

10.2 Luftdüsen

Ich habe neue Luftdüsen mit LED eingesetzt, die ein besseres Design und LED beinhalten und die Ringe müssen perfekt ausgerichtet sein. Sonst sitzen sie schief, pfeifen schleifen oder leuchten ungleichmässig.

10.3 Fussraumbeleuchtung

Jeder Fussraum bekam ein LED-Panel, befestigt mit Hochleistungsband, Verschraubung und kurzen Kabelwegen. Das sorgt für Stabilität und eine deutlich klarere Grundhelligkeit als ab Werk.

10.4 Armaturenbretteleiste

Die LED-Leiste unter dem Armaturenbrett war optisch anspruchsvoll: Sie muss parallel verlaufen, wellenfrei sitzen und gleichmässig leuchten. Ein flexibler Lichtleiter und Mikroclips stellen die saubere Linie sicher.

Das Bekleben des LED-Streifens an das Armaturenbrett:

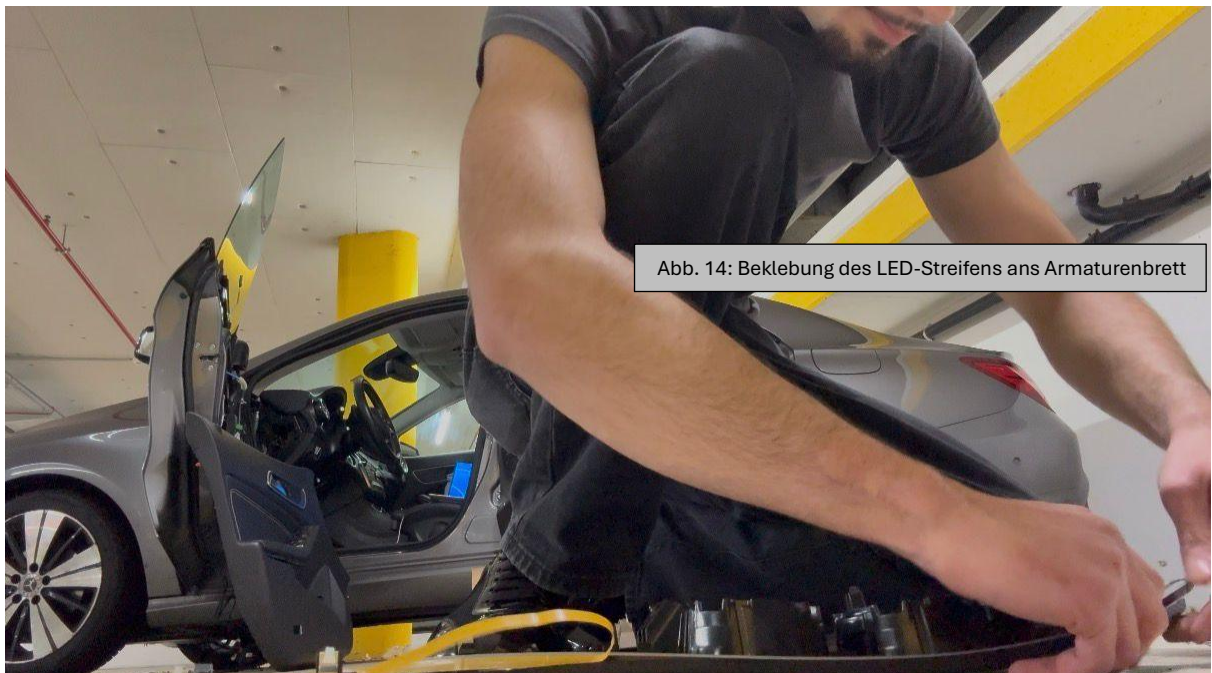


Abb. 14: Beklebung des LED-Streifens ans Armaturenbrett

11. Das Steuergerät – das Herzstück der gesamten Anlage

Alle Kabel laufen im Bereich der Mittelkonsole zusammen und werden dort mit dem LED-Steuergerät verbunden. Dieses Modul verarbeitet:

- Stromversorgung
- Signale vom Innenlicht
- Türsignale
- Farbwechsel
- Synchronisation

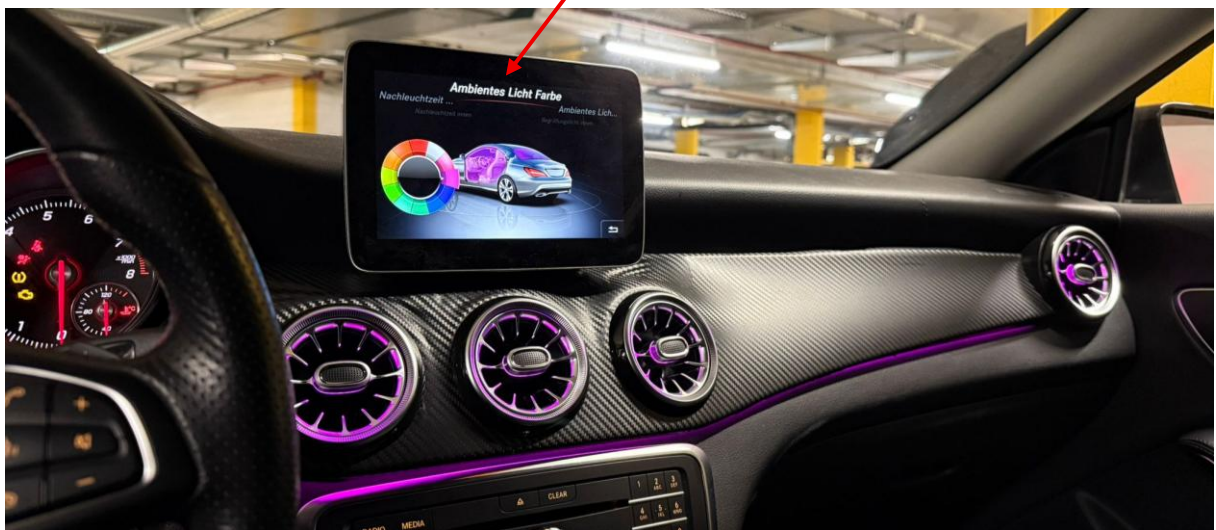


Abb. 15: Beweis, dass die LEDs mit dem System synchronisiert

11.1 Positionierung

Das Steuergerät durfte:

- nicht im Weg sein
- nicht klappern
- nicht überhitzen
- jederzeit zugänglich bleiben

11.2 Funktionstest vor Zusammenbau

Bevor das Armaturenbrett wieder montiert wurde, führe ich mehrere Tests durch:

- reagiert das System auf Türöffnung?
- funktioniert die Farbwahl
- leuchten alle Düsen gleich stark
- dimmt das System mit der Instrumentenbeleuchtung?
- flackern einzelne LEDs?

