

Digitale Nachhaltigkeit von Lehr- und Lernkulturen der Informatik

In unserem Workshop Nachhaltigkeitskultur in der Informatik bei der FIFFKon 2019¹ haben wir diskutiert, wie wir „in und durch unsere Hochschullehre und Lernkulturen umweltbewusste ressourcenschonende Haltungen und Verantwortungsbewusstsein bei unserem Tun als InformatikerInnen stärken“ können (Erb et al. 2020, S. 40). Basierend auf diesen Diskussionen sowie auf unseren Erfahrungen angesichts des aktuell rasanten Ausbaus der Online-Lehre an den Hochschulen möchten wir in diesem Beitrag auf Aspekte der digitalen Nachhaltigkeit von Lehr- und Lernkulturen der Informatik sowohl in Präsenzveranstaltungen als auch bei der Online-Lehre und ihren Infrastrukturen eingehen. Am Beispiel der Hochschule Bremerhaven zeigen wir zudem Schritte zu einer digitalen Souveränität der Online-Lehre, einer wichtigen Voraussetzung, um Nachhaltigkeit in digitalen Lehr- und Lernkulturen zu erreichen.

Digitale Nachhaltigkeit

Erfreulicherweise ist digitale Nachhaltigkeit kein Nischenthema mehr, sondern wird auf vielen wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Ebenen diskutiert und auch von der Bundespolitik aufgegriffen: So haben sich die Ressorts des Bundes „verpflichtet, vor allem drei Ziele anzustreben:

- Energieeffiziente Rechenzentren
- Nachhaltige Beschaffung von Hardware
- Zertifizierung mit dem Blauen Engel“ (BMU, o.D.)

So heißt es auf der Seite „Nachhaltige digitale Transformation“ des Bundesumwelt-Ministeriums (BMU), das zur Bearbeitung dieses Themas eine Digitalagenda herausgegeben hat. Die Agenda umfasst mehr als 70 Maßnahmen, mit denen Energie- und Ressourcen-Verbräuche bei Entwicklung und Einsatz digitaler Technologien gesenkt werden sollen:

„Es geht längst nicht mehr nur um milliardenfach vernetzte Geräte im Internet der Dinge. Die Umweltwirkungen des Zusammenspiels von Speicher, Software und Rechenleistung in der Cloud sind für die Nutzerinnen und Nutzer weder fassbar noch kontrollierbar. Damit steigt die unternehmerische Verantwortung von Entwicklern, Herstellern und Betreibern von Geräten, Software und Rechenzentren. Die Umweltpolitik muss eingreifen und die richtigen Rahmenbedingungen und Anreize setzen, um den ökologischen Fußabdruck der Digitalisierung zu begrenzen.“ (BMU 2020, S. 7)

Als eine Maßnahme hebt das BMU den Blauen Engel hervor, der vor allem in der Software einen wesentlichen Hebel für digitale Nachhaltigkeit sieht:

„Zwar verbraucht die Hardware die Energie, aber die Software löst den Energieverbrauch aus. Das Softwaredesign und die Programmierung der Software haben auch Einfluss auf die Ausstattung der Hardware und sind somit auch verantwortlich für den Austausch vermeintlich leistungsschwacher Hardware.“ (Blauer Engel, o. D.)

Mit dem Blauen Engel soll erreicht werden, „dass Software schonend mit Hardware-Ressourcen umgeht, energiesparsam und auf älterer Hardware lauffähig und langfristig updatefähig ist.“ (BMU 2020, S. 8) Mit dem Blauen Engel zertifizierte Software zeichne sich „durch hohe Transparenz und Autonomie aus. Um das Rüstzeug für eine umweltschonende Programmierung

schon in der Ausbildung von Programmierern und Programmierern zu schaffen, entwickeln und initiieren BMU und UBA einen Lehrplan sowie ein Netzwerk für ‚Grünes Coden‘.“ (a.a.O.)

