

▶ **Arbeitsblätter (mit Lösung)**
„Scheinwerfer ohne Funktion“
zu Lernsituation 3.3

Zusatzmaterial, ergänzt Kapitel 3

zu:

AUSBILDUNG GESTALTEN

Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker/-in

Hrsg.: BIBB. Bonn 2023



Elektrotechnik Scheinwerfer ohne Funktion

Lernfeld 3, LS 3.3
Version 2.1

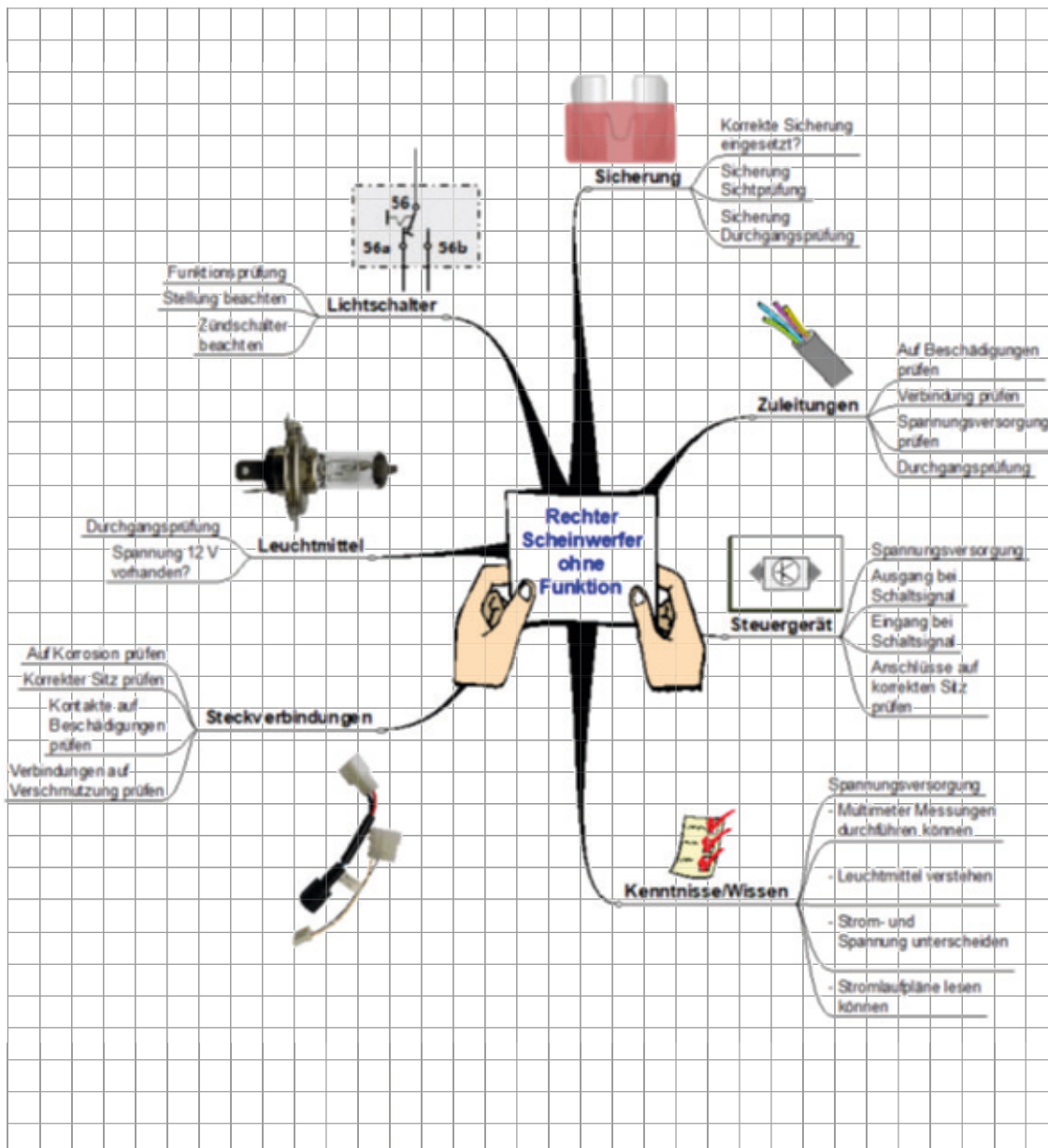
Analyse	Name	Datum
----------------	------	-------

Situation: Bei einer Unfallinstandsetzung eines Fahrzeugs (z. B. Volkswagen T-Roc) wurden der rechte Scheinwerfer und alle Leuchtmittel ersetzt. Die Starterbatterie wurde nach der Instandsetzung neu geladen. Der Scheinwerfer bleibt ohne Funktion. Die Begrenzungsleuchte leuchtet schwach. Alle anderen Leuchten funktionieren.