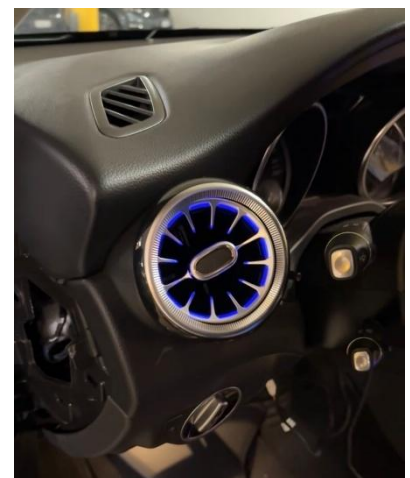


Abb. 16: Die Luftdüsen im Funktionstest

Nur durch diese Tests war sicher, dass später kein erneuter Ausbau nötig wurde.

12. Zusammenbau – einer der kritischsten Momente

Der Zusammenbau eines Armaturen Bretts ist deutlich schwieriger als der Ausbau, weil:

- jedes Kabel exakt liegen muss
- jeder Clip in der richtigen Reihenfolge einrasten muss
- nichts eingeklemmt werden darf
- die Mittelkonsole sauber ausgerichtet werden muss

12.1 korrekte Reihenfolge

1. Hauptkabelbaum fixieren
2. Armaturen Brett positionieren
3. Seitliche Schrauben anbringen
4. Luftdüsen einsetzen
5. Obere Kanten einclipsen
6. Mittelkonsole fixieren
7. Lenksäulenverkleidung schliessen
8. A-Säulenverkleidung einsetzen
9. Kontrollleuchten prüfen

13. Ästhetische Wirkung – der WOW-Effekt

Nach Abschluss aller Arbeiten war der visuelle Eindruck überwältigend. Der CLA wirkte:

- moderner
- technisch anspruchsvoller
- hochwertiger
- sportlicher

13.1 Veränderter Raumeindruck

LED-Licht:

- erweitert optisch den Innenraum
- schafft Tiefe an Türen und Luftdüsen
- verstärken Linienführung und Konturen
- verändert das subjektive Gefühl beim Fahren

14 Persönliche Erkenntnisse & Lernfortschritte

Dieses Projekt war nicht nur handwerklich herausfordernd, sondern auch ein tiefer Lernprozess in Bezug auf:

- Fahrzeugelektronik
- Airbag-Sicherheit
- Carbon-Folierung

- präzise Demontage
- Geduld & Fehlerkorrektur
- Kabelmanagement

Besonders lehrreich war der Umgang mit Fehlern. Der Kurzschluss, die verbogenen Pins, das neue Lernen und das anschliessende erfolgreiche Lösen der Probleme waren wichtige Erfahrungen.

14. Abschlussbewertung

Die Nachrüstung der Ambientebeleuchtung und die Carbon-Folierung haben den Mercedes CLA 200 W117 technisch und optisch massiv aufgewertet. Die Kombination aus moderner Lichttechnik, hochwertiger Folierung, präziser Verkabelung und sorgfältigem Zusammenbau erzeugt ein Ergebnis, das nahe an einer Hochwertigen-Ausstattung liegt.

Noch zum Schluss des Hauptteils ein paar Bilder wie es jetzt aussieht und wo LED angewendet ist:



Abb. 17: Erster Eindruck

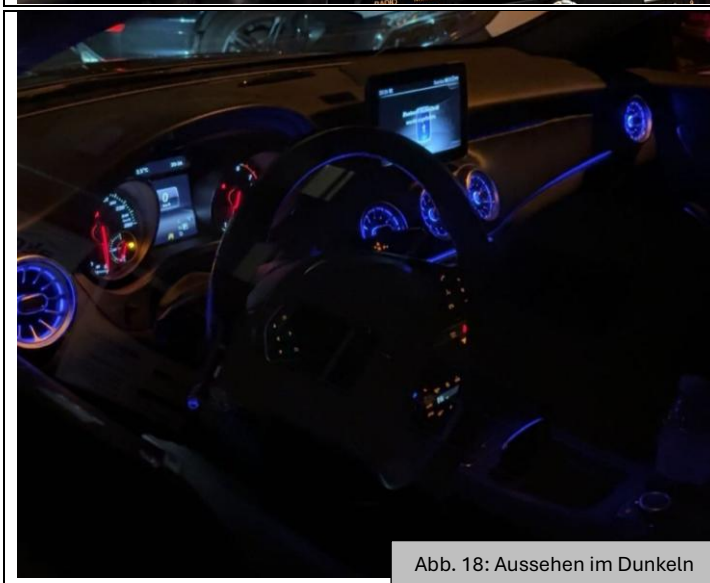


Abb. 18: Aussehen im Dunkeln



Abb. 19: Türrahmen mit LEDs



Abb. 20: Fussbodenlicht mit LED

15. Interview

 Audio-Skript Experteninterview mit Albin

Ich: Siyabend **Albin:** Albin

Intro:

Ich:

«Hallo zusammen, ich bin in Uster und mache ein Interview mit Albin. Er ist Automobildiagnostiker bei Mercedes-Benz und kennt sich sehr gut mit Innenraum, Elektronik und Umbauten aus. Danke, dass du dir Zeit nimmst.»

Albin:

Ja, sehr gerne, freut mich.

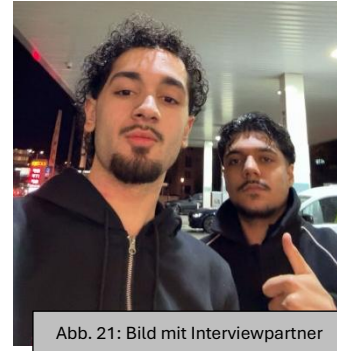


Abb. 21: Bild mit Interviewpartner

Frage 1 – Technische Herausforderung

Ich:

«Kommen wir zu den Fragen. Warum ist das Nachrüsten der Ambientebeleuchtung im CLA W117 technisch anspruchsvoll?»

Albin:

«Das Hauptproblem ist die empfindliche Elektronik. Der CLA hat Steuergeräte in den Türen und im Innenraum. Wenn die Kabel falsch angeschlossen werden, gibt es sofort Fehlermeldungen. Und Airbag-Zonen müssen auf jeden Fall frei bleiben»

Frage 2 – Typische Fehler von Hobbyschraubern

Ich:

«Welche Fehler machen Hobbyschrauber bei solchen Umbauten häufig?»

Albin:

«Also, sehr viele verbiegen Pins beim Abziehen von Steckern, klemmen Kabel ein oder verwenden minderwertige LED-Sets. Auch Kabel in Airbag-Zonen zu verlegen sieht man sehr oft und das ist gefährlich.»

Frage 3 – Verbogener Pin

Ich:

«Bei meinem Umbau war ein Pin im Türsteuergerät verbogen. Passiert das oft?»

