

UNIVERSITÄT GRAZ



Teaching Portfolio

Georg Jäger
georg.jaeger@uni-graz.at
www.jaeger-ge.org

Summer Term 2024

Contents

1	Introduction	2
1.1	Teaching Philosophy	2
1.2	Teaching Biography	4
2	Concepts and Methods	8
2.1	Goals and Content	8
2.2	Computer Exams and Exercises	8
2.3	Digital Content	9
2.4	Grading and Motivating	9
2.5	Projects and Exams	11
3	Outlook	12
3.1	Evaluation, Improvement and Engagement	12
3.2	Future Perspective	13
	Appendices	15
A	VO+UE Computational Basics	16
B	PS Applied Systems Sciences	20
C	Impressions from videos and video conferences	23
D	Evaluations	24

1 Introduction

1.1 Teaching Philosophy

Our society is currently going through a phase full of rapid changes and unforeseen upheavals. Especially in terms of knowledge and knowledge transfer, globalisation and digitalisation have brought completely different things to the fore in recent decades, while **old concepts and paradigms have become completely obsolete**. This rapid development is likely to accelerate in the future and the impact of artificial intelligence and other emerging technologies is difficult to predict. I therefore see it as the core of my teaching philosophy to **respond to these developments**, to question existing concepts and to explore new ways in which university teaching can function.

To give a little insight into my personal approach, I would like to talk about some features of my teaching that are very different from how I experienced teaching as a student and in which I can therefore see a **improvement** of the status quo. For reasons of space, these explanations are of course only exemplary; however, I will be able to go into the things that seem most important to me.

Providing encyclopaedic knowledge should not be the core of teaching. In times when knowledge was very difficult to access, imparting encyclopaedic knowledge was an important part of university teaching. Today, however, when the majority of our knowledge is not only freely accessible but can be called up at any time, I no longer find exam questions in the direction of *What does this word mean?* appropriate. In my opinion, learning and practising skills, critically analysing knowledge and academic discourse should be more in the foreground, which is what I try to do in my courses. This is also where I see the unique selling point of a university, in contrast to other educational institutions. A university not only imparts knowledge, but also teaches students how new knowledge can be created.

Frontal teaching is no longer up-to-date. Thanks to digitalisation and other technological and social developments, there are now many ways to impart knowledge. I think the concept of several consecutive 90-minute lectures is outdated. Videos, scripts or other teaching materials make it much easier for students to achieve the same learning success. The time you spend together in a lecture hall is far too valuable to be used for exchanging information in one direction. That's why I try to transfer the parts of my courses that are suitable for a lecture to digital learning materials and fill the time spent together in the lecture hall with activities that require direct interaction.

Students have different needs that need to be catered for. A group of students is always extremely heterogeneous. They have different backgrounds, interests and personalities. Offering courses that everyone can take something away from is a challenge, but one that we should face. In my teaching, I always try to cover as many subject areas as possible with examples that I believe will be of interest to my students. I also always want to offer a mixture of teaching materials (lecture notes, lecture videos, slides). It is also very important to me to offer work assignments that students can complete at their own pace and using their own methods. I am also very happy to offer optional content, such as preliminary exercises, which can be completed by those students for whom this is helpful, but can be skipped by other students. These techniques are valuable for catering to the heterogeneous needs of students. This is important in all university teaching, but especially when offering a course that is taken by different study programmes and with content where the level of prior knowledge varies greatly depending on the type of school.

Using digital methods sensibly is time-consuming but necessary. Digital content has become an integral part of modern teaching. However, it is important to me that digital methods are used sensibly. A video conference cannot always replace face-to-face attendance and you cannot expect students to watch 90-minute videos with concentration. However, when used skilfully, digitalisation offers immense advantages in the area of teaching. Automated assessment of exercises (e.g. via moodle) makes it possible to provide large groups of students with an assignment every week for which they receive immediate feedback. Many students have inhibitions about speaking up in a large lecture or coming to the blackboard, but in a chat the inhibition threshold is much lower. Even blackboard presentations are no problem for many students if they can write something on the virtual blackboard from their own smartphone. In this way, traditional forms of teaching can be usefully supplemented and student activity is significantly increased.

The core of this teaching philosophy emerged while I was still a student and was confronted with many positive and negative examples of university teaching. However, the concrete implementation and refinement of these concepts is a **continuous process** that has spanned my entire career as a teacher. In the next section, I would like to give a brief insight into this career.

1.2 Teaching Biography

Study Year 2013/2014

UE Exercises Linear Algebra*

Bachelor Physics

First teaching experience supervising an exercise group. The content was largely prepared; I was responsible for teaching and grading the lessons.

Study Year 2014/2015

UE Exercises Linear Algebra

Bachelor Physics

Study Year 2015/2016

VU Adv. Math. and Computation

Bachelor ESS

Transition from the NAWI to the URBI faculty. Possibility to completely reorganise a course.

Study Year 2016/2017

PS Applied Systems Sciences

Bachelor ESS

VU Adv. Math. and Computation

Bachelor ESS

VO Modelling of Systems

Master ESS

PS as co-teaching, where I was able to prepare 1/3 of the content. VO as co-teaching, where I prepared 1/2 of the content.

Study Year 2017/2018

VO Systems Sciences 1

Bachelor ESS

PS Applied Systems Sciences 1

Bachelor ESS

VO Computational Basics

Bachelor ESS

VU Adv. Math. and Computation

Bachelor ESS

VO Modelling of Systems

Master ESS

Due to a curriculum change, it was possible to design a completely new concept for a newly created Steop-lecture Computational Basics. I created this concept with Professor Füllsack and it was awarded the E-Learning Champion Prize in 2017. I co-taught VO Systems Sciences 1, where I prepared 1/2 of the content. From this academic year onwards, I held VO Modelling of Systems on my own. For the PS, we changed the mode so that I was now able to accompany an entire group for the whole semester.

* Courses that I was entrusted with for the first time or those where I had the opportunity to create new content due to the absence of co-teaching are marked **green**.

Courses for the Bachelor programme were held in German; Courses for the Master programme were held in English.

Study Year 2018/2019

PS Applied Systems Sciences 1 Bachelor ESS

VO Computational Basics Bachelor ESS

VU Adv. Math. and Computation Bachelor ESS

VO Modelling of Systems Master ESS

Systems Sciences 1 and Computational Basics were no longer offered as co-teaching, but I gave up my half of Systems Science 1 and took over Computational Basics completely

Study Year 2019/2020

PS Applied Systems Sciences 1 Bachelor ESS

VO Computational Basics Bachelor ESS

VO Systems Sciences 2 Bachelor ESS

SE Seminar Modelling of Systems Master ESS

I handed over the VO Modeling of Systems and had the opportunity to redesign the VO Systems Sciences 2 from scratch. I also handed over a group of the PS in order to develop a seminar for the ESS Master's programme.

Study Year 2020/2021

VO Computational Basics Bachelor ESS

UE Exercises Computational Basics Bachelor ESS

VO Systems Sciences 2 Bachelor ESS

SE Seminar Modelling of Systems Master ESS

I handed over another group of the PS to be able to participate in the exercises of my VO Computational Basics. All courses had to be switched to distance learning. Systems Sciences 2 was awarded the recognition prize for special commitment in the Covid summer semester 2020 as part of "Digital Teaching: Excellent".

Study Year 2021/2022

VO Computational Basics Bachelor ESS

UE Exercises Computational Basics Bachelor ESS

VO Systems Sciences 2 Bachelor ESS

SE Seminar Modelling of Systems Master ESS

I was able to further expand and improve distance learning.

Study Year 2022/2023

VO Computational Basics Bachelor ESS

PS Applied Systems Sciences 1 Bachelor ESS

VO Systems Sciences 2 Bachelor ESS

SE Seminar Modelling of Systems Master ESS

Although distance learning is no longer absolutely necessary, I continue to offer a lot of content online.

Study Year 2023/2024

VO Computational Basics	Bachelor ESS
PS Applied Systems Sciences 1	Bachelor ESS
VO Systems Sciences 2	Bachelor ESS
SE Seminar Modelling of Systems	Master ESS

The process of optimising what works better online and in person is still ongoing and relies on a lot of feedback from students and experimentation.