Es ist also die Informatikausbildung gefragt, diesen Lehrplan umzusetzen. Am Institut für Informatik der Universität Bern gibt es bereits eine *Forschungsstelle Digitale Nachhaltigkeit*. Nach ihrer Definition besagt Digitale Nachhaltigkeit,

„dass digitale Wissensgüter ressourcenschonend hergestellt, frei genutzt, kollaborativ weiterentwickelt und langfristig zugänglich gesichert werden“.
(https://www.digitale-nachhaltigkeit.unibe.ch/forschung/digitale_nachhaltigkeit/index_ger.html)

Diesen Grundgedanken, den Open-Source-Ansatz eng mit digitaler Nachhaltigkeit zu verknüpfen, verfolgen wir auch in Bremerhaven. Bevor wir darauf zurückkommen, gehen wir zunächst auch auf Hardware-bezogene Ansätze zur Schaffung nachhaltiger Lernkulturen in der Informatik ein.

Digitale Nachhaltigkeit in der Informatik

Unsere Erfahrungen in Informatik-Lehrveranstaltungen zeigen, dass Studierende schon bald nach Studienbeginn bevorzugt ihre eigenen Notebooks nutzen und selten auf die in Laboren zur Verfügung stehenden Rechner der Hochschule zurückgreifen. Unabhängig von ihrer Nutzung werden Laborrechner jedoch routinemäßig alle paar Jahre gegen die neueste Technik ausgetauscht und verursachen damit hohe ökonomische und ökologische Kosten. Um diesen überflüssigen Ressourcen-Verbrauch zu reduzieren, verfolgen wir die Leitidee, mit *minimalistischer Technik* auszukommen. Das erreichen wir insbesondere durch

- das Konzept *Bring your own device (BYOD)* ergänzt durch die Vergabe von Leihnotebooks
- und die weitestgehende Nutzung von aufbereiteter (*refurbished*) Hardware.

Bring your own device

Informatiklabore sind bisher meist durch Tischreihen mit Arbeitsplatzrechnern gekennzeichnet und verbreiten eine äußerst unkommunikative Atmosphäre. Studierende verschwinden hinter den Monitoren und werden Teil der Mensch-Maschine-Schnitt-



stelle statt einer lebendigen Lernkultur. Um unsere Vorstellungen von innovativen Lehr- und Lernformen umzusetzen, in denen Studierende zu Teamarbeit und praktischer Erarbeitung des Lernstoffs motiviert werden, und um andererseits den ökologischen Fußabdruck der Hardwareausstattung unserer Labore zu verringern, haben wir die Lernumgebungen in einigen Informatiklaboren der Hochschule Bremerhaven bereits umgestaltet: Tische sind zu Lerninseln mit Auflademöglichkeiten und Netzzugang gruppiert. Darauf stehen keine Arbeitsplatzrechner, sondern es ist Platz für Notebooks oder auch für Plakatpapier, auf dem sich kreative Ideen gemeinsam entwerfen lassen. Das Mitbringen eigener Notebooks nach der Devise *Bring your own Device* (BYOD) hat sich bei den meisten Studierenden schnell durchgesetzt. Indem sie ihre persönliche Infrastruktur nutzen, festigen sich die digitalen Fähigkeiten der Studierenden, ganz nach dem „Use ICT to Learn“-Prinzip. (vgl. Welz/Stürmer 2020, S. 10). Um niemanden zu benachteiligen, stellen wir gerade in der Anfangszeit eine Reihe von einfachen Notebooks zum Ausleihen zur Verfügung. Während vor einiger Zeit die mitgebrachten Geräte noch vielfach als Statussymbol galten und möglichst neu und leistungsstark sein mussten, gelingt es immer mehr, eine Kultur des technischen Minimalismus zu etablieren, in der die Nutzung von Refurbished-Hardware als *in* gilt.

Refurbished Hardware

Von Beginn des Studiums an empfehlen wir Studierenden die Anschaffung preiswerter gebrauchter und wiederaufbereiteter Notebooks mit Ressourcen-sparenden Linux-Betriebssystemen und einer Grundausstattung von Open-Source-Software in der gleichen minimalistischen Art wie unsere Leih-Notebooks. Die technischen MitarbeiterInnen unterstützen ggf. bei der Installation.