Überlegen Sie, welche Kenntnisse Sie zur Bearbeitung dieses Arbeitsauftrags benötigen und bearbeiten Sie die Selbsteinschätzung (X für vorher ankreuzen).

- Überlegen Sie, welche Voraussetzungen erforderlich sind, damit die Beleuchtungsanlage zuverlässig funktioniert. Erstellen Sie eine Mind-Map. Ergänzen Sie Möglichkeiten zur Fehlerursache.



- Ergänzen Sie das Mindmap mit den Kenntnissen, die nötig sind, um den Fehler gezielt zu suchen.



Elektrotechnik Scheinwerfer ohne Funktion

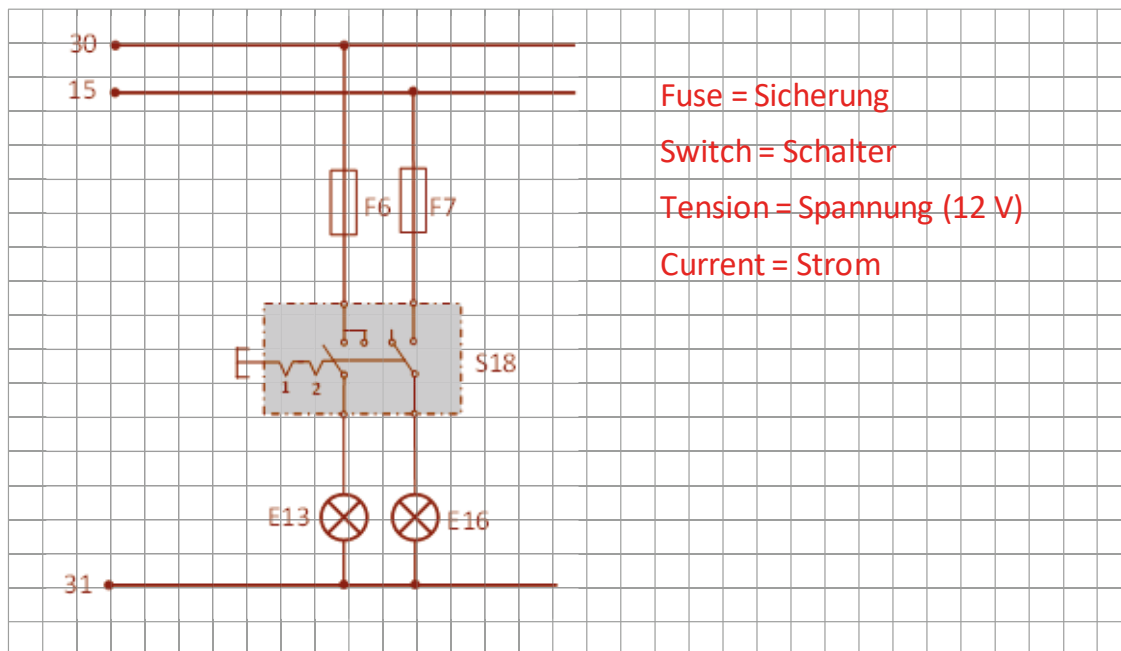
Analyse / Information	Name	Datum
------------------------------	------	-------

3 Analyse des Schaltplans

Zur gezielten Fehlersuche wird der Schaltplan analysiert, um die möglichen Fehlerquellen zu finden.

Zeichnen Sie einen Stromlaufplan für eine einfache Beleuchtungsanlage (rechter Scheinwerfer) eines Pkw mit einer Begrenzungsleuchte und einem Abblendlicht. Orientieren Sie sich dabei an den Schaltplänen aus Ihren Fachbüchern. Ergänzen Sie die Legende zum Stromlaufplan.

Markieren Sie in Ihrem Schaltplan mögliche Fehlerquellen bzw. Stellen, an denen Messungen vorgenommen werden können und zeichnen Sie die Messgeräte ein.