Supervised Dissertations

1. Reisinger, Daniel: *Culture and Computation: How artificial societies contribute to the understanding of cultural dynamics*
2. Lang-Quantzendorff, Ladislaus (in progress): *Transformation paths towards carbon neutrality using LCA for the Austrian steel industry*
3. Fabian Veider (in progress): *Pattern emergence in opinion dynamics on networks: Combining analytical and computational approaches*

Supervised Master Thesis

1. Bloder, Elisabeth (2020): *The Green Wave - does it only reduce stress or emissions as well? An agent-based microperspective of a traffic model in Graz*
2. Bisko, Nina (2021): *Development of sentiments towards artificial intelligence-based energy management optimization in buildings towards achieving Sustainable Development Goal 7*
3. Letter, Chiara (2022): *Coping with Pandemics: How Different Governmental Measures Affect the Disease Spread as well as Greenhouse Gas Emissions*
4. Resmann, Julian Sebastian (2022): *Renewable energy demand for a decarbonised Transport sector in Austria*
5. Freiherr von Eickstedt, Frederik (2022, Kobetreuer): *Predicting companies' innovation performance: A sector analysis based on a machine learning algorithm*
6. Tschofenig, Fabian (2022): *Agent-based modeling on a microscopic level: a novel approach to model the electric power grid*
7. Gollhammer, Florian Andreas (2023): *An Explorative Cluster Analysis of Austrian Mobility Behaviour to Support MaaS Policies in Austria*
8. Marcum, Charles Melvin (2023): *Quantifying the effects of prioritizing public bus transport in urban traffic - an agent-based approach*
9. Pölzl, Bernd (2023): *Prioritising public bus transport in urban traffic - How effective are smart traffic lights, bus lanes and busways?*
10. Sadhu, Saumya (2023): *Modelling Styria's Travel Demand by 2040*
11. Koch, David (2023): *Producing and storing energy in the private sector - A renewable energy solution for Austria?*

12. Rajkovic, Karla (2024): *Evaluating the performance of a self-organizing industrial symbiosis compared to a planned one: An agent-based modeling approach*
13. Göberndorfer, Lisa (in progress): *Modeling Rebound Effects from a Shift to Electric Vehicles in Private Mobility in Styria*
14. Lugger, Bernhard (in progress): *Intelligent control of building cooling Systems with EnergyPlus, OpenStudio and Python*
15. Augello, Rosanna (in progress): *Urban Green Areas in the City of Graz: An agent-based approach*
16. Duffy, Patrick Issac (in progress): *The role of consumers' behaviour in residential demand-side flexibility: An agent-based modelling approach*

Supervised Bachelor Theses

40 Bachelor Theses ESS Natural Sciences

38 Bachelor Theses ESS Management

6 Bachelor Theses ESS Economics

4 Bachelor Theses ESS Geography

88 Bachelor Theses (2017 - 2024)

2 Concepts and Methods

As can be seen in the teaching biography above, I have had many opportunities over the course of my career to design courses from scratch and also the freedom to try out **new concepts**. I have been able to use this to establish some teaching methods that help me and the students to achieve our goals.

2.1 Goals and Content

I teach different things in my courses. In Computational Basics, I try to teach students how to programme in the Python programming language. This should also be possible if the students have no prior knowledge in this area. The lecture Systems Sciences 2 has the unofficial subtitle *Computational Systems Sciences* and the students should learn various methods of (computer) modelling. These two courses are good examples of my teaching as a whole, as they demonstrate a certain **digital affinity** on the one hand and a focus on **methods and skills** on the other. Especially in the context of a lecture course with many students (200-400), it is a great challenge to offer content that gives students the opportunity to actually **try out** and practise the new skills they have learnt. In my opinion, this is absolutely essential in order to acquire a skill and be able to use it again later. The computer affinity of my teaching in turn benefits me in large groups. Various digital teaching methods make it possible to support students in achieving their learning objectives. I would like to briefly describe some of these teaching methods below.

2.2 Computer Exams and Exercises

With the large number of students I supervise (at record times, over 400 students attended my lectures), it is necessary to use **automation**, especially when correcting exams and exercises. It is important to me that I do not see it as my goal to minimise my own workload through automation, but rather to be able to offer the students more with the same effort on my part. The breakthrough of this concept came with the introduction of Computational Basics.

This course, a combination of VO and UE, was designed from the outset in such a way that it was only possible with the help of automation. However, this made it possible to offer students **exercise examples every week**, which they could work on at their own pace from home. Despite the large number of students, the correction of the results was instantaneous, so that students could immediately start another attempt to solve the task if necessary. Each task was available in different variants with subtle differences and each student was given one of these variants, which made it difficult to swap correct solutions and encouraged students to actually solve the tasks themselves or in groups. Each of these *Take Home Exams* also has pre-exercises that students can optionally complete to prepare themselves. For some students, such intermediate steps are very helpful and offering the pre-exercises makes it possible for students with different prior knowledge to benefit from

the same course. Appendix A provides an insight into these preliminary exercises and take-home exams.

In addition, the final exam is also offered as a **computer exam**, which can be analysed immediately. For Steop subjects in particular, it is very important for students to get their grade as quickly as possible, and they also benefit from the fact that more than the 3 compulsory exams per semester can be offered. Although the evaluation of such exams works automatically, the effort is not necessarily less, as a large pool of questions has to be prepared. This is now particularly important for **Flexam exams**, where students can choose their own exam date within a period of several days.

2.3 Digital Content

Even before corona, I tried to offer digital content for my courses. For Computational Basics, for example, there was a **chat during the lecture** from the very beginning, where students could submit questions via smartphone. This already showed that many students who have inhibitions about speaking up in a lecture hall have no problem asking questions or expressing their opinions digitally or even anonymously. The **Take Home Exams** were also designed from the outset to allow students to work on them digitally from home.

The corona crisis has drastically expanded the capacity of the University of Graz in terms of distance learning. It is now possible to outsource face-to-face lectures to videos in order to make better use of the time in the lecture hall. An important experience from the times of distance learning was that the attention span in distance learning (especially asynchronous) is shorter than in the lecture hall. I therefore try to limit my **videos** to 20-30 minutes and break them up with activities or exercises. In general, the videos are very well received by the students and especially before the exam dates I see a significant increase in views, which gives me feedback on how intensively the students are preparing for the exam.

Although it is no longer necessary to offer distance learning, many structures have nevertheless been retained and I have observed that **hybrid teaching** is particularly useful for lectures. Although there are fewer people in the lecture hall, there are still significantly more students present (at least virtually) and following the course. It is important here that the students who are present virtually are also well integrated into the lessons and **not just treated as silent spectators**. Short surveys via unimeet, break-out groups or activities on miro are very suitable for this. However, it is also helpful to motivate students who are present in person to also connect virtually via laptop or smartphone. In this way, it is possible to create an extremely **active atmosphere** in which the students are motivated to work together. Impressions can be found in Appendix C.

2.4 Grading and Motivating

A very important aspect of course design for me is the grading system. Only a well thought-out system will enable students to be motivated to participate and actually acquire knowl-

edge and skills instead of just studying for an exam. I think the traditional and unfortunately still common model of grading is outdated. Here, material is taught and at the end there is an exam in which the students can prove that they can reproduce 100% of the material by heart. As soon as 50% is achieved, the subject counts as successfully completed. Unfortunately, this system is so ubiquitous that it is often difficult to see how **unsatisfactory** it actually is: If I try to teach other people something, whether for a driving test or vocational training, and afterwards I realise that a large proportion of the participants have only learned 50% - 60% of it, that would be a cause for concern for me personally and a signal that I should critically rethink my teaching style. Such an experience is also extremely frustrating for the participants.

I try to solve the problem described above as follows. In all my courses, there is so-called **core knowledge**, which is labelled as such for the students from the beginning. These are the basics of the content taught, which must be mastered by everyone in order to receive a positive grade. The performance assessments are designed in such a way that you can achieve a satisfactory grade with this core knowledge. If a small part of the core knowledge is missing, there is still an adequate grade. The grades Good and Very Good can be earned through **In-depth knowledge**, which is also taught within the course. The scoring is such that core knowledge is weighted more heavily. It is therefore difficult to compensate for a lack of basic knowledge.

Zusammenfassung

- Um Patches oder Agenten mit einer gewissen Eigenschaft auszuwählen verwendet man den Befehl `with`
- Solche Abfrage, so wie auch If-Abfragen kann man mit `and` und `or` verknüpfen
- Um zufällige Chancen einzubauen erstellt man am besten eine Zufallszahl und überprüft, ob sie kleiner ist als die gewünschte Chance. Eine 10% Chance sieht also so aus: `if random 100 < 10`
- Lokale Variablen kann man mit `let name wert` anlegen
- Wenn ein Agent einen weiteren Agent erstellen soll verwendet man den Befehl `hatch`, der eine exakte Kopie erstellt, die dann angepasst werden kann.

Expert Knowledge

Der Grund, warum wir in diesem Modell einen Hatch-Befehl brauchen und nicht einfach mit `create-finedusts` arbeiten können, ist, dass die Befehle von Netlogo immer nur in einem gewissen Kontext funktionieren. Der Befehl `create-finedusts` funktioniert nur im Observer-Kontext. Sobald ein Agent am Zug ist, funktioniert der Befehl nicht und wir müssen auf `hatch` ausweichen. Wenn kein Agent, sondern ein Patch einen Agenten erstellen soll heißt der Befehl dazu `sprout`.