Albin:

«Ja, sehr oft. Die Pins sind extrem fein. Schon eine leichte Verbiegung kann Fensterheber, Spiegel oder die Verriegelung lahmlegen. Gut, dass du vorsichtig gearbeitet hast.»

Frage 4 – Bewertung des Ergebnisses

Ich:

«Wie beurteilst du das Resultat meiner Ambientebeleuchtung?»

Albin:

«Sehr positiv. Das Licht ist gleichmässig, die Leitungen sind sauber verlegt und alles wirkt wirklich professionell. Man merkt, dass du sorgfältig gearbeitet hast.»

Frage 5 – Material und Vorbereitung

Ich:

«Was empfiehlst du in Bezug auf Material und Vorbereitung für ein Projekt wie meins?»

Albin:

«Auf jeden Fall hochwertige LEDs verwenden, damit nichts kaputt geht oder knickt. Einen guten Zeitplan machen, alles prüfen, bevor man etwas einbaut und immer auf die Sicherheitszonen achten.»

Frage 6 – Vorgehen bei Problemen

Ich:

«Wie sollte man vorgehen, wenn während des Umbaus ein Fehler auftaucht?»

Albin:

«Auf jeden Fall ruhig bleiben. Nicht nervös werden, sonst verletzt man sich schnell oder macht etwas kaputt. Kabel und Pins genau prüfen, nichts erzwingen. So senkt man das Risiko, Schäden zu verursachen. Lieber einen Schritt zurück und alles noch einmal kontrollieren. Und wenn nötig, eine Fachperson hinzuziehen.»

Frage 7 – Entwicklung der Ambientebeleuchtung

Ich:

«Wie entwickelt sich die Ambientebeleuchtung in modernen Autos?»

Albin:

«Sie wird immer intelligenter. Fahrzeuge werden generell elektronischer. Die Ambientebeleuchtung reagiert zunehmend auf Fahrsituationen, Warnungen oder den Fahrmodus. Die Softwaresteuerung wird wichtiger, dadurch werden Nachrüstungen komplexer, aber das Innenraumdesign gleichzeitig hochwertiger.»

Frage 8 – Persönlicher Tipp

Ich:

«Welchen Tipp würdest du jemandem geben, der eine Ambientebeleuchtung selber nachrüsten möchte?»

Albin:

«Gutes Material kaufen, kein billiges Zeug, sonst kauft man zweimal. Auf Sicherheit achten, sich Zeit nehmen und im Zweifel jemanden hinzuziehen, der Erfahrung hat. So erreicht man ein gutes, funktionierendes Ergebnis, so wie du es jetzt gemacht hast.»

Outro

Ich:

«Vielen Dank für das Interview und deine wertvollen Tipps.»

Albin:

«Sehr gerne. Ich wünsche dir viel Erfolg mit deinem Projekt. Wir sehen uns bald wieder.»

15.1 Zweites Interview

 Audio-Skript Autofan Interview mit Elon

Ich: Siyabend **Elon:** Elon

Intro:

Ich:

«Hallo zusammen. Ich führe heute ein kurzes Interview mit Elon. Er ist ein Autofan, aber er hat keine technische Ausbildung dafür. Er gibt mir seine Meinung zur Ambientebeleuchtung ab, die ich bei meinem Mercedes CLA nachgerüstet habe. Danke, dass du dir Zeit nimmst, Elon.»

Elon:

«Sehr gern, freut mich.»



Abb. 22: Bild mit Interviewpartner

Frage 1 – Warum gefallen dir Autos mit Ambientebeleuchtung?

Ich:

«Erste Frage: Warum gefallen dir Autos mit Ambientebeleuchtung?»

Elon:

«Ich finde, das macht das Auto einfach moderner. Sobald das Licht an ist, wirkt alles hochwertiger und gemütlicher. Das gibt dem Auto sofort ein richtiges Premium-Feeling.»

Frage 2 – Erster Eindruck der Nachrüstung

Ich:

«Was war dein erster Eindruck, als du meine neu eingebaute Ambientebeleuchtung gesehen hast?»

Elon:

«Ehrlich gesagt: voll gut! Es sieht mega sauber gemacht aus und die Farbverläufe sind richtig gleichmässig. Nicht so wie bei vielen billig umgebauten Autos. Ich bin echt positiv überrascht von deiner Arbeit.»

Frage 3 – Optik oder Technik?

Ich:

«Schaust du bei so einem Umbau eher auf die Technik oder mehr auf die Optik?»

Elon:

«Ganz klar auf die Optik. Bei Technik habe ich keine grosse Ahnung. Für mich zählt, ob es cool aussieht.»

Frage 4 – Können Anfänger das selbst nachrüsten?

Ich:

«Meinst du, jemand ohne Erfahrung könnte eine Ambientebeleuchtung wie diese selbst nachrüsten?»

Elon:

«Vielleicht, aber ich würde es nicht probieren. Man sieht halt echt viele Kabel und Teile,

die man abbauen müsste. Ich hätte Angst, etwas kaputt zu machen. Ich würde auf jeden Fall Hilfe brauchen.»

Frage 5 – Würdest du es in deinem eigenen Auto einbauen lassen?

Ich:

«Würdest du bei deinem eigenen Auto auch so eine Ambientebeleuchtung einbauen lassen?»

Elon:

«Ja, sicher. Aber nur, wenn mir jemand hilft, der sich gut auskennt. Zum Beispiel du, du hast es gut gelernt. Das Ereignis lohnt sich aber definitiv.»

Frage 6 – Beschreibung des Endresultats

Ich:

«Wie würdest du das Endresultat bei meinem Auto beschreiben?»

Elon:

«Ich finde es sehr hochwertig. Es sieht aus wie ab Werk. Man merkt, dass du dir richtig Mühe gegeben hast in dieser Arbeit.»

Frage 7 – Lieblingsfarben der Ambientebeleuchtung

Ich:

«Welche Farben der Ambientebeleuchtung gefallen dir eigentlich am besten?»

Elon:

«Ich finde vor allem warme Farben mega schön. Zum Beispiel Orange oder so eine warme Rosa-Rot-Mischung. Aber auch ein kühles Blau passt super, je nach Stimmung beim Fahren.»

Frage 8 – Verbessert Ambientebeleuchtung das Fahrgefühl?

Ich:

«Letze Frage, findest du, dass Ambientebeleuchtung das Fahrgefühl verbessert?»

Elon:

«Ja voll, das zu 100%. Mit der richtigen Farbe wird das Auto viel gemütlicher und macht beim Fahren mehr Spass.»

Outro

Ich:

«Danke dir für deine Zeit und deine ehrlichen Antworten.»

Elon:

«Kein Problem, es hat richtig Spass gemacht.»

