

# Von der Cloud zur Kontrolle: Sichere und kosteneffiziente Multi-Cloud-Governance für kleine und mittlere Unternehmen

Allgemeine Informationen, Organisation und Semesterprojekt

Henry-Norbert Cocos  
cocos@fra-uas.de

Informatik  
Fachbereich 2 - Informatik und Ingenieurwissenschaft  
**Frankfurt University of Applied Sciences**

# Inhalt

- 1 Organisation
  - Allgemeine Informationen
  - Scrum
  - Aufwand im Projekt
- 2 Sky Control
  - Projekte im Semester
  - Projekt 1
  - Projekt 2
  - Projekt 3
  - Sprintplan
  - Termine
- 3 Assessment und Bewertung
- 4 Next Steps

# Allgemeine Informationen

- **Website:**
  - 🌐 [www.henrycocos.de](http://www.henrycocos.de)
- **E-Mail:**
  - ✉ [cocos@fra-uas.de](mailto:cocos@fra-uas.de)
- **Büro:**
  - Room 1-230
- **Sprechstunde:**
  - **Am Besten über E-Mail vereinbaren!**
- **Kursmaterialien und Ankündigungen:**
  - Alle Folien und Informationen zum Semesterprojekt finden Sie auf meiner [Website](#) und auf [CampUAS](#)

## Unsere Zeiten im Semester

- **Dienstags, 14:15 - 17:30 Uhr – Raum 2-033**
- Jede Woche im Semester bis Mitte Juli!
- Keine „formale“ Anwesenheitspflicht. . . aber Sie sollten diese Termine als Team nutzen!

# Semesterprojekt

## Prüfungsleistung

Die Prüfung im **Softwareprojekt Allgemeine Informatik** besteht aus einem Forschungsprojekt mit **10 ECTS** Umfang, das sich über das gesamte Semester erstreckt und in Kooperation mit einem Partner aus der Industrie durchgeführt wird. Sie bilden Gruppen von **4 Personen** und arbeiten gemeinsam an den in dieser Präsentation beschriebenen Projekten.

## Anforderungen an das Projekt

Wir besprechen die groben Anforderungen in diesem Termin und genauer nächste Woche!

# Kooperationspartner aus der Industrie

## Systrade GmbH



### Firmensitz:

Senckenberganlage 21  
60325 Frankfurt am  
Main

Die Systrade GmbH wurde 1986 als Hardware-Anbieter gegründet und hat sich zu einem Full-Service-IT-Dienstleister mit Schwerpunkt auf Hardware, Cloud- und Sicherheitslösungen entwickelt. Heute agiert das inhabergeführte, nach DIN EN ISO-9001 zertifizierte Unternehmen mit Sitz in Frankfurt am Main und mehreren Standorten als qualitätsorientierte IT-Manufaktur mit umfangreichen Services für Unternehmen und Behörden.

# Wie arbeiten wir in diesem Semester

- Jedes Team bekommt ein eigenes GitLab Repository!
- Dokumentiert wird ins Repository!
- Sie arbeiten alle zusammen in diesem Kurs! **Nicht gegeneinander!**
- Wir werden mehrere Teams von **4 Personen** haben!

## Agiles Projekt

- **Wir** werden jede Woche dienstags ein „Daily“ in diesem Block haben!
- **Sie** arbeiten selbstständig und leiten alle relevanten Besprechungen in Ihren Teams **Sprint Review, Retrospektive, usw.!**
- **Wir** werden in diesem Semester drei **Stakeholder-Treffen** abhalten!



## Quelle zu Scrum

- **The Scrum Culture**, Dominik Maximini, Springer, ISBN:978-3-319-73842-0.

# Warum Scrum?

Tabelle: Suitability of Scrum – The Scrum Culture, S. 38

Situation	Classification	Recommendation
<b>Software development</b>	<b>Complex</b>	<b>Scrum</b>
Hardware development	Complex	Scrum combined with other agile methods
Serial production	Simple	Predictive approach
Unit production	Complicated	Adjusted Kanban
Product maintenance	Complicated	Adjusted Kanban
<b>Research</b>	<b>Chaotic</b>	<b>Lean Startup and Scrum</b>

Unser Vorhaben...

