



Hochschule Anhalt
Anhalt University of Applied Sciences

emw

Fachbereich
Elektrotechnik, Maschinenbau
und Wirtschaftsingenieurwesen

Bachelorarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades
Bachelor of Engineering (B. Eng.)

Qian Shi

Vorname Nachname

EIT, 2010, 4053418

Studiengang, Matrikel, Matrikelnummer

Thema:

Programmierung der Antestate für
das Praktikum Elektrische Maschinen
in Moodle

Prof. Dr. Igor W. Merfert

1. Prüfer(in)

Prof. Dr. Matthias Schnöll

2. Prüfer(in)

06.05.2015

Abgabe am

Selbstständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass die Arbeit selbstständig verfasst, in gleicher oder ähnlicher Fassung noch nicht in einem anderen Studiengang als Prüfungsleistung vorgelegt wurde und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel und Quellen, einschließlich der angegebenen oder beschriebenen Software, verwendet wurden.

Köthen, den 06.05.2015

Ort, Datum

Unterschrift des Studierenden

Inhaltsverzeichnis

1	Zielsetzung der Bachelorarbeit	1
2	Stellen und Beantwortung von Fragen	1
2.1	Drehstrom-Asynchronmotor mit Schleifringläufer (ASMSL)	1
2.1.1	Anlassen	1
2.1.2	Drehzahlstellen.....	2
2.1.2.1	Widerstandssteuerung	2
2.1.2.2	Frequenzsteuerung	3
2.1.2.3	Ständerspannungssteuerung	4
2.2	Drehstrom-Asynchronmaschine mit Kurzschlussläufer (ASMKL)	4
2.2.1	Anlassen	4
2.2.2	Drehzahlstellen.....	6
2.2.2.1	Polpaarumschaltung	6
2.2.2.2	Frequenzsteuerung.....	7
2.2.2.3	Ständerspannungssteuerung.....	7
2.3	Gleichstromreihenschlussmotor (GRM)	8
2.3.1	Drehzahlstellen.....	8
2.3.1.1	Spannungssteuerung	8
2.3.1.2	Widerstandssteuerung	9
2.3.1.3	Feldsteuerung.....	10
2.4	Gleichstromnebenschlussmotor (GNM)	11
2.4.1	Drehzahlstellen.....	11
2.4.1.1	Spannungssteuerung.....	11
2.4.1.2	Widerstandssteuerung	12
2.4.1.3	Feldsteuerung.....	13
3	Programmierung der Antestate in Moodle	14
3.1	Moodle	14
3.2	Kurs	15
3.2.1	Arbeitsmaterialien	16
3.2.2	Aktivitäten	17

3.3	Test.....	18
3.3.1	Test im Kurs anlegen und konfigurieren.....	18
3.3.1.1	Grundeinträge.....	20
3.3.1.2	Zeit.....	21
3.3.1.3	Bewertung.....	22
3.3.1.4	Fragenanordnung.....	23
3.3.1.5	Frageverhalten.....	24
3.3.1.6	Weitere Zugriffsbeschränkungen.....	25
3.3.1.7	Gesamt-Feedback.....	26
3.4	Fragensammlung erstellen.....	28
3.4.1	Fragenkategorie wählen.....	29
3.4.2	Neue Frage anlegen.....	30
3.4.3	Multiple-Choice-Fragen.....	31
3.4.3.1	Grundeinträge.....	32
3.4.3.2	Antworten.....	34
3.4.3.3	Kombiniertes Feedback.....	35
3.5	Test erstellen.....	36
3.5.1	Testfragen hinzufügen.....	37
3.5.1.1	Neue Fragen erstellen.....	37
3.5.1.2	Frage aus Fragensammlung auswählen.....	37
3.5.1.3	Zufallsfragen hinzufügen.....	39
3.5.2	Bewertung für den Test festlegen.....	41
3.5.3	Test in der Vorschau ansehen.....	41
4	Zusammenfassung.....	42
	Abbildungsverzeichnis.....	44
	Quellen- und Literaturverzeichnis.....	46
	Inhaltsverzeichnis der DVD.....	48

1 Zielsetzung der Bachelorarbeit

Durch die Antestate für das Praktikum in Moodle können Studenten die Kenntnisse von elektrischen Maschinen erkennen und vertiefen. Nur wenn Studenten die Antestate bestanden haben, können sie am Praktikum teilnehmen und das entsprechende Praktikum wird anerkannt. In diesem Fall sollten sich die Studenten auf dieses Praktikum ausreichend vorbereiten.

2 Stellen und Beantwortung von Fragen

Für das Praktikum gibt es vier verschiedene elektrische Maschinen: den Gleichstrom-Nebenschlussmotor (GNM), den Gleichstrom-Reihenschlussmotor (GRM), den Drehstrom-Asynchronmotor mit Schleifringläufer (ASMSL) und den Drehstrom-Asynchronmotor mit Kurzschlussläufer (ASMKL). Jeder hat eigene Anlass- und Drehzahlstellenverfahren.

Die Fragen und die richtigen Antworten in diesem Antestat ergeben sich aus den nachfolgenden Grundlagen.

2.1 Drehstrom-Asynchronmotor mit Schleifringläufer (ASMSL)

2.1.1 Anlassen

Beim Anlassen werden der Läuferstrom I_2 und wegen der transformatorischen Kopplung auch der Ständerstrom I_1 bei Läuferstillstand ein Maximum (4 bis 8facher Nennstrom) erreichen. Diese hohe Strombelastung kann zu störenden Spannungseinbrüchen führen, sodass in öffentlichen Versorgungsnetzen nur Drehstromasynchronmaschinen bis zu einigen Kilowatt direkt eingeschaltet werden dürfen. [6]

Es gibt Möglichkeiten, um den Einschaltstrom I_{2A} zu verringern. Durch den Einbau des Läuferwiderstands R_{2V} wird diese Zielstellung beim Schleifringläufer realisiert. Durch Erhöhung der ohmschen Komponente des Läuferwiderstands Z_2 wächst $\cos \varphi_2$, bei nicht zu großem R_{2V} steigt das Anlaufmoment M_A . [6]

2.1.2 Drehzahlstellen

Die Läuferdrehzahl berechnet sich wie folgt:

$$n_2 = \frac{f_1}{p} * (1 - s)$$

Danach haben für ASMSL folgende Drehzahlstellverfahren praktische Bedeutung:

- Widerstandssteuerung
- Frequenzsteuerung
- Ständerspannungssteuerung.

2.1.2.1 Widerstandssteuerung

Dieses Verfahren hat die größte Bedeutung für Schleifringlaufermotoren. Durch Einbau von Lauferwiderstanden R_{2v} erhöhet sich der Kippschlupf s_k . Dagegen bleibt das Kippmoment M_k konstant. Die Betriebsdrehzahl n_2 nimmt ab, somit fällt der lineare Teil der n-M-Kennlinie steiler ab. Dagegen bleibt die Drehfeldfrequenz n_1 konstant. [6])

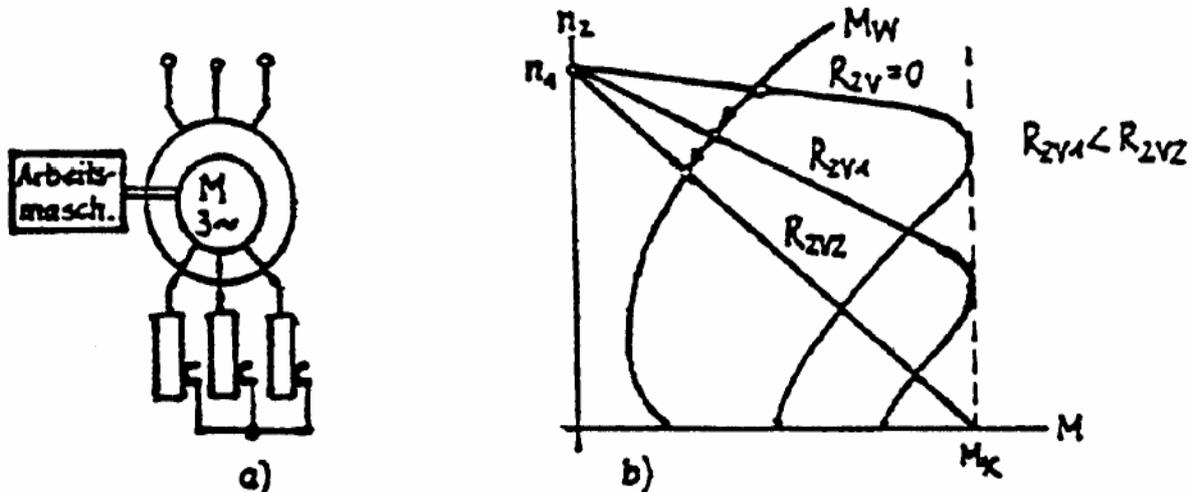


Bild 1: Widerstandssteuerung bei ASMSL: Schaltung (a), n_2 -M-Verlauf (b)

Quelle: [6]

Für eine gegebene Belastung ändert sich der Ständerstrom I_1 im Vergleich zum Normalbetrieb nicht. Dagegen nimmt die mechanische Leistung P_2 ab, sodass der Wirkungsgrad η sinkt. [6])

2.1.2.2 Frequenzsteuerung

Wenn man die Drehstromsynchronmaschine mit Drehstrom versorgt, dessen Frequenz f_1 veränderlich ist, wird eine stetige Drehzahlsteuerung möglich. Die Drehfeldfrequenz n_1 und Läuferdrehzahl n_2 sind proportional der Ständerfrequenz f_1 . Dagegen bleibt der Schlupf s unbeeinflusst (konstant). Ändert man im gleichen Maße wie die Frequenz auch die Ständerspannung, so bleibt das Kippmoment M_K konstant. [6]

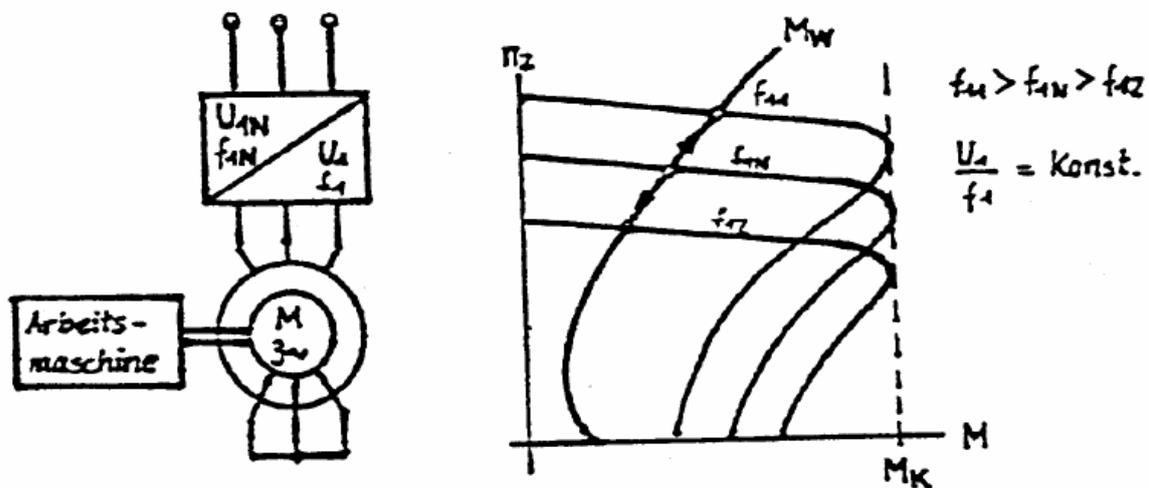


Bild 2: Frequenzsteuerung bei ASMSL: Schaltung (a) und n_2 -M-Verlauf (b)

Quelle: [6]

Die Frequenzsteuerung wird nur gelegentlich angewandt, so z. B. zum feinfühligem Einfahren und Absetzen der Last bei Kranantrieben, wo geringe Drehzahlen benötigt werden. Diese Art des Drehzahlstellens ist verlustarm. Proportional zur Frequenzänderung ist eine Ständerspannungsänderung erforderlich, falls M_K konstant bleiben soll. Dies ist nicht notwendig, stellt sich eine Erhöhung des Ständerstroms ein. Somit bleibt der Wirkungsgrad η bei diesem Stellverfahren unbeeinflusst. [6]

2.1.2.3 Ständerspannungssteuerung

Mit der Ständerspannung ändert sich das Moment quadratisch. Der Kippschlupf s_k dagegen bleibt konstant. Der sich aus der Verringerung von U_1 ergebende Drehzahlstellbereich ist auf Werte oberhalb des Kippunktes begrenzt. Durch zusätzliche Läuferwiderstände R_{2v} kann der Stellbereich aber erweitert werden. [6]

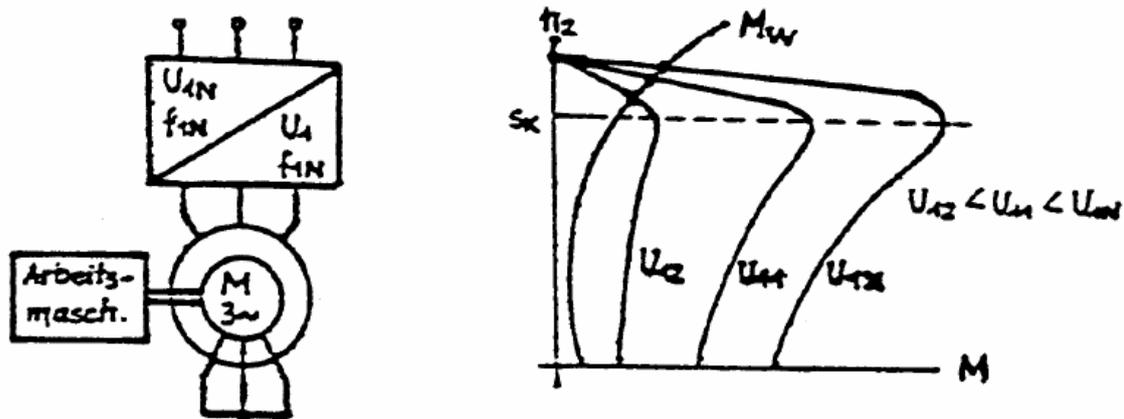


Bild 3: Spannungssteuerung bei ASMSL: Schaltung (a), n_2 -M-Verlauf (b)

Quelle: [6]

Das Verfahren ist auch ohne zusätzliche Läuferwiderstände R_{2v} verlustreich, da sich die mechanische Leistung P_2 verringert und sich gleichzeitig der Ständerstrom I_1 stärker erhöht, als die Ständerspannung U_1 verringert wird. Somit nimmt die aufgenommene Wirkleistung P_1 zu, der Wirkungsgrad η sinkt. [6]

2.2 Drehstrom-Asynchronmaschine mit Kurzschlussläufer (ASMKL)

2.2.1 Anlassen

Beim Anlassen werden der Läuferstrom I_2 und wegen der transformatorischen Kopplung auch der Ständerstrom I_1 bei Läuferstillstand ein Maximum (4 bis 8facher Nennstrom) erreichen. Diese hohe Strombelastung kann zu störenden Spannungseinbrüchen führen. Dabei dürfen vorgeschriebene Werte nicht überschritten werden. ASMKL werden in der Regel direkt an das Netz geschaltet. Besitzt die Maschine einen Stromverdrängungsläufer, verbessern sich die Anlaufeigenschaften: obwohl der Anlaufstrom I_A sinkt, nimmt das Anlaufmoment M_A zu. Ist

der Direktanlauf trotzdem nicht gestattet, wird der Einschaltstrom durch einen Teilspannungsanlauf verringert. [7]

