



# Informatik an der OST

## Im Fokus: Green Computer Science

Newsletter

1/2023

Sustainable Networking

**Prof. Mirko Stocker**  
Studiengangleiter Informatik a.i.



Nachhaltigkeit ist auch in der Informatik nicht mehr wegzudenken: Tatsächlich können wir auf vielfältige Weise dazu beitragen, das Klima zu schützen. Zum einen können wir durch die Art und Weise, wie wir unsere Software gestalten und unsere IT-Infrastruktur nutzen, Ressourcenverschwendung vermeiden. Software, die je nach Nutzung skalierbar ist und in einer effizienten Cloud betrieben wird, statt auf überdimensionierten Servern, spart Ressourcen. Die Begriffe Datenvermeidung und Datensparsamkeit kommen zwar aus dem Datenschutz, lassen sich aber auch auf Green IT übertragen: Je weniger Daten übertragen, verarbeitet und gespeichert werden, desto besser für die Umwelt (siehe Comic Seite 4). Stichwort Datenübertragung: Damit die Datenpakete möglichst emissionsarm ans Ziel kommen, dafür sorgen neue Ansätze wie das Green Routing, das am INS erforscht wird (siehe Beitrag «Sustainable Networking»). Ein weiterer Beitrag der Informatik ist ihre Rolle als Enabler für innovative Ansätze, mit denen in Zusammenarbeit mit anderen Disziplinen Nachhaltigkeitseffekte erzielt werden können. Mit dem City Trip Planner (Seite 3) lassen sich Städte bequem zu Fuss erkunden, mit Community-gepflegten Online-Karten neue Hofläden in der Nähe entdecken (Seite 2) oder mit einer am IFS entwickelten Software Infrastrukturbauprojekte hinsichtlich ihrer CO<sub>2</sub>-Bilanz vergleichen (siehe Seite 3).

Wir wünschen Ihnen eine anregende Lektüre.

Das Internet ist ein wichtiger Bestandteil unseres täglichen Lebens und hat unser Kommunikations- und Informationsverhalten grundlegend verändert.

Allerdings hat die zunehmende Nutzung des Internets auch Auswirkungen auf die Umwelt, insbesondere auf den CO<sub>2</sub>-Ausstoss. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoss des Internet-Backbones, also des zentralen Netzwerks, welches das Internet zusammenhält, ist im Vergleich zum weltweiten Ausstoss ein signifikanter Faktor. Schätzungen zufolge trägt der Internet-Backbone zu etwa 4 % des weltweiten CO<sub>2</sub>-Ausstosses bei. Dies entspricht in etwa dem Ausstoss von Ländern wie Argentinien oder Kanada.

Ein grosser Teil des CO<sub>2</sub>-Ausstosses des Internet-Backbones entsteht durch die Energie, die für die Betriebs- und Kühlsysteme der Server und Rechenzentren benötigt wird. Ein weiterer wichtiger Faktor ist der Energieverbrauch von Netzwerk-Equipment und die Stromversorgung von Endgeräten. Es gibt jedoch auch Massnahmen, die er-

griffen werden können, um den CO<sub>2</sub>-Ausstoss des Internet-Backbones zu reduzieren. Dazu gehört die Verwendung von energieeffizienten Geräten, die Nutzung von erneuerbaren Energien, die Optimierung des Netzwerkverkehrs und die Verwendung von Cloud-Computing-Technologien.

Das INS hat es sich zum Ziel gesetzt, Forschung im Bereich Green Routing zu betreiben. Die Vision dabei ist, den Carbon Footprint des Internets zu reduzieren, indem man den Daten-Traffic durch «grünere» Pfade routen kann. Dabei soll die Energie, welche das Internet-Backbone braucht, effizienter genutzt werden. Konkret ist das Ziel, die Energie pro versendetes Datenbit zu reduzieren. Wir als Institut konzentrieren uns dabei in unseren Forschungen darauf, eine sogenannte «Green Metric» zu erstellen, welche die Energie-Konsumation pro Packet anzeigen soll. Dadurch wäre es möglich, das Routing dementsprechend zu steuern.