In der Informatik haben wir eine Server-basierte Infrastruktur aufgebaut, die es Studierenden ermöglicht, auch mit leistungsschwächeren Refurbished-Notebooks moderne Cloud-artige Dienste zu nutzen (Web-Technologie, Automatisierung, Datensicherung, Versionierung, Container etc.). Die Server dieser Infrastruktur bestehen ebenfalls weitgehend aus Refurbished-Beständen.

Durch die Nutzung aufbereiteter Hardware erzielen die Geräte eine deutlich längere Lebensdauer und sparen erhebliche Ressourcen. In einem Faktenblatt, das im Kontext des Klimastreiks (*Fridays for Future*) von der bereits erwähnten Berner Forschungsstelle Digitale Nachhaltigkeit veröffentlicht wurde, sind dazu die folgenden Angaben recherchiert worden:

„Schauen wir uns für ein Notebook den Energiekonsum über den Lebenszyklus an, so wird ersichtlich, dass der initiale Energieverbrauch (Herstellungsphase) den Energiebedarf bestimmt. Für die Herstellung eines Notebooks werden ca. 1.850kWh benötigt. Der jährliche Energiebedarf liegt zwischen 13-100kWh. Bei einer üblichen Nutzungsdauer von 3 Jahren werden demzufolge max. 2.150kWh verbraucht. Verlängert sich die Nutzungsdauer auf 5 Jahre sind es max. 2.350kWh (66% längere Nutzungsdauer bei 10% höherem Energiebedarf).“ (Welz/Stürmer 2020, S. 10)

Die Verlängerung der Lebensdauer mobiler Geräte ist auch das Ziel der geplanten EU-Ökodesign-Richtlinie, nach der vorgeschrieben werden soll, „dass Hersteller Akkus und Displays austauschbar machen müssen und für eine Mindestfrist Ersatzteile oder Updates anbieten müssen.“ (BMU 2020)

Leider funktionieren Konzepte wie BYOD und die Nutzung minimalistischer Technik (noch) nicht in allen Informatiklaboren. Gerade in Bereichen, in denen auf die Nutzung kommerzieller Software gesetzt wird, sind die Studierenden häufig auf Laborrechner angewiesen, auf denen diese Software mit entsprechenden Lizenzen installiert ist. Selbst wenn Studierende eigene Lizenzen erhalten, verlangt die Software meist leistungsstärkere Rechner.

Es wäre ein erfolversprechender Ansatz für eine durchgängig nachhaltige Hardwareausstattung in allen Informatikbereichen, wenn konsequent Software verwendet würde, die nach dem *Blauen Engel für ressourcen- und energieeffiziente Softwareprodukte* zertifiziert ist. Die Entwicklung umweltschonender Softwareprodukte streben wir auch in unserer Programmierausbildung an. Bereits ab dem 1. Semester vermitteln wir Informatikstudierenden, dass Software-Entwicklung mit transparentem, also gut verstehbarem, auch für andere einsehbarem Code für einen nachhaltigeren Software-Lebenszyklus sorgt, da Software dadurch leichter zu warten, zu erweitern und zu aktualisieren ist. Das vom BMU und Bundesumweltamt (UBA) geplante Curriculum *Grünes Coden – Software umweltfreundlich programmieren* (BMU 2020, S. 8) ist eine gute Unterstützung auf diesem Weg.

Digitale Souveränität

Zur Nachhaltigkeit von IT-Infrastrukturen gehört auch deren nachhaltige Nutzbarkeit angesichts von sich möglicherweise ändernden Lizenzbedingungen und Gesetzgebung, auch zum Datenschutz. Bei Cloud-Diensten und anderen IT-Dienstleistungen von kommerziellen Anbietern, noch dazu aus dem nicht-europäischen Ausland, ist diese Nachhaltigkeit nicht verlässlich gegeben. Insbesondere der 2018 in den USA in Kraft getretene *CLOUD Act* steht der europäischen Datenschutzgesetzgebung entgegen (vgl. Datenschutz.org 2018). Er regelt den Zugriff der USA auf im Ausland gespeicherte Daten von US-Bürgern, und danach kann es Internetfirmen verboten werden, Kunden über die heimliche Abfrage ihrer Daten zu informieren.