Example from *PS Applied Systems Sciences* (in German):

At the end of the chapter the **core knowledge** is summarised. In-depth knowledge is marked as *Expert Knowledge*.

In principle, this approach can be applied to any type of course and has a number of advantages. Students who are satisfied with a positive grade know exactly what the most important content is and can concentrate on it. A satisfactory grade is then not seen as a failure, but as achieving the self-selected goal of having internalised the most important content. The division also provides **orientation** for students who are interested in achieving a good grade: they know which basics are the most important, and only when these have been mastered does it make sense from a grading strategy perspective to deal with the other content. I also have clear advantages as a teacher: I can be sure that all students will at least understand the **basics of my content** after graduating, which is important for their further studies and beyond. I can also include **advanced content** in my courses, which would be an unnecessary obstacle to a positive degree in another system. And most importantly, I can work with **motivated students** throughout the semester, all of whom have set themselves a personal goal that they can almost always achieve in the end.

2.5 Projects and Exams

In order to implement the system explained in the section above, I like to use tasks in seminars and proseminars that students can work on or hand in digitally as well as final **project work** in group or (even better) individual work. I create assignments that always consist of several increasingly difficult sub-items. The students know that they do not have to work on all the points to be positive and choose a realistic goal for themselves. I generally avoid using presentations as a basis for grading, as I find it difficult to grade what students have actually learnt from the course. Even with seminar papers, I am less interested in students formulating beautiful sentences (which would be difficult to grade anyway due to LLMs) than in them being able to credibly demonstrate that they have independently developed a **work assignment** and can explain well how this solution came about. An example of such a final project can be found in Appendix B.

This system is also suitable for lectures, although the implementation quickly reaches the limits of the formal requirements of this type of course. Due to the fact that attendance is not compulsory and can only be graded on the basis of the final exam, all exercises during the semester are a **voluntary offer**. Nevertheless, it is possible to divide the content into core content and additional content and to communicate this to students from the outset. By dividing the exam into core questions and additional questions, the system remains transparent for the students and everyone can benefit from the advantages described above.

3 Outlook

I have succeeded in anchoring the above teaching methods in my courses and it seems that my students are also satisfied with the results. Nevertheless, teaching is a very dynamic process and it is important to make continuous improvements and adapt to university, technological and social changes. The following sections are intended to give a brief outlook on possible developments.

3.1 Evaluation, Improvement and Engagement

In order to be able to offer high-quality teaching, it is essential to continuously adapt and develop your own teaching methods and formats. This requires feedback, which I obtain from various sources.

An important source is feedback from students, either as part of a **formal evaluation**, but also through **feedback by email** or during the course. Of course, not all suggestions can be adopted directly, as students and lecturers sometimes pursue different goals, but in many respects student feedback is irreplaceable. Especially when students have problems with content or teaching methods, you can gain insight and respond to them. In addition to the generic evaluation questions, it has also proved useful to involve students in very **specific questions**, which can often be used to make concrete changes to the course.

Another source of feedback for me is **exam results**. Thanks to digital exams, it is relatively easy to get details about the difficulty and selectivity of individual exam questions or topics. This allows you to quickly see which content is well understood and which is not. On closer analysis, you can also find questions that are based on school knowledge that is not taught in all types of school or otherwise disadvantage a group of students and you can react quickly. One principle I follow in such a situation is not simply to adapt the exam (and thus implicitly the learning objective), but to **improve how I teach** so that the learning objective can be achieved.

A third source of feedback is the **exchange with colleagues**, on the one hand through co-teaching, and on the other through further training or other events. Due to the *freedom of teaching*, teaching is perceived at many universities as something very private that is best not talked about. Fortunately, this perception is slowly changing and more and more formats are emerging in which people can discuss teaching. As an example, I would like to mention *Exam2Go*, which provides short inputs on teaching at regular intervals. In this context, I was invited to give a guest lecture on digital exams and was able to exchange ideas with other lecturers.

Through these many sources of feedback, it is possible to gain an overview of which improvements to one's own teaching are expedient. While many of these changes can be implemented within the scope of your own competences, you sometimes reach the limits that are set by the curriculum, agreements or study law and over which you have no in-

fluence. That's why it's important for me to be actively involved in committees such as **Curriculum Commissions**. As a member of the CuKo *Environmental Systems Science*, the CuKo *AI and Society* and the inter-university study commission *ESS*, I have many opportunities to influence teaching at the University of Graz beyond my own courses.

3.2 Future Perspective

In the near future, there will be significant changes in teaching, both for me personally and across the university and beyond. I myself will continue to improve my teaching with the sources and strategies mentioned in the previous chapter. In addition, I will be able to double my teaching quota with the conclusion of my qualification agreement. I also plan to apply my concepts to other courses in the ESS Bachelor's and Master's programmes. Especially in the initial phase of the Bachelor's programme, I feel that **high-quality teaching is essential to counteract the trend of ever decreasing student numbers**.

In addition to the teaching that I am responsible for, I would also like to further develop the rest of the programme. To this end, I am working on improving the ESS basic module. The courses from this module are compulsory for all four degree programmes at both universities. This means that changes here must be very well coordinated and cannot be based on just one of the specialisations. As Systems Sciences teaches all curricula equally, I see myself in a position to introduce such changes. We are planning to further **strengthen our digital formats** and content and to make them more flexible for the extremely heterogeneous group of students addressed by the ESS programmes.

We are also facing major changes across the university that affect teaching. In particular, digitalisation and automation are now so advanced that they can no longer be ignored in teaching. In particular, I would like to mention the **emergence of generative AIs**, such as ChatGPT. This makes it possible to automate activities that we have long assumed simply cannot be performed by a computer because they require knowledge, understanding and communication skills.

I can't predict how the University of Graz or other universities will deal with this new technology. The discussion I often hear is how to ban the use of ChatGPT or how to recognise texts that have been created using it. I find the proposed "solutions" to be mostly short-sighted. In the long term, we as a university must realise that the use of AIs will become more and more common. Historically, this is not the first time that society has feared that a new technology will lead to a loss of knowledge and skills. There was a similar uproar with the first automatic spelling correction. But even much earlier, there were concerns that the invention of the camera would lead to the complete loss of fine art. And 400 years before that, the development of the printing press was viewed critically, as it was feared that the widespread availability of books would make all knowledge superficial and lead to the dumbing down of humanity. With the last example in particular, it is obvious that the argument that the availability of books would be a step backwards for

education and research is difficult to sustain.

What makes me optimistic, however, is a second discussion that I am currently observing. In many places people are currently questioning whether writing a seminar paper is really the epitome of proof of performance or whether there aren't **other methods** that better support students' learning success. The usefulness of exam questions based on lexical knowledge, which is now always available on every smartphone, is also questioned. In many places, **paradigms are being softened** and new solutions are being sought to problems that have preoccupied me since the beginning of my teaching career.

I can therefore conclude this teaching portfolio with a certain **optimism about the future**: The near future will bring major changes for all universities and I am confident that we can use this upheaval as an opportunity to realise the full potential of modern university education.

Appendices

Appendix A gives a brief insight into the VO+UE Computational Basics, in which students learn and practise programming in the Python programming language.

Shown here is the first page of chapters 1, 6 and 8 of the script. The complete script is freely available under a Creative Commons licence: http://www.jaeger-ge.org/CB_Skriptum.html The script is suitable for self-study, as it is not a keyword summary, but has been fully formulated and available in German and English. Where possible and useful, links to external sources are also provided. Programming code can be copied from the script and it thus invites you to programme.

Below is a compilation of the pre-exercise, exercise example and take home exam for chapter 8. This content is offered as part of the exercises. The pre-exercise is intended to remind students of the content from the lecture. In the exercise example, students can then apply the content to a problem with the support of an instructor. In the Take Home Exam, they then have the opportunity to apply the new knowledge independently at their own pace and receive feedback in real time.

Appendix B shows learning content from the PS Applied Systems Sciences. In this pro-seminar, students learn how to create simple computer models using the Netlogo software. In each unit we create a new model. In the later units, I no longer programme together with the students, but they are given work assignments that they work on independently, but of course with my support. At the end of the semester, they work on an individual project.

The first excerpt is from the script in which we are just starting the second model. Here, the students are simulating a convoy of vehicles and investigating how a so-called phantom traffic jam can form. The second excerpt shows a work assignment that the students can complete independently later in the semester. The last section shows a final project that students work on independently. Note the division into subtasks, which allows students to limit themselves to the basics of what they have learnt (tasks a and b) or to demonstrate their in-depth knowledge (tasks c and d).

In **Appendix C** you see impressions from videos and video conferences.

Appendix D shows recent evaluations (winter term 2022/2023) of my lectures. The VO Computational Basics (and due to the close connection inevitably also the UE Computational Basics) and the PS Applied Systems Sciences 1 were evaluated. A complete overview of the evaluations of my courses can be found on Uni Graz Online.

A VO+UE Computational Basics

Kapitel 1 - Programmiergrundlagen

Was ist Programmieren?

Unter **Programmieren** versteht man ganz allgemein die Tätigkeit, einem **Computer Anweisungen zu geben**. Das Eintippen einer Rechenanweisung in einen Taschenrechner lässt sich also schon als Programmieren betrachten. Man erklärt dem Computer die Berechnung, die man gerne durchführen möchte, und der Computer erledigt die Rechenarbeit. Einfache Taschenrechner kennen jedoch nur wenige Befehle, meist nur Grundrechenarten. Aufwendigere kennen zum Beispiel Winkelfunktionen oder die Möglichkeit, Zahlen zu speichern und wieder abzurufen. Will man noch komplexere Berechnungen durchführen, ist man auf „echte“ Computer angewiesen.

Im **Unterschied** zum Taschenrechner mit seinen Tasten für jede Grundrechenart, muss dem Computer nun allerdings der Umstand, dass zum Beispiel die Wurzel einer Zahl berechnet werden soll, mithilfe einer **Programmiersprache** mitgeteilt werden. Dies könnte zum Beispiel der Befehl `sqrt(x)` sein, den es wohl – abhängig von der so genannten Syntax einer Sprache – in der einen oder anderen Form in jeder Programmiersprache gibt. Das hat den Vorteil, dass die Kenntnis einer Programmiersprache in der Regel dafür sorgt, dass auch andere **Programmiersprachen leicht erlernt werden**. Darüber hinaus steigern Programmierkenntnisse die allgemeine Problemlösungskompetenz, die Abstraktionsfähigkeit und die präzise Ausdrucksweise im wissenschaftlichen Kontext.

Die Programmiersprache Python

Die Vorlesung – und damit dieses Skriptum – beziehen sich auf die Programmiersprache Python. Dies hat mehrere Gründe: Python (<https://www.python.org>) ist eine universelle, vielseitig einsetzbare Programmiersprache, die

1. in ihrer klaren und übersichtlichen Syntax **als leicht erlernbar** ist,
2. damit in vielen Disziplinen mittlerweile zu einem wissenschaftlichen **Standard** geworden ist
3. in all ihren Grundlagen **offen** und damit kostenlos zu verwenden ist
4. eine umfangreiche **Standardbibliothek** und zahlreiche frei zugängliche Spezialmodule umfasst
5. eine leicht installierbare und komfortabel im Browser laufende **Programmierungsumgebung** zur Verfügung stellt
6. und von einer **sehr großen Community** beständig weiterentwickelt wird.

Kapitel 6 - Differenzieren und Integrieren - ein Solarauto

Wie wir schon in den bisherigen Kapitel gesehen haben, interessieren sich die Systemwissenschaften vor allem für **dynamische Systeme**, d.h. für Systeme, deren Variablen oder Zustände sich verändern. Um Veränderungen, Bewegungen oder Entwicklungen zu erfassen, stellt die Mathematik eine elaborierte Methodik bereit, die **Differential- und Integralrechnung**. Beginnend mit diesem Kapitel beschäftigen wir uns mit dieser für die Systemwissenschaften so zentralen Methode, dies allerdings nicht primär aus der Perspektive der Mathematik, sondern eher aus der der Möglichkeiten, die der Computer bietet.

Als Beispiele betrachten wir in diesem Kapitel den Prozess der Stromerzeugung mithilfe eines Solarpanels und den Betrieb eines Elektrofahrzeugs. Wir nehmen - um auch dies in Python kennenzulernen - an, dass dafür das Einlesen und Bearbeiten von Daten aus externen Dateien notwendig ist, d.h. aus Dateien, die wir am Computer gespeichert haben, aber noch nicht im Rahmen des Jupyter-Notebooks berücksichtigt haben (die entsprechenden Dateien findet man hier (Rechtsklick + Ziel speichern unter): [solargrob.txt](http://www.jaeger-ge.org/solargrob.txt) (<http://www.jaeger-ge.org/solargrob.txt>), [solarfein.txt](http://www.jaeger-ge.org/solarfein.txt) (<http://www.jaeger-ge.org/solarfein.txt>), und [batterie.txt](http://www.jaeger-ge.org/batterie.txt) (<http://www.jaeger-ge.org/batterie.txt>)).

Einlesen von Daten

Zuerst interessiert uns hier, wieviel Energie ein Solarpanel liefert. In der Datei `solargrob.txt` wurde mitprotokolliert, wie viel Leistung das Panel zu welcher Stunde der Tageszeit liefert. Wir benötigen also eine Methode, wie wir diese Datei, bzw. den Inhalt dieser Datei in ein Jupyter-Notebook laden, um ihn mit Python bearbeiten zu können. Für das so genannte Einlesen von Daten gibt es in Python vorgefertigte Pakete. Eines davon trägt den Namen `csv` (für *comma separated values*), und ermöglicht es, Inhalte aus Dateien aufzubereiten.

In einem ersten Schritt laden wir dieses Paket in unser Notebook, zusammen mit dem bereits bekannten Paket `matplotlib` für wissenschaftliches Zeichnen.

```
In [1]: import csv
import matplotlib.pyplot as plt
%matplotlib inline
```

Im nächsten Schritt greifen wir auf die besagte Textdatei zu. (Die Datei `solargrob.txt` muss dazu im gleichen Ordner wie das Jupyter-Notebook gespeichert sein).

In der Datei sind 24 Einträge, einer für jede volle Stunde eines Messtages. Jeder Eintrag gibt die Leistung des Solarpanels zu dieser Stunde in Watt an. Um eine Datei in Python zu öffnen und ihr einen Namen zu geben (z.B. `inputfile`) kann man den Befehl `with open(filename.txt) as inputfile` verwenden. Alle Befehle, die diesen Namen `inputfile` verwenden sollen, müssen dazu eingerückt werden, ähnlich wie bei einer For-Schleife.

Wir öffnen die Datei und versuchen, ihren Inhalt mit dem `print`-Befehl auszugeben:

Kapitel 8 - Vektoren und Matrizen – Die Bewirtschaftung eines Waldes

Eine sehr zentrale Methode für den Umgang mit Daten und Inhalten in den Systemwissenschaften stellt das Rechnen mit Vektoren und Matrizen dar. Python bietet auch hierfür die benötigten Werkzeuge. Um diese kennenzulernen, beschäftigen wir uns im folgenden Beispiel mit der nachhaltigen Bewirtschaftung eines Waldes. Uns interessiert insbesondere, wie der Wald (nach)wächst.

Beginnen wir mit einem ganz einfachen, eindimensionalen Wald-Modell: Wir betrachten also nur eine "Reihe" von Bäumen. In unserem Modell brauchen Bäume Platz um gut wachsen zu können, zwei Bäume dürfen also nie an benachbarten Stellen stehen. Dazu legen wir mit Python eine Liste an, in die wir eine Eins schreiben, wenn sich an einer entsprechenden Stelle ein Baum befindet, und eine Null, wenn nicht. Der Einfachheit halber wechseln wir zunächst einfach ab: Baum, kein Baum, Baum, kein Baum,....

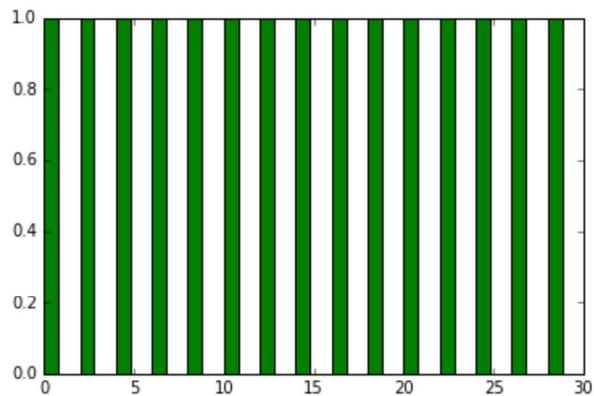
```
In [1]: import matplotlib.pyplot as plt
        %matplotlib inline

        wald1d = []

        for posx in range(15):
            wald1d.append(1)
            wald1d.append(0)

        plt.bar(range(len(wald1d)), wald1d, color='green')
```

Out[1]: <Container object of 30 artists>



So sieht der Wald aber noch sehr "künstlich" aus. Wir könnten den Wald auch ein wenig zufälliger wachsen lassen: Wir könnten links beginnen und dann Feld für Feld mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit einen Baum wachsen lassen:

Vorübungen

Erstellen Sie einen Wald mit zufälliger Baumgröße, gleich wie im VO Skriptum. Der Wald soll aber die Dimension 10 mal 20 haben.

In []:

Bauen Sie eine Zufallschance ein, sodass es nur eine 10% Chance gibt, dass überhaupt ein Baum wächst.

In []:

Suchen Sie den größten Baum, ähnlich wie im VO Skriptum. Speichern Sie jedoch nicht nur die Größe des Baumes, sondern auch die x-Position auf der er gefunden wurde (das könnte z.B. das `it` sein).

In []:

Übungsbeispiel

Erstellen Sie einen Wald der Größe 20 mal 10. Auf jedem Feld kann entweder ein Baum, oder ein Pilz wachsen. Pilze haben eine Chance von 10%, sonst wird ein Baum erstellt. Pilze werden durch zufällige Zahlen von 0 bis 1 dargestellt, Bäume bekommen zufällige Zahlen von 10 bis 50.

Wandern Sie in einer Doppelschleife durch den ganzen Wald. Suchen Sie den größten Pilz im Wald und schreiben Sie seine Position und Größe auf den Bildschirm.

In []:

Take Home Exam

Frage 1

Unvollständig

Erreichbare Punkte: 3,00

Beginnen Sie Ihr Programm mit den folgenden zwei Zeilen:

```
import random  
random.seed(42)
```

Legen Sie ein Blumenbeet mit 10 Zeilen und 15 Spalten an. Auf den Feldern direkt am Rand des Beets wird ein Zaun aufgestellt. Hier können daher keine Blumen wachsen. Auf den restlichen Feldern befinden sich Blumen: Die Blumen sollen im Durchschnitt eine Größe von 10 besitzen, die Standardabweichung beträgt 3 (verwenden Sie dazu die `random.gauss()` Funktion). Besonders große Blumen (>12) werden für einen Blumenstrauß gepflückt.

Gehen Sie danach noch einmal über alle Einträge und zählen Sie die Blumen im Beet, sofern folgende Bedingungen erfüllt sind: Die Blume ist größer als 5 (>5) und auf ihrem linken und rechten Nachbarfeld wachsen ebenfalls Blumen.

Frage: Wie viele Blumen wurden gezählt?

Antwort:

Prüfen

B PS Applied Systems Sciences

2 Modell 2 - Phantomstau



In diesem Modell möchten wir Fahrzeuge auf ganz einfache Weise simulieren und die Frage der Stautstehung beantworten.

Wir beginnen wie immer mit einem setup Knopf:

```
to setup
  clear-all
  reset-ticks
end
```

Als nächstes bauen wir eine ganz einfache Straße auf. Dazu benutzen wir eine Prozedur, die wir `setup-road` nennen. Innerhalb der `setup`-Prozedur schreiben wir einfach `setup-road`, was wir damit meinen definieren wir direkt darunter:

```
to setup
  clear-all
  setup-road
  reset-ticks
end

to setup-road
  ask patches [
    if pycor = 0 [ set pcolor white ]
  ]
```

Wir malen also einfach eine weiße Linie, die eine Fahrspur darstellen soll. Außerdem ändern wir die Größe der Netlogowelt, indem wir auf die Welt rechtsklicken und unter "edit" den Wert für die maximale y-Koordinate auf 4, und den der maximalen x-Koordinate auf 25 stellen. Zusätzlich zur Straße brauchen wir aber auch noch Fahrzeuge. Wir definieren also den `breed car`. Zusätzlich zu den vorgefertigten Netlogo-Eigenschaften (`shape`, `color`,...) brauchen unsere Agenten aber auch noch eine Variable, die die momentane Geschwindigkeit speichert. Solche Variablen, werden Agenten-Variablen genannt und werden wie folgt definiert

```
breed [cars car]
cars-own [ speed ]
```

AUFGABE 9.1

Es soll drei verschiedene breeds geben: Pflanzen, Pflanzenfresser und Fleischfresser. Jeder breed hat einen eigenen Schieberegler, mit dem die Startpopulation eingestellt werden soll. Die Agenten sind zufällig in der Welt verteilt.

AUFGABE 9.2

Die Go-Prozedur soll auch drei Teilen bestehen: move, eat und survive. Move soll folgendermaßen aussehen: Alle Agenten, die nicht zu den Pflanzen gehören, sollen sich zufällig drehen und dann 1 patch nach vorne gehen. Der Begriff für Agenten, egal welcher breed heißt in Netlogo historisch bedingt nicht etwa agents, sondern turtles. Man kann also `ask turtles with [breed != ...]` verwenden.

AUFGABE 9.3

Wir werden die Nährstoffe jedes Agenten in seiner Größe speichern. Die Prozedur eat ist für alle breeds ein wenig anders: Die Pflanzen wachsen in jedem tick um 0.01, außer auf diesem Patch befindet sich schon eine Pflanze. (`if not any? other breedname here`)

Die Pflanzenfresser werden jeden tick durch Hunger um 0.01 kleiner. Wenn sie auf einem Patch mit einer Pflanze stehen, wird eine der Pflanzen um 0.1 kleiner, der Pflanzenfresser wird um 0.1 größer. Fleischfresser werden jeden tick durch Hunger um 0.005 kleiner. Wenn sie auf einem Patch mit einem Pflanzenfresser stehen, stirbt der Pflanzenfresser und der Fleischfresser wird um 0.5 größer.

AUFGABE 9.4

Die survive Prozedur regelt Sterben und Nachkommen. Das ist für alle breeds gleich und kann somit wieder mit `ask turtles` gemacht werden. Agenten, die kleiner sind als 0.5 sollen sterben. Agenten, die größer sind als 2 setzen ihre Größe zurück auf 1 und erstellen danach einen Nachkommen mit `hatch`. Der neue Nachkomme wird zufällig gedreht `right random 360` und geht dann sofort einen patch vorwärts (auch Pflanzen). Ein Plot soll zeigen, wie viele Agenten von welchem breed es gibt.

AUFGABE 9.5

Um zu verhindern, dass eine Spezies völlig ausstirbt kann man eine If-Abfrage einbauen: Wenn es keine Agenten mehr von einer gewissen Spezies mehr gibt, sollen wieder 2 erstellt werden.

Projekt 39

Aufgabe a

Erstellen Sie eine weiße Netlogowelt und ein small-world Netzwerk aus Agenten (Nationen) mit der nw extension und dem Befehl `nw:generate-small-world turtles links 8 8 5 false`. Alle Agenten sollen eine Turtlevariable namens `money` besitzen, die am Anfang auf 105 gesetzt werden soll.

Aufgabe b

Erstellen Sie eine globale Variable namens `publicgood`. In jedem tick zahlen alle Agenten zufällig zwischen 10% und 20% ihres Geldes dort ein (`money` der Agenten wird reduziert, `publicgood` wird um den gleichen Betrag erhöht.) Nachdem alle Agenten investiert haben, wird der Wert von `publicgood` um 1% erhöht und dann auf alle Agenten gleichmäßig aufgeteilt. Die Variable `money` jedes Agenten wird also um das neue `publicgood` dividiert durch `count turtles` erhöht, `publicgood` wird dann wieder auf 0 gesetzt. Erstellen Sie einen Plot, der zeigt wie das durchschnittliche `money` der Agenten steigt.

Aufgabe c

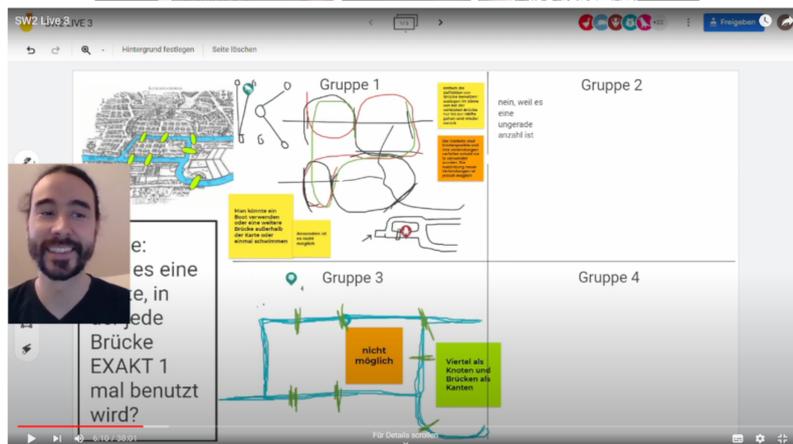
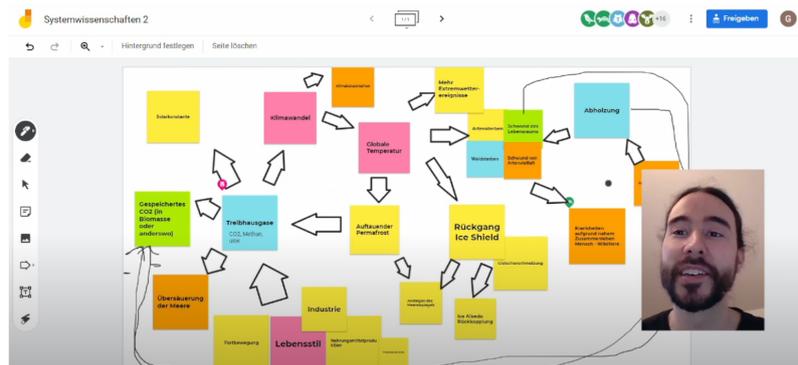
Erstellen Sie einen Schieberegler mit dem Namen `stopchance`, der von 0.01 bis 1 läuft. Legen Sie eine neue Turtlevariable mit dem Namen `nocoop` an. Legen Sie eine neue Agentenvariable mit dem Namen `oldmoney` an, die auch mit 95 initialisiert werden soll. Am Ende jedes ticks wird der momentane Wert von `money` unter `oldmoney` gespeichert. Davor wird überprüft ob `oldmoney` größer ist als `money` (der Agent also Geld verloren hat). Wenn dem so ist, besteht eine `stopchance`-% Chance, dass `nocoop` auf 1 gesetzt wird. Agenten, die `nocoop = 1` besitzen, zahlen immer 0% (also nichts) ihres Vermögens ins `publicgood` ein. Benutzen Sie BehaviorSpace, um den Zusammenhang zwischen `stopchance` und dem durchschnittlichen `money` der Agenten nach 1000 ticks darzustellen.

Aufgabe d

Ermöglichen Sie den Agenten, dass sie dazu motiviert werden können, sich wieder am Gemeingut zu beteiligen. Immer wenn es Agenten gibt, die `nocoop = 1` besitzen, aber Link-Nachbarn haben, die `nocoop = 0` besitzen, soll eine gewisse Chance bestehen, dass die Agenten wieder auf `nocoop = 0` gesetzt werden, und somit wieder investieren. Diese Chance soll zwischen 1% und 10% betragen und über einen Schieberegler eingestellt werden können.

C Impressions from videos and video conferences

In the top picture, students are working together on a virtual whiteboard to develop a concept for a systems dynamics model that will provide information about climate change. The image in the centre is an excerpt from the welcome video that I made available to the students during the Corona-related distance learning. The bottom image shows a virtual whiteboard on which several groups are trying to solve the Königsberg bridge problem as part of a lecture and are subsequently learning about network theory.



D Evaluations

UNT.018UB 22W 2SS1 VO USW Computational Basics Hilfe **UNIGRAZ**
online

Evaluierungsergebnis Ansicht [Onlineversion](#) [Druckversion](#)
 eingeschränkt auf Gruppe: Standardgruppe Stellungnahme [hinzufügen/bearbeiten](#)

Einstatus: freigegeben von [Jäger, Georg; Ass.-Prof. Dr.rer.nat. BSc MSc](#), am 23.01.2023 Schließen

Gruppenfilter: Standardgruppe [11 Fragebögen] ▼
 Studienfilter: Alle Studien ▼

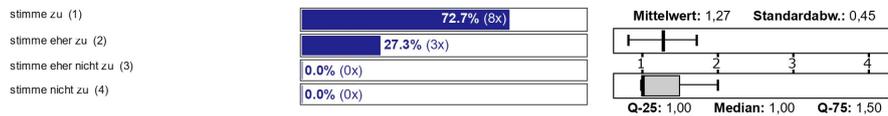
Evaluierungszeitraum: 09.01.2023 - 22.01.2023
 Zur Evaluierung berechnete Studierende: 193; Ausgefüllte Fragebögen: 11; Rücklaufquote in %: 5,7

1) Universitätseinheitlicher Teil

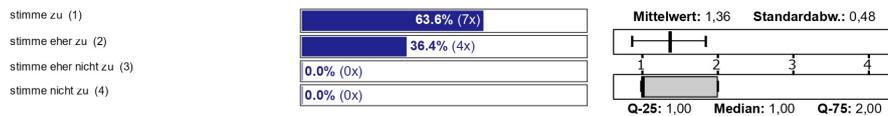
Textantworten und Anmerkungen sind derzeit für eine Veröffentlichung freigegeben.

1.1) Kernfragebogen

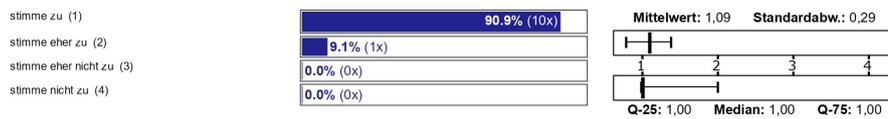
1.1.1) Ich sehe mich in der Lage, typische Frage-/Problem-/Aufgabenstellungen aus dem Themengebiet dieser Lehrveranstaltung zu bearbeiten. (11 x beantwortet)



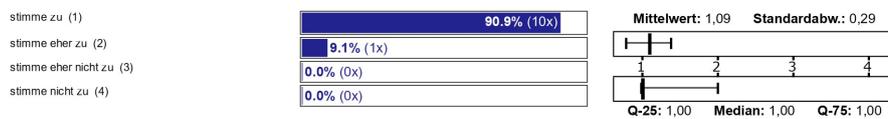
1.1.2) Ich war motiviert, mich an der Lehrveranstaltung zu beteiligen (aktiv zuhören, Fragen stellen, Texte lesen, Recherchen anstellen, Präsentation vorbereiten, Übungsbeispiele lösen, Arbeitsaufträge erledigen etc.). (11 x beantwortet)



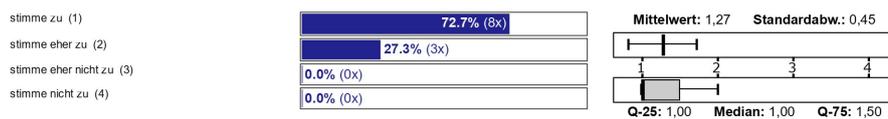
1.1.3) Die Lehrperson/en vermittelte/n die Lehrinhalte so, dass ich sie verstanden habe. (11 x beantwortet)



1.1.4) Es bestand ein angenehmes Klima zwischen der Lehrperson/den Lehrpersonen und den Studierenden. (11 x beantwortet)

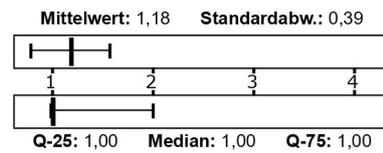


1.1.5) Die Lehrperson/en regte/n zur kritischen Auseinandersetzung mit den behandelten Inhalten an. (11 x beantwortet)



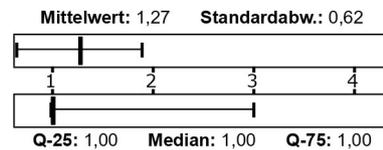
1.1.6) Die von der Lehrperson/den Lehrpersonen zur Verfügung gestellten Lernmaterialien (z.B. Übungen, Literatur, Literaturhinweise, Skriptum) waren für meinen Lernprozess dienlich. (11 x beantwortet)

stimme zu (1)	81.8% (9x)
stimme eher zu (2)	18.2% (2x)
stimme eher nicht zu (3)	0.0% (0x)
stimme nicht zu (4)	0.0% (0x)



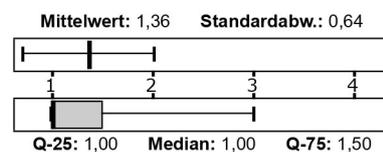
1.1.7) Die eingesetzten digitalen Lehr-/Lerntechnologien und Tools waren für die Ziele der Lehrveranstaltung gut geeignet. (11 x beantwortet)

stimme zu (1)	81.8% (9x)
stimme eher zu (2)	9.1% (1x)
stimme eher nicht zu (3)	9.1% (1x)
stimme nicht zu (4)	0.0% (0x)
Online-Lehre fand nicht statt	0.0% (0x)



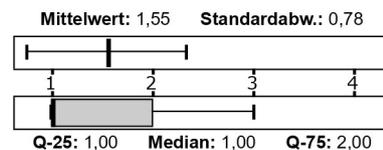
1.1.8) Die eingesetzten digitalen Lehr-/Lerntechnologien und Tools haben meinen Lernprozess unterstützt. (11 x beantwortet)

stimme zu (1)	72.7% (8x)
stimme eher zu (2)	18.2% (2x)
stimme eher nicht zu (3)	9.1% (1x)
stimme nicht zu (4)	0.0% (0x)
Online-Lehre fand nicht statt	0.0% (0x)



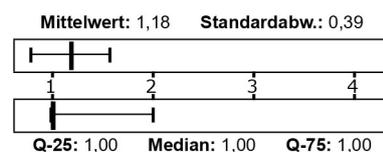
1.1.9) Die Räumlichkeiten und ihre Ausstattung waren für die Zwecke der Lehrveranstaltung gut geeignet. (11 x beantwortet)

stimme zu (1)	63.6% (7x)
stimme eher zu (2)	18.2% (2x)
stimme eher nicht zu (3)	18.2% (2x)
stimme nicht zu (4)	0.0% (0x)
Präsenzlehre fand nicht statt	0.0% (0x)



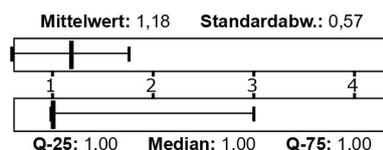
1.1.10) In dieser Lehrveranstaltung wurde auf die Gleichbehandlung aller Studierenden (unabhängig von Geschlecht, ethnischer Zugehörigkeit, Religion, Weltanschauung, Alter, sexueller Orientierung oder Behinderung) geachtet. [Hinweis: Sollten Sie sich ungleich behandelt fühlen, dann können Sie sich z. B. an den [Arbeitskreis für Gleichbehandlungsfragen \(AKGL\)](#), die [Koordinationsstelle für Geschlechterstudien und Gleichstellung](#) oder das [Zentrum für Lehrkompetenz](#) wenden.] (11 x beantwortet)

stimme zu (1)	81.8% (9x)
stimme eher zu (2)	18.2% (2x)
stimme eher nicht zu (3)	0.0% (0x)
stimme nicht zu (4)	0.0% (0x)



1.1.11) Ich kann den Besuch dieser Lehrveranstaltung bei der Lehrperson/den Lehrpersonen weiterempfehlen. (11 x beantwortet)

stimme zu (1)	90.9% (10x)
stimme eher zu (2)	0.0% (0x)
stimme eher nicht zu (3)	9.1% (1x)
stimme nicht zu (4)	0.0% (0x)



1.1.12) An der Lehrveranstaltung hat mir gut gefallen...

7 Antwort(en) vorhanden.

- Das Thema und wie super es erklärt wurde
- dass wir die Möglichkeit hatten, den Stoff mit dem Skript bzw. Videos vorzuarbeiten und die VO als Vertiefung und Wiederholung gedacht war. Das Skript regte auch an, die Beispiele selbst zu programmieren oder zu erweitern. Außerdem fand ich den 2-Wochen-Rhythmus sehr angenehm und ich bin der Meinung, dass es sehr hilfreich war, dass die VO sowohl in Präsenz als auch online über unimeet stattgefunden hat, so konnten Studierende, die einen weiteren Weg zum Campus hatten, auch online dabei

sein.

- Erklärweise
- die VO - Videos sind sehr gut gestaltet; gutes Tempo, klare Sprache, Wiederholungen des Wichtigsten, auch fließen Wiederholungen älterer Inhalte ein (für den kontinuierlichen Lernfortschritt sehr hilfreich!); Aufbau und Gliederung sehr übersichtlich; pädagogisch herausragend gut!
- super Format & Lehrpersonal sehr verständnisvoll & lösungsorientiert! Kombination aus VO & Übung funktioniert super!
- Die wahrscheinlich Studierenden-freundlichste LV
- Georrg Jäger ist einer der Besten

1.1.13) Meine Anregungen für Verbesserungen wären...

[4 Antwort\(en\) vorhanden.](#)

- Passt alles super!
- Mehr Stühle oder größerer Raum
- die Übungseinheiten könnten natürlich länger sein. Übung sonst aber ebenfalls super: fehlende Zeit wird mit sehr guten freiwilligen Übungsvideos/-Beispielen kompensiert
- Für die Übung CB wäre ein größerer Raum mit mehr Plätzen von Vorteil.

2) Fragen zur Studienrichtung

Es wurden keine Antworten zu Studienrichtungen/-zweige gegeben.

3) LV-spezifische Fragen

Es wurden keine LV-spezifischen Fragen gestellt

Evaluierungsergebnis

eingeschränkt auf Gruppe: Jäger - ABM in Netlogo

Ansicht [Onlineversion](#) [Druckversion](#)
 Stellungnahme [hinzufügen/bearbeiten](#)

Einsichtstatus: freigegeben von [Jäger, Georg; Ass.-Prof. Dr.rer.nat. BSc MSc](#), am 23.01.2023

Schließen

Gruppenfilter: Jäger - ABM in Netlogo [15 Fragebögen] ▼
 Studienfilter: Alle Studien ▼

Evaluierungszeitraum: 09.01.2023 - 22.01.2023

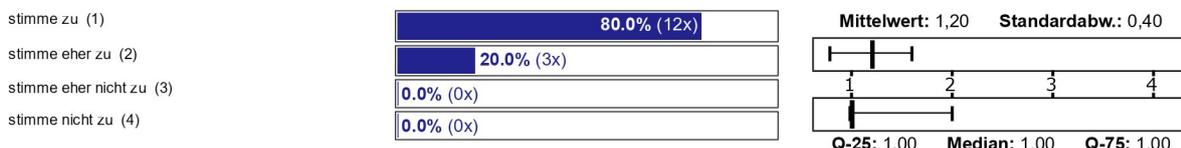
Zur Evaluierung berechnete Studierende: 29; Ausgefüllte Fragebögen: 15; Rücklaufquote in %: 51,72

1) Universitätseinheitlicher Teil

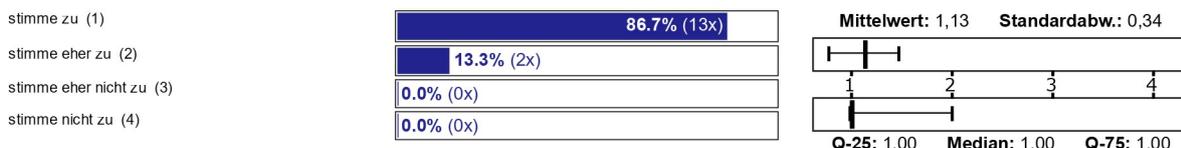
Textantworten und Anmerkungen sind derzeit für eine Veröffentlichung freigegeben.

1.1) Kernfragebogen

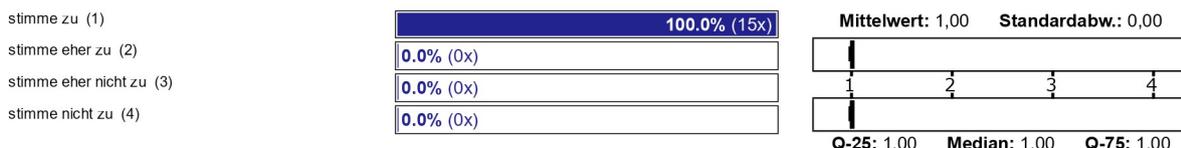
1.1.1) Ich sehe mich in der Lage, typische Frage-/Problem-/Aufgabenstellungen aus dem Themengebiet dieser Lehrveranstaltung zu bearbeiten. (15 x beantwortet)



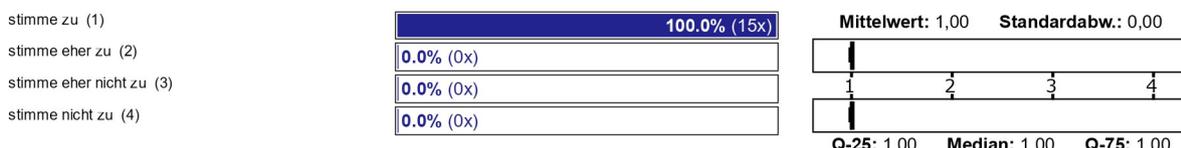
1.1.2) Ich war motiviert, mich an der Lehrveranstaltung zu beteiligen (aktiv zuhören, Fragen stellen, Texte lesen, Recherchen anstellen, Präsentation vorbereiten, Übungsbeispiele lösen, Arbeitsaufträge erledigen etc.). (15 x beantwortet)