(KLJU)





### Energiesparen im Computernetz-Labor

Der Studiengang Informatik bietet das Studium an den Standorten Rapperswil und St.Gallen an. Das Studium umfasst auch Übungen in einer Laborumgebung für die Studierenden, bei denen die Computer und die Netzwerkumgebung des CN-Labors in Rapperswil genutzt werden. Die Studierenden aus St. Gallen nutzen das CN-Labor remote, indem sie über eine VPN-Verbindung auf die Infrastruktur in Rap-

perswil zugreifen. Die Hardware im CN-Lab musste bis anhin von Rapperswil aus jeweils immer vorgängig ein- und am Ende wieder ausgeschaltet werden. Dadurch liefen die Geräte teilweise längere Zeit durch und wurden am Freitagabend von den Betreuerinnen und Betreuern ausgeschaltet und montags wieder eingeschaltet. Um Energie zu sparen, wurde jeder der 24 Arbeitsplätze im CN-Labor mit einzeln

schaltbaren IP-Steckdosenleisten ausgestattet, die von einer selbst entwickelten, auf React basierten Web-Applikation gesteuert werden. Auf dem Markt gab es bis anhin keine geeignete Software, welche alle unsere Anforderungen erfüllt. Das INS, Institut für Netzwerke und Sicherheit, hat sich für eine selbst entwickelte Software entschieden, da die individuelle Programmierung es ermöglicht, die genutzte Hardware nach der Arbeit wieder auf den Ursprungszustand zurückzusetzen. Somit können die Studierenden aus St.Gallen individuell die benötigte Infrastruktur, z.B. Computer, Switches, Router, einschalten und nach Arbeitsende zurücksetzen und ausschalten, damit die nächste Übungsgruppe wieder darauf arbeiten kann. Zudem bietet die Applikation einen webbasierten Remote-Zugriff via VNC oder SSH auf die Geräte an. Durch diese Optimierung kann jetzt im CN-Labor aktiv Strom gespart werden und dem Grundgedanken der Green-IT Rechnung getragen werden. Durch diese Automatisierung kann im CN-Labor ca. 20–30 % Strom gespart werden.

(SPCH)

### Der Beitrag von Hofläden und freien Kartendaten zur Nachhaltigkeit

Hofläden leisten auf verschiedene Weise einen Beitrag zur Nachhaltigkeit. Zum einen fördern sie die regionale Landwirtschaft, da sie von lokalen Landwirten betrieben werden. Das führt zu kürzeren Lieferketten und weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen. Zum anderen bieten sie oft schmackhafte und saisonale Produkte an, die zu einer gesunden und abwechslungsreichen Ernährung beitragen. Aber wie findet man einen Hofladen in der Nähe? Mit Online-Karten wie zum Beispiel:

#### Farmshops



#### Qwant Maps



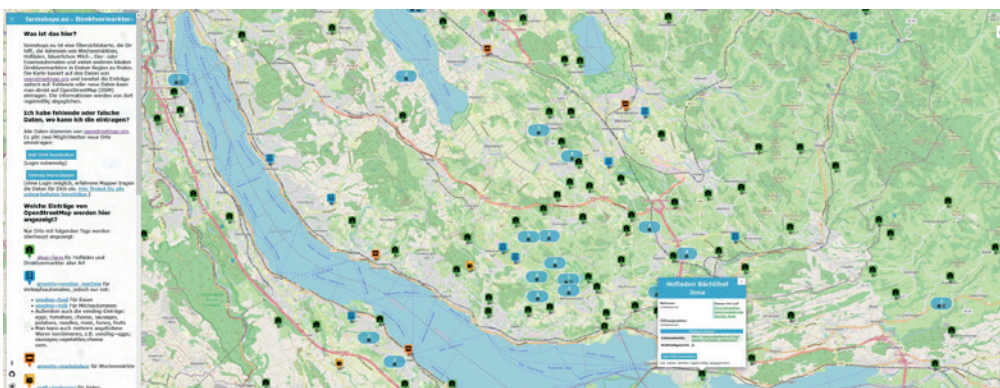
#### OrganicMaps



Diese Lösungen haben eines gemeinsam: Sie beziehen ihre Daten von OpenStreetMap, dem Wikipedia der Landkarten. Das OpenStreetMap-Projekt ist nachhaltig, da es eine grosse Community hat und die Daten frei nutzbar sind und somit in verschiedenen Apps verwendet werden können. Das Institut für Software verfügt über ein grosses Know-how in der Nutzung und Visualisierung von OpenStreetMap-Daten. Es organisiert Aktionen zur Vervollständigung von OpenStreetMap, wie zuletzt das «Projekt des Monats» zu Hofläden.



**Farmshops ist eine Karte mit Hofläden und Automaten in der Region: [farmshops.eu](http://farmshops.eu)**



Dazu hatte die Zeitschrift Obst+Wein Preise für die fünf fleissigsten «Mapper» gesponsert. Sind Sie interessiert zum Mithelfen beim Kartieren von OpenStreetMap? Prof. Stefan Keller und seine Mitarbeiter:innen geben gerne Auskunft. (KEST)



## CO<sub>2</sub>-Kalkulator für Infrastrukturbauprojekte

Wirtschaftliche, ökologische und soziale Nachhaltigkeit sind die neuen Messkriterien, nach denen Angebote im Baubereich seit dem revidierten Bundesgesetz über das öffentliche Beschaffungswesen bewertet werden müssen.

Den Zuschlag erhält nicht mehr, wer das wirtschaftlich günstigste Angebot abgibt, stattdessen wird das insgesamt vorteilhafteste Angebot gewählt. Für Unternehmen im Infrastrukturbaubereich stellt sich deshalb die Frage, wie die ökologische Nachhaltigkeit eines Projekts ausgewiesen werden kann.

Eine Projektgruppe, bestehend aus den OST-Instituten UMTEC, IBU und IFS zusammen mit der UTech AG und dem Institut für Baustatik und Konstruktion der ETH, hat sich dieser Fragestellung im Auftrag von Infra Suisse, der Branchenorganisation der im Infrastrukturbau tätigen Unternehmen, angenommen.

Das Resultat ist ECO2nstruct, eine webbasierte Software, mit der Unternehmen die relevanten Bestandteile eines Bauprojekts – also die Materialien, Betriebsmittel, Maschinen und Geräte – erfassen können (siehe Abbildung) und ein Gesamttotal an Umweltbelastungs-

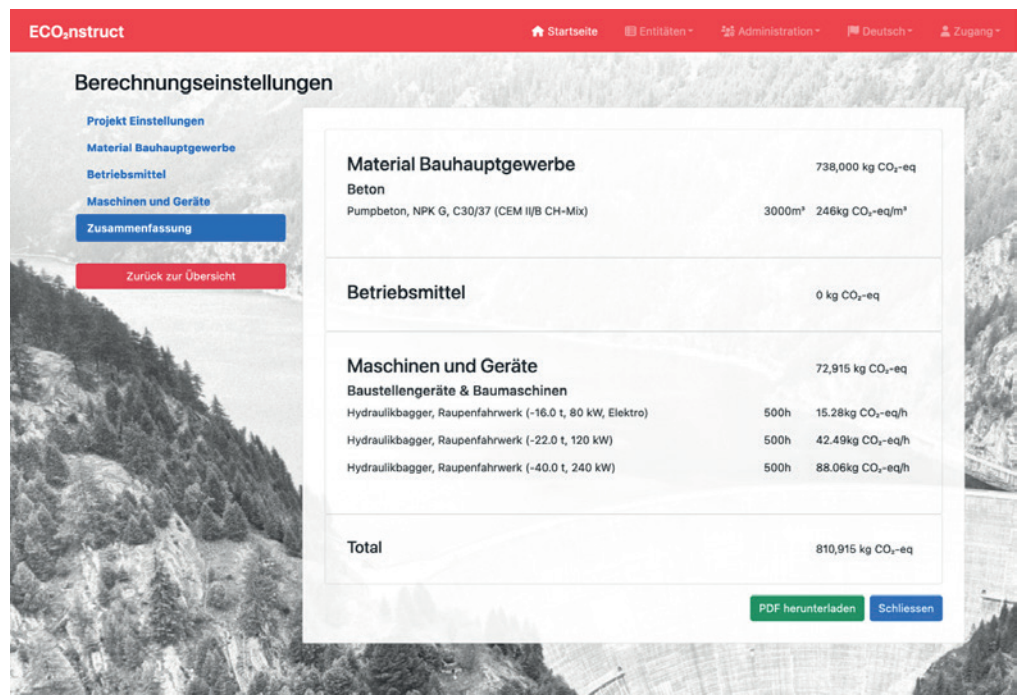
punkten, respektive an CO<sub>2</sub>-Äquivalenten als handlichen PDF-Bericht erhalten. Im Entwicklungsprozess wurde eng mit dem Kunden zusammengearbeitet: Die in Workshops erhobenen Bedürfnisse wurden inkrementell umgesetzt.