Da bisher viele Internetdienstleistungen und die aktuell oft genutzten kommerziellen Webkonferenzdienste über Server im außereuropäischen Ausland abgewickelt werden, bekommt die Forderung nach *digitaler Souveränität* besondere Aktualität. Sie zielt auf die Nachhaltigkeit der datenschutzgerechten Dienstleistung ab:

„Zusammengefasst ist digitale Souveränität die Fähigkeit einer Organisation oder eines Individuums, selbst und sicher bestimmen zu können, wer unter welchen Bedingungen, mit welcher Software und für welchen Zweck auf die eigenen Daten zugreifen kann.“ (Open Source Business Alliance 2019, S. 6)



Konkret bezogen auf Cloud-Dienste bedeutet dies, dass der

„Staat oder die Behörde sich außerdem immer die Frage nach Ausweichmöglichkeiten für die Situation stellen muss, in der der ausgewählte Cloud-Dienst vom Anbieter nicht zur Verfügung gestellt werden kann oder darf. Auch hier hilft die pragmatische Sicht auf die Dinge („Das ist der führende Anbieter, was soll da schon passieren?“) im Ernstfall nicht weiter. Die eigene Anwendung darf also niemals so abhängig von einem einzelnen Cloud-Anbieter werden, dass man sie nicht mit geringem Aufwand zu einem anderen Anbieter übertragen kann. Eine Herausforderung, die insbesondere dank Open Source und offener Standards gut zu adressieren ist – sofern man diese Herausforderung annimmt. Und gerade bei den eigenen Diensten und Daten sind Staat, Behörden und Bürger auf eine Verfügbarkeit angewiesen, um im Zweifel handlungsfähig zu bleiben.“ (Open Source Business Alliance 2019, S. 10)

Angesichts der vermehrten Nutzung von digitalen Medien während der Corona-Pandemie sagt Rena Tangens vom Verein *Digitalcourage*:

*„Wir haben es jetzt in der Hand, eine gewisse digitale Souveränität in Europa zu schaffen“
(zitiert nach Bergt 2020)*

Einen Beitrag dazu versucht die Hochschule Bremerhaven mit dem Ausbau ihrer Infrastruktur für die Online-Lehre zu leisten. Dieses Beispiel, das begleitet wurde von zum Teil sehr kontrovers geführten Diskussionen, stellen wir im Folgenden vor.

Aufbau einer digital souveränen Infrastruktur für Online-Lehre

Zu Beginn der Corona-Krise stand bei vielen Bildungsinstitutionen die Abwägung zwischen schnellem Aufbau der nun notwendigen Infrastruktur für das *digitale Semester* einerseits und der Nachhaltigkeit der geschaffenen Lösungen andererseits im Vordergrund. Nachhaltigkeit bezieht sich hier wieder auf die Dimensionen *ökologische Verträglichkeit* und *langfristige Wartbarkeit*. Während manche Institutionen die schnelle Sicherstellung der vermeintlich notwendigen Ressourcen über kommerzielle Anbieter und ihre proprietären Plattformen in den Vordergrund stellten, war bei anderen Hochschulen – so auch bei uns – die Orientierung an Open-Source und an auf eigener Infrastruktur gehosteten Systemen selbst gestellte Maßgabe. Diese Ausrichtung ist vor dem Hintergrund zu sehen, dass die Hochschule – insbesondere die Hochschulleitung – für den Schutz der personenbezogenen Daten ihrer Hochschulangehörigen verantwortlich ist.

Neben dem Schutz personenbezogener Daten spielen dabei auch die *Schutzziele der Informationssicherheit* – Vertraulichkeit, Verfügbarkeit und Integrität – eine erhebliche Rolle, insbesondere bei vertraulichen Gesprächen. Lehrveranstaltungen, in denen Lehrende und Studierende interagieren, gehören zu einem solchen besonders schützenswerten, vertraulichen Raum. Daher wurde seitens der Hochschulleitung die erste Priorität auf