16. Schluss

Die vorliegende Vorarbeit untersuchte die technischen Grundlagen, den praktischen Einbau und die Bedeutung moderner Innenraumtechnologien am Beispiel des Mercedes-Benz CLA W117. Im Mittelpunkt standen die Nachrüstung der Ambientebeleuchtung, der LED-Luftdüsen und die Folierung des Armaturenbretts. Die wichtigsten Ergebnisse zeigen, dass solche Modifikationen zwar ästhetisch überzeugend sind. Sie sollen sowohl technisches Verständnis erfordern als auch zeigen, wie stark moderne Fahrzeuge von Elektronik abhängen.

Die eingangs gestellten Fragestellungen konnten klar beantwortet werden: Erstens besteht die Ambientebeleuchtung mit LED-Luftdüsen aus LED-Modulen, Lichtleitern, Steuergeräten und softwarebasierten Signalen, deren Funktion stark vom elektronischen Gesamtsystem abhängt. Zweitens ist die Folierung ein präziser handwerklicher Prozess auf dem Armaturenbrett. Drittens zeigen technische Ausfälle wie Kabelbrüche oder defekte Steuergeräte sofort spürbare Auswirkungen auf Komfort, Bedienbarkeit und Fahrempfinden. Viertens sind Reparaturen oder Einbauten meist spezialisierten Werkstätten vorbehalten und können je nach Aufwand hohe Kosten verursachen.

Die formulierten Fragestellungen lauteten:

- Welche technischen Anforderungen bestehen für die Nachrüstung von LED-Ambientebeleuchtung?
- Wie verändert eine Carbon-Folierung das Erscheinungsbild des Innenraums und welche Arbeitsschritte sind dafür notwendig?
- Welche Herausforderungen treten beim Umbau eines Mercedes CLA konkret auf?
- Wie sich Ambientebeleuchtung und Carbon-Folierung gemeinsam auf das Fahrerlebnis auswirken?

Vergleicht man die Gesetzen Teilziele mit dem finalen Ergebnis, lässt sich festhalten, dass sie vollständig erreicht wurden. Ich konnte die technischen Abläufe verstehen, die einzelnen Nachrüst Schritte dokumentieren und die Funktionsweise der Komponenten erklären. Zusätzlich gewann ich praktische Erfahrungen, die weit über die reine Theorie hinausgehen und gerade bei Problemen wie Kontaktfehlern besonders wertvoll waren.

Mit Blick in die Zukunft wird sich der Bereich der Innenraumbeleuchtung weiterentwickeln. Hersteller integrieren zunehmend dynamische Lichtszenarien, softwarebasierte Personalisierung und intelligente Module, die auf Fahrzeugstände und Stimmungen reagieren. Gleichzeitig steigt die technische Komplexität, wodurch Nachrüstungen zwar optisch reizvoll bleiben, aber noch mehr Fachwissen erfordern werden.

Insgesamt zeigt die Arbeit, dass moderne Fahrzeugtechnik ein Zusammenspiel aus Design, Elektronik und präziser Installation ist und dass selbst kleine Modifikationen einen grossen Einfluss auf das Fahrerlebnis haben können.

17. Reflexion

Wenn ich auf die Entstehung meiner Vertiefungsarbeit zurückblicke, merke ich, dass der gesamte Prozess für mich eine Mischung aus Motivation, Lernmomenten und auch einigen Herausforderungen war. Besonders gut lief der Einstieg: Die Themenwahl fiel mir leicht, weil mich Autos und vor allem technische Umbauten schon lange interessieren. Dadurch hat mir das Recherchieren erstaunlich viel Spass gemacht. Die Interviews mit einem Autofahrer und einem Mechaniker haben mir geholfen, die Abläufe aus der Praxis besser zu verstehen und nicht nur bei theoretischen Erklärungen zu bleiben. Das Schreiben des Hauptteils ging danach flüssig, weil ich mir vieles bereits gut vorstellen konnte.

Trotzdem gab es Schwierigkeiten. Eine der grössten Herausforderungen war es, die technischen Informationen so zu erklären, dass sie verständlich bleiben, aber trotzdem korrekt sind. Gerade bei Themen wie Steuergeräten, LED-Modulen, Stromversorgung oder Problemen bei Ausfällen musste ich oft nachrecherchieren, um sicherzugehen, dass alles stimmt. Auch die Strukturierung der Arbeit hat mich zwischendurch etwas ausgebremst, weil ich viele Ideen hatte, aber alles innerhalb der Vorgabe klar ordnen musste. Ein weiterer Punkt war die Zeitplanung: Ich habe gemerkt, wie wichtig es ist, früh genug mit der Informationssammlung zu beginnen, damit man später nicht unter Druck kommt.

Während der Arbeit habe ich sehr viel gelernt, sowohl fachlich als auch persönlich. Technisch gesehen verstehe ich, wie Fahrzeugbeleuchtung, Ambientelicht, LED-Luftdüsen oder die Folierung funktionieren und welche typischen Fehler auftreten können. Besonders spannend fand ich zu sehen, wie empfindlich moderne Autos auf falsche Verkabelung reagieren und wie stark man eigentlich von funktionierender Elektronik abhängig ist. Persönlich haben mich diese Wochen gelehrt, selbstständig zu arbeiten, Informationen kritisch zu prüfen und komplexe Themen verständlich aufzuschreiben. Ich habe gemerkt, dass ein gutes Ergebnis viel mit Geduld, Ausdauer und Struktur zu tun hat.

Insgesamt bin ich mit meiner Arbeit zufrieden. Sie hat mir nicht nur neues Wissen vermittelt, sondern auch gezeigt, dass technische Projekte am Auto zwar anspruchsvoll sind, aber mit der richtigen Vorbereitung gut machbar. Und ich nehme mit, dass ich bei zukünftigen Umbauten an meinem eigenen Auto viel bewusster und sicherer vorgehen werde.

18. Quellenverzeichnis

18.1 Schriftliche Quellen (Dokumentationen / Websites / YouTube Videos)

YouTube Videos zum Ausbau: <https://www.youtube.com/watch?v=I4l48PAu6Tk&t=527s>

Dokumentation: Steht im Artikel auf AliExpress

18.2 Interviews

Interview 1 – Automobilfachmann (Albin)

Durchgeführt am: 20.11.2025

Thema: Funktionsweise, Einbau und häufige Probleme bei Ambientebeleuchtung im Mercedes CLA W117.

Interview 2 – Autofahrer (Elon)

Durchgeführt am: 21.11.2025

Thema: Nutzererfahrungen, typische Ausfälle, persönliche Einschätzung zu Nachrüstungen.