Folgende mögliche technische Maßnahmen ergeben sich daraus:

- Stern-Dreieck-Schalter (für Maschinen ab 5 kW)
- Anlasstransformatoren (für Maschinen ab 30 kW)
- Leistungselektronische Steuereinrichtungen (Sanftanlauf)
- Ständervorwiderstände (selten angewendet)

Beim Stern-Dreieck-Schalter wird die Ständerwicklung zunächst in Sternschaltung an das Netz gelegt. Damit erhält jeder Strang nur $1/\sqrt{3}$ -fachen Wert seiner Nennspannung. Anlaufstrom I_A und Anlaufmoment M_A verringern sich dadurch auf ein Drittel der Werte bei Direktanlauf in Dreieckschaltung. Nach erfolgtem Hochlauf der Maschine, wird die Ständerwicklung in Dreieckschaltung an das Netz angeschlossen. [7]

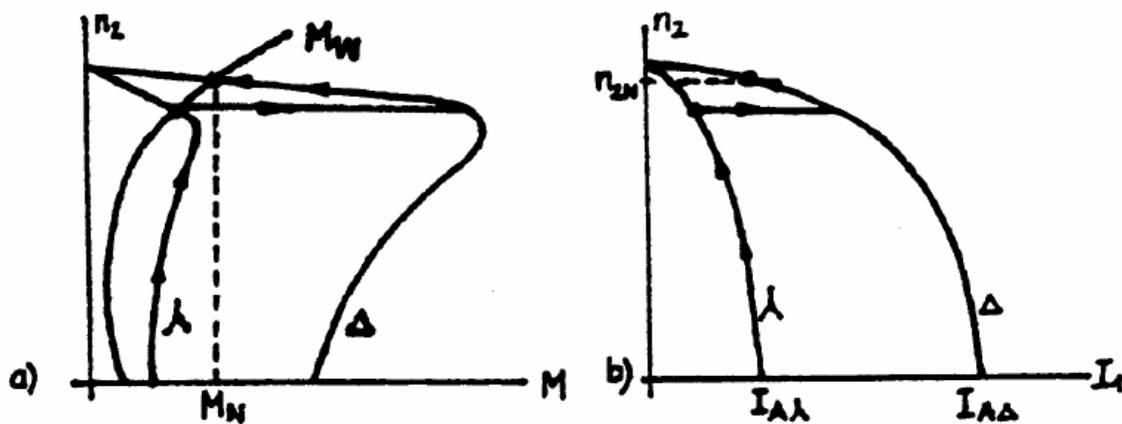


Bild 4: Stern-Dreieck-Anlauf beim ASMKL: n_2 -M-Kennlinie (a), n_2 -I-Kennlinie (b)

Quelle: [7]

2.2.2 Drehzahlstellen

Die Läuferdrehzahl berechnet sich wie folgt:

$$n_2 = \frac{f_1}{p} * (1 - s)$$

Danach haben für ASMKL folgende Drehzahlstellverfahren praktische Bedeutung:

- Polpaarumschaltung
- Frequenzsteuerung
- Ständerspannungssteuerung

2.2.2.1 Polpaarumschaltung

Durch Verändern der Polpaarzahl p ist eine stufenweise Änderung der Synchrondrehzahl n_1 und damit der Betriebsdrehzahl n_2 möglich. Für die Umschaltung mit Polpaarverhältnissen von 1:2 eignet sich die Dahlanderschaltung. Ansonsten enthält der Ständer zwei getrennte Wicklungen mit verschiedenen Polpaarzahlen. [7]

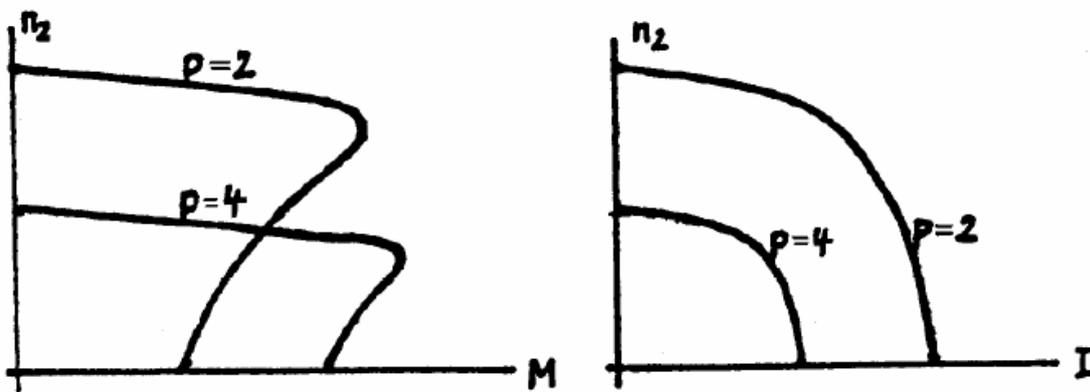


Bild 5: Pol umschaltbarer ASMKL: n_2 -M-Kennlinie (a), n_2 -I-Kennlinie (b)

Quelle: [7]

Wie aus den Diagrammen hervorgeht, führt die Drehzahländerung in gleichem Maße zur Stromänderung, sodass der Wirkungsgrad für eine gegebene Belastung konstant bleibt. Andererseits ist der Materialaufwand für Pol umschaltbare Maschinen größer, sodass sich die Kosten um 50-100% erhöhen. [7]

2.2.2.2 Frequenzsteuerung

Wenn man die Drehstromasynchronmaschine mit Drehstrom versorgt, dessen Frequenz f_1 veränderlich ist, wird eine stetige Drehzahlsteuerung möglich. Die Drehfeldfrequenz n_1 und Läuferfrequenz n_2 sind proportional der Ständerfrequenz f_1 . Dagegen bleibt der Schlupf s unbeeinflusst (konstant). Ändert man in gleichem Maße wie die Frequenz auch die Ständerspannung, so bleibt das Kippmoment M_K konstant. [7]

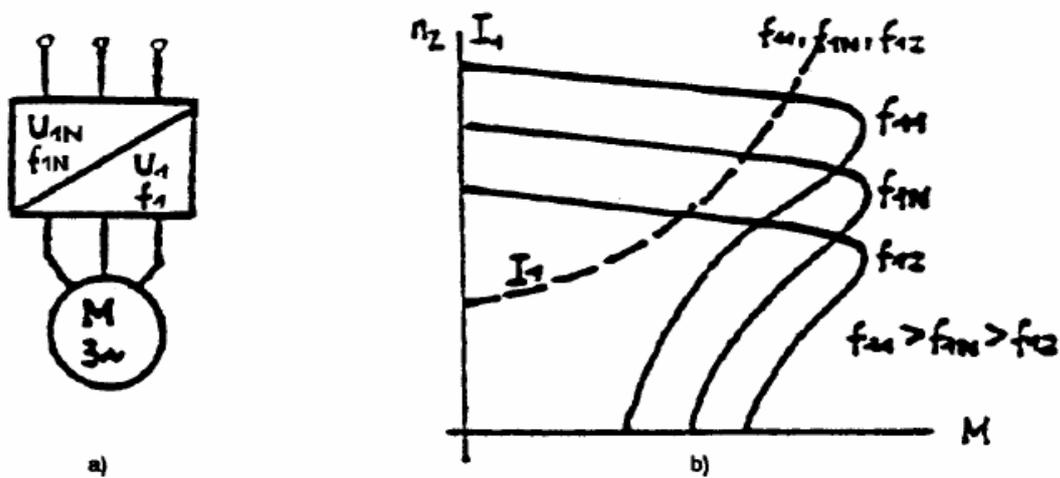


Bild 6: Frequenzsteuerung bei ASMKL: Schaltung (a), n_2 -M- und I_1 -M-Verlauf (b)

Quelle: [7]

Die Art des Drehzahlstellens ist verlustarm. Proportional zur Frequenzänderung ist eine Ständerspannungsänderung erforderlich, falls M_K konstant bleiben soll. Außerdem ist bei niedrigen Frequenzen die Spannungsabsenkung unabdingbar, um zu verhindern, dass die Maschine in die Sättigung geht und damit unzulässige Leerlaufströme auftreten. [7]

2.2.2.3 Ständerspannungssteuerung

Das Moment ändert sich quadratisch mit der Ständerspannung. Der Kippschlupf s_K dagegen bleibt konstant. Der sich aus der Verringerung von U_1 ergebende Drehzahlstellbereich ist auf Werte oberhalb des Kippunktes begrenzt. [7]

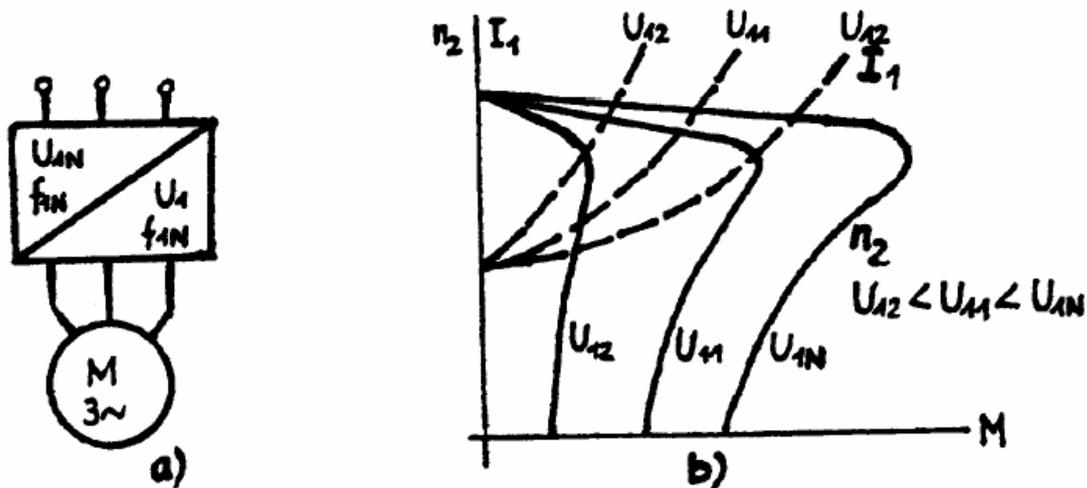


Bild 7: Spannungssteuerung beim ASMKL Schaltung (a), n_2 -M- und I_1 -M-Verlauf (b)

Quelle: [7]

Das Verfahren ist verlustreich, da sich die mechanische Leistung P_2 verringert und sich gleichzeitig der Ständerstrom I_1 stärker erhöht als die Ständerspannung verringert wird. Damit nimmt die aufgenommene Wirkleistung P_1 zu, der Wirkungsgrad η sinkt. [7]

2.3 Gleichstromreihenschlussmotor (GRM)

2.3.1 Drehzahlstellen

Es gibt folgende Möglichkeiten, um die Drehzahl eines GRM bei gegebener Belastung auf elektrischem Wege zu ändern:

- Veränderung der Motorspannung U (Spannungssteuerung)
- Einbau eines Vorwiderstandes R_v (Widerstandssteuerung)
- Veränderung des Luftspaltflusses Φ_0 (Feldsteuerung)

2.3.1.1 Spannungssteuerung

Bei Veränderung der Motorspannung kann die n - M_i -Kennlinie oben bzw. unten verschoben werden. Die Stromaufnahme bleibt dabei unbeeinflusst. Steuerungsbedingte Verluste treten nicht auf, sodass sich der Wirkungsgrad des Motors nur geringfügig verändert. [8]

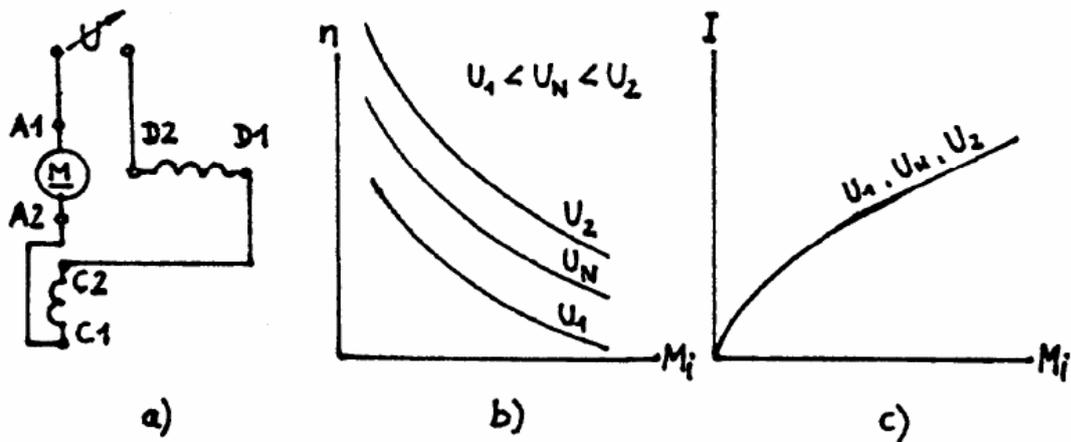


Bild 8: Spannungssteuerung beim GRM: Schaltung (a), $\eta=f(M_i)$ (b), $I=f(M_i)$ (c)

Quelle: [8]

Die praktische Realisierung einer einstellbaren Motorspannung erfolgt heute meist mit leistungselektronischen Geräten, z. B. Pulsstellen, oder durch Reihen- und Parallelschaltung von gleichen Motoren in Fahrzeugantrieben. [8]

2.3.1.2 Widerstandssteuerung

Durch einen Vorwiderstand R_v erhöht sich der ohmsche Widerstand des Motorstromkreises. Die Stromaufnahme bleibt auch bei diesem Stellverfahren unbeeinflusst. Im Vorwiderstand treten erhebliche Stromwärmeverluste auf, sodass der Wirkungsgrad η in Abhängigkeit vom R_v stark sinken kann. [8]

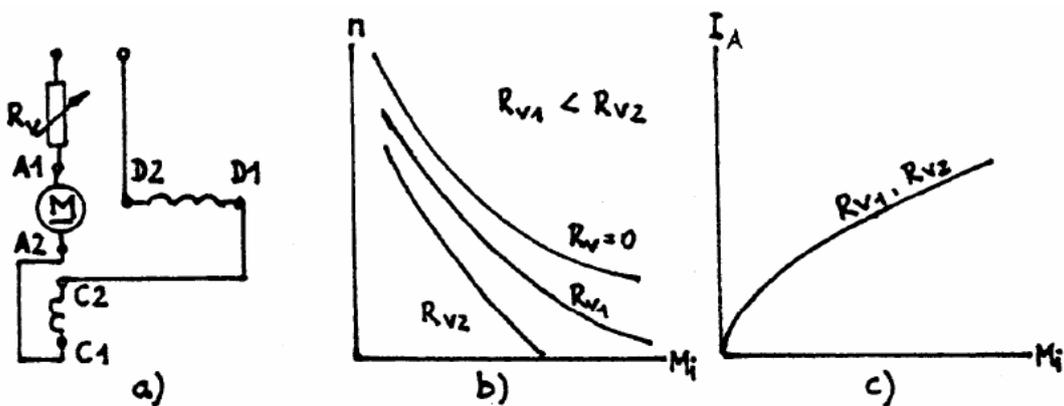


Bild 9: Widerstandssteuerung beim GRM: Schaltung (a), $\eta=f(M_i)$ (b), $I=f(M_i)$ (c)

Quelle: [8]

2.3.1.3 Feldsteuerung

Infolge der Lastabhängigkeit des Erregerstromes kann durch Einbau eines Parallelwiderstandes zur Feld- bzw. Ankerwicklung der magnetische Fluss verringert bzw. vergrößert werden.

