

vernetzt denken – vernetzt handeln

Abfallvermeidung (Papier) durch e-Learning mit der zentralen Lernplattform der CAU

vernetzt lehren – vernetzt studieren

Markus Alber

Abfallvermeidungstag CAU 23.11.2011

- Projekt eL.K.Medien der CAU
- e-Learning und Digitale Distribution
- Nutzerzahlen und sonstige Daten zur Lernplattform
- Papiereinsparung (andere Einspareffekte)
- Stromverbrauch Server (dell poweredge 2950)
- Stromverbrauch e-Learning Nutzerinnen und Nutzer
- Gegenüberstellung / Verrechnung Einsparpotentiale – Verbrauch
- Mögliche Einsparungen Papier – bundesweite Hochrechnung
- Hinweise auf Quellen

Abfallvermeidungstag CAU 23.11.2011

Das Projekt (Gründung 4/2009)



integratives Service Center für e-Learning Koordination und neue Medien an der CAU

Ziel: e-Learning Konzept für die CAU

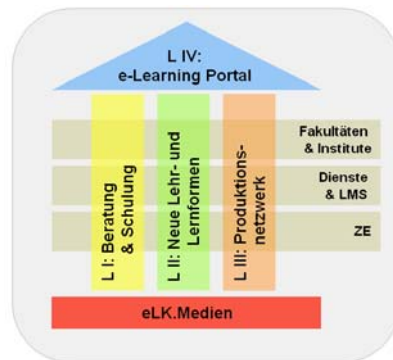
Motto: Hilfe zur Selbsthilfe

Unterstützt die bottom-up Integration von e-Learning durch

- zentralen Service
- zentrale technische Administration

3/2010 Lernplattform – Testbetrieb:

11/2010 Beschluss Präsidium zentrale Lernplattform



e-learning und Digitale Distribution (DD)



Was kann eine Lernplattform?

Präsentation von Inhalten (Text, Grafik, Bild, Ton, Text...)

Kommunikationswerkzeuge, asynchrone (z. B. Mail, Forum) und synchrone (z. B. Chat, Whiteboard)

Kollaborationswerkzeuge (Austauschordner, virtuelle Klassenräume)

Organisation virtueller Zusammenarbeit: Arbeits-, Lerngruppen

Werkzeuge zur Erstellung von Aufgaben, Übungen und Tests

Evaluations- und Bewertungshilfen

Administration (von Studierenden, Inhalten, Kursen, Terminen, Lernfortschritten, etc.)

Digitale Distribution von Lehr- und Lernmaterialien als gemeinsames Merkmal in allen Szenarien, das für **Einsparpotential** stehen kann

Abfallvermeidung durch e-Learning



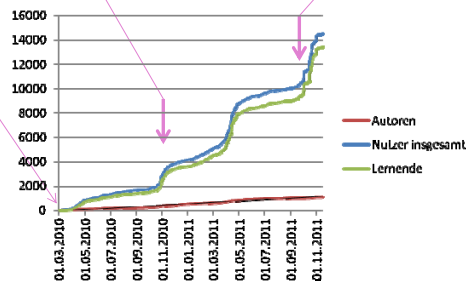
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Daten / Nutzerzahlen Lernplattform



Aktuell:

Nutzer/innen: **14661**
 Autoren/innen: **1102**
 Studierende: **13448**
 Lerngruppen: **3156**
 Arbeitsgruppen: **312**
 Kurse: **1503**



Abfallvermeidungstag CAU 23.11.2011

Green Responsibility - Umrechnungsverfahren



Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Papierverbrauch - Berechnung