18.3 Bilder / Grafiken / Fotos / Eigene Beobachtungen (eigene Bilder)

 Abb. 1: Ausbau der Türverkleidung	1. Ausbau der Türverkleidung. Eigenes Foto, aufgenommen am: 08.11.2025, in: Altstetten, Benedict Parkplatz.
 Abb. 2: Ausclipsen der Türverkleid.	2. Entclipsen der Türverkleidung. Eigenes Foto, aufgenommen am: 08.11.2025, in: Altstetten, Benedict Parkplatz.
 Abb. 3: Entkablung der Türverkleid.	3. Entkabeln der Angesteckten Kabel an die Türkonsol. Eigenes Foto, aufgenommen am: 08.11.2025, in: Altstetten, Benedict Parkplatz.

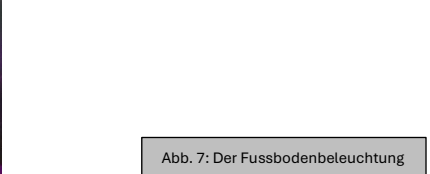
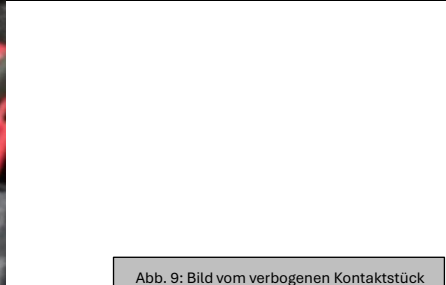
		4. Entfernung der Türverkleidung. Eigenes Foto, aufgenommen am: 08.11.2025, in: Altstetten, Benedict Parkplatz.
		5. Die Türverkleidung ausgebaut. Eigenes Foto, aufgenommen am: 08.11.2025, in: Altstetten, Benedict Parkplatz.
		6. Rausnehmen des Armaturenbrettes. Eigenes Foto, aufgenommen am: 20.10.2025, in: Dietikon, Aldi Parkplatz.
		7. Der Bereich, mit Fussbodenbeleuchtung eingebaut. Eigenes Foto, aufgenommen am: 09.12.2025, in: Altstetten, Benedict Parkplatz.
		8. Der Türgriff und die Türkonsole. Eigenes Foto, aufgenommen am: 09.11.2025, in: Altstetten, Benedict Parkplatz.
		9. Das abgebogene Pin. Eigenes Foto, aufgenommen am: 09.11.2025, in: Altstetten, Benedict Parkplatz.

 Abb. 10: Altes Armaturenbr. und alte Luftdüs.	10. Das alte Armaturenbrett mit den alten Luftdüsen. Eigenes Foto, aufgenommen am: 24.11.2024, in: Dietikon
 Abb. 11: Neues Armaturenbr. mit neuen Luftdüs.	11. Der fertige Innenraum. Eigenes Foto, aufgenommen am: 13.11.2025, in: Altstetten, Benedict Parkplatz.
 Abb. 12: Das Armaturenbr. nach der Folierung	12. Carbon foliertes Armaturenbrett. Eigenes Foto, aufgenommen am: 06.11.2025, in: Dietikon, zuhause.
 Abb. 13: Die Verkablung der LEDs	13. Bild vom Einbau. Eigenes Foto, aufgenommen am: 12.11.2025, in: Altstetten, Benedict Parkplatz.
 Abb. 14: Beklebung des LED-Streifens ans Armaturenbrett	14. Bild von der Beklebung des Armaturenbretts. Eigenes Foto, aufgenommen am: 12.11.2025, in: Altstetten, Benedict Parkplatz.
 Abb. 15: Beweis, dass die LEDs mit dem System synchronisiert sind	15. Der Innenraum ist mit dem System synchronisiert. Eigenes Foto, aufgenommen am: 13.11.2025, in: Altstetten, Benedict Parkplatz.

	Abb. 16: Die Luftdüsen im Funktionstest	16. Bild, nachdem ich die LEDs getestet habe. Eigenes Foto, aufgenommen am: 12.11.2025, in: Altstetten, Benedict Parkplatz.
	Abb. 18: Aussehen im Dunkeln	17. Innenraum im Dunkeln, Eigenes Foto, aufgenommen am: 14.11.2025, in: Dietikon.
	Abb. 19: Türrahmen mit LEDs	18. Türbeleuchtung. Eigenes Foto, aufgenommen am: 14.11.2025, in: Dietikon
	Abb. 21: Bild mit Interviewpartner	19. Bild mit Interviewpartner Albin. Eigenes Foto, aufgenommen am: 20.11.2025, in: Altstetten, Benedict Parkplatz.
	Abb. 22: Bild mit Interviewpartner	20. Bild mit Interviewpartner Elon. Eigenes Foto, aufgenommen am: 21.11.2025, in: Altstetten, Benedict Parkplatz.

Emojis

	https://www.istockphoto.com/de/grafiken/trauriges-emoji
	https://emojiterra.com/de/smiley-emoji/
	https://iconscout.com/de/3d-icons/feuer-emoji
	https://www.flaticon.com/de/kostenloses-icon/interview_3393807

Grafiken:

Position	Beschreibung	Preis
LED-Ambientebeleuchtungs-Set	Komplettsset inkl. Steuergerät, Kabel, LED-Leisten, Luftdüsen	178.-
Folie für Armaturenbrett	Carbonfolie, hitzebeständig	26.-
Werkzeuge	Clips, Schraubenzieher & Isolierband	5.-

Links zu den gekauften Artikeln:

Ambientebeleuchtung:

https://de.aliexpress.com/item/1005008557414255.html?invitationCode=VXM0WVBUd3l2VkdOcG0wRlZoblG0NjAxbCszYy8vbVcvUzlkNzl1TmxYV2VQemFTZUJrNWVWT0s1MU1hdTAyWg&srcSns=sns_Copy&spreadType=socialShare&social_params=61342069510&bizType=ProductDetail&spreadCode=VXM0WVBUd3l2VkdOcG0wRlZoblG0NjAxbCszYy8vbVcvUzlkNzl1TmxYV2VQemFTZUJrNWVWT0s1MU1hdTAyWg&aff_fcid=6411c1fb6039496cbc5f99ea8ec7e2ca-1764251377568-00401-EzUkjw0&tt=MG&aff_fsk=EzUkjw0&aff_platform=default&sk=EzUkjw0&aff_trace_key=6411c1fb6039496cbc5f99ea8ec7e2ca-1764251377568-00401-EzUkjw0&shareId=61342069510&businessType=ProductDetail&platform=AE&terminal_id=966d9b3d286e42a3895c2e41705f50d1&afSmartRedirect=y