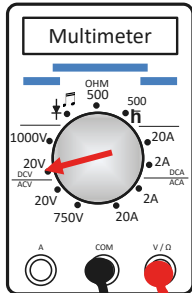
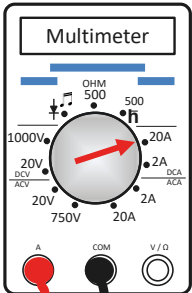


Fuse = Sicherung
Switch = Schalter
Tension = Spannung (12 V)
Current = Strom

Legende

30	Eingang Batterie Plus	S18	Lichtschalter zweistufig
31	Rückleitung Batterie (Masse, Karosserie)	F6	Sicherung Nr. 6
15	Batterie Plus über Schalter (Zünd.)	F7	Sicherung Nr. 7
E13	Begrenzungsleuchte rechts H6 für 12 V, Leistung (6 W)		
E16	Abblendlicht, Lampe H7 für 12 V, Leistung (Power) 55 Watt		

4 Unterscheiden Sie Messungen von Strom und Spannung anhand der Einstellungen an einem Multimeter.

	<p style="text-align: center;">Spannungsmessung</p> <p style="color: red;">Schwarzes Kabel (-) an COM, Rotes Kabel (+) an V / Ω anschließen.</p> <p style="color: red;">Rot an +, Schwarz an Minus (-) halten</p>	<p style="text-align: center;">Strommessung</p> <p style="color: red;">Schwarzes Kabel (-) an COM, Rotes Kabel (+) an A. Rot an +, schw. an Minus (-). Strom durch Multimeter.</p>	
---	---	--	---

5 Bauen Sie im Laborversuch die von Ihnen gezeichnete Schaltung auf. Führen Sie die Spannungs- und Strommessung mit einem Multimeter durch.



Elektrotechnik Scheinwerfer ohne Funktion

Lernfeld 3, LS 3.3

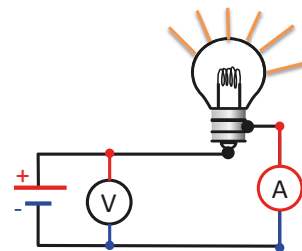
Version 2.1

Leistungsmessung	<i>Name</i>	<i>Datum</i>
-------------------------	-------------	--------------

- 6 Im laufenden Betrieb wird festgestellt, dass die Leistung der Verbraucher am Scheinwerfer schwankt. Daher muss die Leistung ermittelt werden.
- 6.1 Die elektrische Leistung kann nicht direkt gemessen werden. Es müssen zwei Werte ermittelt werden. Lesen Sie den Text und markieren Sie wichtige Schlüsselbegriffe.

Elektrische Leistung und der Wirkungsgrad

Die elektrische Leistung P ist das Produkt aus der Spannung U und der Stromstärke I . Die Einheit ist das Watt (W). Um einen störungsfreien Betrieb zu ermöglichen, ist auf den meisten elektrischen Bauteilen die vorgeschriebene Spannung und die Leistungsaufnahme angegeben.



Bei der Messung der Spannung muss parallel zum Verbraucher gemessen werden. Zur Messung des elektrischen Stroms muss das Messgerät in den Stromkreis in Reihe geschaltet werden. Damit fließt der Strom durch das Messgerät und wird so gemessen.

Leistung von Glühlampen und Leuchtdioden

Lampen sind in der Regel an ihrem Sockel gekennzeichnet. Die Beleuchtungsanlage eines Pkws ist mit verschiedenen Lampen bestückt (siehe Tabelle bei Nr. 6.5). Durch die Reibung der Elektronen in einem dünnen Glühdraht, der bei Glühlampen aus Wolfram besteht, beginnt der Draht zu glühen. Damit der Draht nicht sofort durchbrennt, ist im Glaskolben der Glühlampe kein Sauerstoff. Früher war ein Vakuum im Glaskolben, heute sind die meisten Lampen mit einem Halogen-Gas wie Brom gefüllt. Im Vakuum verdampft bei den hohen Temperaturen das Wolfram langsam, das wird bei der Füllung mit Brom weitgehend verhindert. Halogenlampen sind meist nur noch im Fahrgeraum eingesetzt. Im Haushalt sind Halogenlampen seit 2016 verboten, da sie durch die hohe Wärmeerzeugung einen schlechten Wirkungsgrad haben.

Leuchtdioden ersetzen heute die Glühlampen. Die Leistungsaufnahme und die Wärmeerzeugung ist bis zum 5-fachen geringer als bei Halogenlampen bei gleicher Helligkeit. Außerdem ist die Lebensdauer von LEDs (LED = Light Emitting Diode) bis zu 20-mal länger als bei Halogenlampen.