- Feldschwächung

Der Widerstand parallel zur Feldwicklung R_{pE} führt zur Schwächung des Erregerfeldes und damit zur Erhöhung der Drehzahl und des Motorstromes. Die zusätzlich auftretenden Wärmeverluste im Parallelwiderstand R_{pE} bleiben relativ gering, sodass der Wirkungsgrad des Motors bei diesem Stellverfahren im Vergleich zum Normalbetrieb nur geringfügig sinkt. [8]

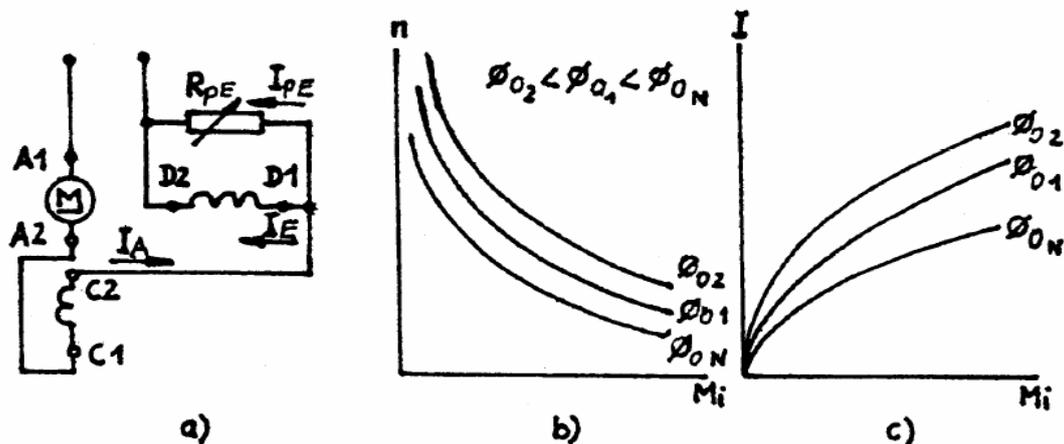


Bild 10: Drehzahlsteuerung durch Feldschwächung: Schaltung (a), $n=f(M_i)$ (b), $I=f(M_i)$ (c)

Quelle: [8]

- Feldstärkung

Ein Widerstand R_{pA} parallel zur Ankerwicklung hat eine Verstärkung des Erregerfeldes zur Folge, da der Erregerstrom I_E zunimmt. Somit verschiebt sich der Arbeitspunkt früher in den Sättigungsbereich des Eisens. Dabei verringern sich Drehzahl n und Ankerstrom I_A . Die n - M_i -Kennlinie verliert an Reihenschlusscharakteristik und nähert sich der Nebenschlusscharakteristik. Im Ankerparallelwiderstand treten hohe Wärmeverluste auf, sodass bei diesem Stellverfahren der Wirkungsgrad η im Vergleich zum Normalbetrieb deutlich sinkt. [8]

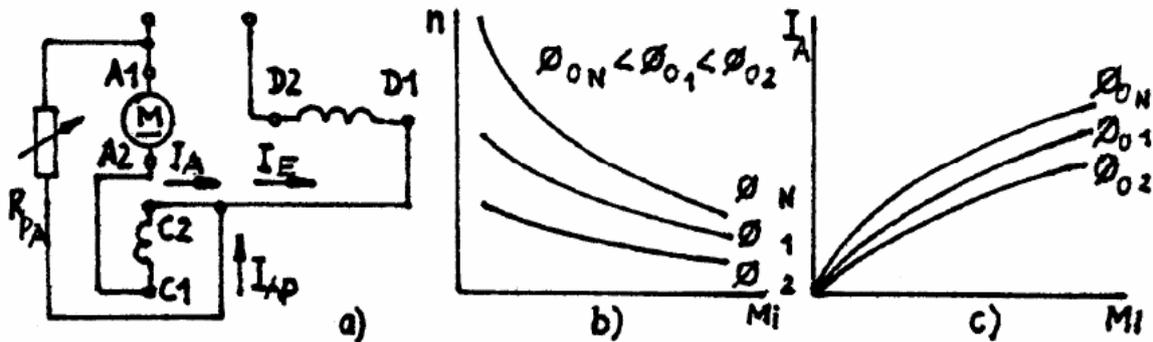


Bild 11: Drehzahlsteuerung durch Feldschwächung: Schaltung (a), $n=f(M_i)$ (b), $I=f(M_i)$ (c)

Quelle: [8]

2.4 Gleichstromnebenschlussmotor (GNM)

2.4.1 Drehzahlstellen

Es gibt folgende Möglichkeiten, um die Drehzahl eines GNM bei gegebener Belastung auf elektrischem Wege zu verändern:

- Veränderung der Ankerspannung U_A (Spannungssteuerung)
- Veränderung des Ankerkreiswiderstandes R_A (Widerstandssteuerung)
- Veränderung des Luftspaltflusses Φ_0 (Feldsteuerung)

2.4.1.1 Spannungssteuerung

Bei dieser Möglichkeit des Drehzahlstellens werden der Luftspaltfluss Φ_0 und der Ankerkreiswiderstand R_A konstant gehalten. Die Ankerkreisspannung U_A muss geändert werden können. Eine U_A -Änderung führt zur Änderung der Leerlaufdrehzahl n_0 . Dagegen bleibt der Drehzahlabfall unbeeinflusst und somit die Qualität der n - M_i -Kennlinie erhalten. Dabei verändert sich der Ankerstrom I_A nicht. Da sich U_A und n proportional ändern, wirkt sich dieses Stellverfahren nicht auf den Wirkungsgrad aus. [9]

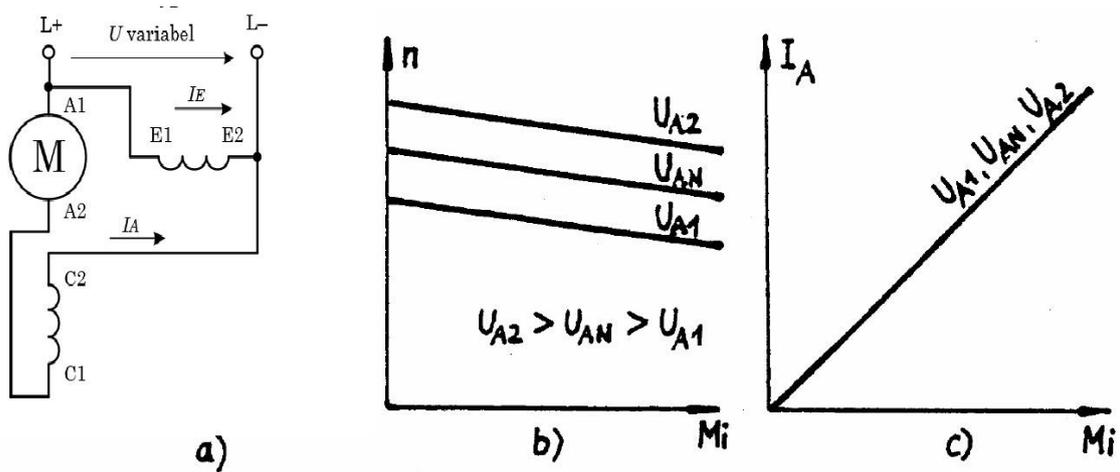


Bild 12: Spannungssteuerung beim GNM: Schaltung (a), $n=f(M_i)$ (b), $I_A=f(M_i)$ (c)

2.4.1.2 Widerstandssteuerung

Durch Einbau eines Vorwiderstandes R_{vA} in den Ankerkreis wird der gesamte Ankerkreiswiderstand R_A bei konstanter U_A und konstantem Φ_0 erhöht. Die ideale Leerlaufdrehzahl bleibt erhalten. Dagegen wächst der Drehzahlabfall Δn , sodass die n - M_i - Kennlinie weicher wird. Der Ankerstrom I_A bleibt bei dieser Art des Drehzahlstellens konstant. [9]

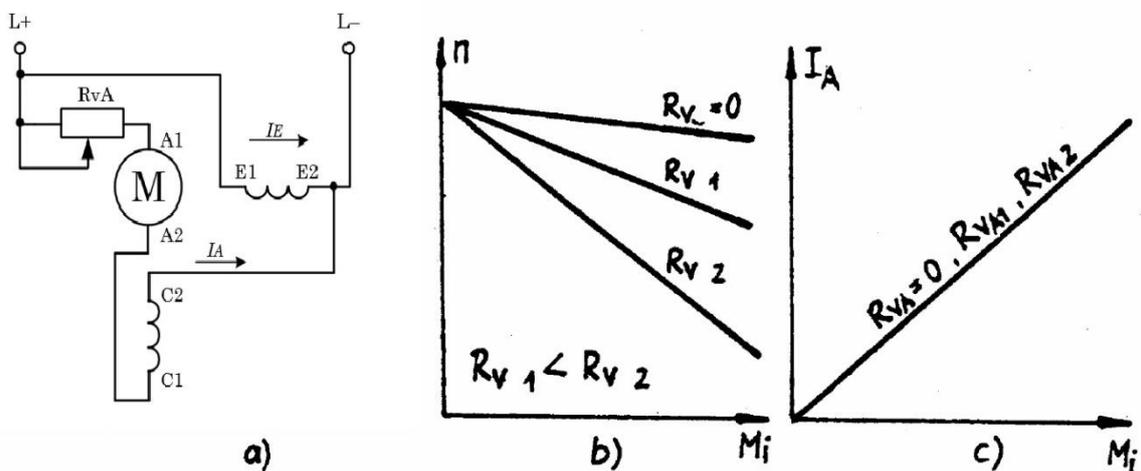


Bild 13: Widerstandssteuerung beim GNM: Schaltung (a), $n=f(M_i)$ (b), $I_A=f(M_i)$ (c)

Bei verringerter mechanischer Leistung P_2 und gleichbleibender elektrischer Leistung P_1 nimmt der Wirkungsgrad η ab.

2.4.1.3 Feldsteuerung

Bei konstanter Ankerkreisspannung U_A und konstantem Ankerkreiswiderstand R_A wird der Erregerstrom I_E durch einen Vorwiderstand R_{vE} verringert und somit der Magnetfluss geschwächt. Durch Verringerung der Erregerspannung U_E lässt sich der gleiche Effekt erzielen. Damit erhöhen sich Leerlauf- und Betriebsdrehzahl, wobei die n - M_i -Kennlinie wegen des quadratischen Einflusses von Φ_0 auf Δn steiler abfällt. Der vom Anker aufgenommene Strom I_A steigt bei Feldschwächung mit zunehmender Belastung stärker an als bei Nennerregung, sodass bei dieser Steuerungsart die Ankerrückwirkung verstärkt wird. [9]

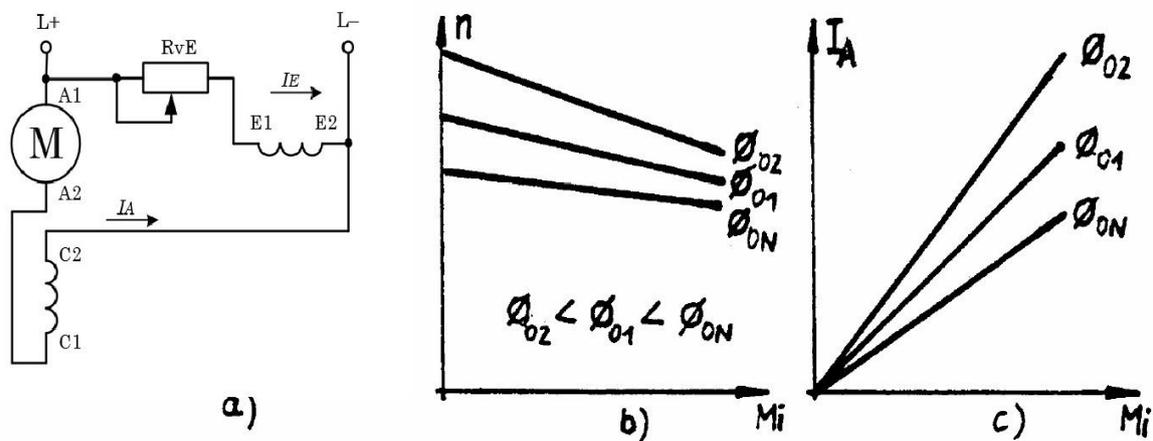


Bild 14: Feldsteuerung beim GNM: Schaltung (a), $n=f(M_i)$ (b), $I_A=f(M_i)$ (c)

Da sich bei gegebener Belastung Drehzahl und Ankerstrom erhöhen, bleibt auch bei diesem Stellverfahren der Wirkungsgrad η konstant. Der verringerte Erregerstrom I_E hat keinen wesentlichen Einfluss auf die aufgenommene elektrische Leistung P_1 . [9]

3 Programmierung der Antestate in Moodle

3.1 Moodle



Bild 15: Logo von Moodle

Moodle ist ein Software - Paket, um Internet basierte Kurse zu entwickeln und durchzuführen. Es ist auch ein freies objektorientiertes Kursmanagementsystem und eine Lernplattform, die die Möglichkeiten zur Unterstützung kooperativer Lehr- und Lernmethoden bietet. Moodle steht als Begriff jedoch auch für eine Tätigkeit, sich mit Dingen intuitiv zu beschäftigen, sich Dinge herauszupicken und dadurch auch zu neuen Einsichten zu kommen und neue Gedanken zu entwickeln. [10]

Moodle ist eine frei verfügbare Open Source Software. Im Wesentlichen bedeutet das, dass Moodle dem Copyright unterliegt, jemandem jedoch gewisse Freiheiten gibt. Man darf die Software kopieren, benutzen und weiterentwickeln unter der Bedingung, dass man den Quellcode für andere zur Verfügung stellt, ursprüngliche Lizenzangaben nicht ändert oder löscht und diese Lizenzbedingungen für alle Weiterentwicklungen ebenso gilt. [10]

Moodle kann auf jedem Rechner installiert werden, der PHP verarbeiten kann und eine SQL Datenbank unterstützt (z. B. MySQL). Moodle kann unter Windows und Mac laufen sowie auf den unterschiedlichsten Linux-Servern (z. B. RedHat oder Debian GNU). [10]