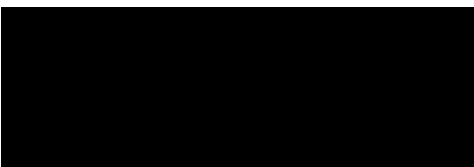
Carbon Folie: https://www.galaxus.ch/de/s4/product/vidaxl-autofolie-zubehoer-auto-tuning-23384473?supplier=4439711&campaignid=20416650141&adtype=pla&adgroupid=&adid=&dgCidg=CjwKCAiA55rJBhByEiwAFkY1QMKJj-r60Yptl1X74Avsy7GhxCoNTP4AALTkiU-LPFwA_AIGnt_NHRoCStUQAvD_BwE&dgCidg=CjwKCAiA55rJBhByEiwAFkY1QMKJj-r60Yptl1X74Avsy7GhxCoNTP4AALTkiU-LPFwA_AIGnt_NHRoCStUQAvD_BwE&gad_campaignid=19971249968

19. Selbstverständigkeitserklärung

Die VA wird nach den Vorgaben der benédict verfasst und ist rechtlich bindend. Ich wurde über allfällige Konsequenzen bei Nicht-Einhaltung der Vorgaben informiert und weiss, dass auch die zwei Gesprächstermine verbindlich sind. Eine verspätete Abgabe ist nur wegen ärztlich bestätigter Krankheit, Unfall oder aus ähnlichen Gründen und in Absprache mit der Lehrperson und der Prüfungsleitung möglich.

Ort und Datum: Zürich, 31.10.2025

Kandidat/-in: Siyabend Polat



Lehrperson:

20. Anhang

Arbeitskonzept 2025

3-jährige Ausbildung

Beginn: Freitag, 22. August 2025

Abgabefrist: Freitag, 28. November 2025

(Verbindlich; bei Nichteinhaltung wird bis 24 Stunden Verspätung 1 Note abgezogen. Bei Verspätung zwischen 24 und 72 Stunden: 2 Noten Abzug. Ab 72 Stunden wird keine VA-Note erteilt, was die „Nichtzulassung zur Schlussprüfung“ zur Folge hat. Bei fehlender Präsentation wird diese mit der Note 1 bewertet.)

Die VA wird auf Plagiate überprüft. Bei entsprechender Verfehlung wird entschieden, ob die VA neu verfasst werden kann.

Vorname und Nachname des Verfassers/der Verfasserin

Klasse ICT3b

Oberthema Neuland oder Abhängigkeit: wenn die Technik versagt

Selbstgewähltes Thema und Begründung der Themenwahl

Ich habe das Thema Mercedes CLA W117 mit Ambientebeleuchtung, LED-Luftdüsen, Armaturenbrett-Carbon-Folierung und schwarzen Auspuffblenden gewählt. Diese Kombination zeigt gut, wie moderne Autos sowohl technisch als auch optisch aufgewertet werden können. Die Beleuchtung und die LED-Düsen machen das Fahren schöner und bequemer, während Carbon Folie und Auspuffblenden das Fahrzeug individuell und sportlicher erscheinen lassen. Gleichzeitig sieht man daran, dass wir heute stark von Elektronik und zusätzlicher Ausstattung abhängig sind. Wenn etwas nicht funktioniert, ist das ärgerlich und kann teuer werden.

Bezug zum Oberthema

Mein Thema passt zum Oberthema, weil **Ambientebeleuchtung und LED-Luftdüsen** einerseits neue, innovative Technologien darstellen („Neuland“) und andererseits unsere Abhängigkeit von Elektronik aufzeigen. Wenn die Technik ausfällt, ist das spürbar: Komfort und Bedienbarkeit leiden, was die Abhängigkeit verdeutlicht. Zusätzlich plane ich, das Amaturenbrett mit Carbonfolie zu veredeln und schwarze Auspuffblenden einzubauen. Damit möchte ich mein Auto nicht nur technisch, sondern auch optisch individualisieren und moderner wirken lassen.

Persönlicher Bezug zum Thema

Ich habe schon einmal geplant, LED-Lichter in mein Auto einzubauen. Die Ambientebeleuchtung habe ich mir sogar schon für 120 Franken gekauft, aber bisher noch nicht eingebaut. Eigene Erfahrung mit dem Einbau habe ich deshalb noch nicht. Trotzdem interessiert mich die Technik sehr. Vor allem möchte ich verstehen, wie diese Systeme funktionieren und wie man ein Auto umbauen oder erweitern kann.
Beispiel Bild:

VA Vertrag

Oberthema: Neuland

Selbstgewähltes Thema: Ambientebeleuchtung im Auto – Technik, Einbau und Bedeutung am Beispiel Mercedes CLA Carbon-Folierung und Auspuffdesign

Fragestellungen Was will ich herausfinden, erfahren, beobachten, untersuchen? Wie werde ich diese Fragestellungen beantworten?

Fragestellungen und Beantwortung Formulieren Sie je einen vollständigen Fragesatz und einen Antwortsatz (oder Stichworte, wie Sie die Fragestellungen beantworten werden.	Methode Welche Methode wähle ich dafür?
Wie funktioniert die Ambientebeleuchtung und die LED-Luftdüsen im Mercedes CLA W117? Antwort: Sie bestehen aus LED-Lampen, Kabeln, Steuergeräten und Software.	☐ Schriftliche Quellen ☐ Erfahrungsbericht x Interview
Wie funktioniert die Amaturenbrett-Carbon-Folierung im Mercedes CLA W117? Antwort: Dabei wird eine spezielle Folie auf das Amaturenbrett aufgebracht, die für ein hochwertiges Carbon-Design sorgt.	☐ Schriftliche Quellen ☐ Erfahrungsbericht x Interview
Was passiert, wenn die Technik ausfällt? Antwort: Der Komfort fehlt, es kann ablenken und Reparaturen sind anstrengend und kosten	☐ Schriftliche Quellen ☐ Erfahrungsbericht x Interview
Wie kann man diese Technik reparieren oder einbauen lassen und was kostet das? Antwort: Meistens nur in Fachwerkstätten möglich, Reparaturen und Umbauten können teuer sein.	☐ Schriftliche Quellen ☐ Erfahrungsbericht x Interview
Wie funktionieren schwarze Auspuffblenden beim Mercedes CLA W117? Antwort: Es handelt sich um aufgesteckte oder verschraubte Blenden, die das Aussehen der Endrohre verändern.	☐ Schriftliche Quellen ☐ Erfahrungsbericht x Interview

Interview mit: Autofahrer und Automechaniker (spezialisiert auf LEDs)

Besprechungstermine

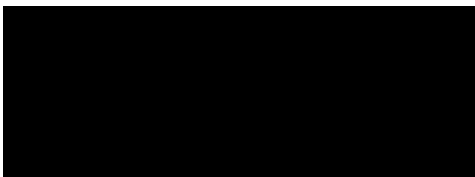
Zwei verbindliche Besprechungstermine mit der Lehrperson während der Arbeit:

Termin 1: 31.10.25	Ausgefüllter VA-Vertrag (Begründung Themenwahl, klarer Bezug zum Oberthema, nachvollziehbarer persönlicher Bezug, bedeutsame, eingegrenzte Fragestellungen, begründete Wahl der Methoden) Grobplanung Arbeitsjournale (hochgeladen, Richtigkeit)
Termin 2: 14.11.2025	Verbessertes Arbeitskonzept Grobplanung Soll/Ist-Vergleich Stand Informationsbeschaffung Layout formatiert Inhaltsverzeichnis Einleitung verfasst Hauptteil strukturiert Arbeitsjournale (hochgeladen, Richtigkeit) Vereinbarungen gemäss Termin 1
angepasst/umgesetzt	

Die VA wird nach den Vorgaben der b n dict verfasst und ist rechtlich bindend. Ich wurde über allfällige Konsequenzen bei Nicht-Einhaltung der Vorgaben informiert und weiss, dass auch die zwei Gesprächstermine verbindlich sind. Eine verspätete Abgabe ist nur wegen ärztlich bestätigter Krankheit, Unfall oder aus ähnlichen Gründen und in Absprache mit der Lehrperson und der Prüfungsleitung möglich.