die selbst betriebenen Werkzeuge zur digitalen Kommunikation gesetzt (siehe <https://www.hs-bremerhaven.de/digitales-semester>). Die Hochschule schätzt den Vorteil, dass sie diese Werkzeuge auf Basis von Open Source selbst „beherrschen“ kann und sie von Hochschulangehörigen sowie von der Open-Source-Community auf der Code-Ebene einsehbar sind. Damit ist Transparenz über die Funktionsweise der Werkzeuge gegeben. Der (personenbezogene) Datenverkehr läuft nur über Systeme/Server, die von der Hochschule selbst administriert werden. Der Anforderung Datenschutz wird dabei eine höhere Priorität eingeräumt als der Anforderung, dass *alle Teilnehmenden* einer virtuellen Konferenz *mit Video* teilnehmen können. Damit verfolgt die Hochschule Bremerhaven eine Strategie der digitalen Souveränität für die Online-Lehre und propagiert einen nachhaltigen Umgang mit den vorhandenen Ressourcen.

Die Hochschule hat eine Basis-Infrastruktur für die Online-Lehre aufgebaut mit *Ilias* als Lernmanagement-System, einem *Jitsi*-Server als niederschwelligem Angebot für Audio-/Videokonferenzen von studentischen Arbeitsgruppen, virtuellen Seminarräumen auf einem *BigBlueButton*-Server sowie einem Streaming-Server insbesondere für größere Veranstaltungen. Diese Angebote werden mittlerweile gut angenommen. Das spiegelt sich wieder in vielen positiven Rückmeldungen von Lehrenden und Studierenden, die sich an die solidarischen Regeln in Bezug auf Nutzung von Videos halten.

Digitale Nachhaltigkeit von Lehrformaten

Zwar sind wir eine kleine Hochschule mit etwa 3000 Studierenden, einige Veranstaltungen sprengen aber auch bei uns deutlich die noch sinnvoll mit Videokonferenz-Systemen durchführbare Größenordnung von 100 Teilnehmenden. So war das erste Projekt, eine Streaming-Infrastruktur aufzusetzen, über die Veranstaltungen aller Größenordnungen durchgeführt werden können. Dank der Voraussetzung, dass es bei uns an der Hochschule eine Infrastrukturgruppe gibt, die zwar von Lehrenden betreut wird, aber aus etwa zehn bis fünfzehn freiwilligen Studierenden aus den Informatik-Studiengängen besteht, ließ sich das innerhalb von zwei Wochen bewerkstelligen.

Angesichts der Tatsache, dass Lehrende nicht unbedingt mit der für Streaming notwendigen Software vertraut sind und sich die gleichzeitige Bedienung der Software und die Konzentration auf die neue Lehrform vor der Kamera herausfordernd gestaltete, setzten wir auf ein abgestuftes Konzept: Ein Teil der Vorlesungen wird von studentischen Hilfskräften betreut. Sie übernehmen gewissermaßen die Regie, indem sie das Streaming von gesonderten Notebooks aus durchführen und den jeweiligen Chat betreuen, der als Rückkanal für Nachfragen der VeranstaltungsteilnehmerInnen immer zur Verfügung steht. Im Gegensatz zu Videokonferenzen existiert beim Streaming ein prinzipbedingter Versatz von 15 bis 30 Sekunden, was zunächst die Befürchtung erzeugte, das würde die interaktive Lehre beeinträchtigen. Mit zunehmender Erfahrung ließ sich dieser anfängliche Nachteil durch ein ausgewogenes Wechselspiel zwischen Vorlesungsstil und Gruppenarbeiten in *Jitsi* oder *BigBlueButton* (BBB) mehr als ausgleichen. Im Verlaufe der Wochen eigneten sich die studentischen Hilfskräfte gemeinsam die Open-Source Streaming-Software *OBS* an, so dass Szenenwechsel, unterschiedliche Kame-