Bei der Umsetzung wurde viel Wert auf die Wartbarkeit gelegt, so wur-

den beispielsweise bewährte Technologien wie Java, Spring Boot, React, TypeScript, Bootstrap und PostgreSQL eingesetzt.

Wir hoffen, mit diesem Projekt einen Beitrag zu ökologischeren Bauprojekten leisten zu können.

(STM7)

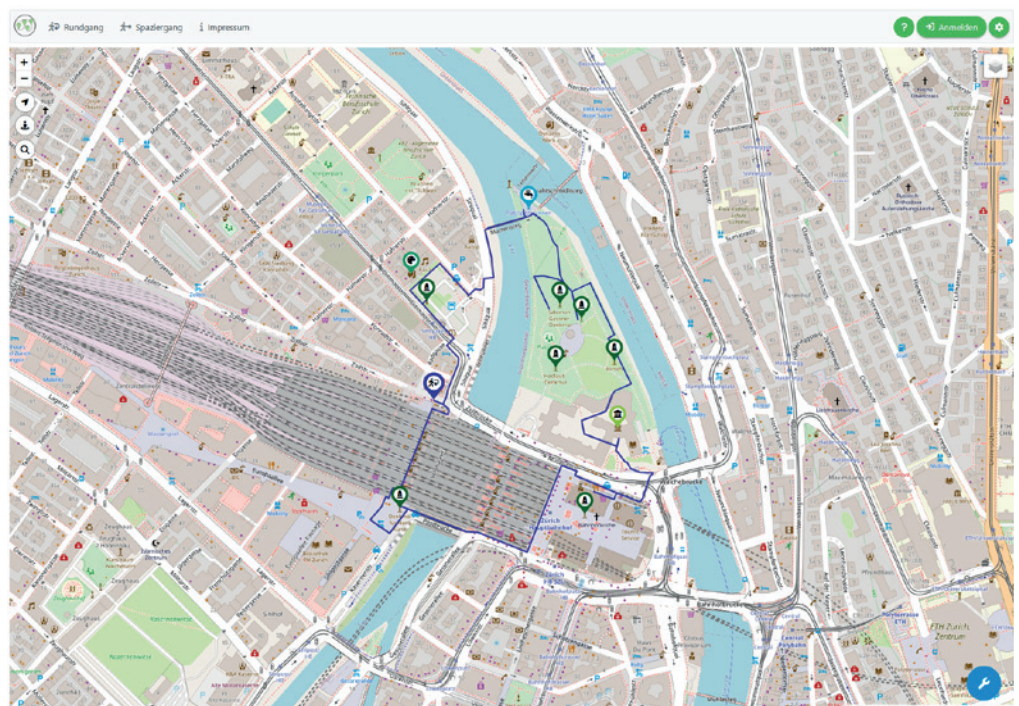


## City Trip Planner: Kurztrip-Planer für Fussgänger

Diese Bachelorarbeit implementierte einen der ersten Routenplaner, mit dem Touristen einen Kurztrip zu Fuss in Schweizer Städten planen können. Die responsive Webapplikation funktioniert auch auf mobilen Endgeräten und umfasst unter anderem Rundtrips und Einwegtrips mit optimierter Kartendarstellung und mit Login-Funktion zur Speicherung der individuell zusammengestellten Routen. Es wurden drei Routing Engines integriert, die – wie die Points-of-Interest – freie Daten von OpenStreetMap verwenden. Als Programmiersprache diente TypeScript (JavaScript) und Python, während als Datenbank PostgreSQL gewählt wurde.

(KEST)

Webapp: [city-trip-planner.ch](http://city-trip-planner.ch)





## AI-Challenge@OST

Während 8 Wochen haben sich Berufsschülerinnen und Berufsschüler auf die AI-Challenge@OST vorbereitet. Sie lernten, wie man

einem Auto das autonome Fahren beibringt. Begleitet wurden sie durch unsere studentischen Coaches.

Künstliche Intelligenz (AI) macht Spass und muss nicht immer kompliziert sein. 11 Teams aus 23 jungen AI-Begeisterten gelang es, ihren Modell-Geländefahrzeugen das autonome Fahren beizubringen. Am 17. Dezember 2022 war es dann so weit. Die 11 Teams behaupteten sich am Abschlussevent und fuhren auf zwei Parcours um die Wette. Am Ende gewann das Duo namens «wallkisser» mit Bestleistungen auf beiden Hindernis-Parcours.

Medienmitteilung vom 19.12.22:  
[11 junge Teams bringen Autos das autonome Fahren bei | OST](#)



Die nächste AI-Challenge ist bereits in Planung. (FUCL)



## Machine Learning! Weiterbildung für Softwareingenieure

Im Januar haben die ersten Studierenden das begehrte Diplom des Zertifikatskurses (CAS) «Machine Learning for Software Engineers» erhalten.

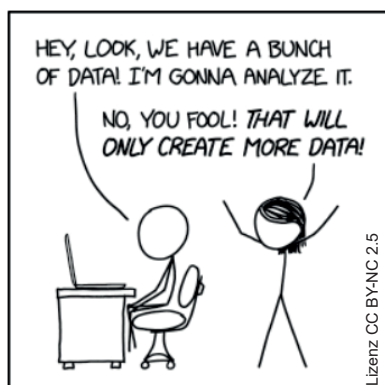
Die neun Kursteilnehmenden sind von Beruf Informatiker, Elektroingenieure, Mathematiker oder Betriebswirtschaftler. Fast ein Jahr lang haben sie hart gearbeitet und rund 50 Abende am OST Campus Rapperswil verbracht.

Sie haben unter anderem ein Machine-Learning-Projekt erarbeitet, Prüfungen abgelegt und an einem Hacking Day teilgenommen. Der Kurs umfasste Themen wie Grundlagen (mathematische Modelle, Tooling, Machine-Learning-Architektur), klassische Machine-Learning-Methoden, Deep Learning,

Machine Learning Operations – alles mit einem hohen Praxisanteil. Der nächste Lehrgang beginnt am 2. März 2023.

Im Jahr 2024 ist der Kursstart am 7. März 2024.

Weitere Informationen und Anmeldung unter [ost.ch/cas-ml4se](https://ost.ch/cas-ml4se)



### Impressum

Redaktion  
Studiengang Informatik, Claudia Furrer (FUCL), [ost.ch/i](https://ost.ch/i), T +41 58 257 49 09

Autoren  
Stefan Keller (KEST) | Julian Klaiber (KLJU) | Peter Nedic (NEPE) |  
Christian Spielmann (SPCH) | Mirko Stocker (STM7)