Ort und Datum: Zürich, 31.10.2025

Kandidat/-in: Siyabend Polat



Lehrperson: 

20.1 Grobplanung

Zu Beginn schaue ich mir genau an, welche Teile, Werkzeuge und Informationen ich für das Projekt brauche. Ich verschaffe mir einen Überblick über das LED-Set, plane die Kabelwege und informiere mich über Stellen im Auto, an denen man besonders vorsichtig sein muss. Um Beispiel in der Nähe von Airbags oder empfindlichen Steckern. Diese Vorbereitung ist wichtig, damit später nichts beschädigt wird und ich sicher arbeiten kann.

Danach folgt die Demontage. Dafür müssen die Türverkleidungen ab, Teile des Armaturenbretts gelöst werden und einzelne Bereiche freigelegt werden, damit ich überhaupt an die Stellen komme, an denen später Ambientebeleuchtung verläuft. Hier arbeite ich langsam und Schritt für Schritt, damit keine Clips abbrechen und alle Teile später wieder sauber sitzen.

Wenn alles offen ist, verlege ich die LED-Kabel. Das ist der technisch anspruchsvolle Teil, weil manche Stellen sehr eng sind und die Kabel durch die Türen geführt werden müssen. Am Ende wird alles am Steuergerät angeschlossen und direkt getestet, damit ich sicher bin, dass kein Pin verbogen ist und alle LEDs richtig Leuten.

Sobald die Technik steht, geht es an die Folierung. Das Armaturenbrett wird dafür komplett gereinigt, und die Folie wird Stück für Stück aufgelegt, erwärmt und in die Formen eingearbeitet. Besonders an Rundungen oder Vertiefungen ist das etwas knifflig, aber am Ende soll alles sauber, glatt und hochwertig aussehen.

Zum Schluss baue ich alle Teile wieder zusammen und prüfe alles noch einmal: funktionieren die Türen, leuchten alle LEDs, sitzt die Folie ordentlich? Wenn alles passt, dokumentiere ich den gesamten Ablauf. Also wie ich vorgegangen bin, wo es Schwierigkeiten gab und wie ich sie gelöst habe.

Preisliste

Position	Beschreibung	Preis
LED-Ambientebeleuchtungs-Set	Komplettset inkl. Steuergerät, Kabel, LED-Leisten, Luftdüsen	178.-
Folie für Armaturenbrett	Carbonfolie, hitzebeständig	26.-
Werkzeuge	Clips, Schraubenzieher & Isolierband	5.-

Links:

Ambientebeleuchtung: <https://de.aliexpress.com/led>

Carbon Folie: <https://www.galaxus.ch/de/carbon/folie>

20.2 Arbeitsjournal

Datum	Aufgabe	45:55 Reflexion
05.09.2025	Endgültige Themenwahl: Ambientebeleuchtung & Folierung Mercedes CLA V117	01:30 Entscheidung fällt sich passend an, motivierend durch persönlichen Bezug.
12.09.2025	Erstes Arbeitskonzept geschrieben	01:30 Grundstruktur vorhanden, jedoch noch ausbaufähig und offen für Korrekturen.
19.09.2025	Erste Überarbeitung des Arbeitskonzepts und Titelanpassung	01:30 Struktur des Konzepts klarer. Titel jetzt verständlicher. Erste Gedanken zu Interviewfragen entwickelt.
26.09.2025	Endgültige Überarbeitung des Arbeitskonzepts, Struktur finalisieren, Quellen kategorisieren	01:30 Konzept steht weitgehend: rote Fäden und Gliederung klar. Quellenübersicht teilweise abgeschlossen, einige fehlen noch.
03.10.2025	Arbeitsauftrag VA	02:15 Projektziele formuliert, Quellen gesammelt, Gliederung erstellt und Interviewfragen vorbereitet. Erste Videos angeschaut, um den Einbau der Ambientebeleuchtung zu verstehen.
10.10.2025	Materialsortierung (LED-Sätze, Lichtleiter, Carbonfolie)	01:00 Motivation steigt. Projekt wird real, aber auch greifbar komplex.
20.10.2025	Armaturenbrett & Lüftungsausbaue	01:00 Ausbau geht schneller als erwartet: viele Clips waren gut erreichbar. Erste Orientierung im Innenraum geschafft.
21.10.2025	Erster Folierungsversuch am Armaturenbrett (gescheitert)	03:00 Falsche Folie, die ist zu dick, unflexibel, wichtiger Lernmoment für Materialwahl.
22.10.2025	Video gesucht für Einbau	02:20 Theorie wirkt leicht, Praxis wird schwieriger - Respekt vor dem nächsten Schritt.
24.10.2025	Weiterarbeit an theoretischem Teil der VA	01:30 Struktur wächst. Verständnis über Technik immer klarer.
31.10.2025	Arbeitskonzept final unterschrieben	01:30 Projekt nun offiziell. Vorfreude, aber auch Nervosität vor praktischen Risiken.
07.11.2025	Weiter an der VA gearbeitet (Dokumentation begonnen)	01:30 Layout erstellt, erste Kapitel strukturiert und Einleitung formuliert.
14.11.2025	Meilensteinbesprechung mit Herrn Müller	01:30 Besprechung klärt offene Fragen, bestätigt, dass praktischer Fortschritt und Dokumentationsaufbau korrekt sind.
21.11.2025	Weiter an der VA gearbeitet & Planung abgeschlossen	01:30 Dokumentation erweitert, Interviewergebnisse einfließen, Schlusskapitel geplant.
06.11.2025	Folierung Armaturenbrett (zweiter Versuch)	01:00 Mit neuer Folie deutlich besseres Ergebnis: Hitze und Zertechnik besser kontrolliert.
08.11.2025	Türverkleidung demonstrieren	01:30 Viele Clips, Airbag und Elektronik machen es komplex. Mit Geduld sauber demonstrieren.
08.11.2025	Fehler beheben - verbogener Pin im Türsteuervergät	03:00 Feiner Kontakt pin verbogen - Fensterheber/Spiegel ausgetauscht. Erfolgreich repariert. Wichtige Präzisionsleistung.
11.11.2025	Fehler 2 - falsches LED-Kabel angeschlossen	06:30 Schmelzschaden am LED-Adapter, aber Hauptmodul unbeschädigt. Fehler analysiert.
12.11.2025	Ambientebeleuchtung einbauen	06:00 LED-Streifen sauber verlegt, Steuergerät eingebaut, Lüftungsausbaue, Türrahmen und Fußboden LEDs eingebaut, Kabelwege mit LAN-Kabel als Führung gelegt. Funktionstest erfolgreich.
12.11.2025	Zusammenbau	06:30 Alles funktioniert, keine weiteren Fehler. Optik und Beleuchtung wirken hochwertig.
13.11.2025	Finaler Test im gesamten Fahrzeug	01:00 Innenraum wirkt modern & hochwertig: sticht auf technische & handwerkliche Entwicklung.
20.11.2025	Interview mit dem Experten durchführen	00:30 Der Experte erklärte technische Hintergründe zur Fahrzeugbeleuchtung, Stromversorgung, Risiken beim Arbeiten am CAN-Bus und gab Tipps zum sicheren Einbau. Seine Aussagen haben meine Planung verbessert und Sicherheitsbewusstsein geschärft.
21.11.2025	Interview mit einem Autokaufmann durchführen	02:20 Der Autokaufmann schilderte seine Meinung zu Ambientebeleuchtung, optischem Tuning und Innenraum-Design. Interessant waren die Hinweise zur Wirkung auf Komfort und Fahrerlebnis.
22.11.2025	Grundstruktur der gesamten VA erstellen	01:00 Heute habe ich das komplette Grundgerüst der Arbeit aufgebaut: Titelblatt mit Name, Titel, Schule, Klasse, Lehrperson und Abgabetermin erstellt. Ausserdem das Inhaltsverzeichnis vorbereitet, die Kapitel angelegt und korrekte Seiten- und Kapitelnummerierung.
23.11.2025	Einleitung geschrieben	01:15 Begründung der Themenwahl, Bezug zum Oberthema und persönlichen Bezug ausgearbeitet. Fragestellungen definiert und Methodenwahl begründet.
24.11.2025	Hauptteil weiter ausgearbeitet	04:00 Aufbau des Hauptteils festgelegt (3057 Wörter), erste Kapitel mit Technik, Sicherheit, Fahrzeugarchitektur und LED-Systemen geschrieben.
25.11.2025	Schlusskapitel geschrieben	04:45 Wichtigste Ergebnisse zusammengefasst, Fragestellungen beantwortet, Teilziele mit Endergebnis verglichen und einen Zukunftsblick einewürgt.
25.11.2025	Reflexion, Quellenverzeichnis & Anhang erstellt	02:00 Reflexion über Arbeitsprozess & schriftliche Arbeit formuliert, Quellenverzeichnis komplettiert, Bilder beschriftet und Quellen eingetragen. Anhang ergänzt (Arbeitskonzept, VA-Vertrag, Journale, Interviewfragen, Umfrage).

Next Step

Arbeitskonzept erstellen.
Überarbeitung nach Feedback.
Weitere Inhalte überlegen, Materialien und Videoanleitungen für praktische Umsetzung recherchieren.
Konzepterstellung abschliessen, fehlende Quellen recherchieren, Vorbereitung auf Praxisteil starten.
Praktischen Einbau der Ambientebeleuchtung planen
Folierung und LED-Demontage vorbereiten.
Folierung des Armaturenbretts erneut vorbereiten (Material testen & Oberfläche reinigen).
Neue Folie besorgen & bessere Technik anwenden
Praktischen Test am Fahrzeug vorbereiten
Theorie abschliessen & Praxis planen
Start der praktischen Durchführung.
Dokumentationskapitel zu Grobplanung weiterschreiben.
Hinweise aus der Besprechung umsetzen und Struktur der Dokumentation nachschreiben.
Dokumentation finalisieren und letzte Korrekturen vornehmen.
Türverkleidung demonstrieren, um LED-Kabel sauber zu verlegen.
LED-Kabelwege planen.
Stecker vorsichtiger ein- und ausbauen.
LED-Lichtleisten im Dashboard verlegen.
Türverkleidung wieder montieren.
Einmal das Fahrgefühl erleben
Fotos machen, Dokumentation fertigstellen, Interviews machen.
Erkenntnisse in die Dokumentation einarbeiten und beim Einbau berücksichtigen. Nächstes Interview!
Vergleich der Expertenmeinung mit Nutzerperspektive in der Doku ergänzen.
Einleitung beginnen und erste Gedanken zur Themenwahl formulieren.
Hauptteil strukturieren und theoretische Grundlagen verfassen.
Praktischen Teil detailliert einarbeiten (Bilder, Schritte, Fehler, Lösungen).
Reflexion schreiben.
Gesamtdokument final ausdrucken und auf Team abgeben

20.3 Interviewfragen und Bestätigung

Einverständniserklärung / Zustimmung zur Aufnahme und Veröffentlichung

Hiermit bestätige ich, Albin Talaj, dass ich freiwillig an einem Interview teilgenommen habe, das von Siyabend Polat durchgeführt wurde.

Ich erkläre mich ausdrücklich damit einverstanden, dass:

- das Interview aufgezeichnet wurde (Audio)
- die Inhalte bearbeitet, gekürzt oder zusammengeschnitten werden dürfen
- das Material veröffentlicht werden darf
- mein Name, Stimme und Bild in der Vertiefungsarbeit verwendet werden dürfen

Ich bestätige, dass ich die Teilnahme freiwillig erkläre und keine Rechte Dritter verletzt werde.

Ort, Datum: Uster, 20.11.2025

Name: Albin Talaj

Unterschrift



Einverständniserklärung / Zustimmung zur Aufnahme und Veröffentlichung

Hiermit bestätige ich, Elon Sopaj, dass ich freiwillig an einem Interview teilgenommen habe, das von Siyabend Polat durchgeführt wurde.

Ich erkläre mich ausdrücklich damit einverstanden, dass:

- das Interview aufgezeichnet wurde (Audio)
- die Inhalte bearbeitet, gekürzt oder zusammengeschnitten werden dürfen
- das Material veröffentlicht werden darf
- mein Name, Stimme und Bild in der Vertiefungsarbeit verwendet werden dürfen

Ich bestätige, dass ich die Teilnahme freiwillig erkläre und keine Rechte Dritter verletzt werde.

Ort, Datum: Uster, 20.11.2025

Name: Elon Sopaj

Unterschrift