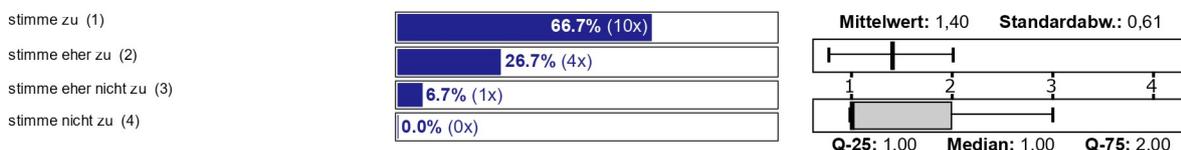
1.1.3) Die Lehrperson/en vermittelte/n die Lehrinhalte so, dass ich sie verstanden habe. (15 x beantwortet)



1.1.4) Es bestand ein angenehmes Klima zwischen der Lehrperson/den Lehrpersonen und den Studierenden. (15 x beantwortet)

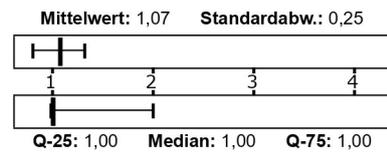


1.1.5) Die Lehrperson/en regte/n zur kritischen Auseinandersetzung mit den behandelten Inhalten an. (15 x beantwortet)



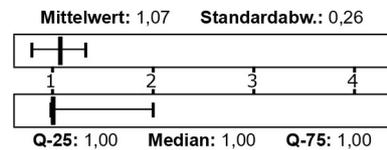
1.1.6) Die von der Lehrperson/den Lehrpersonen zur Verfügung gestellten Lernmaterialien (z.B. Übungen, Literatur, Literaturhinweise, Skriptum) waren für meinen Lernprozess dienlich. (15 x beantwortet)

stimme zu (1)	93.3% (14x)
stimme eher zu (2)	6.7% (1x)
stimme eher nicht zu (3)	0.0% (0x)
stimme nicht zu (4)	0.0% (0x)



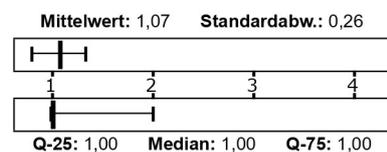
1.1.7) Die eingesetzten digitalen Lehr-/Lerntechnologien und Tools waren für die Ziele der Lehrveranstaltung gut geeignet. (15 x beantwortet)

stimme zu (1)	86.7% (13x)
stimme eher zu (2)	6.7% (1x)
stimme eher nicht zu (3)	0.0% (0x)
stimme nicht zu (4)	0.0% (0x)
Online-Lehre fand nicht statt	6.7% (1x)



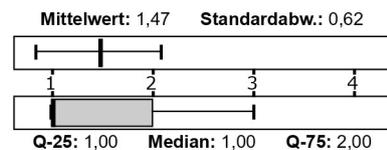
1.1.8) Die eingesetzten digitalen Lehr-/Lerntechnologien und Tools haben meinen Lernprozess unterstützt. (15 x beantwortet)

stimme zu (1)	86.7% (13x)
stimme eher zu (2)	6.7% (1x)
stimme eher nicht zu (3)	0.0% (0x)
stimme nicht zu (4)	0.0% (0x)
Online-Lehre fand nicht statt	6.7% (1x)



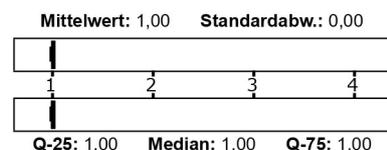
1.1.9) Die Räumlichkeiten und ihre Ausstattung waren für die Zwecke der Lehrveranstaltung gut geeignet. (15 x beantwortet)

stimme zu (1)	60.0% (9x)
stimme eher zu (2)	33.3% (5x)
stimme eher nicht zu (3)	6.7% (1x)
stimme nicht zu (4)	0.0% (0x)
Präsenzlehre fand nicht statt	0.0% (0x)



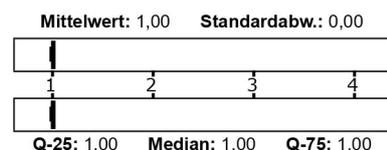
1.1.10) In dieser Lehrveranstaltung wurde auf die Gleichbehandlung aller Studierenden (unabhängig von Geschlecht, ethnischer Zugehörigkeit, Religion, Weltanschauung, Alter, sexueller Orientierung oder Behinderung) geachtet. [Hinweis: Sollten Sie sich ungleich behandelt fühlen, dann können Sie sich z. B. an den Arbeitskreis für Gleichbehandlungsfragen (AKGL), die Koordinationsstelle für Geschlechterstudien und Gleichstellung oder das Zentrum für Lehrkompetenz wenden.] (15 x beantwortet)

stimme zu (1)	100.0% (15x)
stimme eher zu (2)	0.0% (0x)
stimme eher nicht zu (3)	0.0% (0x)
stimme nicht zu (4)	0.0% (0x)



1.1.11) Ich kann den Besuch dieser Lehrveranstaltung bei der Lehrperson/den Lehrpersonen weiterempfehlen. (15 x beantwortet)

stimme zu (1)	100.0% (15x)
stimme eher zu (2)	0.0% (0x)
stimme eher nicht zu (3)	0.0% (0x)
stimme nicht zu (4)	0.0% (0x)



1.1.12) An der Lehrveranstaltung hat mir gut gefallen...

12 Antwort(en) vorhanden.

- Dass die Beispiele der einzelnen Einheiten sehr anschaulich und greifbar waren. Es hat Spaß gemacht diese kreativen Problemstellungen zu lösen und sich damit zu beschäftigen.
- sehr hilfsbereite Lehrperson, hybrides LV-Angebot und, dass die Abschlussarbeit als Einzelarbeit konzipiert war.
- Das man immer fragen kann, wenn etwas unklar ist und man ein Projekt statt einer Prüfung macht. Ich liebe die Wahl zwischen Online und Vorort da man wenn es einem nicht gut die LV nicht verpasst sondern einfach zuhause machen kann. Bitte unbedingt

beibehalten!

- Sehr angenehmes Arbeitsklima, netter und humorvoller Umgang mit den Studenten. Der beste Professor, den ich im Studium kennengelernt habe.
- Ich habe durch die Übungsbeispiele viel gelernt, gleichzeitig hat es sogar Spaß gemacht. Ich bin gerne in die Einheiten gegangen und die Stimmung war immer sehr gut.
- Die ausgeprägte Gruppenarbeiten fand ich gut
- Der Professor hat alles sehr verständlich und geduldig erklärt. Man ist immer sehr gut mitgekommen. Auch bei Fragen war er immer direkt zur Stelle und hatte immer hilfreiche Tipps. Außerdem hat mir der Modus VO im Wechsel mit bewerteter UE gefallen. So konnte ich die Inhalte viel schneller verinnerlichen und es ist mir deutlich einfacher gefallen das individuelle Abschlussprojekt zu machen.
- Herr Jäger war immer freundlich, hilfsbereit und motivierend.
- Super angenehmes Klima, auch ohne Vorkenntnisse habe ich viel gelernt da der Stoff ditaktisch wirklich sehr gut aufbereitet ist und es somit Spaß macht neues zu lernen. Die Möglichkeit zwischen Anwesenheit vor Ort und online Teilnahme zu wählen finde ich auch super, das würde ich mir für jede LV wünschen. Die Gruppenarbeiten und die Möglichkeit die Gruppe selbst zu wählen finde ich gut. Danach ist man gut gewappnet das Projekt selbst zu bearbeiten.
- Professor war sehr hilfsbereit und hat alles sehr verständlich erklärt
- Das Tempo des Vortragenden war sehr angenehm, man konnte gut folgen
- Das Arbeiten in Gruppen, sowie das bei vorhandenen Fragen immer eine Lösung gefunden wurde. Außerdem war immer eine motivierte und erfrischende Stimmung im Raum.

1.1.13) Meine Anregungen für Verbesserungen wären...

6 Antwort(en) vorhanden.

- alles gleich behalten
- Generelle Verbesserung des USW Studiums: es sind zu viele Programmiersprachen, ein Semester ist zu wenig um ein Programm gut zu erlernen. Im Laufe des Studiums kommt man mit ca. 4 Programmen in Kontakt, kann aber keines so richtig. Ich würde mir wünschen, den Fokus auf 1-2 zu legen und die dafür am Ende sehr gut zu beherrschen.
- Ich war sehr zufrieden mit dem Kurs und mir fällt gar nichts ein, was ich verbessern würde.
- Ich habe keine Verbesserungsvorschläge, war echt ne super Vorlesung. Hat Spaß gemacht!
- Die Steckdosensituation im Raum ist bekanntlich nicht die beste aber das war mit den Verteilersteckern auch gut zu lösen.
- Unverbesserlich

2) Fragen zur Studienrichtung

Es wurden keine Antworten zu Studienrichtungen/-zweige gegeben.

3) LV-spezifische Fragen

Es wurden keine LV-spezifischen Fragen gestellt