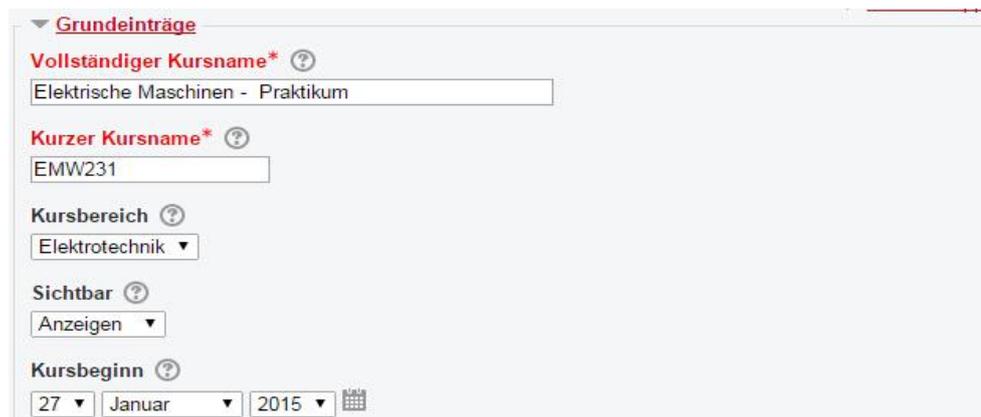
Moodle hat einen hohen Verbreitungsgrad, was die über 84.500 registrierten Installationen mit 71,6 Millionen Nutzern in 7,6 Millionen Kursen in 236 Ländern zeigen, die auf der Projektseite erfasst wurden. Hierbei handelt es sich sowohl um Unternehmen, öffentliche Bildungseinrichtungen wie Schulen und Universitäten als auch um private Bildungsträger. [11]

3.2 Kurs

Ein Kurs in Moodle ist ein Bereich, in dem Lehrende Arbeitsmaterialien und Aktivitäten für die Kursteilnehmer/innen bereitstellen. Das kann eine einfache Seite mit Dokumenten zum Herunterladen sein oder eine komplexe Sammlung von Aktivitäten, die das Lernen durch Interaktionen ermöglichen. Der Lernfortschritt kann auf verschiedene Weise protokolliert werden. [12]

Die Kursseite besteht aus einzelnen Abschnitten in der Mitte, die die Lerninhalte enthalten und (optionalen) Blöcken links und rechts. Der Lehrende kann den Kurs gestalten und jederzeit verändern. Die Kursteilnehmer/innen können vom Lehrenden manuell oder von der Moodle -Administration automatisch in den Kurs eingeschrieben werden, oder sie können sich selbst am Kurs anmelden. Jeder Kurs kann so konfiguriert werden, dass nur angemeldete Teilnehmer diesen besuchen können, Gäste zugelassen sind oder zur Teilnahme ein Passwort erforderlich ist. [12]

Für diese Bachelorarbeit wird ein Kurs erstellt, welcher „Elektrische Maschinen – Praktikum“ (EMW231) heißt.



The image shows a Moodle course creation form with the following fields and values:

- Grundeinträge** (expanded)
- Vollständiger Kursname***: Elektrische Maschinen - Praktikum
- Kurzer Kursname***: EMW231
- Kursbereich**: Elektrotechnik
- Sichtbar**: Anzeigen
- Kursbeginn**: 27. Januar 2015

Bild 16: Einstellung des Kurses

3.2.1 Arbeitsmaterialien

In Moodle gibt es unterschiedliche Arten von Arbeitsmaterialien, die Trainer/innen im Kurs hinzufügen können.

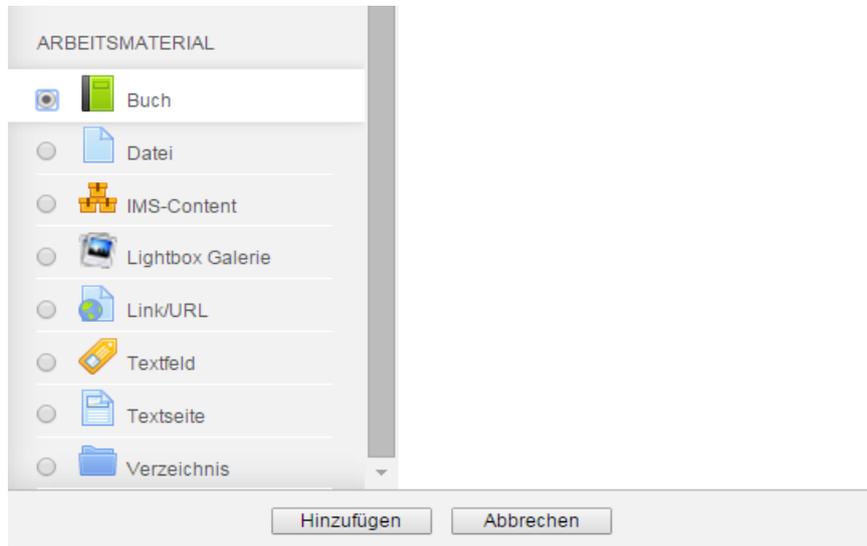


Bild 17: Typen der Arbeitsmaterialien

- Buch - Mehrseitiges Arbeitsmaterial in buchähnlichem Format
- Datei - ein Arbeitsmaterial, das in elektronischer Form vorliegt. Das Dateiformat ist beliebig.
- IMS-Content - Lerninhalte, die als IMS-Content-Paket vorliegen
- Link/URL - Link auf eine (externe) Webseite
- Textfeld - Informationen, Anmerkungen, Überschriften, die als Text direkt auf der Kursseite angezeigt werden
- Textseite - ein Textdokument, das direkt in Moodle mit Hilfe des HTML-Editors erstellt werden kann
- Verzeichnis - ein ganzes Verzeichnis mit Dateien (und ggf. Unterverzeichnissen), das im Kurs zur Verfügung gestellt wird [13]

3.2.2 Aktivitäten

Eine Aktivität ist eine allgemeine Bezeichnung für Dinge, die Trainer/innen in Moodle interaktiv tun können. Es gibt eine Vielzahl interaktiver Lernaktivitäten, die Trainer/innen in einem Kursabschnitt hinzufügen können.

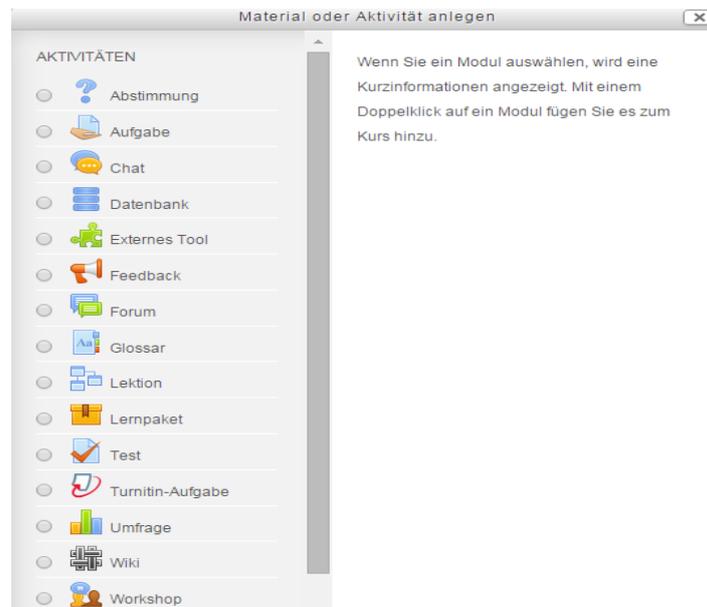


Bild 18: Typen der Lernaktivitäten

Kommunikation und Zusammenarbeit kann stattfinden, wenn man Chat (für synchrone Kommunikation/Diskussion), Forum (für asynchrone Kommunikation/Diskussion) oder Abstimmung (für Rückmeldungen/Feedback von den Teilnehmer/innen) verwendet. Der Einsatz eines Wikis im Kurs ist eine hervorragende Methode, den Teilnehmer/innen die gemeinsame Arbeit an einem textbasierten Dokument zu ermöglichen. Arbeitsergebnisse können über die Aktivitäten, Aufgabe oder Workshop von den Teilnehmer/innen eingereicht und von den Trainer/innen bewertet werden. Die Verwendung von Tests ermöglicht eine automatische Bewertung. Lerninhalte können durch die Verwendung von Lektionen und Lernpaketen bereitgestellt oder unterstützt werden. Definition oder Schlüsselbegriffe kann man in einem Glossar sammeln. Die Einträge erfolgen - je nach Konfiguration - als Trainer oder durch die Teilnehmer. Umfragen und Datenbanken sind ebenfalls wirkungsvolle Bestandteile eines Kurses.

[14]

In dem für diese Bachelorarbeit erstellten Kurs „Elektrische Maschinen – Praktikum“ werden die Lerninhalte in der Aktivitätsart „Test“ bereitgestellt.

3.3 Test

Die Aktivität „Test“ erlaubt es Trainer/innen, Tests mit einer Vielzahl unterschiedlicher Frage-typen (u.a. Multiple-Choice-Fragen, Wahr-Falsch-Fragen und Kurzantwort-Fragen) zu erstellen und im Kurs als Lernkontrolle einzusetzen. Die Fragen werden in einer Fragendatenbank gespeichert. Sie stehen im gesamten Kurs zur Verfügung und können auch für andere Kurse zur Wiederverwendung bereitgestellt werden. Tests können so konfiguriert werden, dass sie von den Teilnehmer/innen mehrfach bearbeitet werden können. Jeder Bearbeitungsversuch wird automatisch bewertet, und die Trainer/innen können entscheiden, ob sie zu einer Antwort der Teilnehmer/innen eine Rückmeldung geben und/oder die richtige Lösung anzeigen möchten.
[15]

3.3.1 Test im Kurs anlegen und konfigurieren

Trainer/innen melden sich im Kurs an, dann klicken sie auf den Button „Bearbeiten einschalten“:



Bild 19: Anmeldung im Kurs

Die Trainer/innen klicken auf den Link „Material oder Aktivität anlegen“, um den Test im Kurs hinzuzufügen.

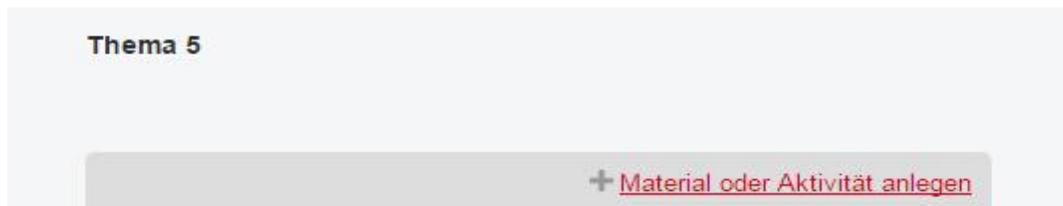


Bild 20: Hinzufügung im Thema

Dann wird in der Checkbox der Button „Test“ markiert und hinzugefügt.

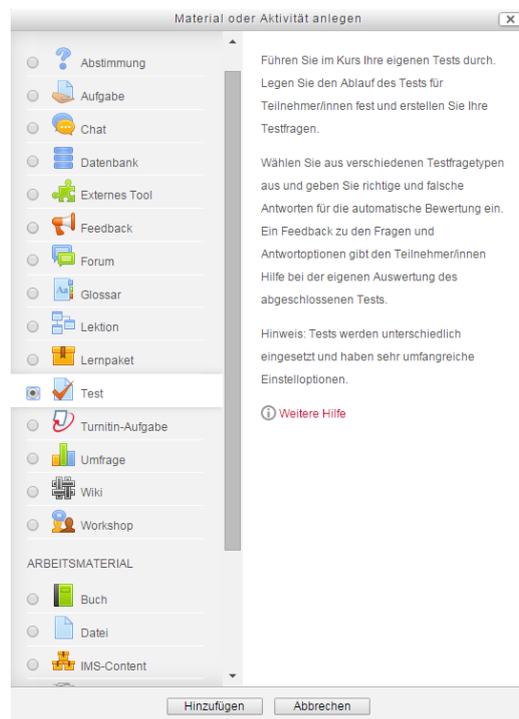


Bild 21: Markierung und Hinzufügen von „Test“ in der Checkbox

Wenn Trainer/innen einen bereits vorhandenen Test im Kurs ändern wollen, dann schalten sie die Kursseite ebenfalls in den Bearbeitungsmodus und klicken dann auf das Aktualisieren - Symbol hinter der Aktivität. Oder sie klicken die Aktivität auf der Kursseite an und klicken dann im Block Einstellungen > Test-Administration > Einstellungen bearbeiten an. [16]



Bild 22: Einstellung für Test

3.3.1.1 Grundeinträge

- Name

Die Trainer/innen vergeben einen Namen für den Test, z. B. Testat-GNM. Dieser Name wird für den Link zum Test auf der Kursseite verwendet.

- Beschreibung

Die Trainer/innen geben eine kurze Einführung zu dem Test. Hier erscheinen Informationen zur Art und Weise, wie der Test durchgeführt werden soll: Anzahl der Versuche, Bewertungsregeln etc. Diese Beschreibung sieht der Teilnehmer sowohl auf der Testübersichtsseite als auch, wenn er den Link zum Test auf der Kursseite anklickt. Das heißt, der Teilnehmer sieht diese Informationen, bevor er auf den Button „Test jetzt durchführen“ klickt und bevor die Zeitmessung für den Testversuch startet. [16]

- Beschreibung im Kurs zeigen

Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Beschreibung zusammen mit dem Link auf der Kursseite angezeigt.

- Wenn die Zeit abgelaufen ist

Die Einstellung legt fest, was passiert, wenn Teilnehmer/innen versäumen, vor Zeitablauf den Test abzuschließen. [16]

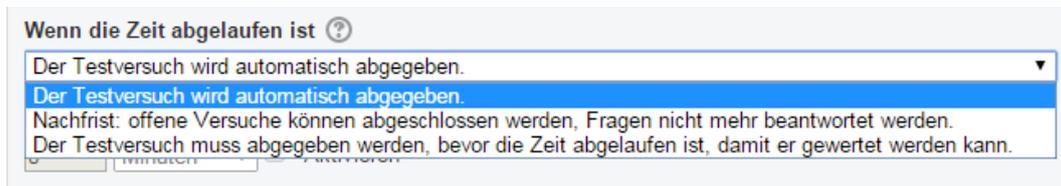


Bild 25: Möglichkeiten für Zeitablauf

- Nachfrist für Abgabe

Wenn Trainer/innen in der vorherigen Einstellung die Nachfrist - Option ausgewählt haben, können sie hier festlegen, wie lange es dauern soll, bis diese Zeit abgelaufen ist. [16]

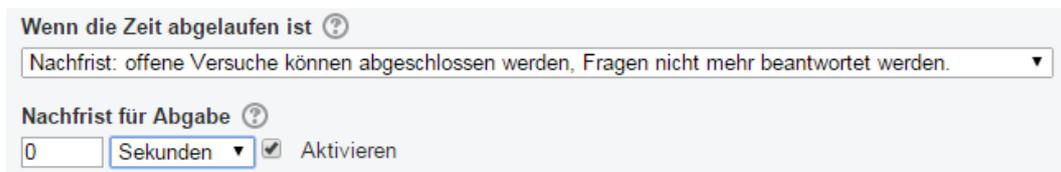


Bild 26: Nachfrist für Abgabe des Tests

3.3.1.3 Bewertung

- Erlaubte Versuche

Hier kann festgelegt werden, wie viele Male die Teilnehmer/innen den Test durchführen können.