Glühlampen, die besonders viel Helligkeit erzeugen, haben einen hohen Leistungswert. Es fließen große Ströme, wenn Spannung anliegt, der Stromkreis geschlossen und die Lampen leuchten.

- 6.2 Fassen Sie den Text anhand von wichtigen Schlüsselbegriffen zusammen.

Leistung = Spannung x Strom ($P = U \cdot I$).
Messung der Spannung: parallel zum Verbraucher.
Messung der Leitung: in Reihe mit dem Verbraucher.
Glühlampen haben einen hohen Verlust durch Wärme.
Halogenlampen: höhere Lichtausbeute und Lebensdauer als Glühlampen.
Halogenlampen nur noch im Fahrzeug. Heute sind es meistens LED-Lampen.

- 6.3 Geben Sie an, wie die elektrische Leistung berechnet wird.

$P = U \cdot I$
$P =$ elektrische Leistung, $I =$ el. Strom, $U =$ el. Spannung

- 6.4 Messen Sie die Stromaufnahme einer Glühlampe im 12V Bordnetz eines Pkw (Labor-Spannungsquelle und Steckboard verwenden ☺). Berechnen Sie die Leistung der Glühlampe und vergleichen Sie das Ergebnis mit dem Aufdruck. Interpretieren Sie eventuelle Abweichungen.

Gemessen: $U = 12\text{ V}$, $I = 1,2\text{ A}$
Leistung: $P = 12\text{ V} \cdot 1,2\text{ A} = 14,4\text{ W}$, Aufdruck: 15 W



Elektrotechnik Scheinwerfer ohne Funktion

Lernfeld 3, LS 3.3

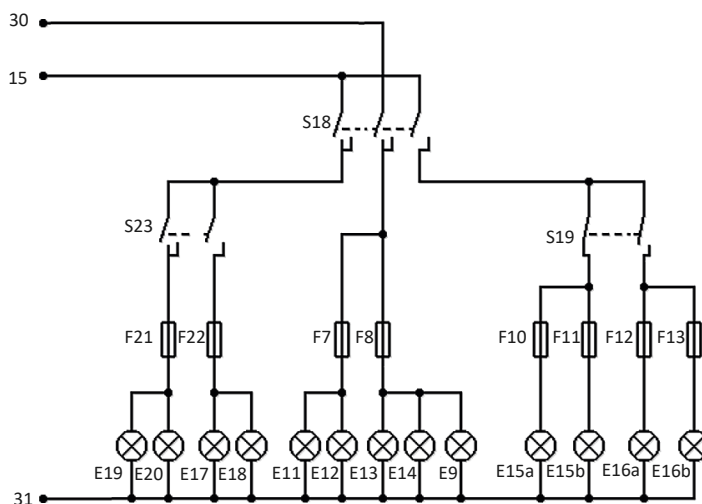
Version 2.1

Elektrische Leistung im Fahrzeug	Name	Datum
---	------	-------

6.5 Vervollständigen Sie die Tabelle und geben Sie die Leistungswerte der angebenen Glühlampen eines Pkw an.

12-V Lampe für	Typ / Sockel	Leistung einer Glühlampe	Leistung einer LED-Lampe
Abblendlicht	H7, H4 / Stecker	55 W	19 W
Fernlicht	H7, H4 / Stecker	55 W	18 W
Standlicht vorn	R5W / Bajonett	5 W	1,2 W
Blinklicht vorn	R21W / Bajonett	21 W	4 W
Schlusslicht	R10W / Bajonett	10 W	1,2 W
Kennzeichenleuchte	C5W / Soffitte	5 W	0,6 W
Bremslicht	P21W / Bajonett	5 W	4 W

6.6 Ergänzen Sie die in der Skizze abgebildeten Bauteile der Beleuchtungsanlage eines Pkw. Geben Sie jeweils die Leistungswerte der Lampen an. Geben Sie an den Schaltern bzw. Kl. emmen die jeweilige geschaltete Gesamtleistung an.