ras und Einblendungen der Desktops der Lehrenden zur Routine wurden. Gestreamt wurde aus Datenschutzgründen nicht über die bekannten Streaming-Plattformen, auch hier wurde mit der Serversoftware *nginx* und einem ebenfalls freien Videoplayer eine erstaunlich leichtgewichtige Infrastruktur aufgesetzt. Dabei zeigte sich, dass ein einzelner kleiner Server mit einer Gigabit-Anbindung bis zu 900 TeilnehmerInnen versorgen kann – gegebenenfalls durch Kaskadierung ein Vielfaches. Der einzelne Stream konnte bei etwa einem Megabit pro Sekunde gehalten werden – so dass auch schlecht angebundene Studierende mit – zuvor von uns ja empfohlener – älterer Hardware im Allgemeinen problemlos folgen konnten. Einige Lehrende ließen den Stream aufzeichnen und im Nachhinein in die vorhandene Lernplattform der Hochschule stellen, andere verzichteten bewusst darauf, um gerade in der Corona-Zeit durch Veranstaltungsbeginn und -ende den Studierenden eine Tagesstruktur zu geben. Mittlerweile streamen einige Lehrende ihre Veranstaltungen aus dem Homeoffice und werden auch dabei – verbunden über Jitsi – von Studierenden betreut.

Auch wenn das Streaming vor Corona in Nachhaltigkeitsdiskussionen als eine Ursache des zunehmenden Ressourcen-Verbrauches durch Digitalisierung diskutiert wurde, ist es im Falle der Online-Lehre eine gute Alternative zu Videokonferenz-Systemen. In der konkreten Anwendung spart es Ressourcen und lässt sich mit den vorhandenen Geräten und bei Studierenden vorliegenden Internetanschlüssen einsetzen, weil es geringere Anforderungen an die Endgeräte stellt.

Fazit

Die Diskussionen über nachhaltige digitale Infrastrukturen haben insbesondere durch den Schub der Digitalisierung in der aktuellen Situation der Corona-Pandemie an Bedeutung zugenommen. Es ist unsere Aufgabe, dies in die Lern- und Lehrkultur

der Informatik aufzunehmen, um das Verantwortungsbewusstsein von InformatikerInnen zu stärken. Am Beispiel der Entwicklung einer nachhaltigen Infrastruktur für Online-Lehrformate der Hochschule Bremerhaven erkennen wir den starken Einfluss, den eine Lehr- und Lernkultur der Informatik nehmen kann, die auf digitale Nachhaltigkeit setzt.

Referenzen

- Bergt, Svenja (2020): Digitalisierungsschub durch Corona. Die Weichen werden gerade gestellt. In taz, 30.4.2020. (Online unter: <https://taz.de/Digitalisierungsschub-durch-Corona/!5681076/>, abgerufen am 19.6.2020)
- Blauer Engel (o. D.): Ressourcen- und energieeffiziente Softwareprodukte. (Online: <https://www.blauer-engel.de/de/produktwelt/elektrogeraete/ressourcen-und-energieeffiziente-softwareprodukte/ressourcen-und-energieeffiziente-softwareprodukte>, abgerufen am 19.6.2020)
- BMU 2020: Umweltpolitische Digitalagenda. (Online: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Digitalisierung/digitalagenda_bf.pdf, abgerufen am 19.6.2020)
- BMU (o. D.): Wie Green IT sich wandelt. Nachhaltige digitale Transformation. (Online: <https://www.bmu.de/themen/europa-internationales-nachhaltigkeit-digitalisierung/digitalisierung-und-umwelt/nachhaltige-digitale-transformation/>, abgerufen am 19.6.2020)
- Datenschutz.org (2018): CLOUD Act kommt – Klarheit für internationalen Datenzugriff der USA. Pressemeldung 19.4.2018. (Online: <https://www.datenschutz.org/cloud-act-kommt-klarheit-fuer-internationalen-datenzugriff-der-usa/>, abgerufen am 19.6.2020)
- Erb, Ulrike; Oliver Radfelder; Karin Vosseberg (2020): Arbeitsgruppe: Nachhaltigkeitskultur in der Informatik. FfF-Kommunikation 1/2020, S. 40-43
- Schröder, Alfred; Lothar K. Becker; Ingo Wichmann (2019): Handreichung der OSBA: Cloud und digitale Souveränität. Open Source Business Alliance e.V.. (Online unter: <https://owncloud.osb-alliance.de/s/DygTH3dsKlfGTa>, abgerufen am 19.6.2020)

Ulrike Erb, Oliver Radfelder und Karin Vosseberg

Prof. Dr.-Ing. **Ulrike Erb** ist seit 2003 Professorin an der *Hochschule Bremerhaven*, wo sie in den Informatikstudiengängen sowie im Studiengang Digitale Medienproduktion in den Bereichen Software und Media Engineering unterrichtet und nachhaltiges Design als wichtiges Qualitätskriterium ansieht. Die Vermittlung der sozialen Verantwortung von Informatikerinnen und Informatikern ist ihr ein besonderes Anliegen.