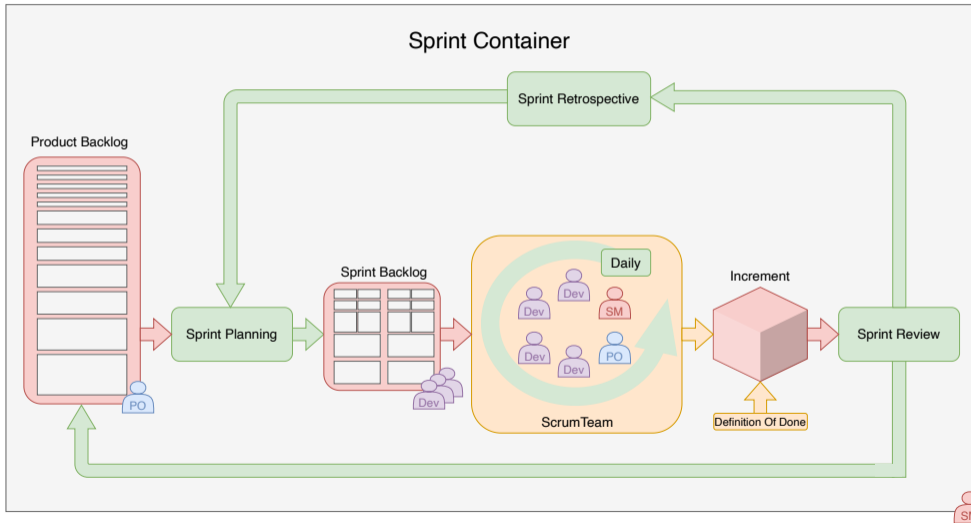
Komplex trifft es gut...

Chaotisch hoffentlich nicht :-)

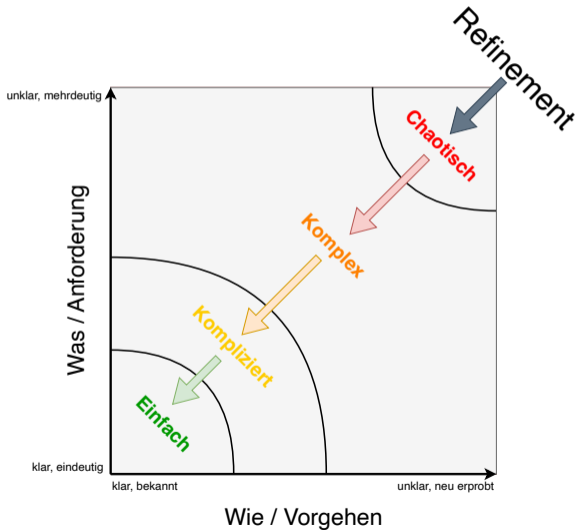
Source on Scrum

- **The Scrum Culture**, Dominik Maximini, Springer, ISBN:978-3-319-73842-0.

# Der Scrum Prozess



# Komplexität in Anforderungen – Statcey-Matrix



- Das **Was** steht für Anforderungen, Ziele und Aufgabenstellung.
- Das **Wie** steht für Vorgehen, Methoden und Technologien.
- **Einfach:** Was und Wie sind klar, der Ablauf ist gut planbar.
- **Kompliziert:** Es gibt mehr Unklarheit, aber das Projekt ist noch analysierbar.
- **Komplex:** Anforderungen und Lösungsweg sind teilweise unklar und wechselwirken miteinander.
  - Hier hilft ein iteratives, agiles Vorgehen mit Ausprobieren und Anpassen.
- **Chaotisch:** Weder Ziele noch Vorgehen sind klar; zuerst muss Orientierung geschaffen werden.

Je unklarer **Was** und **Wie** sind, desto stärker verschiebt sich das Projekt von klassisch-planbar hin zu agil und experimentell. Die Matrix hilft also, das passende Vorgehen für ein Projekt zu wählen.

# Die Rollen im Scrum Prozess

## Beteiligte:

- **Stakeholder** – Systrade GmbH

Stakeholder sind im Scrum eher Feedback- und Impulsgeber als operative Teammitglieder. Die eigentliche Koordination mit ihnen übernimmt vor allem der Product Owner.

- **Product Owner** – Henry Cocos

Product Owner (PO) verwalten das Product Backlog und dienen als Sprachrohr der Kunden und Stakeholder.

- **Scrum Master** – Teamleitende

Vermitteln als Servant Leader zwischen Team, Product Owner und Stakeholdern.

## Aufgaben:

- **Stakeholder**

- Feedback geben, Anforderungen priorisieren, Risiken identifizieren, Fortschritt überwachen

- **Product Owner**

- Verwaltung des Product Backlogs, Stakeholder-Management, Entscheidungsfindung, Zusammenarbeit mit dem Scrum-Team

- **Scrum Master**

- Team coachen, Product Owner unterstützen, Hindernisse beseitigen, Scrum-Events moderieren, Konflikte lösen

# Berechnung des Arbeitsaufwands für das Projekt Softwaretechnik

## European Credit Transfer System – ECTS

1 ECTS = 30 Stunden Aufwand  
10 ECTS = 300 Stunden Aufwand

## ECTS zu Arbeitsstunden im Semester

$$\frac{52 \text{ Kalenderwochen} - 6 \text{ Wochen Urlaub (30 Tage)}}{2 \text{ Semester}} = 23 \text{ Wochen}$$

$$\frac{300 \text{ h}}{23 \text{ Wochen}} = 13,04 \text{ h} \approx \mathbf{13 \text{ h pro Woche}}$$

## Wie viel Aufwand ist das im Jahr?

Ein typisches Semester mit 30 ECTS erfordert ca. 900 Arbeitsstunden also **1800 Arbeitsstunden.**

# Projekt – Softwaretechnik

## Allgemeine Informatik Projekt – Sommersemester 2026

Das Projekt hat einen Umfang von **10 ECTS!!!** Das bedeutet einen individuellen Arbeitsumfang von **300 Stunden** über das gesamte Semester!!!