- Bewertungsmethode

Für die Bewertung eines Tests kann der erste Versuch, der letzte Versuch, der beste Versuch oder der Durchschnitt aus allen Versuchen herangezogen werden. Diese Einstellung ist nur relevant, wenn mehr als ein Versuch erlaubt ist. [17]

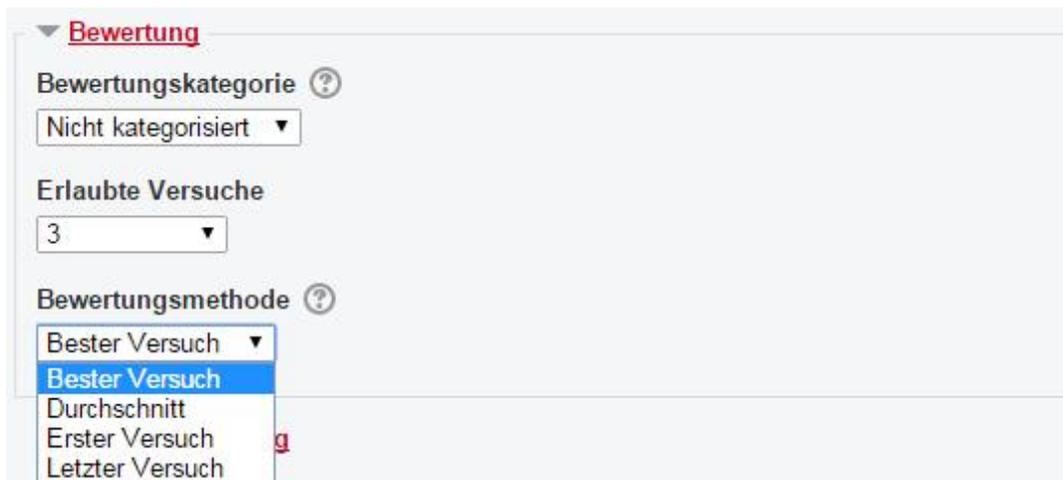


Bild 27: Bewertung des Tests

3.3.1.4 Fragenanordnung

- Fragenreihenfolge

Mit dieser Einstellung wird festgelegt, in welcher Reihenfolge die Testfragen angezeigt werden. Mögliche Optionen sind:

- Wie in der Bearbeitungsansicht angezeigt - die Fragen werden genau in der Reihenfolge angezeigt, die die Trainer/innen festgelegt haben.
- Zufällige Reihenfolge - die Fragen werden nach dem Zufallsprinzip angeordnet. [16]

- Neue Seite

Trainer/innen können die Zahl der Fragen pro Seite begrenzen, um die Testfragen auf mehrere Seiten zu verteilen.

- Navigation

Mit dieser Einstellung wird festgelegt, ob die Teilnehmer/innen die Fragen in beliebiger Reihenfolge (Option selbst gewählt) oder in der vorgegebenen Reihenfolge (Option vorgegeben) beantworten müssen. Wenn die vorgegebene Navigation aktiviert ist, müssen Teilnehmer/innen den Test in der definierten Reihenfolge abarbeiten, dürfen keine Seiten zurückgehen und überspringen. [16]

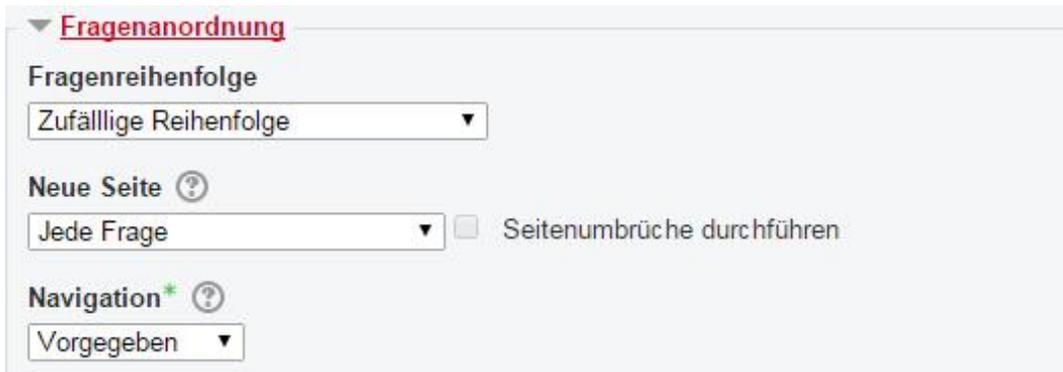


Bild 28: Fragenordnung des Tests

3.3.1.5 Frageverhalten

- Antworten innerhalb der Fragen mischen

Bei Aktivieren der Option wird die Reihenfolge der Antworten innerhalb einer Frage bei jedem Testversuch zufällig gewählt.

- Frageverhalten

Fragen des Tests können beim Beantworten unterschiedliche Reaktionsweisen zeigen. Häufig müssen Teilnehmer/innen erst den gesamten Test bearbeiten, bevor die Bewertung erfolgt und ein Feedback angezeigt wird. Das wäre die „Spätere Auswertung“ [16]

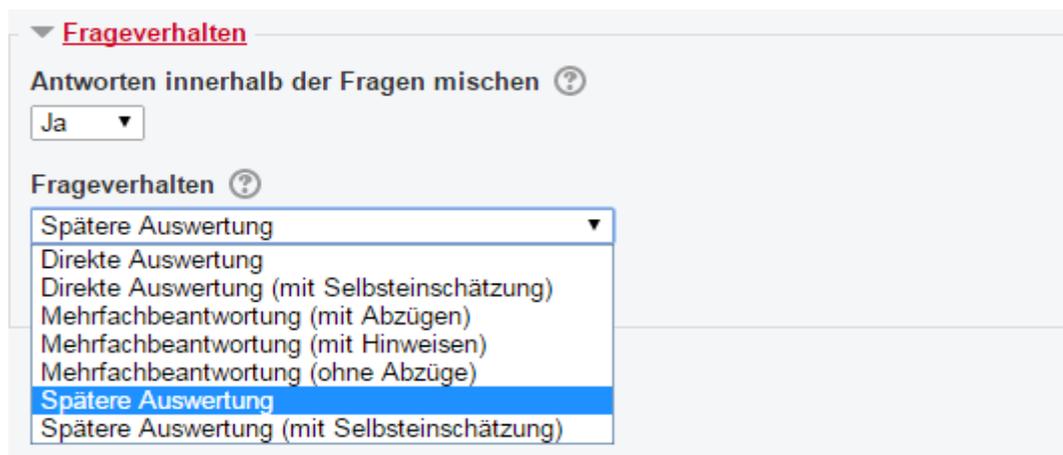


Bild 29: Frageverhalten des Tests

3.3.1.6 Weitere Zugriffsbeschränkungen

- Kennwort

Wenn Trainer/innen ein Kennwort festlegen, werden die Teilnehmer/innen beim Start eines Testversuchs aufgefordert, dieses einzugeben. Damit ist es möglich, nur ausgewählten Teilnehmer/innen (denen das Kennwort mitgeteilt wird) Zugriff auf einen Test zu geben. [16]

Für den Test wird „emaschinen“ als Kennwort eingestellt.

- IP-Adresse

Trainer/innen können den Testzugriff auf bestimmte Rechner oder IP-Adressen beschränken, wenn beispielsweise nur Teilnehmer/innen in einem bestimmten Raum den Test durchführen dürfen. Die zugelassenen IP-Adressen geben Trainer/innen in einer kommagetrennten Liste teilweise oder vollständig an (z. B. 192.168., 231.54.211.0/20, 231.3.56.211). Für den Test müssen die Trainer/innen die IP-Adresse des Rechners im Labor eingeben, damit die Teilnehmer/innen den Test nur mit dem Rechner im Labor durchführen können. [16]

Es gibt drei Arten von Angaben für eine IP-Adresse, die man verwenden kann:

- Vollständige IP-Adressen, wie 192.168.11.1, die einem einzelnen Rechner oder Proxy entsprechen
- Unvollständige IP-Adressen, wie 192.168, die allen Rechnern entsprechen, deren IP-Adresse mit diesen Nummern beginnt
- CIDR-Notation, wie 231.54.211.0/20, die es ermöglicht, Sub-Netze zu spezifizieren [16]

- Vorgegebene Pause zwischen 1. und 2. Versuch

Trainer/innen legen eine Pause fest, indem die Teilnehmer/innen nur den zweiten Testversuch erst nach Ablauf dieser Pause durchführen können. Für das Praktikum können Studenten in einem Versuchsunterricht nur einmal den Test durchführen.

- Vorgegebene Pause zwischen weiteren Versuchen

Wenn Trainer/innen die „Checkbox Aktivieren“ markieren, dann können sie festlegen, wie viel Zeit zwischen weiteren Testversuchen liegen soll.



Weitere Zugriffsbeschränkungen

Kennwort ⓘ
..... Klartext

IP-Adresse ⓘ
193.25.39.46

Vorgegebene Pause zwischen 1. und 2. Versuch ⓘ
1 Tage Aktivieren

Vorgegebene Pause zwischen weiteren Versuchen ⓘ
1 Tage Aktivieren

Bild 30: Einstellung der Zugriffsbeschränkungen

3.3.1.7 Gesamt-Feedback

Das Gesamt-Feedback wird angezeigt, wenn Teilnehmer/innen ihren Testversuch abgeschlossen haben. Der angezeigte Text kann von der erreichten Bewertung abhängen. [16]

- Bewertungsgrenze: 100%
Feedback: "Sie haben damit ein positives Ergebnis erreicht"
- Bewertungsgrenze: 60%
Feedback: "Leider war Ihr Versuch noch nicht erfolgreich genug, um positiv zu sein"



Bild 31: Gesamt-Feedback des Tests

Trainer/innen können viele Bewertungsgrenzen festlegen. Das Formular stellt standardmäßig fünf Felder zur Verfügung.

Nachdem Trainer/innen diese Einstellungen des Tests im Kurs konfiguriert haben, klicken sie auf den Button „Speichern und zum Kurs“ oder „Speichern und anzeigen“, anschließend entscheiden Trainer/innen, welche Fragen im Test gestellt werden sollen.

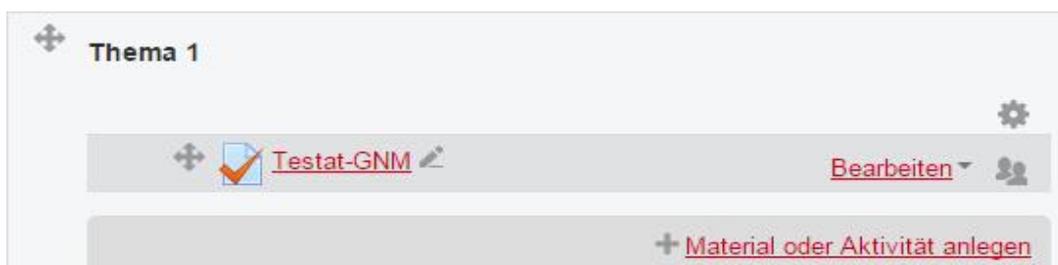


Bild 32: Vorschau des Tests im Thema

3.4 Fragensammlung erstellen

Für das Praktikum „Elektrische Maschinen“ gibt es vier verschiedene elektrische Maschinen: Gleichstrom-Nebenschlussmotor (GNM), Gleichstrom-Reihenschlussmotor (GRM), Drehstrom-Asynchronmotor mit Schleifringläufer (ASMSL) und Drehstrom-Asynchronmotor mit Kurzschlussläufer (ASMKL). Für jeden Motor gibt es einen Test und jeder Test hat fünf Zufallsfragen. Jede Frage hat fünf Antworten. Alle Fragen werden von den Trainer/innen in Moodle erstellt und zum entsprechenden Test hinzugefügt.

In der Fragensammlung können Trainer/innen Testfragen anlegen, bearbeiten, ansehen, in Fragenkategorien organisieren und löschen. Fragen in Fragenkategorien können systemweit, innerhalb eines Kurses oder innerhalb eines Tests verfügbar gemacht werden. Trainer/innen haben Zugriff auf die Fragensammlung über den Block „Einstellungen > Kurs-Administration > Fragensammlung“. [18]



Bild 33: Fragensammlung

3.4.1 Fragenkategorie wählen

Testfragen können in Fragenkategorien organisiert werden. Standardmäßig gibt es in jedem Kurs eine Fragenkategorie „Standard“. [18]

Der Kurs „Elektrische Maschinen – Praktikum“ hat eine Standardkategorie:

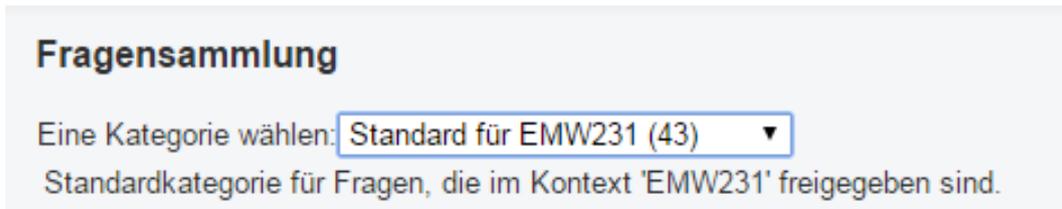


Bild 34: Auswahl der Fragenkategorien

Es empfiehlt sich, weitere Fragenkategorien anzulegen, um Fragen leichter zu finden. Um Unterkategorien anzulegen oder zu bearbeiten, klickt man im Block „Einstellungen > Kurs-Administration > Fragensammlung > Kategorien“.

Für den Kurs EMW231 werden vier Unterkategorien hinzugefügt: ASMSL, ASMKL, GNM, GRM.

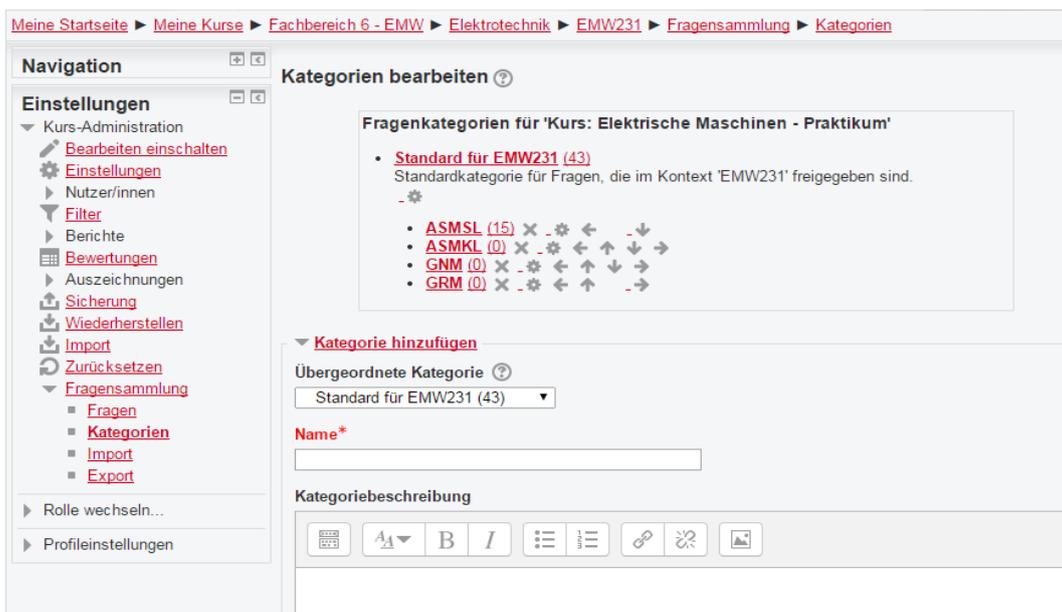


Bild 35: Hinzufügung der Unterkategorien

3.4.2 Neue Frage anlegen

Um eine neue Frage in einer entsprechenden Kategorie erstellen zu können, klickt man im Block „Einstellungen > Kurs-Administration > Fragensammlung > Fragen.“ Und im Auswahlménü wählt man aus, wo die Frage angelegt werden soll.