Kennz.	Bezeichnung	Leistung
30	Dauerplus	45 W
15	Geschaltetes Plus	262W
31	Masse	307 W
E9	Kennzeichenleuchte	5 W
E11	Begrenzungsleuchte L	10 W
E12	Schlussleuchte L	10 W
E13	Begrenzungsleuchte R	10 W
E14	Schlussleuchte R	10 W
E15a	Abblendlicht L	55 W
E15b	Abblendlicht R	55 W

Kennz.	Bezeichnung	Leistung
E16a	Fernlicht L	55 W
E16b	Fernlicht R	55 W
E17	Nebelscheinwerfer L	55 W
E18	Nebelscheinwerfer R	55 W
E19	Nebelschlussleuchte L	21 W
E20	Nebelschlussleuchte R	21 W
S18	Lichtschalter	307 W
S19	Abblendschalter	110 W
S23	Nebellichtschalter	152 W



Elektrotechnik Scheinwerfer ohne Funktion

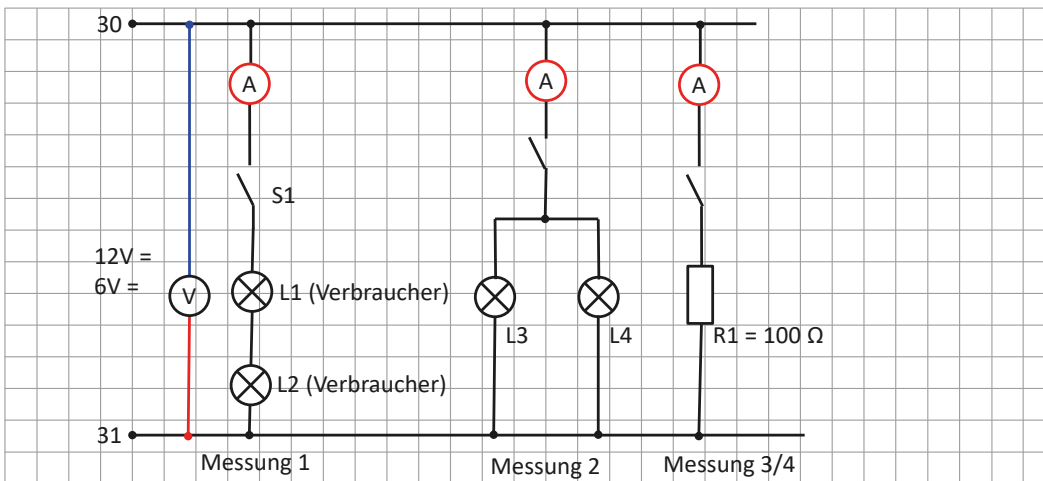
Lernfeld 3, LS 3.3
Version 2.1

Messung einer Parallel- und Reihenschaltung	Name	Datum
--	------	-------

7 Ermitteln Sie in Laborversuchen die Leistung mit zwei Multimetern. Benutzen Sie eine regelbare 6 V bis 12 V Spannungsquelle, zwei Multimeter, 4 Glühlampen (Messung 1 und 2) und einen Widerstand zur Messung der Werte. Die Glühlampen werden wie im Stromlaufplan dargestellt geschaltet.

Erstellen Sie ein Plakat mit dem Versuchsaufbau.

Skizzieren Sie hier die Versuchsanordnung mit dem Schaltplan in aufgelöster Darstellung.



Messergebnisse

Messung	Gesamtwiderstand	Spannung	Strom	Leistung	Leistung abgelesen
1. Glühlampen in Reihe	14 Ω	12V	0,85 A	10,3 W	21 W / 12 V
2. Glühlampen parallel	3,5 Ω	12V	1,8 A	41,2 W	21 W / 12 V
3. R = 100 Ω	102 Ω	6V	0,06 A	0,36 W	---
4. R = 100 Ω	102 Ω	12V	0,12 A	1,44 W	---

8 Beurteilen Sie die Messergebnisse Messung 1 und 2.

Die Leistung bei der Reihenschaltung halbiert sich, bei der Parallelschaltung verdoppelt sich die Leistung. Die Leistung der Verbraucher addiert sich bei der Parallelschaltung.

9 Erklären Sie, warum sich die Leistung bei Verdopplung der Spannung vervierfacht. Ergänzen Sie eine Formel aus dem Tabellenbuch.

Die Leistung wächst zum Quadrat der Spannung, wenn der elektrische Widerstand gleich bleibt:
Ohm'sches Gesetz: $P = U \cdot I$ ergibt mit $I = U/R \rightarrow P = U^2 / R$.

10 Erklären Sie, warum Elektrofahrzeuge mit einer hohen Spannung (400V bis 800V oder mehr) betrieben werden.

Bei einer hohen Spannung sinkt die Stromstärke bei gleicher Leistung.
Dadurch können die Leitungen dünner ausgeführt werden, der Wirkungsgrad steigt.