Weitere Informationen unter: <https://informatik.hs-bremerhaven.de/uerb>.

Oliver Radfelder ist seit 2016 Professor in den Studiengängen Informatik und Wirtschaftsinformatik an der *Hochschule Bremerhaven*. Seinen Schwerpunkt in der Lehre legt er auf den bewussten Umgang mit Systemkomplexität. In diesem Sinne setzt er konsequent auf Open-Source-Software, um eine Kultur des Verstehens und Teilens von Wissen unter Studierenden zu befördern.

Weitere Informationen unter: <https://informatik.hs-bremerhaven.de/oradfelder>.

Karin Vosseberg ist seit 2009 Professorin in den Studiengängen Informatik und Wirtschaftsinformatik an der *Hochschule Bremerhaven*. Ihr Interessensschwerpunkt liegt auf Qualität von Software, insbesondere den konstruktiven und analytischen Maßnahmen zur Qualitätssicherung. Gemeinsam mit den KollegInnen aus dem Studienbereich Informatik möchte sie eine Lernumgebung schaffen, in der sich die Studierenden verantwortungsvoll mit ihrem Fach und der Fachkultur auseinandersetzen.

Weitere Informationen unter: <https://informatik.hs-bremerhaven.de/kvosseberg>.

Datenschutz.org (2018): CLOUD Act kommt – Klarheit für internationalen Datenzugriff der USA. (Online unter <https://www.datenschutz.org/cloud-act-kommt-klarheit-fuer-internationalen-datenzugriff-der-usa/> letzte Aktualisierung am: 19. April 2018, abgerufen am 19.06.2020)

Welz, Tobias; Matthias Stürmer (2020): Faktenblatt Nachhaltigkeit und Digitalisierung im Kontext des Klimastreiks (Fridays for Future). Universität Bern, Institut für Informatik, Forschungsstelle Digitale Nachhaltigkeit, Bern im April 2020

(Online: https://www.erz.be.ch/erz/de/index/direktion/organisation/mittelschul-_undberufsbildungsamt/ICTSchulenSekundarstufeII/FaktenblattNachhaltigkeitundDigitalisierung.assetref/dam/documents/ERZ/MBA/de/AL/ICT%20Strategie%20Schulen%20Sek%20II%202017-2021/Faktenblatt%20Nachhaltigkeit%20und%20Digitalisierung-de.pdf, abgerufen am 19.06.2020)

Anmerkung

1 siehe Fiff-Kommunikation 1/2020



Bernd Meiners

Global denken und lokal handeln

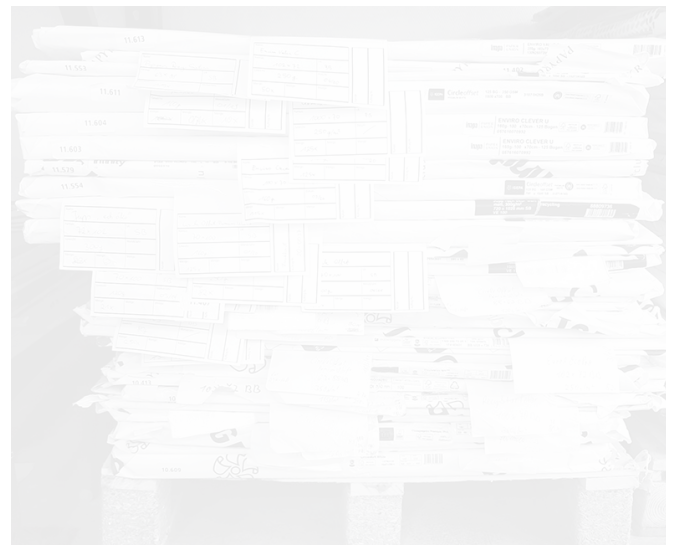
Gesellschaftliche Verantwortung am Beispiel unserer Druckerei Meiners

Seit 2001 haben wir mit dem Fiff zu tun und kommen in den Genuss, die Zeitschrift vierteljährlich nicht nur zu drucken, sondern auch zu lesen. Da gibt es Artikel, die sehr informativ, gut aufbereitet und in der Tiefe recherchiert sind, und manche, die einen den Kopf schütteln lassen ob des Blödsinns, der sich darin verknüpft hat. Die Zusammenarbeit mit den netten Menschen im Bremer Büro und dem Layouter Herrn Sch... über den Tellerrand zu schauen und über aktuelle Themen zu sprechen, freut mich sehr. Ich freute mich 2015 sehr darüber, dass ich nicht mal unsere Lösung vorstellen muss. Ein wichtiger Aspekt unserer Lösung ist, dass andere sie kopieren können.

erschienen in der Fiff-Kommunikation,
herausgegeben von Fiff e.V. - ISSN 0938-3476
www.fiff.de

Vorarbeiten

Am Anfang (1999) standen wir mit einem Neubau da, der wunschgemäß mit guter Außendämmung ausgeführt wurde. Beim Verlassen des Gebäudes sollten auf Knopfdruck die Lichter ausgehen. Damals wurde das von unserem Elektriker über Stromstoßschalter an einfachen Tastern gelöst. Als wir etwas später eine größere Maschine brauchten, haben wir eine Tabelle mit Parametern gemacht, die uns wichtig erschienen. Die Energieaufnahme war ein wesentlicher Punkt auf dieser Liste und deshalb fiel die Entscheidung für ein energiesparendes Modell. Als nach und nach die Fahrzeuge ausgetauscht werden mussten, haben wir uns bewusst für Modelle mit Erdgasantrieb entschieden. Die erreichten zur damaligen Zeit zwar nicht die Reichweite der Dieselfahrzeuge, dafür war aber die Effizienz hoch und die entstehenden Schadstoffe im Vergleich zu Modellen mit Benzin oder Diesel stark reduziert. Ich weiß nicht mehr genau, ob wir dann unsere Photovoltaikanlage zuerst auf das Dach gebracht oder aber auf den Bezug von Ökostrom gesetzt hatten, jedenfalls ist das eine abhängig vom anderen. Wer Ökostrom haben will, sollte auch welchen produzieren, und wer Ökostrom produziert, sollte ihn auch abnehmen. Privat hatte ich bereits Erfahrung mit Bussystemen in der Gebäudeautomation (KNX) gemacht und so entschloss ich mich, die Stromstoßschalter durch Schaltaktoren zu ersetzen. Das Licht wird heute von Präsenzmeldern geschaltet, unsere Server sind virtualisiert. Statt sieben PC laufen nur noch zwei Server. Parallel zogen wir einen externen Berater hinzu, der uns noch einige Maßnahmen zur Effizienz empfahl. Dazu gehörten das häufigere Reinigen von Kühlrippen, der Austausch ausgefallener Röhren gegen effizientere Modelle und das Verlagern der Kühlaggregate in die kühlere Nachbarhalle.



Recyclingpapier, Foto: Meiners

Ans Eingemachte

Dann (2012) kam der Geschäftsführer der gemeinnützigen Klimaschutzagentur *energiekonsens* (BEK) auf uns zu und fragte, ob wir denn nicht als nächsten Schritt die CO₂-neutrale Produktion einführen wollten. Nach kurzer Beratung erschien uns das sehr sinnvoll, und wir setzten uns mit *energiekonsens* und dem Energieberater zusammen und erstellten eine Tabelle mit den notwendig zu ermittelnden Faktoren für eine CO₂-neutrale Produktion. Für die CO₂-Bilanz¹ betrachteten wir die Energieversorgung, Wasser/Abwasser, Transporte, Mitarbeiteran- und -abreise, Hilfsstoffe (Farben, Alkohol, Reinigungsmittel), Druckplatten (Aluminium) und Papier. Am einfachsten ließen sich die