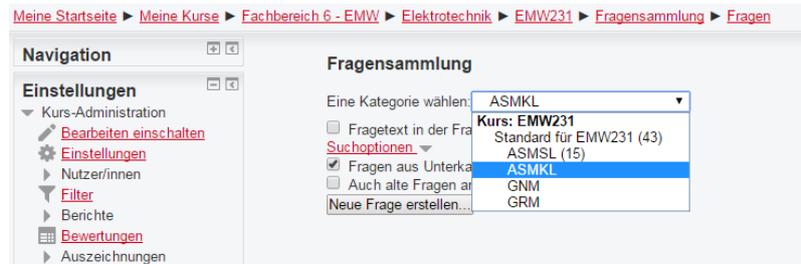


Bild 36: Auswahl der entsprechenden Kategorien

Klicken Trainer/innen auf den Button „Neue Frage erstellen“, markieren sie in der Übersicht der Fragetypen, welche Art von Frage sie anlegen möchten und klicken dann auf den Button „Hinzufügen“. Für den Kurs EMW 231 werden alle Fragen als „Multiple-Choice-Frage“ erstellt.

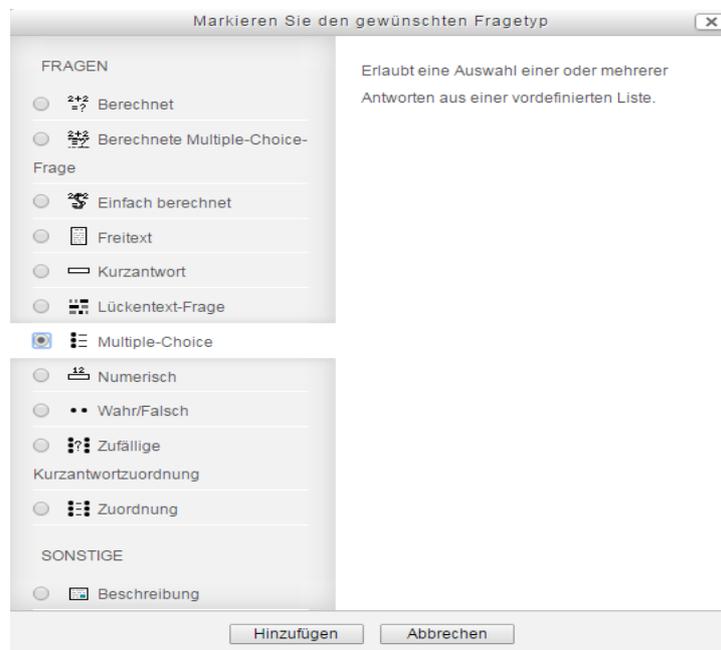


Bild 37: Fragetypen in der Checkbox

3.4.3 Multiple-Choice-Fragen

Eine Multiple-Choice-Frage besteht aus einer Frage und einer Liste von Antworten. Moodle kann die Reihenfolge der Antworten bei jedem Versuch zufällig wählen. Jede Antwort in einer Multiple-Choice Frage kann getrennt bewertet werden. Es besteht die Möglichkeit, eine negative Punktzahl für eine falsche Antwort zu geben oder eine teilweise Anerkennung für eine teilweise richtige Antwort. Trainer/innen können ein Feedback zu den verschiedenen Antworten hinterlegen. [19]

Es gibt zwei Arten von Multiple-Choice-Fragen:

- Mit einer richtigen Antwort - die Teilnehmer/innen müssen genau eine richtige Antwort auswählen. Für jede Antwort müssen Trainer/innen eine nicht negative Bewertung angeben. Normalerweise wird eine richtige Antwort mit 100% bewertet, eine falsche mit 0%.
- Mit mehreren richtigen Antworten - es gibt mehrere richtige Antworten, die Teilnehmer/innen müssen alle richtigen Antworten auswählen. Für jede Antwort können Trainer/innen eine positive oder negative Bewertung angeben. Damit wird verhindert, dass Teilnehmer/innen einfach alle Antworten auswählen, um eine gute Bewertung zu erzielen. Die Summe der positiven Bewertungen muss 100% betragen. Wenn die Summe der Bewertungen zu den Antworten bei einer Person negativ ist, erhält sie Null Punkte für die Multiple-Choice-Frage. [19]

Für den Kurs EMW 231 gibt es alle Fragen mit nur einer richtigen Antwort.

3.4.3.1 Grundeinträge

- Kategorie

Hier wählen Trainer/innen eine Fragenkategorie, zu der die Multiple-Choice-Frage gehören soll.

[19]

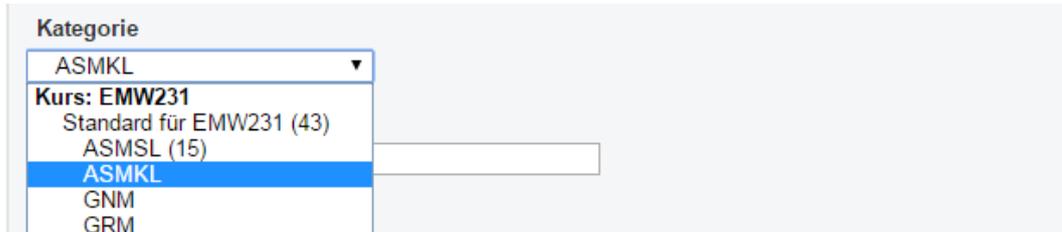
A screenshot of a web interface showing a dropdown menu for selecting a category. The menu is titled "Kategorie" and has "ASMKL" selected. Below the selected item, the course information "Kurs: EMW231" and "Standard für EMW231 (43)" is displayed. The dropdown list includes "ASMKL (15)", "ASMKL", "GNM", and "GRM".

Bild 38: Auswahl der Kategorien

- Fragetitel & Fragetext

Hier wählen Trainer/innen einen aussagekräftigen Titel der Frage. Über diesen Titel wird die Frage in der Fragensammlung identifiziert. Die Trainer/innen geben den Fragetext im Text-Bereich ein. [19]

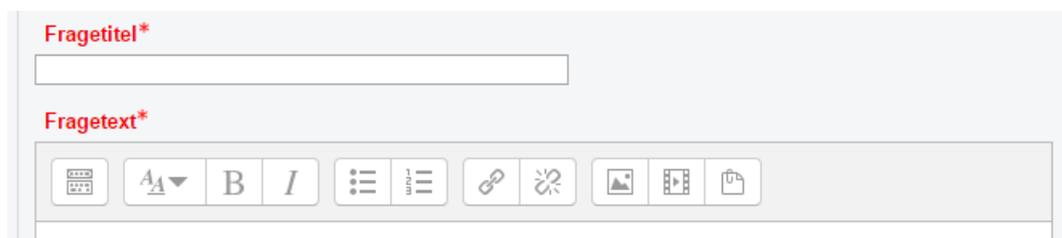
A screenshot of a web interface showing the "Fragetitel*" (Question Title) and "Fragetext*" (Question Text) input fields. The "Fragetitel*" field is empty. The "Fragetext*" field is empty and has a rich text editor toolbar below it with icons for bold, italic, list, link, unlink, image, video, and document.

Bild 39: Fragetitel & Fragetext

- Erreichbare Punkte

Hierbei geben die Trainer/innen an, wie viele Punkte es für die richtige Beantwortung der Frage gibt. [19]

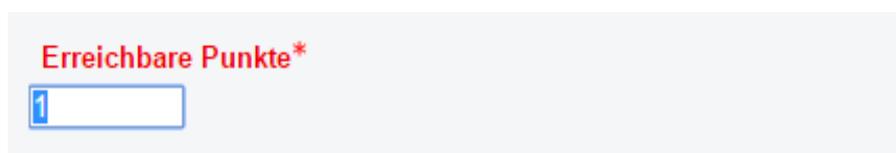
A screenshot of a web interface showing the "Erreichbare Punkte*" (Achievable Points) input field. The field contains the number "1".

Bild 40: Erreichbare Punkte für richtige Beantwortung

- Allgemeines Feedback

Dieses Feedback wird den Kursteilnehmer/innen nach der Beantwortung der Frage angezeigt.

[19]

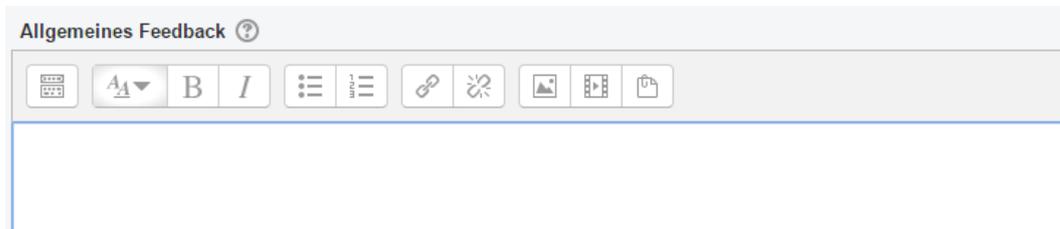


Bild 41: Allgemeines Feedback

- Eine oder mehrere Antworten

Hierbei wählen die Trainer/innen, ob bei der Multiple-Choice-Frage eine oder mehrere Antworten richtig sind. Für den Kurs EMW 231 wird „Nur eine Antwort erlauben“ gewählt.

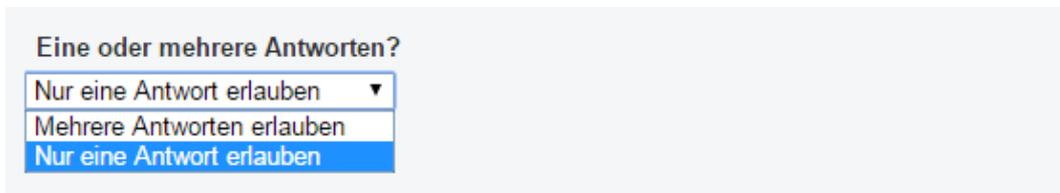


Bild 42: Auswahl der Fragetypen

- Antworten mischen

Mit dieser Einstellung legen Trainer/innen fest, ob die Antworten jedes Mal neu gemischt werden sollen, wenn Teilnehmer/innen die Frage vorgelegt bekommen. [19]

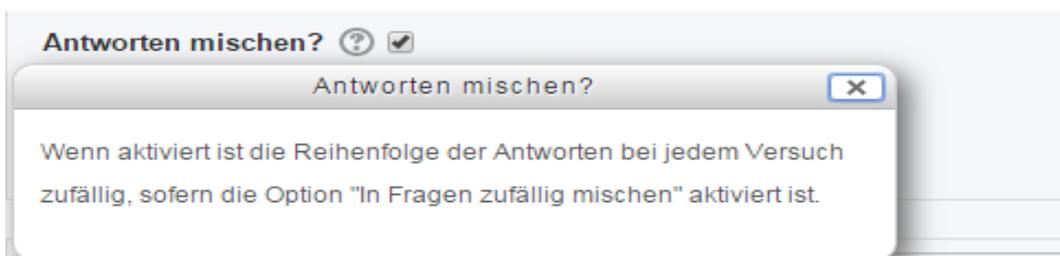


Bild 43: Mischung der Antworten

- Antworten nummerieren?

Mit dieser Einstellung legen Trainer/innen fest, ob und wie die Fragen nummeriert werden sollen. [19]

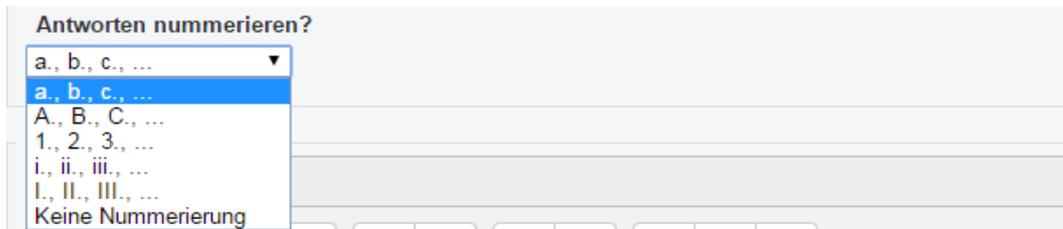


Bild 44: Nummerierung der Antworten

3.4.3.2 Antworten

- Auswahl 1

Hier geben die Trainer/innen die erste Antwort auf die Multiple-Choice-Frage an.

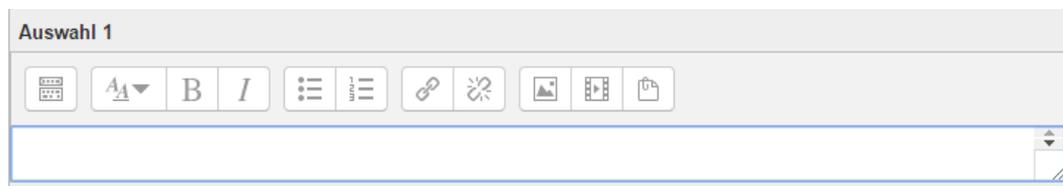


Bild 45: Importierung der Antworten

- Bewertung

Mit dieser Einstellung legen die Trainer/innen die zur Antwort gehörige Bewertung fest. Eine richtige Antwort wird mit 100% bewertet, eine falsche mit 0% (Keine). [19]

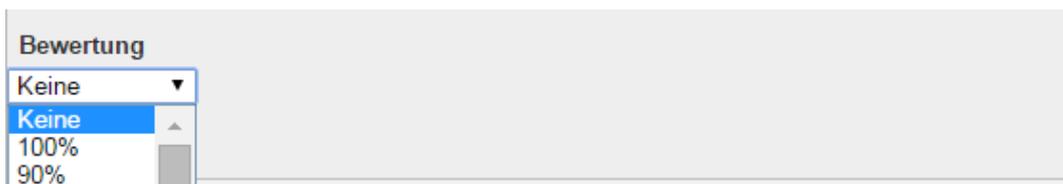


Bild 46: Bewertung der Antworten

- Feedback

In diesem Textbereich können Trainer/innen ein Feedback zu dieser Antwort eingeben. Für die richtige Antwort wird z. B. „richtig“ und für eine falsche Antwort „falsch“ eingetragen. [19]

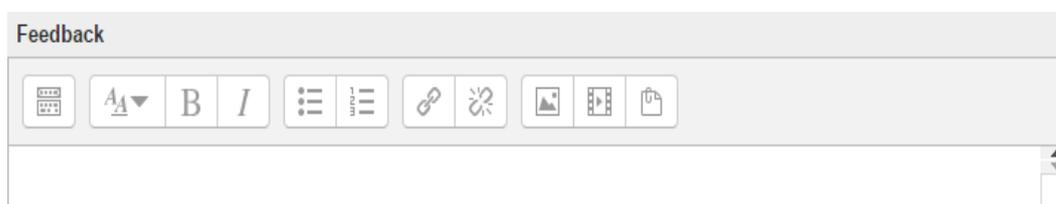


Bild 47: Feedback der Antworten

Die Trainer/innen müssen für die Multiple-Choice-Frage mindestens zwei Auswahlmöglichkeiten angeben. Sie Tragen die zweite mögliche Antwort mit Bewertung und Feedback unter Auswahl 2 ein, die dritte mögliche Antwort unter Auswahl 3 usw. Es können beliebig viele Antworten angegeben werden. Bei Bedarf kann man auf den Button „Leerfelder für 3 weitere Auswahlmöglichkeit(en)“ klicken, um weitere Antworten angeben zu können. Bei Multiple-Choice-Fragen mit mehreren richtigen Antworten muss die Summe der positiven Bewertungen aller möglichen Antworten 100% betragen. [19]

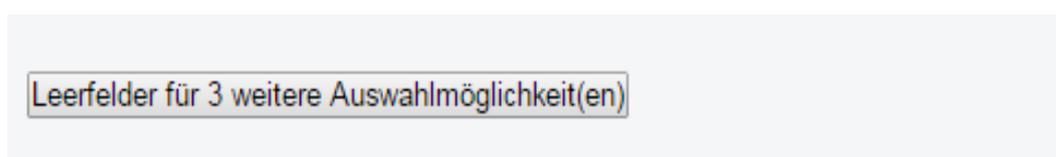


Bild 48: Angeben der weiteren Antworten

3.4.3.3 Kombiniertes Feedback

Für jede richtige Antwort geben die Trainer/innen hier das Feedback ein, dass bei allen richtigen Antworten angezeigt wird, z. B. „Die Antwort ist richtig.“ Für jede falsche Antwort geben die Trainer/innen hier das Feedback ein, dass bei allen falschen Antworten angezeigt wird „Die Antwort ist falsch.“ Wenn die Trainer/innen alle Einstellungen für die Multiple-Choice-Frage vorgenommen haben, klicken sie abschließend auf den Button „Änderungen speichern.“ Die Frage wird in der gewählten Fragenkategorie erstellt und gespeichert. [19]

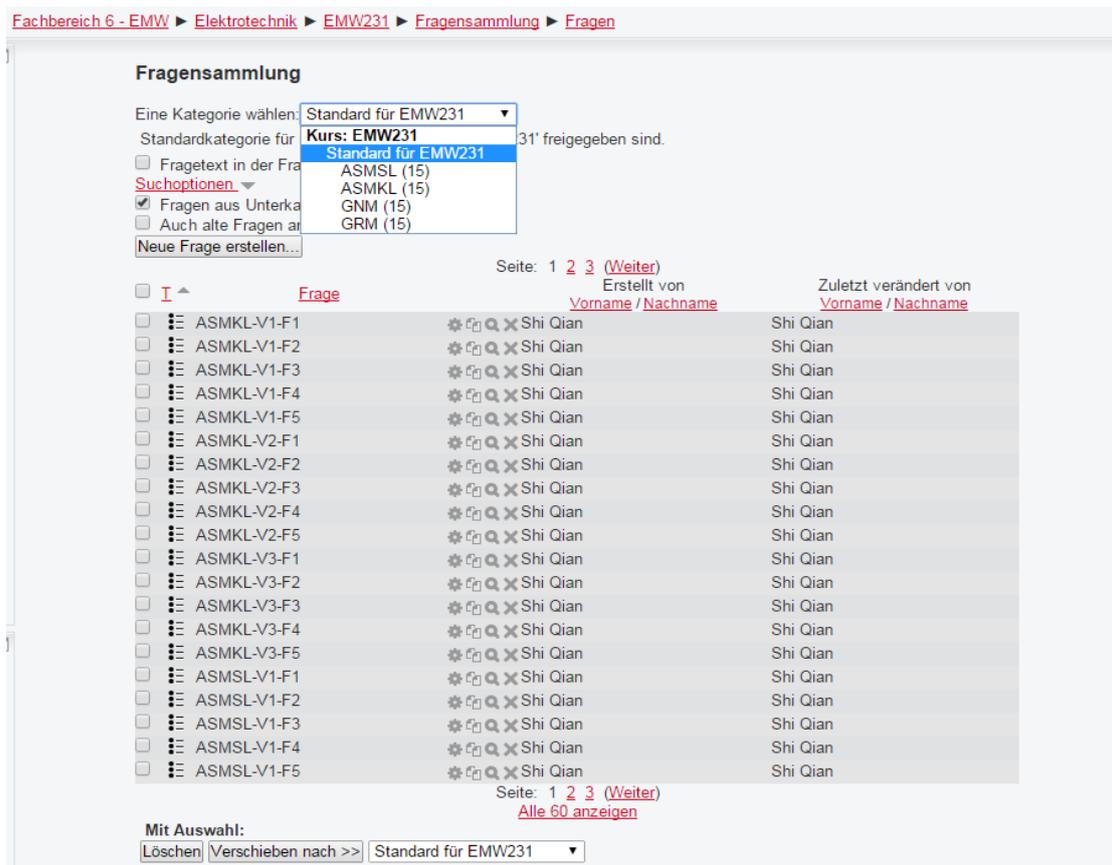


Bild 49: Vorschau der Fragen in der Fragensammlung

3.5 Test erstellen

Wenn die Trainer/innen den neuen Test öffnen, gibt es noch keine Fragen darin. Durch „Testinhalt bearbeiten“ können sie die Fragen im Test stellen und die Bewertung für die einzelnen Fragen bzw. den gesamten Test festlegen. [20]

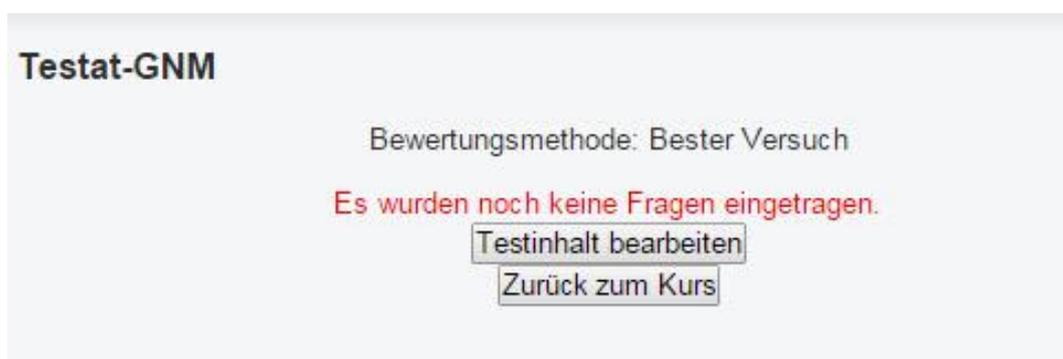


Bild 50: Bearbeitung der Testinhalte

3.5.1 Testfragen hinzufügen

Fragen können auf verschiedene Arten zu einem Test hinzugefügt werden: Man kann eine Frage neu erstellen, man kann eine bestimmte Frage aus der Fragensammlung auswählen oder eine Zufallsfrage aus der Fragensammlung auswählen lassen. [20]

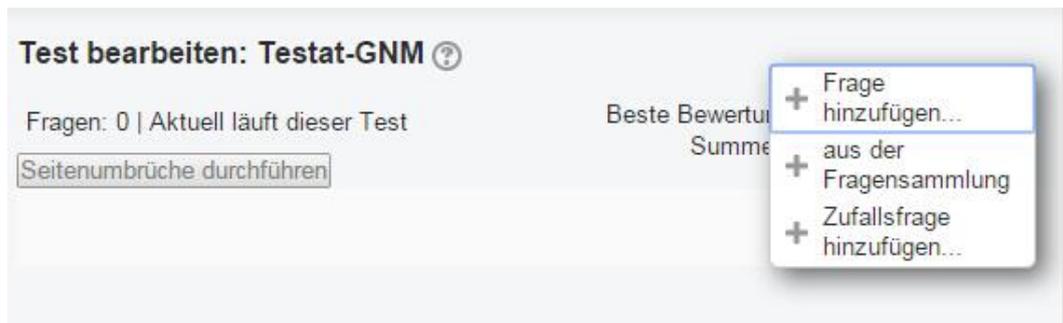


Bild 51: Drei Arten für Hinzufügung der Fragen zum Test

3.5.1.1 Neue Fragen erstellen

- Die Trainer/innen klicken auf den Button „Frage hinzufügen“, um eine neue Frage zu erstellen.
- Sie passen den Fragetyp an und klicken anschließend auf den Button „Weiter“.
- Danach füllen die Trainer/innen das Formular für die Frage aus. Für jeden Fragetyp sind unterschiedliche Einstellungen erforderlich - detaillierte Informationen finden sie im entsprechenden Artikel zum jeweiligen Fragetyp.
- Wenn die Trainer/innen alle Einstellungen getroffen haben, klicken sie auf den Button „Änderungen speichern“. [20]

3.5.1.2 Frage aus Fragensammlung auswählen

- Die Trainer/innen klicken auf den Link Fragensammlung (Anzeigen) rechts oben auf der Seite, um Zugriff auf die Fragensammlung des Kurses zu bekommen.
- Im Auswahlmnü „Eine Kategorie wählen“ wählen die Trainer/innen die Fragenkategorie aus, die sie hinzufügen möchten. Unter dem Auswahlmnü erscheint eine Liste mit allen Fragen der gewählten Kategorie. Um die Fragen in Test „Testat-GNM“ hinzuzufügen, wählen die Trainer/innen im Auswahlmnü „GNM“. [20]

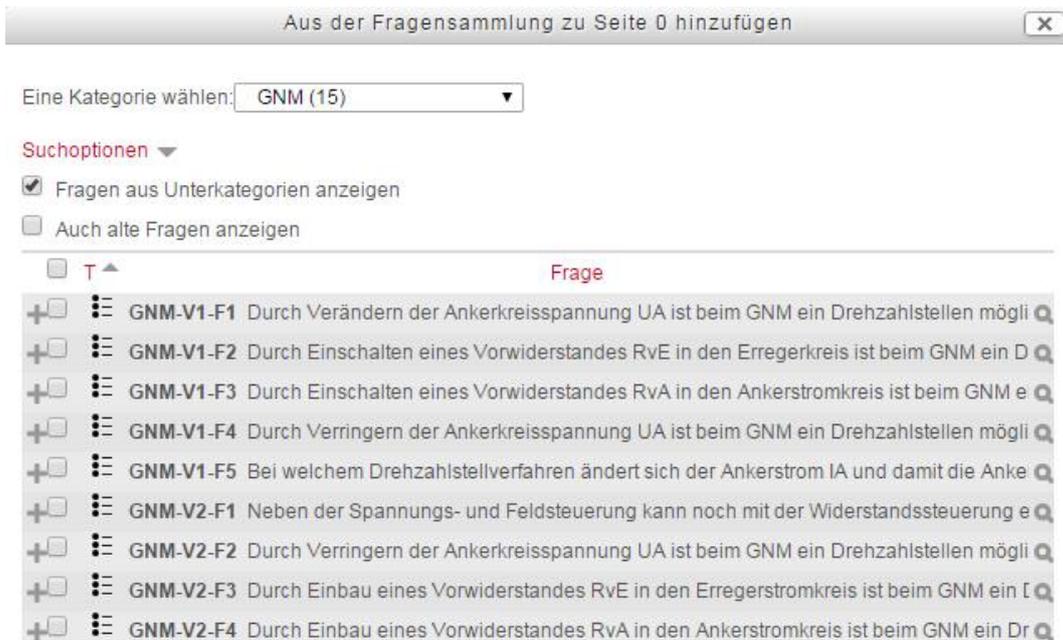


Bild 52: Auswahl der Fragen zum Test aus der Fragensammlung

- Die Trainer/innen markieren die Checkbox vor der(n) Frage(n), die sie zum Test hinzufügen möchten und klicken dann auf den Button „Hinzufügen“ unterhalb der Liste. Die Frage wird unten in der Liste der Testfragen im linken Bereich des Fensters hinzugefügt. [20]



Bild 53: Vorschau des Test mit hinzugefügten Fragen

3.5.1.3 Zufallsfragen hinzufügen

Für den Kurs EMW231 werden die Testfragen als Zufallsfragen angefordert. Für jeden Test werden fünf Zufallsfragen hinzugefügt.

Eine Zufallsfrage wird durch eine zufällig gewählte Frage aus der aktuellen Fragenkategorie ersetzt, sobald ein Teilnehmer einen Testversuch startet. Bei jedem Testversuch wird eine andere Frage zufällig ausgewählt. [21]

Das bedeutet, dass verschiedene Teilnehmer bei ihren Testversuchen unterschiedliche Testfragen vorgelegt bekommen. Wenn bei einem Test mehrere Versuche zugelassen sind, dann werden auch bei jedem einzelnen Versuch andere Fragen zufällig ausgewählt. [21]

Ein und dieselbe Frage wird niemals doppelt in einem Test auftreten. Wenn mehrere Zufallsfragen in dem Test eingebunden sind, werden stets für jede einzelne Zufallsfrage verschiedene Fragen zufällig gewählt. Wenn im Test mehrere Zufallsfragen mit herkömmlichen Fragen kombiniert werden, werden diese Zufallsfragen so gewählt, dass sie sich von den herkömmlichen Fragen unterscheiden. [21]

- Die Trainer/innen klicken auf den Button „Zufallsfrage hinzufügen“
- Wenn die Trainer/innen eine Zufallsfrage aus einer bestehenden Kategorie wählen wollen, dann wählen sie im oberen Auswahlmenü „Kursbereich“ die gewünschte Fragenkategorie aus. Wenn die Frage auch aus den Unterkategorien gewählt werden soll, markieren sie die Checkbox „Unterkategorien einbeziehen“. Danach klickt man auf den Button „Zufallsfrage hinzufügen“. Für Test „Testat-GNM“ werden fünf Zufallsfragen aus Fragenkategorie „GNM“ hinzugefügt. [20]



Bild 54: Hinzufügung der Zufallsfragen aus der bestehenden Kategorie

- Wenn die Trainer/innen eine Zufallsfrage aus einer neuen Kategorie wählen wollen, dann geben sie im Textfeld „Name“ den Namen der neuen Fragenkategorie an. Danach wählen sie die Kategorie aus, unter der die neue Fragenkategorie angelegt werden soll, nämlich im gleichnamigen Auswahlmeneü „Übergeordnete Kategorie“. Dann Klicken sie auf den Button „Kategorie anlegen“ und „Zufallsfrage hinzufügen“. [20]