Elektrotechnik Scheinwerfer ohne Funktion

Lernfeld 3, LS 3.3
Version 2.1

Anlage 1: Messprotokoll	<i>Name</i>	<i>Datum</i>
--------------------------------	-------------	--------------

12 Führen Sie am Fahrzeug die Messung zur Fehlersuche durch und protokollieren Sie die Fehlersuche.

Fahrzeug:					
Prüfen und Messen:					
Sichtprüfung:					
Prüfvoraussetzung:					
Prüfmittel:					
Nr.	Schalter / Klemme	Art der Messung / Messverbindung	Sollwert	Istwert	i.O. / n.i.O.
Skizze zu der Messung					
Prüfergebnis /Reparaturempfehlung:					

13 Nutzen Sie zur Reflexion die Selbsteinschätzung und ergänzen Sie die ich-Kann-Liste mit einem O für „nachher“



Elektrotechnik Scheinwerfer ohne Funktion

Lernfeld 3, LS 3.3
Version 2.1

Stromlaufplan des Fahrzeugs (z.B. VW T-Roc)	<i>Name</i>	<i>Datum</i>
--	-------------	--------------

- 11 Informieren Sie sich über den Stromlaufplan des Fahrzeugs. Markieren Sie die zur Fehlersuche wichtigen Klemmen und Anschlüsse. Zeichnen Sie Spannungsmessungen für geschaltetes Plus, Dauerplus und den Abblendlichtschalter ein.
- Ergänzen Sie hier den Schaltplan, bzw. Anschlussplan des rechten Scheinwerfers vom Volkswagen T-Roc.
 - Tragen Sie im Schaltplan Messungen für die Spannungsversorgung des Lichtmoduls ein. Geben Sie jeweils den Soll-Wert an.
 - Ergänzen Sie weitere Messungen, um ggf. herauszufinden, ob Leitungen beschädigt sind.
 - Übertragen Sie Ihre Vorschläge zu den Messungen in das vorliegende Messprotokoll (Anlage 1) und führen Sie in der Werkstatt am Fahrzeug (oder Modell) die Messungen durch. Überprüfen Sie Ihr Protokoll auf Vollständigkeit.



Durchführen eines Urlaubschecks an Kundenfahrzeugen

Lernfeld 3, LS 3.3
Version 2.1

Ich-kann-Liste (Selbsteinschätzung)	Anlage 2	Name	Datum
--	-----------------	------	-------

LS 3.3: An einem Fahrzeug funktioniert der rechte Scheinwerfer nach einer Unfallinstandsetzung nicht. Sie führen eine Diagnose durch, suchen den Fehler und beheben die Störung.

Ich kann ...	X vorher		O nachher	
	sicher	Ziemlich sicher	unsicher	Sehr unsicher
1. Ich kann einen Text lesen und ihm wichtige Informationen entnehmen.				
2. Ich kann ein Fahrzeug mit der Zulassungsbescheinigung identifizieren.				
3. Ich kann elektrischen Strom und elektrische Spannung unterscheiden.				
4. Ich kann die Beleuchtungsanlage prüfen und Scheinwerfer einstellen.				
5. Ich kann unterschiedliche Leuchtmittel unterscheiden.				
6. Ich kann Lampen wechseln.				
7. Ich kann Leitungen per Sichtkontrolle prüfen und weiß, auf was ich achte.				
8. Ich kann das Multimeter zur Spannungsmessung benutzen.				
9. Ich kann das Multimeter zur Strommessung benutzen.				
10. Ich kann mit dem Multimeter die Bordspannung prüfen.				
11. Ich kann den elektrischen Strom für eine Anlage mit 2 bis 3 Lampen berechnen.				
12. Ich kann einen Stromlaufplan einer Beleuchtungsanlage lesen.				
13. Ich kann eine Sicherung prüfen und weiß, wie man sie ersetzt.				
14. Ich kann die elektrische Leistung beschreiben.				
15. Ich kann erklären welchen Vorteil eine hohe Spannung bei Fahrzeugen mit einem reinen Elektroantrieb hat.				
16. Ich kann mit einem Partner gut zusammenarbeiten, weiß seine Stärken zu nutzen und seine Schwächen zu unterstützen.				
17. Ich kann				
18. Ich kann				
19.				
20.				

In der nächsten Stunde übe ich:
