

Technische Universität Ilmenau



GETsoft - offene Lernumgebung für die elektrotechnische Grundlagenausbildung

Dipl.-Ing. Volker Neundorf
Dipl.-Ing. Silke Müller
Prof. Dr.-Ing. habil. Edwin Wagner

GETsoft - offene Lernumgebung für die elektrotechnische Grundlagenausbildung

Technische Universität Ilmenau

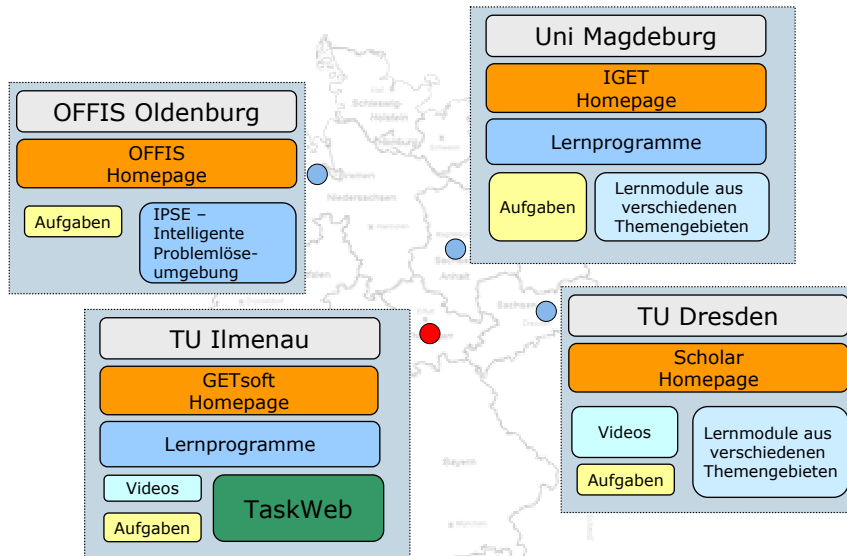
Fakultät für Elektrotechnik und
Informationstechnik
Institut für Allgemeine und Theoretische
Elektrotechnik
FG Grundlagen der Elektrotechnik



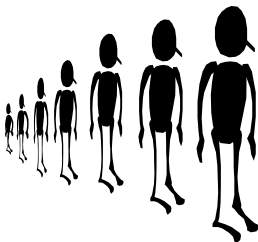
Computerunterstützte Lehre

ab 1977 wissenschaftliche Untersuchungen zur computerunterstützten Lehre
1984-1996 Graduiierungsarbeiten, Habilitation, Dissertationen
ab 1981 IWK: Vortragsreihe Moderne Ingenieurausbildung
ab 1990 Workshops Computergestützte Ingenieurausbildung
ab 1997 Workshops Multimedia für Bildung und Wirtschaft
2001-2003 NMB Projekt

Partner



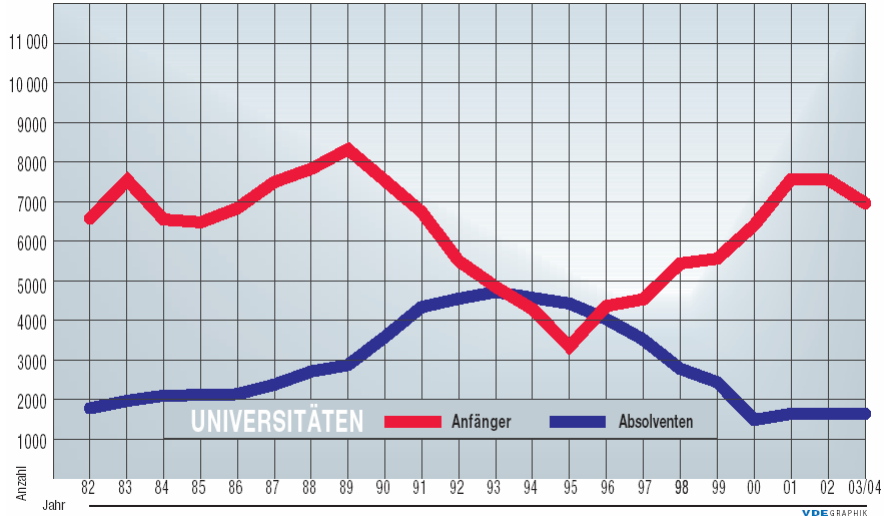
Aktuelle Studentenzahlen zur Lehrveranstaltung Grundlagen der Elektrotechnik 2003/2004



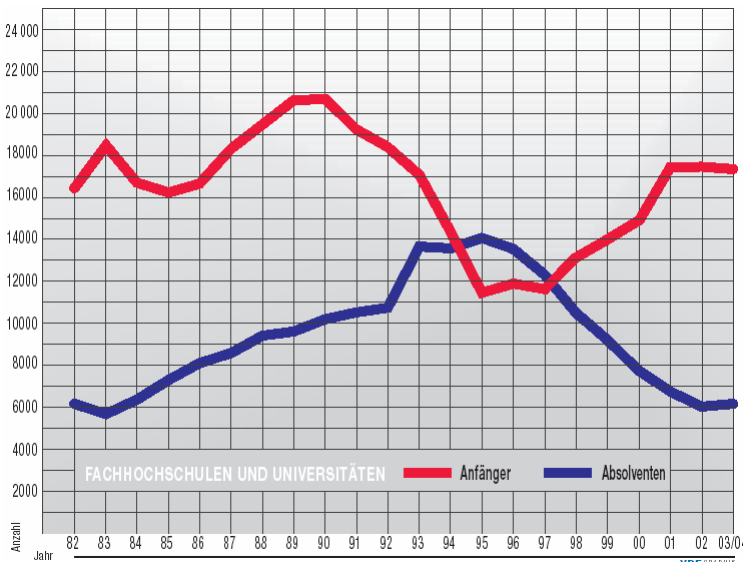
1. Studienjahr	
Elektrotechnik/IT	73
Maschinenbau	149
Mechatronik	103
Informatik	105
Ingenieurinformatik	78
Medientechnologie	157
Wirtschaftswiss./ET	42
Wirtschaftswiss./MB	89
Technische Physik	20
	816
2. Studienjahr	
ET/IT	85
Wirtschaftswiss./ET	29
Medientechnologie	132
	246

Zielgruppe gesamt ca. 2000 Studenten inkl. Partner

Elektro- und Informationstechnik Studienanfänger und Absolventen an Universitäten



Elektro- und Informationstechnik Studienanfänger und Absolventen an allen Hochschulen



Philosophie

Lernerseitig

- Module für Selbststudium, unterrichtsbegleitend oder auch für Weiterbildung/Fernstudium

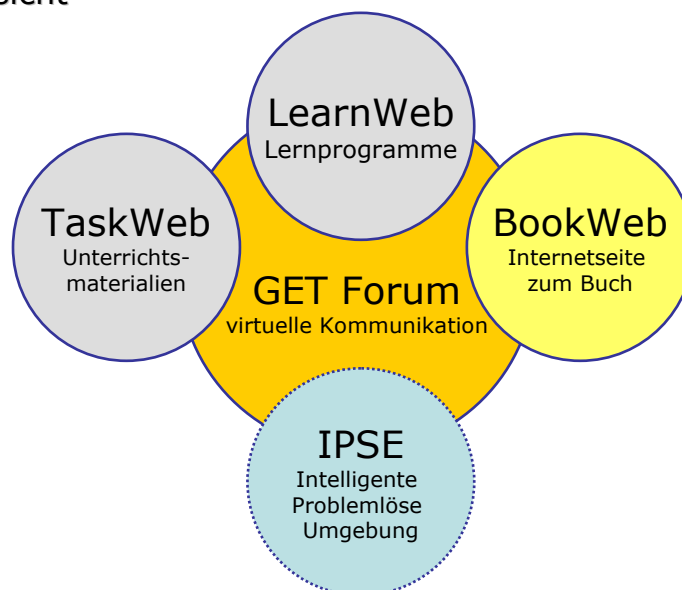
Offene
Lernumgebung

- keine Registrierung, keine Passwörter
- OpenContent
 - Learning objects
 - Dokumente
 - Lernprogramme
- Tools frei zum Download
- Fremd-Materialien möglich
- Online Forum

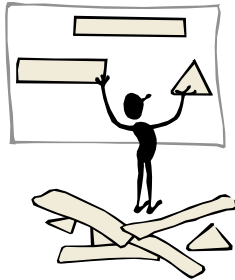
Systemseitig

- OpenSource
- Internet- und System-Standards wie HTML, PHP, Java, J-Script, MySQL

Übersicht



Übersicht, Angebote

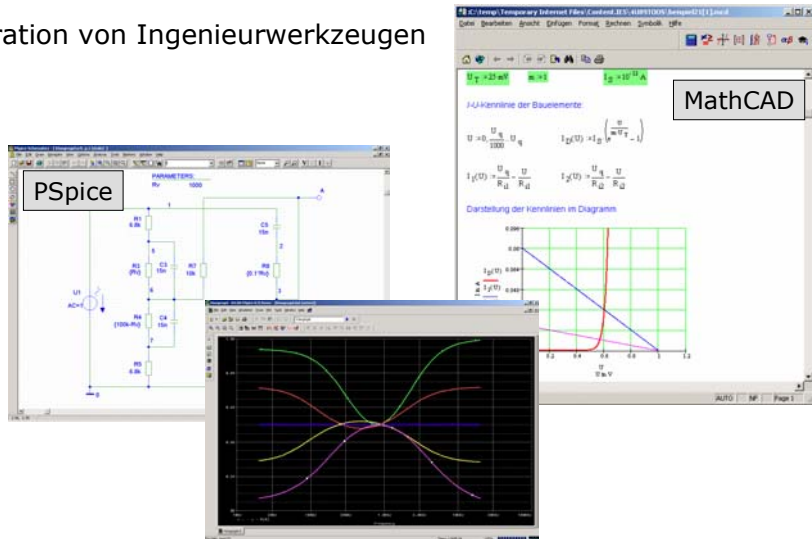


LearnWeb, Komponenten der Lernprogramme

- Kompendium (über Vorlesung hinaus)
- Aufgaben mit Hilfen, Lösungen, Überprüfung
- Animationen
- Experimente
- Praxisbezug
- spezielle Tools
- MathCAD Arbeitsblätter (Algebrasystem)
- PSpice Arbeitsblätter (Schaltungssimulation)

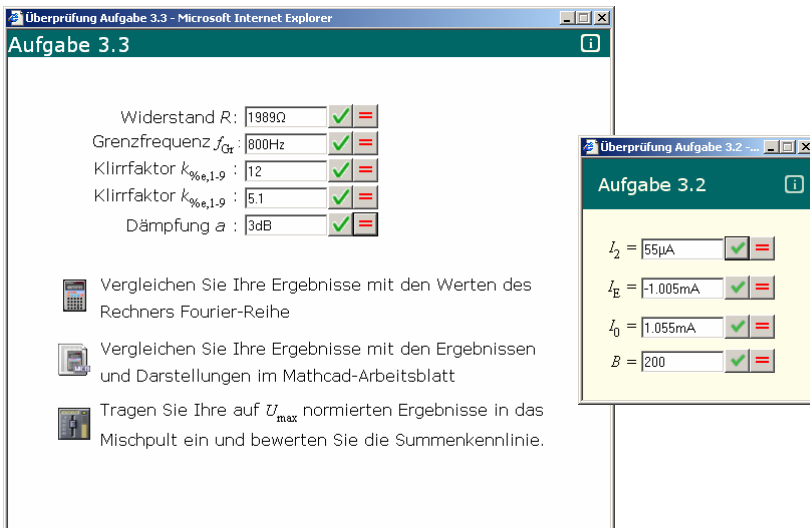
Leistungsmerkmale der Lernprogramme

Integration von Ingenieurwerkzeugen



Leistungsmerkmale der Lernprogramme

angepasste Feedback Routinen



Leistungsmerkmale der Lernprogramme

Eingabeüberprüfung

Überprüfung Aufgabe 3.3 - Microsoft Internet Explorer

Aufgabe 3.3

Widerstand R : 1989Ω ✓ =

Grenzfrequenz f_{Gr} : 800Hz ✓ =

Klirrfaktor $k_{\%e,1.0}$: 12 ✓ =

Klirrfaktor $k_{\%e,1.0}$: 5.1 ✓ =

Dämpfung a : 3dB ✓ =

Vergleichen Sie Ihre Ergebnisse mit den Werten des Rechners Fourier-Reihe
 Vergleichen Sie Ihre Ergebnisse mit den Ergebnissen und Darstellungen im Mathcad-Arbeitsblatt
 Tragen Sie Ihre auf U_{max} normierten Ergebnisse in das Mischpult ein und bewerten Sie die Summenkennlinie.

Überprüfung von:

Wert

- mit Toleranz
- mit Vorsatz (1000mA = 1A)

Einheit

- Position
- Rechtschreibung

Leistungsmerkmale der Lernprogramme

Eingabeüberprüfung

Überprüfung Aufgabe 3.3 - Microsoft Internet Explorer

Aufgabe 3.3

Widerstand R : 1989Ω ✓ =

Grenzfrequenz f_{Gr} : 800Hz ✓ =

Klirrfaktor $k_{\%e,1.0}$: 12 ✓ =

Klirrfaktor $k_{\%e,1.0}$: 5.1 ✓ =

Dämpfung a : 3dB ✓ =

Vergleichen Sie Ihre Ergebnisse mit den Werten des Rechners Fourier-Reihe
 Vergleichen Sie Ihre Ergebnisse mit den Ergebnissen und Darstellungen im Mathcad-Arbeitsblatt
 Tragen Sie Ihre auf U_{max} normierten Ergebnisse in das Mischpult ein und bewerten Sie die Summenkennlinie.

Knowledge Of Result (KOR)

- informiert den Lerner ob die Antwort richtig oder falsch war

Knowledge Of Correct Result (KCR)

- teilt dem Lerner die korrekte Antwort mit

Leistungsmerkmale der Lernprogramme

Multiple Choice

Aufgabe 1.3

Die Gleichungen zur Berechnung der Fourier-Koeffizienten

Die Berücksichtigung von Symmetrieeigenschaften der Rechteckfunktion reduziert den Lösungsaufwand.
Die Rechteckfunktion gemäß Bild ist

- mittelwertfrei
- achsensymmetrisch
- nullpunktsymmetrisch
- halbwellensymmetrisch

Die Integrale finden Sie in der Integraltabelle

Die Berechnung der Fourier-Koeffizienten a_n, b_n wird

Auswertung von:

- keiner Eingabe
- einem Wert
- mehreren Werten

Leistungsmerkmale der Lernprogramme

Multiple Choice

Aufgabe 1.3

Die Gleichungen zur Berechnung der Fourier-Koeffizienten

Die Berücksichtigung von Symmetrieeigenschaften der Rechteckfunktion reduziert den Lösungsaufwand.
Die Rechteckfunktion gemäß Bild ist

- mittelwertfrei
- achsensymmetrisch
- nullpunktsymmetrisch
- halbwellensymmetrisch

Die Integrale finden Sie in der Integraltabelle

Die B...

Informatives Feedback

- weitere Informationen in Verknüpfung mit Answer Until Correct (AUC)

Antwort - Microsoft Internet Explorer

Die Funktion ist mittelwertfrei und halbwellensymmetrisch:

$A_0 = 0$

$$a_n = \frac{4}{T} \int_{t_0}^{t_0 + \frac{T}{2}} f(t) \cos(n\omega t) dt, \quad n = 1, 3, 5, \dots$$

$$b_n = \frac{4}{T} \int_{t_0}^{t_0 + \frac{T}{2}} f(t) \sin(n\omega t) dt, \quad n = 1, 3, 5, \dots$$

$$c_n = \frac{2}{T} \int_{t_0}^{t_0 + \frac{T}{2}} f(t) e^{-jn\omega t} dt, \quad n = 1, 3, 5, \dots$$

Die Funktion ist aber nicht achsensymmetrisch!

Leistungsmerkmale der Lernprogramme

Multiple Choice

Hilfe zur Aufgabe 1.3 - Microsoft Internet Explorer

Aufgabe 1.3

Die Gleichungen zur Berechnung der Fourier-Koeffizienten

Die Berücksichtigung von Symmetrieeigenschaft Rechteckfunktion reduziert den Lösungsaufwand
Die Rechteckfunktion gemäß Bild ist

mittelwertfrei
 achsensymmetrisch
 nullpunktsymmetrisch
 halbwellensymmetrisch

Überprüfen

Antwort - Microsoft Internet Explorer

Richtig!

Die Funktion ist mittelwertfrei und halbwellensymmetrisch:

$A_0 = 0$

$$a_n = \frac{4}{T} \int_{t_0}^{t_0 + \frac{T}{2}} f(t) \cos(n\omega t) dt, \quad n = 1, 3, 5, \dots$$

$$b_n = \frac{4}{T} \int_{t_0}^{t_0 + \frac{T}{2}} f(t) \sin(n\omega t) dt, \quad n = 1, 3, 5, \dots$$

$$c_n = \frac{2}{T} \int_{t_0}^{t_0 + \frac{T}{2}} f(t) e^{-jn\omega t} dt, \quad n = 1, 3, 5, \dots$$

Informatives Feedback

- weitere Informationen in Verknüpfung mit Answer Until Correct (AUC)

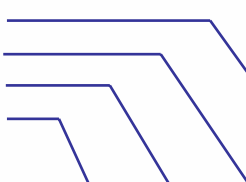
[Beispiel](#)

Leistungsmerkmale der Lernprogramme

Die Berücksichtigung von Symmetrieeigenschaften der Rechteckfunktion reduziert den Lösungsaufwand.
Die Rechteckfunktion gemäß Bild ist

mittelwertfrei
 achsensymmetrisch
 nullpunktsymmetrisch
 halbwellensymmetrisch

Überprüfen



```

1 : Seite01.html
2 : Seite02.html
3 : Seite03.html
...
9 : Seite09.html
..
16: Seite16.html
    
```

Binär

2^n	3	2	1	0
	1	0	0	1

Dezimal

$$1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 = 1 + 0 + 0 + 8 = 9$$

9

Leistungsmerkmale der Lernprogramme

Zeichenkettenüberprüfung

Aufgabe 3.4c

Masche 1: $0 = -U_2 + U_3 + U_4$ ✓ =

Masche 2: $0 = -U_1 + U_5 + U_6$ ✓ =

Masche 3: $0 =$ ✓ =

Aufgabe 3.1c

$0 = +I_4 + I_B - I_1 + I_C$ ✓ =

Leistungsmerkmale der Lernprogramme

Lösungsweganalyse

Aufgabe 12.5

Ordnen Sie die gesuchten Größen durch Anklicken als Schrittfolge (Lösungsplan), in der Sie die Berechnung der Größen vornehmen wollen!

A_L E_L η I U_L P_a P_L R_a R_L U_a U_L

R_a U_L P_a P_L R_L U_a J_L η I E_L A_L

Neuer Versuch ✓ =

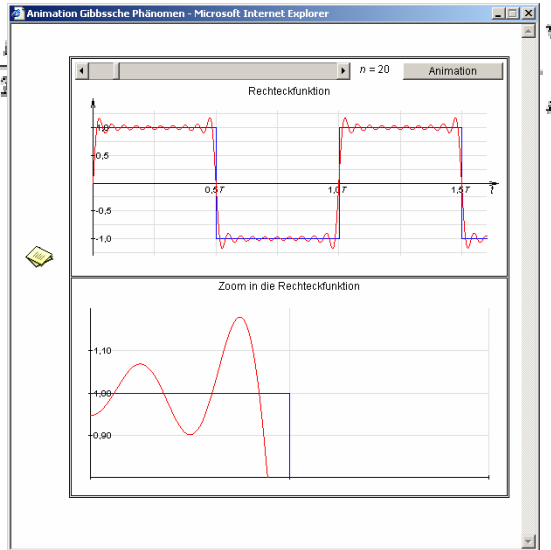
Reihenfolge der Berechnung bei einer Aufgabe mit vielen Zwischenlösungen

Leistungsmerkmale der Lernprogramme

Elektrotechnik verstehen. Formel und Animation!

$$u(t) = \frac{4U_{\max}}{\pi} \left(\frac{1}{1} \sin \left(1 \left(2\pi \frac{t}{T} \right) \right) \right)$$

Beispiel: Fourier-Synthese



Leistungsmerkmale der Lernprogramme

hoch interaktive Animationen mit Experimentieranleitung

Experimentieranleitung

Wechselspannung an Reihenschwingkreis

Lernziel:
Beobachtung und Bewertung der Zusammenhänge beim Zuschalten einer Wechselspannung an einen Reihenschwingkreis bei Variation von R und ω_0

Lerninhalt:
Beim Zuschalten einer Wechselspannung $u_s(t) = \hat{U}_s \sin(\omega_0 t + 90^\circ)$ zum Zeitpunkt $t = 0$ an einen Reihenschwingkreis lautet die Stromfunktion für den Schwingfall ($R < R_{\text{Drossel}}$)
 $i(t) = A_1 \sin(\omega_0 t) + A_2 \cos(\omega_0 t) +$
 $+ e^{-\frac{R}{L}t} (B_1 \sin(\omega_0 t) + B_2 \cos(\omega_0 t)) = i_{st} + i_{tr}$
 (vgl. MATHCAD-Arbeitsblatt zum Beispiel 8).
 Die Terme mit A_1 und A_2 lassen sich zur bekannten stationären Lösung (komplexe Wechselstromrechnung) zusammenfassen:
 $i_{st} = \hat{I} \sin(\omega_0 t + \varphi_0 - \arctan(\frac{\omega_0 L}{R}))$

Laplace-Transformation
Ausgleichsvorgänge in linearen Netzen

Animationen

Wechselspannung an Reihenschwingkreis von R und L

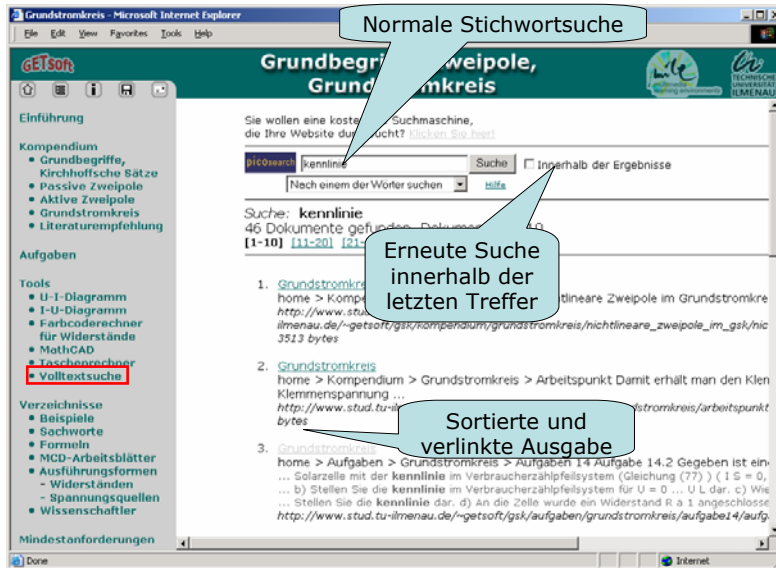
Graph showing current $i(t)$ in A versus time t in ms. The graph displays a blue curve for the total current and a red curve for the inductor current. The total current shows a transient response (overshoot and oscillations) before settling into a steady-state sinusoidal wave. The inductor current shows a similar transient response.

Parameters:
 $\hat{U}_s = 325 \text{ V}$
 $f = 50 \text{ Hz}, \varphi_0 = 90^\circ$
 $R = 100 \text{ Ohm}$
 $L = 1 \text{ H}$
 $R_{\text{Drossel}} = 2513,27 \text{ Ohm}$
 $U_s / U_n = 4,00$

Beispiel

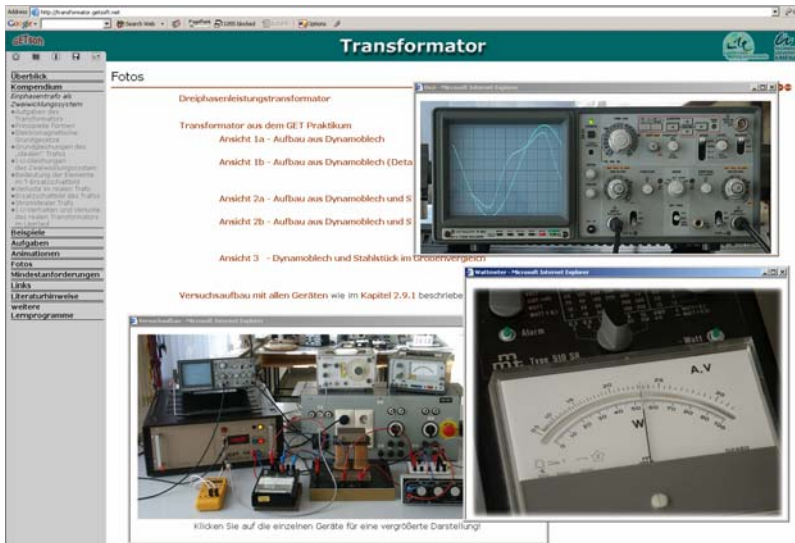
Leistungsmerkmale der Lernprogramme

Volltextsuche als integrativer Bestandteil

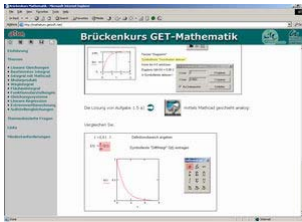


Leistungsmerkmale der Lernprogramme

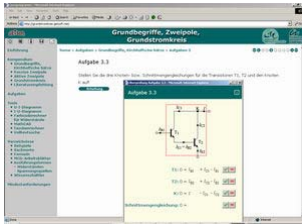
reale Versuchsanordnungen



LearnWeb, Zielgruppe 1. Semester



Brückenkurs GET-Mathematik
für Studienanfänger

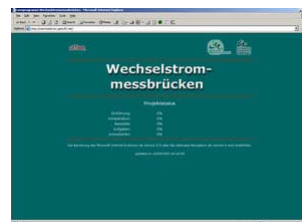


Grundbegriffe, Zweipole,
Grundstromkreis

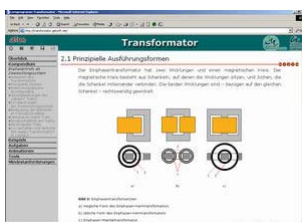
LearnWeb, Zielgruppe 2. Semester



Frequenzselektive Schaltungen



Wechselstrommessbrücken

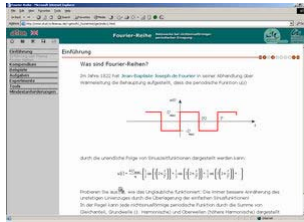


Transformator

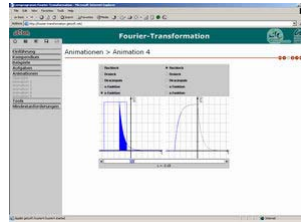


Drehstromsystem

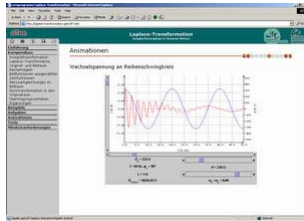
LearnWeb, Zielgruppe 3./4. Semester und Weiterbildung



Fourier-Reihe



Fourier-Transformation



Laplace-Transformation



Vorgänge auf Leitungen

[Beispiel: VDE Veranstaltung](#)

LearnWeb, Zielgruppe internationale Partner

- zweisprachig
- z.Zt. für Fourier-Reihe
- in Planung für weitere LP

IPSE mileET

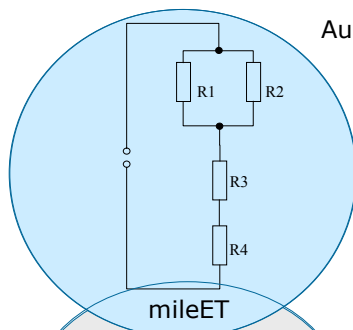
Universität Oldenburg, Abt. Lehr- und Lernsysteme (Prof. Möbus)

The screenshot shows the IPSE mileET software interface. The main window displays a circuit diagram with components R1, R2, R6, Q4, Q7, and an input terminal 'in5'. A 'Lösungsvorschlag' (solution proposal) panel on the right shows the following information:

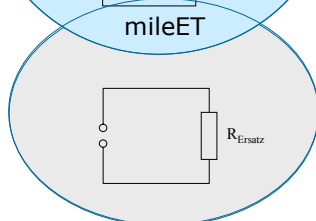
- Lösungsvorschlag**
- Bearbeitungsstatus: 1
- Bearbeitungsstatus: 2
- $I_{Q7} = \frac{U_{Q3}}{R_{R1}}$
-

At the bottom of the window, a status bar reads: "Zustand 1 der Schaltung hinzugelegt. Zustand 2 der Schaltung hinzugefügt. Ihr Lösungsentwurf ist Teil einer richtigen Lösung."

mileET: Lösungsraum einer einfachen Aufgabe



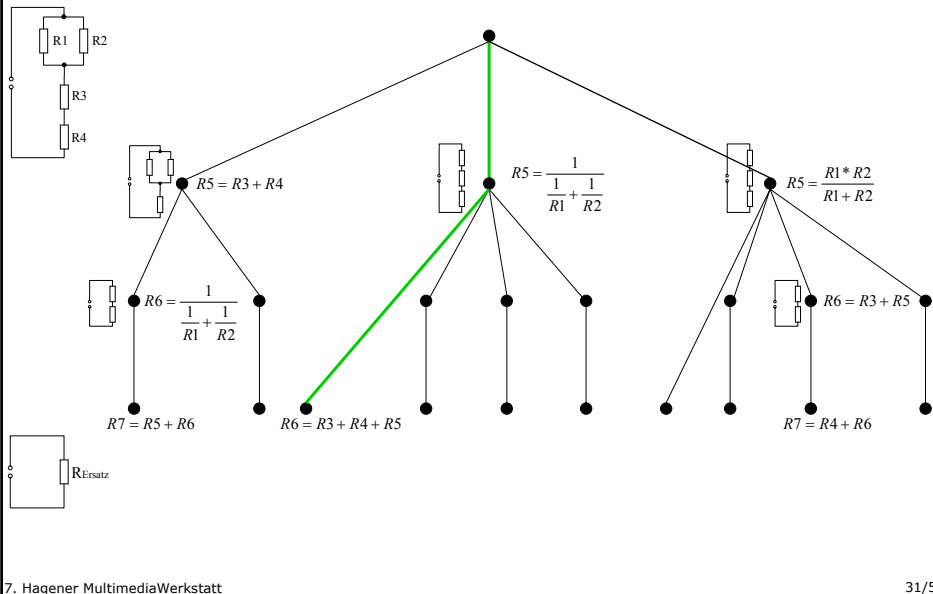
Ausgangsschaltbild



Ersatzschaltbild

mehr als 132 theoretische Lösungswege
reduziert auf 10 praktikable mileET
Lösungswege