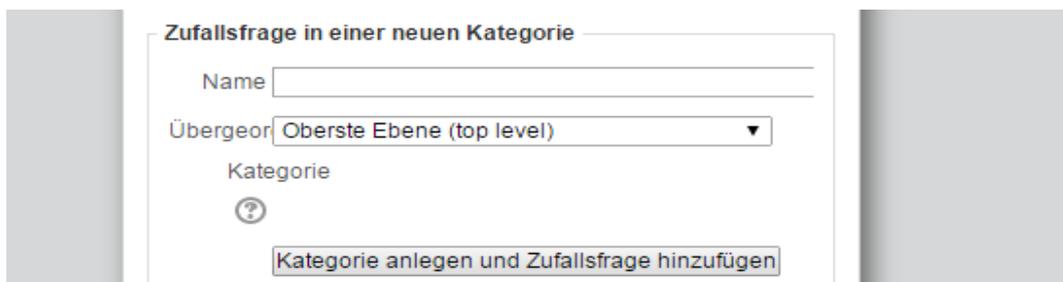


Bild 55: Auswahl der Zufallsfragen in einer neuen Kategorie

3.5.2 Bewertung für den Test festlegen

Nun legen die Trainer/innen die Bewertungen für die einzelnen Fragen fest: Dazu wird die Punktzahl in das Textfeld „Bewertung“ hinter der Frage eingetragen und auf den Button „Speichern“ geklickt. [20]

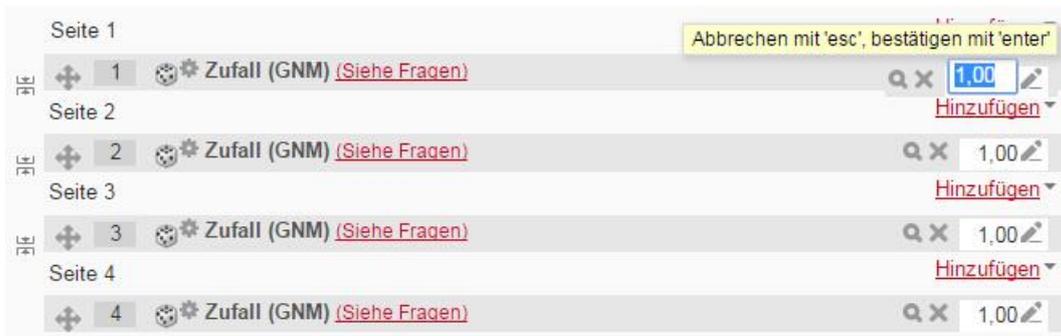


Bild 56: Festlegung der Bewertung für die einzelnen Fragen

Jetzt legen die Trainer/innen die Bewertung für den gesamten Test fest: Sie tragen die Gesamtpunktzahl im Textfeld „Beste Bewertung“ oberhalb der Fragenliste ein und klicken auf den Button „Speichern“. [20]

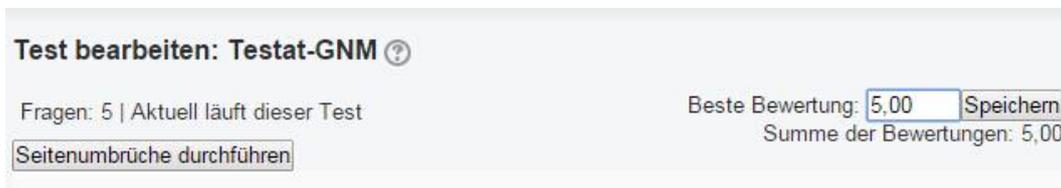


Bild 57: Festlegung der Bewertung für den gesamten Test

3.5.3 Test in der Vorschau ansehen

Die Trainer/innen können einen Test in der Vorschau ansehen, um das Layout des Tests zu prüfen, das heißt, ob alle Fragen korrekt angeordnet sind, Seitenumbrüche stimmen usw.

- Die Trainer/innen klicken den Test auf der Kursseite an.
- Sie klicken auf den Button „Vorschau ansehen“.
- Nun können sie den Test selbst durchführen. [20]

4 Zusammenfassung

Die Fragen und Antworten in den Antestaten für das Praktikum „Elektrische Maschinen“ werden aus den Grundkenntnissen über die elektrischen Maschinen extrahiert. Durch diese Bachelorarbeit können diese Grundkenntnisse besser verstanden und vertieft werden.

Durch das Erlernen und die Anwendung der Software „Moodle“ kann man die Funktionen dieser Software ausführlich begreifen und verstehen. Moodle ist ein open-source Produkt und kostenlos verfügbar. Lehrer/innen können die vorhandenen Materialien, Dokumente und Medien in Moodle importieren. Dadurch ist es den Studenten möglich, direkt in Moodle zu lernen. Es entsteht ein guter Kontakt und vielfältige Kommunikationen unabhängig von Zeit und Ort zwischen den Teilnehmer/innen und den Lehrer/innen. Die Teilnehmer/innen werden über Neuigkeiten per E-Mail benachrichtigt. Die Studenten können dadurch ihren Lernprozess in einem vorgegebenen Rahmen selbst steuern, sich aber auch gegenseitig unterstützen und helfen. Eine automatische Datensicherung ist ebenfalls vorhanden. Mit Moodle kann die praktische Arbeit schnell durchgeführt werden und die Ergebnisse werden sofort deutlich.

Durch die Erstellung des Tests im Kurs ist eine automatische Auswertung möglich. Die Teilnehmer/innen erhalten ein direktes Feedback. Wenn alle den Test durchgeführt haben, werden die Testergebnisse in Moodle zusammen mit anderen Bewertungen gespeichert, sodass der Prüfer die Testergebnisse direkt auf seinem Rechner zu sehen bekommt.

Wenn man die Testfragen erstellen will, kann zum Beispiel der Dateityp „Bild“ direkt in den Frageninhalt oder in den Antworteninhalt aus dem Computer hinzugefügt werden. Man kann auch erst eine Datenbank erstellen, um die Datei z. B. „Bild“ hochzuladen und zu speichern. Dann wird die Datei aus der Datenbank in Frageninhalt oder Antworteninhalt hinzugefügt.

In der Einstellung von Test und Fragen gibt es einige Optionen, die man normalerweise nicht unbedingt benötigt oder selten erforderlich sind. In dieser Hinsicht ist Moodle unnötig kompliziert und schwierig beherrschbar.

Für den Kurs kann man auch ein offenes Vortestat oder Probe-Testat ohne Beschränkung von Ort und Zeit erstellen, sodass die Studenten bereits ihr Wissen vor der Durchführung des Tests überprüfen können. Moodle ist eine große Hilfe nicht nur für den Lehrenden, sondern auch für die Prüfung des Wissensstands der Studenten.

In dieser Bachelorarbeit wird die Anwendung für Moodle ausführlich vorgestellt:

- Erstellung des Tests im Kurs
- Erstellung der Fragen in der Fragensammlung
- Hinzufügung der Fragen zum Test, usw.

Wenn Studenten als Trainer/innen Tests für ein Praktikum in einem anderen Fach im Moodle programmieren möchten, können sie diese Bachelorarbeit als Bedienungsanleitung für Moodle benutzen.

Abbildungsverzeichnis

Bild 1: Widerstandssteuerung bei ASMSL: Schaltung (a), n_2 -M-Verlauf (b)	2
Bild 2: Frequenzsteuerung bei ASMSL: Schaltung (a) und n_2 -M-Verlauf (b)	3
Bild 3: Spannungssteuerung bei ASMSL: Schaltung (a), n_2 -M-Verlauf (b).....	4
Bild 4: Stern-Dreieck-Anlauf beim ASMKL: n_2 -M-Kennlinie (a), n_2 -I-Kennlinie (b).....	5
Bild 5: Polumschaltbarer ASMKL : n_2 -M-Kennlinie (a), n_2 -I-Kennlinie (b).....	6
Bild 6: Frequenzsteuerung bei ASMKL: Schaltung (a), n_2 -M- und I_1 -M-Verlauf (b).....	7
Bild 7: Spannungssteuerung beim ASMKL Schaltung (a), n_2 -M- und I_1 -M-Verlauf (b)	8
Bild 8: Spannungssteuerung beim GRM: Schaltung (a), $n=f(M_i)$ (b), $I=f(M_i)$ (c)	9
Bild 9: Widerstandssteuerung beim GRM: Schaltung (a), $n=f(M_i)$ (b), $I=f(M_i)$ (c).....	9
Bild 10: Drehzahlsteuerung durch Feldschwächung: Schaltung (a), $n=f(M_i)$ (b), $I=f(M_i)$ (c)	10
Bild 11: Drehzahlsteuerung durch Feldschwächung: Schaltung (a), $n=f(M_i)$ (b), $I=f(M_i)$ (c)	11
Bild 12: Spannungssteuerung beim GNM: Schaltung (a), $n=f(M_i)$ (b), $I_A=f(M_i)$ (c)	12
Bild 13: Widerstandssteuerung beim GNM: Schaltung (a), $n=f(M_i)$ (b), $I_A=f(M_i)$ (c).....	12
Bild 14: Feldsteuerung beim GNM: Schaltung (a), $n=f(M_i)$ (b), $I_A=f(M_i)$ (c)	13
Bild 15: Logo von Moodle	14
Bild 16: Einstellung des Kurses.....	15
Bild 17: Typen der Arbeitsmaterialien.....	16
Bild 18: Typen der Lernaktivitäten.....	17
Bild 19: Anmeldung im Kurs	18
Bild 20: Hinzufügung im Thema	19
Bild 21: Markierung und Hinzufügen von „Test“ in der Checkbox.....	19
Bild 22: Einstellung für Test.....	20
Bild 23: Grundeinträge des Tests	21
Bild 24: Einstellung der Zeit.....	21
Bild 25: Möglichkeiten für Zeitablauf.....	22
Bild 26: Nachfrist für Abgabe des Tests.....	22
Bild 27: Bewertung des Tests.....	23
Bild 28: Fragenordnung des Tests	24
Bild 29: Frageverhalten des Tests.....	24

Bild 30: Einstellung der Zugriffsbeschränkungen	26
Bild 31: Gesamt-Feedback des Tests.....	27
Bild 32: Vorschau des Tests im Thema.....	27
Bild 33: Fragensammlung	28
Bild 34: Auswahl der Fragenkategorien.....	29
Bild 35: Hinzufügung der Unterkategorien	29
Bild 36: Auswahl der entsprechenden Kategorien.....	30
Bild 37: Fragetypen in der Checkbox.....	30
Bild 38: Auswahl der Kategorien	32
Bild 39: Fragetitel & Fragetext.....	32
Bild 40: Erreichbare Punkte für richtige Beantwortung.....	32
Bild 41: Allgemeines Feedback	33
Bild 42: Auswahl der Fragetypen	33
Bild 43: Mischung der Antworten	33
Bild 44: Nummerierung der Antworten	34
Bild 45: Importierung der Antworten	34
Bild 46: Bewertung der Antworten	34
Bild 47: Feedback der Antworten.....	35
Bild 48: Angeben der weiteren Antworten.....	35
Bild 49: Vorschau der Fragen in der Fragensammlung.....	36
Bild 50: Bearbeitung der Testinhalte	36
Bild 51: Drei Arten für Hinzufügung der Fragen zum Test.....	37
Bild 52: Auswahl der Fragen zum Test aus der Fragensammlung	38
Bild 53: Vorschau des Test mit hinzugefügten Fragen	38
Bild 54: Hinzufügung der Zufallsfragen aus der bestehenden Kategorie	40
Bild 55: Auswahl der Zufallsfragen in einer neuen Kategorie	40
Bild 56: Festlegung der Bewertung für die einzelnen Fragen	41
Bild 57: Festlegung der Bewertung für den gesamten Test.....	41

Quellen- und Literaturverzeichnis

- [1] R. Fischer, Elektrische Maschinen, Carl Hanser Verlag 1992, S. 200-270
- [2] W. Böhm, Elektrische Antriebe, Vogel Buchverlag 1989, S. 160-220
- [3] K. Fuest, Elektrische Maschinen und Antriebe, Friedrich Vieweg und Sohn 1989, S.130-178
- [4] J. Vogel, Elektrische Antriebstechnik, Verlag Technik 1988, S.134-169
- [5] Autorenkollektiv, VEM-Handbuch: Die Technik der elektrischen Antriebe, Grundlagen, Verlag Technik 1986
- [6] B. Weber, Drehstrom-Asynchronmotor mit Schleifringläufer (Praktikum), Hochschule Anhalt, Fachbereich EMW, Köthen
- [7] B. Weber, Drehstrom-Asynchronmotor mit Kurzschlussläufer (Praktikum), Hochschule Anhalt, Fachbereich EMW, Köthen
- [8] B. Weber, Gleichstrom-Reihenschlussmotor (Praktikum), Hochschule Anhalt, Fachbereich EMW, Köthen
- [9] B. Weber, Fremderregter Gleichstrommotor (Praktikum), Hochschule Anhalt, Fachbereich EMW, Köthen
- [10] Was ist Moodle?, https://docs.moodle.org/28/de/Was_ist_Moodle
(Zugriff: 08.04.2015 09:30 Uhr)
- [11] Moodle, <http://de.wikipedia.org/wiki/Moodle>, (Zugriff: 08.04.2015 10:25 Uhr)
- [12] Moodle-Kurs verwalten, https://docs.moodle.org/28/de/Moodle-Kurs_verwalten,
(Zugriff: 08.04.2015 16:40 Uhr)
- [13] Arbeitsmaterialien, <https://docs.moodle.org/28/de/Arbeitsmaterialien>
(Zugriff: 09.04.2015 10:15 Uhr)
- [14] Erste Schritte als Trainer in Moodle,
https://docs.moodle.org/28/de/Erste_Schritte_als_Trainer_in_Moodle
(Zugriff: 09.04.2015 11:30 Uhr)
- [15] Test, <https://docs.moodle.org/28/de/Test>, (Zugriff: 09.04.2015 13:40 Uhr)
- [16] Test konfigurieren, https://docs.moodle.org/28/de/Test_konfigurieren
(Zugriff: 09.04.2015 15:10 Uhr)

- [17] Lernaktivitaet-Test.pdf,
http://www4.edumoodle.at/lmsphdl/pluginfile.php/6825/mod_folder/content/0/LernaktivitaetTest.pdf?forcedownload=1, (Zugriff: 11.04.2015 08:25 Uhr)
- [18] Fragensammlung, <https://docs.moodle.org/28/de/Fragensammlung>
(Zugriff: 12.04.2015 09:45 Uhr)
- [19] Multiple-Choice-Fragen, <https://docs.moodle.org/28/de/Multiple-Choice-Fragen>
(Zugriff: 12.04.2015 11:30 Uhr)
- [20] Test erstellen, https://docs.moodle.org/28/de/Test_erstellen
(Zugriff: 14.04.2015 17:50 Uhr)
- [21] Test bearbeiten, https://docs.moodle.org/19/de/Test_bearbeiten
(Zugriff: 16.04.2015 14:40 Uhr)

Inhaltsverzeichnis der DVD

- Schaltungen für Testate in Moodle
- Fragen über ASMSL, ASMKL, GNM, GRM
- Bilddaten über Fragen in Moodle
- Literatur
 - Lernaktivitaet-Test.pdf
 - DS-ASMSL-Versuchsanleitung.pdf
 - DS-ASMKL-Versuchsanleitung.pdf
 - GRM-Versuchsanleitung.pdf
 - Fremderregter GM-Versuchsanleitung.pdf