Green Responsibility – Netzwerk für nachhaltige Kommunikation



Mobilität

CO ₂ -Ursache	Verbrauch pro 100 km	km pro Jahr	Faktor	CO ₂ -Emission	Quelle des Faktors
PKW-Benzin	... l/100km x 0,01 x	... km	2,50 =	... kg CO ₂	coumpense: www.compense.de/co2-ausgleichsrechner-fuer-den-iftag/mobilitaet
PKW-Diesel	... l/100km x 0,01 x	... km	3,09 =	... kg CO ₂	coumpense: www.compense.de/co2-ausgleichsrechner-fuer-den-iftag/mobilitaet
PKW-Erdgas	... kg/100km x 0,01 x	... km	3,39 =	... kg CO ₂	coumpense: www.compense.de/co2-ausgleichsrechner-fuer-den-iftag/mobilitaet
ÖPNV (Bahn/Bus)	-	... km	0,093 =	... kg CO ₂	coumpense: www.compense.de/co2-ausgleichsrechner-fuer-den-iftag/mobilitaet
Zug Nahverkehr	-	... km	0,099 =	... kg CO ₂	coumpense: www.compense.de/co2-ausgleichsrechner-fuer-den-iftag/mobilitaet
Zug Fernverkehr	-	... km	0,052 =	... kg CO ₂	coumpense: www.compense.de/co2-ausgleichsrechner-fuer-den-iftag/mobilitaet
Flug	-	... km	0,369 =	... kg CO ₂	coumpense: www.compense.de/co2-ausgleichsrechner-fuer-den-iftag/mobilitaet

Materialverbrauch (Papier)

CO ₂ -Ursache	Verbrauch pro Jahr	Faktor	CO ₂ -Emission	Quelle des Faktors	
Papier					
DIN A4 recycling	... Blatt x ... g/m ² x 0,001 x	0,062 kg/m ² x	0,89 =	... kg CO ₂	Initiative Pro Recyclingpapier: www.initiative-papier.de/index.php?page_id=29
DIN A4 normal	... Blatt x ... g/m ² x 0,001 x	0,062 kg/m ² x	1,06 =	... kg CO ₂	Initiative Pro Recyclingpapier: www.initiative-papier.de/index.php?page_id=29
Zeitungen	... Stück x ... g x 0,001 x	1,00 =	... kg CO ₂	Carbon Trust: http://theenr.net/enr/this/insights/Paper/CarbonFootprintInsights/enr.pdf	

Green Responsibility CO₂ Umrechnungsfaktoren

2



Quelle: <http://www.green-responsibility.de/wp-content/uploads/CO2-Umrechnungsfaktoren.pdf>

Papiereinsparung und andere Einspareffekte



Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Papier – Treibstoff - Wasser – e-learning



	Zahlen aus OLAT	geschätzte Durchschnittwerte	Anzahl gesparter Ausdrücke/ alle TN/ Monat	Anzahl gesparter Ausdrücke/ Jahr / gesamt	Eingesparte km / alle TN/ Monat	Eingesparte km gesamt/Jahr
Eingetragene Nutzer/innen	14661					
Plattform:	14661					
eingesparte Anzahl Blätter Papier /TN/Monat:	10	10	146610	1759320		
eingesparte km pro TN/Monat km:					146610	1759320
Digitale Lernressourcen:	1505					
Arbeitsgruppen:	323					
eingesparte Anzahl Blätter Papier /TN/Monat:	5	5	1615	96900		
eingesparte km pro TN/Monat km:					80750	969000
Ø Größe A-Gruppe			5			
Lerngruppen:	3218					
eingesparte Anzahl Blätter Papier /TN/Monat:	5	5	321800	3861600		
eingesparte km pro TN/Monat km:					321800	3861600
Ø Größe L-Gruppe			20			
				5.717.820,00		6.589.920,00
				1.492.351,02 Liter		100 km 65899,27/100 km 461294,4 Liter
(indirekte/direkte Emissionen)			Emissionen:	25240,74 kg		1.312.382,57 kg CO2

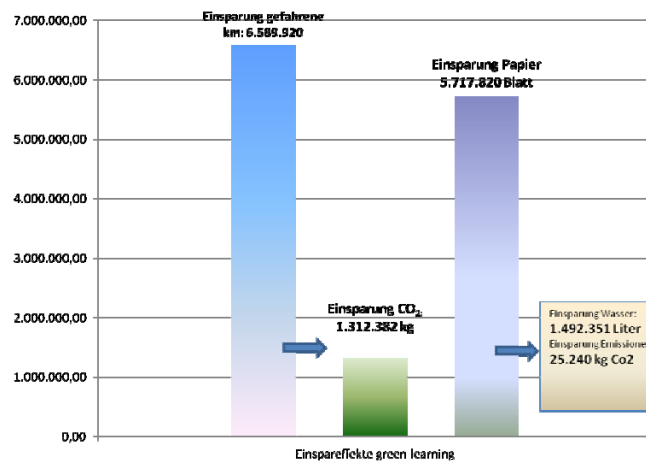
Abfallvermeidungstag CAU 23.11.2011

Grafischer Überblick



Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

e-learning



Abfallvermeidungstag CAU 23.11.2011

Stromverbrauch / Emissionen



Betriebsdauer (Tage)	365
Betriebsdauer/Tag (Stunden)	24
Preis pro kWh	0.2
Gesamtleistung	397 Watt
Gesamtverbrauch	3479.4 kWh
Gesamtkosten	695.88 EUR

Quelle: <http://www.meisterkuehler.de/content/energierechner-fuer-computer-79.html>

-> Co2 Ausstoß pro kWh bei Erdgas-GuD-Heizkraftwerk 148 g
 3479 kWh * 148 g = **514,89 kg** pro Jahr und Server (2),
 auf denen die Plattform im Rechenzentrum betrieben wird

Stromverbrauch – Webnutzung – e-Learning

e-Learning / Emissionen



Green Responsibility – Netzwerk für nachhaltige Kommunikation



Onlinenutzung

CO ₂ -Ursache	Daten- volumen in Megabyte (MB)	Nutzung pro Jahr	Faktor	CO ₂ - Emission	Quelle des Faktors
Down- und Uploads durch Internet und E-Mails	... MB		x 0,000240 =	... kg CO ₂	First Climate: http://games.load.t-online.de/toigamesload/Studio_Gamesload_Downloads_sparen_SoProzent_CO2a.pdf
Generelle Webnutzung		Arbeitsstage x Stunden pro Tag x 60 min x 60 Sekunden x Anzahl Nutzer =	x 0,000020 =	... kg CO ₂	Wiesner Gross (Harvard-University) Süddeutsche Zeitung: www.sueddeutsche.de/computer/2010/11/14/888text
Suchanfragen im Web		Arbeitsstage x Stunden pro Tag x Suchen je Stunde x Anzahl Nutzer =	x 0,000200 =	... kg CO ₂	New Scientist Spiegel: www.spiegel.de/netzwelt/tech/0,1518,64224,00.html Süddeutsche Zeitung: www.sueddeutsche.de/computer/2010/11/14/888text Google: www.googleblog.blogspot.com/2009/04/powering-google-search.html

* Faktor aus einer Studie von First Climate, wonach der Download einer 60 MB Datei ca. 0,355 kg CO₂ Emission verursacht, sofern keine regenerativen Energien zum Einsatz kommen.
 ** Faktor laut Studie von Wiesner-Gross (Harvard-University), wonach der Besuch einer Internetseite im Schnitt 20 Milligramm CO₂ Emission pro Sekunde verursacht.
 *** Faktor laut New Scientist und Angaben von Google, wonach 1 Google-Suchanfrage ca. 200 Milligramm (0,2g) CO₂ Emission verursacht.



Webnutzung – e-Learning – Berechnung

C | A | U

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Stromverbrauch allgemeine Webnutzung e-Learning - Berechnung

ELK.MEDIEN
www.elk-medien.de

	Anzahl Nutzer	Arbeitstage/ Monat geschätzt	Stunden pro Tag	Stunden/ Woche	60 Min	60 Sek	Websekunden	Ergebnis Faktor	Ergebnis Emissionen pro Monat
Eingetragene Nutzer/innen Plattform:	14661	20	0,5	10	600	36000	352548000	0,00002	7050,96 kg
Monatliche Nutzer / Stand 11/2011	9793								
	(Olat Statistik 11/2011)								

Emissionen jährlich: 84611,52 kg

Emissionen Server/Jahr: 514,89 kg
 Emissionen Webnutzung: 84611,52 kg
85126,51 kg

Abfallvermeidungstag CAU 23.11.2011

Stromverbrauch Webnutzung/Server – e-Learning

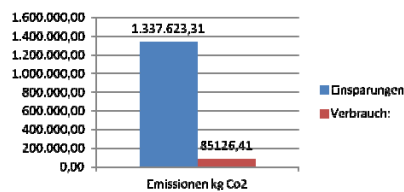
C | A | U

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Gegenüberstellung Verbrauch / Einspareffekte green learning

ELK.MEDIEN
www.elk-medien.de

Einsparungen:		Verbrauch:	
Papier:	5.717.820,00 Blatt	Strom Server:	3479,4kWh
Wasser:	1.492.351,02 Liter	Emissionen Server/Jahr:	514,89 kg Co2
Emissionen:	25240,74 kg Co2	Emissionen Webnutzung monatliche Nutzer:	7050,96 kg Co2
Transport km	6.589.920,00 km	Emissionen Gesamt Jahr :	85126,41 kg Co2
Emissionen:	1.312.382,57 kg Co2		
Emissionen gesamt Jahr:	1.337.623,31 kg Co2		

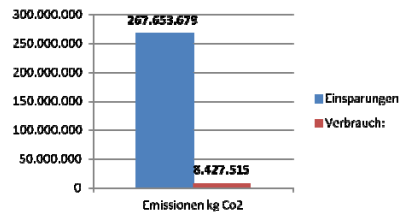


Abfallvermeidungstag CAU 23.11.2011

Hochrechnung Einsparpotentiale e-Learning bundesweit



Wintersemester 2010/2011		Studierende 2010/2011
Hochschulart	Anzahl	
Hochschulen insgesamt	415,00	2 217 294
Universitäten	106	Davon CAU 14.661
Pädagogische Hochschulen	6	= 0,66%
Theologische Hochschulen	16	~ 1%
Kunsthochschulen	51	
Fachhochschulen	207	
Verwaltungsfachhochschulen	29	



green learning bundesweit

Einsparungen:		Verbrauch:	bundesweit CAU* Faktor 99
Papier:	566.064.180,00 Blatt	Strom Server:	3479,4 344460,6 kWh
Wasser:	147.742.750,98 Liter	Emissionen Server/Jahr:	514,89 50.974,11 kg
Emissionen:	2.498.833,72 kg Co2	Emissionen Webnutzung monatliche Nutzer:	84611,52 8.376.540 kg
		Gesamt:	85126,41 8.427.514 kg
Transport km	652.402.080,00 Km		
Emissionen:	265.154.845,37 kg Co2		
Emissionen gesamt:	267.653.679,09 kg Co2		

Abfallvermeidungstag CAU 23.11.2011

Ausblick 2012



Ausblick:

zur Präzisierung und Absicherung der weitgehend geschätzten Berechnungen soll in in 2012 eine Online-Befragung zum tatsächlichen Einsparpotential an der CAU durchgeführt werden.

Abfallvermeidungstag CAU 23.11.2011

Anzahl Hochschulen/ Anzahl Studierender: Statistisches Bundesamt:

<http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Statistiken/BildungForschungKultur/Hochschulen/Tabellen/Content50/StudierendelnsgesamtBundeslaender.templateId=renderPrint.psm>

Angaben Daten CAU-Lernplattform: Rechenzentrum der CAU

Berechnung Blatt Papiereinsparung: basiert auf eigenem Schätzwert

Berechnung Emissionen Papierherstellung:

<http://www.green-responsibility.de/wp-content/uploads/CO2-Umrechnungsfaktoren.pdf>

Berechnung Stromverbrauch/Emissionen Server:

<http://www.meisterkuehler.de/content/energierechner-fuer-computer-79.html>

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!