mileET: Lösungsraum einer einfachen Aufgabe



mileET: Leistungsmerkmale

Konsequente Handlungsorientierung

- Lernen durch aktives Problemlösen, Learning-by-Doing
- hochdimensionaler Lösungsraum
- Toleranz gegenüber „ungewöhnlichen“ (Novizen-) Lösungen

Lernumgebung und Assistenzsystem

- Hypothesentesten
- situationsbezogene adaptive Hilfestellung
- Lösungshinweise *just-in-time*

Autorentool

- Schaltungseditor
- Formeleditor
- Lösungsentwurfeditor

WWW

- Interface zum TaskWeb
- Links zu Lernmodulen

TaskWeb, Zielgruppe alle Studenten

-webbasierte
Übungsaufgaben inkl.
Druckfunktionen

-Dokumente

-Tools, Streaming Video

-Probeklausuren

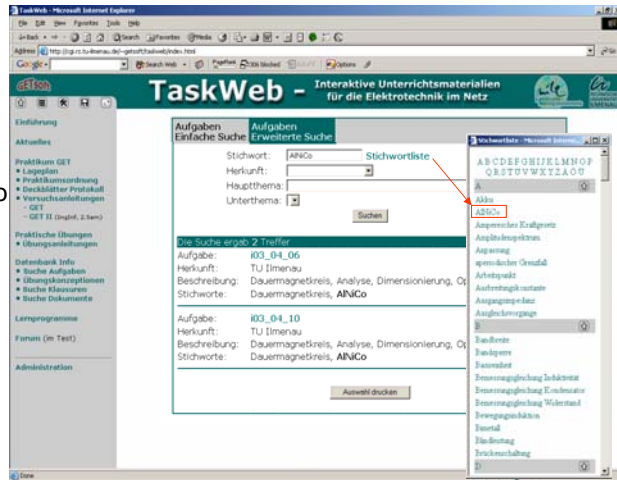
-Konzeptionen

-Anleitungen, Skripte

-Internetquellen

-Suchfunktionen

-dynamische Stichwortliste



Beispiel [TaskWeb](#) und [BookWeb](#)

TaskWeb, Aufgaben

Aufgabe 09.02.02 (TU Ilmenau, 30.07.2003)

Ermitteln Sie für die Rechteckfunktion allgemein die Fourier-Koeffizienten A_n , a_n , b_n .

The graph shows a square wave function $f(t)$ with period T and amplitude 1. The function is 1 for $0 < t < T/2$ and -1 for $T/2 < t < T$. The x-axis is labeled t/T and the y-axis is labeled $f(t)$.

a) Berechnen Sie nunmehr die Werte A_n und A_n des Amplitudenspektrums und φ_n des Phasenspektrums für $n = 1, \dots, 9$ und stellen Sie die Spektren dar.

b) Berechnen und zeichnen Sie das Spektrum der komplexen Fourier-Reihe für den Bereich $n = \pm 9$.

Vergleiche Aufgabe 1.2 im Lernprogramm Fourier-Reihe

-Integrierte Lösungsüberprüfung/Hilfe
-Verlinkungen zu den Lernprogrammen
-Verlinkungen zu externen Angeboten

Aufgabe 01.11.01 (TU Ilmenau, 13.08.2001)

normaler Betrieb, Stromfluss (St) | Überlastsituation, Stromfluss unterbrechen

The diagrams show a bimetallic relay circuit. The left diagram shows normal operation with a current source I and a switch. The right diagram shows the relay in an overload state where the bimetallic strip has bent and opened the circuit.

Erstellt in Normalposition | Bimetall in Ansprechposition

① Bimetall ② Spule mit Elektromagnetauslöser
③ Auslösehebel ④ Schalter

(Quelle: Lambach/Blaschke/Beben/Wortenberg)
Ein dreifachschalteter Bimetallauslöser hat einen Einstellstrom (Strom der dauerhaft nicht zum Ansprechen führt) $I_e = 5$ A. Der Grenzstrom (führt bei $I \rightarrow \infty$ zur Ansprechtemperatur) I_g beträgt das 1,15-fache des Einstellstromes.

Zu berechnen sind die Ansprechzeiten des Bimetallauslösers für die folgenden Fälle:

a) Ansprechzeit aus dem Warmzustand t_{wz} . Der Bimetallauslöser wurde durch den Einstellstrom auf die entsprechende Endtemperatur vorgewärmt. Durch einen Defekt in der zu schützenden Einrichtung erhöht sich der Strom auf $I_g = 12 \cdot I_e$.

b) Ansprechzeit aus dem Kaltzustand t_{kz} . Beim Anschalten der Einrichtung kommt es zu einem Strom $I_{st} = 4 \cdot I_e$ durch den Bimetallauslöser, der zum Zeitpunkt des Beschaltens Umgebungsraumtemperatur hat.

c) Begründen Sie die Notwendigkeit einer zusätzlichen Sicherung durch den Elektromagnetauslöser. Überlegen Sie unter welchen Umständen diese Sicherung auslöst!

Bestimmen Sie die Berechnungsgleichungen zunächst allgemein und berechnen Sie dann t_{wz} und t_{kz} unter Benützung der folgenden Abmessungen und Konstanten:

vergrößerter Bimetallstreifen mit Bemessung

The diagram shows a bimetallic strip of length l , width b , and thickness h .

- Breite des Streifens: $b = 3,5$ mm
- Dicke des Streifens: $h = 0,5$ mm
- Länge des Streifens: $l = 4$ cm
- durchschnittlicher spezifischer Widerstand des Bimetallstreifens: $\rho = 80 \cdot 10^{-8}$ Ohm
- durchschnittliches Produkt aus Dichte und spezifischer Wärme für das Bimetall: $\rho \cdot c_{\text{Wärme}} = 3,6 \text{ W} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{cm}^3$
- Wärmeabgabe an die Umgebung: $\alpha_{\text{Wärme}} = 20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Videos zur Funktionsweise von Bimetall
(Quelle: Universität Würzburg, Fakultät für Physik und Astronomie, Hauptseite)

Video 1: mit Fremderwärmung
Video 2: Bimetall als Relais

TaskWeb, DB Funktionen I

allgemein

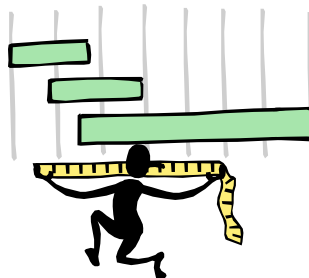
- Datenhaltung und Datenpflege von Lernobjekten aller Art
- effektive, einfache Datenerfassung und Recherche



TaskWeb, DB Funktionen II

Administration (Tools)

- umfangreiche Statistik (Counter, Zugriffsdetails)
- Erstellung von DB Anfragen für einfache Verlinkung in Webseiten
- effektive Mehrfachauswahlen erleichtern die Datenerfassung
- Einbindung von Videostreams (Streaming Server)
- automatisches Einlesen von HTML Aufgaben und Eintragung der Metadaten
- Indizierung nach LOM



TaskWeb, DB Funktionen III

Anwendung

- Recherchefunktionen in allen Inhalten, Volltextindizierung
- einfache und erweiterte Suche
- dynamische generierte Stichwortliste
- Sammlung von bewerteten Internetressourcen
- individuelle Druckmöglichkeiten der Suchergebnisse (speziell Aufgaben)

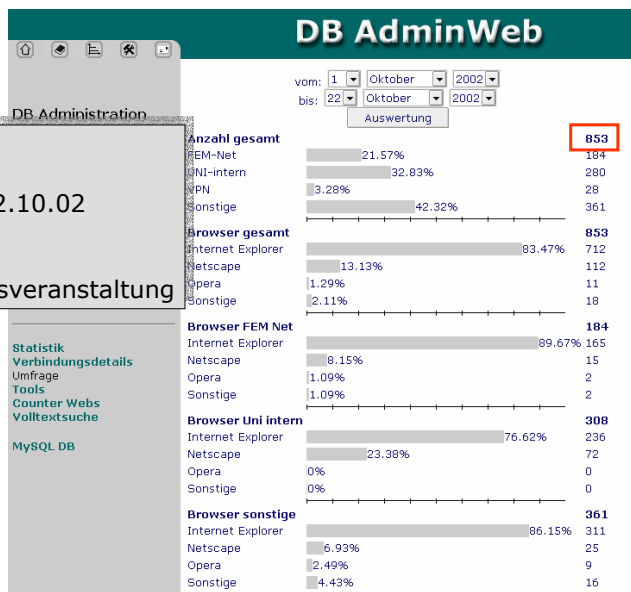


Statistik

Beispiel 1:

Zeitraum 01.10.02 -22.10.02

-Semesterbeginn
-ohne GET Einführungsveranstaltung



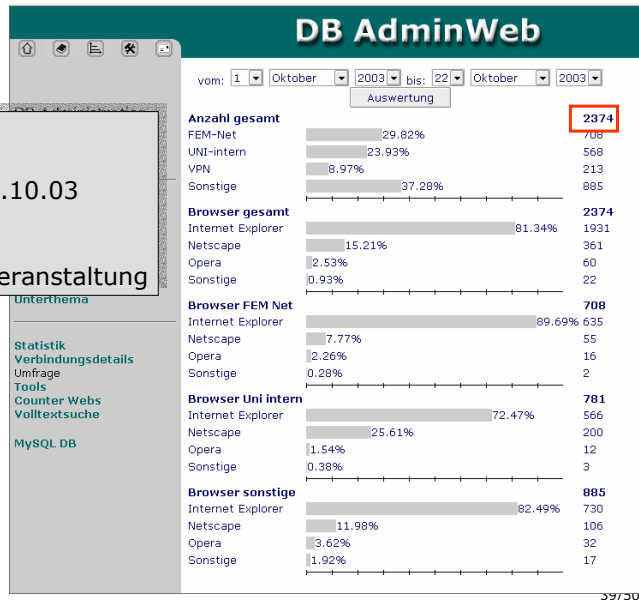
FEM-Net: Campus Netz
UNI-intern: PC Pools
VPN: WLAN

Statistik

Beispiel 2:

Zeitraum 01.10.03 -22.10.03

-Semesterbeginn
-mit GET Einführungsveranstaltung

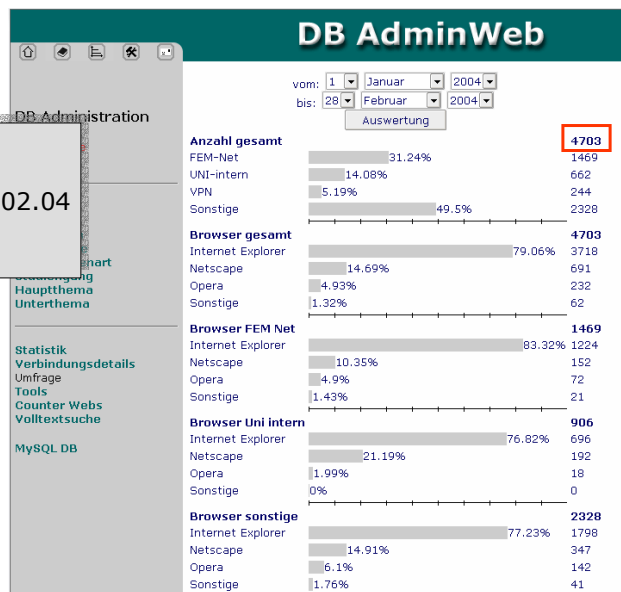


Statistik

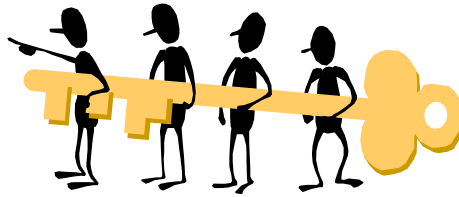
Beispiel 3:

Zeitraum 01.01.04 -28.02.04

-Prüfungszeitraum

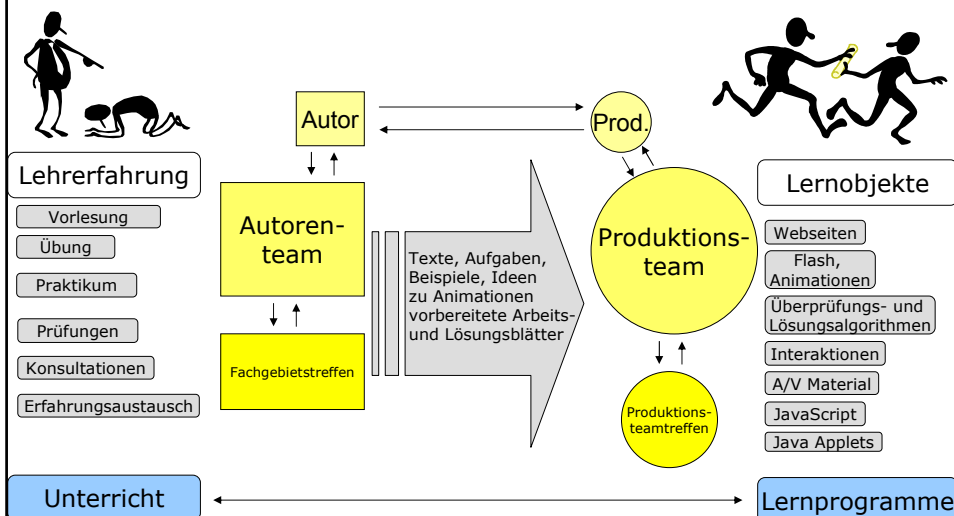


GETsoft Forum



- „technisches“ Webforum
- virtuelle Seminargruppen
- Prüfungsvorbereitung
- Diskussionen
- Moderation (technisch und fachlich)
- Upload von Dateien
- MathML (beliebige Formeln als Grafik)

Teamarbeit



Lernprozesse gestalten



Einsatzkonzeption Multimediale Lernumgebung GETsoft Studienjahr 2003/2004

- webbasierte Aufgabensammlung als verbindliches Ausbildungsdokument
- Abschluss der Arbeiten an den Lernprogrammen
- Integration von Lernobjekten in die Vorlesungen und Übungen
- Belegarbeiten, die mit den Werkzeugen der Lernumgebung gelöst werden und damit ein multimedial unterstütztes Selbststudium intensivieren
- Ausarbeitung von Beispielen
- virtuelle Kommunikation:
 - eModerating virtueller Gruppen zur Prüfungsvorbereitung, zur Vorbereitung und Auswertung von Laborversuchen u.a.

Arbeiten mit der Lernumgebung

- Visualisierung komplexer Sachverhalte
- stärkerer Anwendungsbezug der vermittelten Kenntnisse
- positiver Einfluss auf das selbstorganisiertes und kooperative Lernen



Beitrag zur Herausbildung medialer Schlüsselqualifikationen:

- interaktives Lernen mit digitalen Bildungsangeboten
- Diskussion zu Lernangeboten und Lernergebnissen

Szenarien multimedialer Lehre: Vision oder Realität?

Vorlesung

- virtuelle Vorlesungsexperimente
- Animationen und Simulationen

Übung

- Lösen personalisierter Aufgaben zur Übungsvorbereitung
- Übungsdurchführung mit individuellen Lösungshilfen (NU)
- virtuelle Übungen (nicht an Zeit und Raum gebunden)
- Übungsauswertung (FAQ)

Praktikum

vor dem realen Praktikumsversuch

- virtuell Messgeräte bedienen lernen
- virtuelle personalisierte Experimente

Szenarien multimedialer Lehre: Vision oder Realität?

Selbststudium

- Anleitung und Unterstützung des Selbststudiums durch Lernprogramme

studienbegleitende Leistungsstimulierung/-kontrolle

- Lösen personalisierter Aufgaben und deren automatisierte Bewertung

Prüfung

- virtuelle Experimente zur Prüfungsvorbereitung
- Aufgabenlösen mit Lösungshilfen
- intelligente Problemlösungsumgebung zum Lösen vorgegebener und selbstgestellter Aufgaben im Dialog und zur Bewertung der Qualität der Lösung

Weiterführung der Arbeiten

eLearning-Portal „GETsoft“ im Bildungsportal Thüringen
ein Beitrag zum eCampus Thüringen

Partner

TU Ilmenau, Fachgebiet GET
Bildungsportal Thüringen
Universität Erfurt, Zentrum für Lehr-/Lern- und Bildungsforschung

Zielgruppe für die Nutzung des eLearning-Portals

TU Ilmenau
FH Jena
FH Nordhausen
FH Schmalkalden
FU Hagen, Studienzentrum Erfurt
Berufsakademie Thüringen
Thüringer Institut für Lehrerfortbildung, Lehrplanentwicklung und Medien

Weiterführung der Arbeiten

Zielsetzung

- Aktiverer Einsatz digitaler Medien in der Lehre (5% Hürde)
- Zugang zu digitalen Bildungsangeboten erleichtern

Webbasierte Bildungsangebote:

- Einsteigerkurs Grundlagen der Elektrotechnik
 - Brückenkurs GET - Mathematik
 - Grundbegriffe, Zweipole, Grundstromkreis
- Aufbaukurs Grundlagen der Elektrotechnik:
 - Fourier-Reihe
 - Fourier-Transformation
 - Laplace-Transformation
 - Ausbreitungsvorgänge auf Leitungen

Vision: eLearning Netzwerk

Basis: Datenbank mit metadatenindizierten Lernobjekten

- elektrotechnische Fakultäten und Fachbereiche an 32 universitären Einrichtungen
- 91 Fachhochschulen
- 19 Berufsakademien
- Weiterbildungspartner
- akademische Bildungseinrichtungen des Auslands
- Organisationen und Vereine (VDE u.a.)
- Fachverlage