### Was bedeuten 300 Stunden?

ChatGPT dazu: *300 Stunden reichen typischerweise für ein solides Einzelprojekt mittlerer Größe – etwas, das sichtbar fertig ist, aber noch nicht jahrelange Entwicklung erfordert.*

# Was kann man in 300 Stunden Arbeit schaffen?

Quelle: ChatGPT

## 1. Kreative Projekte

300 h sind für größere kreative Arbeiten genug.

### Beispiele:

- Einen Roman (60.000 – 80.000 Wörter) schreiben.
- 100–200 hochwertige Illustrationen oder Designs erstellen.
- Ein komplettes Musik-Album komponieren und produzieren.
- Ein YouTube-Kanal mit 10–20 aufwendig produzierten Video erstellen.

## 2. Physische / praktische Projekte

Auch reale Projekte sind möglich.

### Beispiele:

- Einen kleinen Raum komplett renovieren. → Bewerben Sie sich doch bei [Guidos Deko Queen](#)
- Ein Möbel- oder Holzprojekt (z. B. Tisch, Schrank) bauen.
- Einen kleinen Garten neu gestalten.
- Ein kleines Elektronik- oder Robotikprojekt. → Ich glaube Prof. Baun macht so was. . .

# Was kann man in 300 Stunden Arbeit schaffen?

Quelle: ChatGPT

## 3. Content- oder Business-Aufbau

300 h können auch reichen, um etwas aufzubauen!

### Beispiele:

- Einen Blog mit 30–50 guten Artikeln.
- Einen kleinen Online-Shop aufsetzen.
- 100–200 Social-Media-Posts + Strategie.
- Einen Online-Kurs produzieren.

oder...

# Was kann man in 300 Stunden Arbeit schaffen?

Quelle: ChatGPT

## 4. Software / digitale Projekte

Ein einzelner Entwickler kann in 300 h bereits ein kleines bis mittleres Produkt erstellen.

### Beispiele:

- Eine kleine App oder Web-App (z. B. Budget-Tracker, Terminplaner).
- Eine einfache Website mit Backend (Login, Datenbank, Admin-Panel).
- Ein kleines Indie-Game oder Prototyp.
- Ein Automatisierungssystem (z. B. Skripte für Datenanalyse oder Business-Workflows).
- Realistische Aufteilung:
  - Planung & Konzept: **20–40 h**
  - Entwicklung: **200 h**
  - Tests & Verbesserungen: **40–80 h**

**Viele erste Startup-MVPs entstehen ungefähr in diesem Zeitbereich.**

**Sie sind zu 4. in einem Projekt!!! ⇒ 1200 Stunden!**

# Was machen wir in diesem Projekt also?

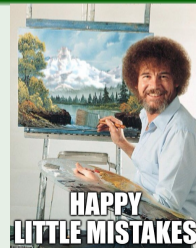
**Wir steigern das Bruttosozialprodukt!!!**

Im Ernst...

**Wir arbeiten zusammen an einem spannenden Projekt und entwickeln zusammen ein innovatives, neues Produkt!!!**

Unsere Fehlerkultur

**Wir haben auch keine Angst gemeinsam Fehler zu machen und zu scheitern...  
Naja in Teilen ;-)**



# Der Einstieg ins Projekt. . .

- 1 Sie wählen eine Gruppe (4 Personen) heute.
- 2 Sie bestimmen eine Gruppenleitung pro Team und melden sich bei mir bis zum 20.04.2026 per Mail.
- 3 Sie melden sich in CampUAS an und recherchieren zu ihren Themen!
- 4 Nächste Woche tauschen wir uns mit Systrade hier zu ihren Themen aus!

# Sky Computing – Analogie zur Interoperabilität im Internet

Internet	Sky Computing
Router	Server
Autonomous System	Datacenter / Availability Zone
Internet Service Provider	Cloud Provider
Enterprise Network	Private Cloud
Internet Protocol	Compatibility Layer
BGP	Intercloud Layer

## Sky Computing

Sky Computing ist ein neues Paradigma für interoperable Cloud-Dienste, das es ermöglicht, Anwendungen bei jedem Anbieter auszuführen, und damit die Vision des Utility Computing verwirklicht.

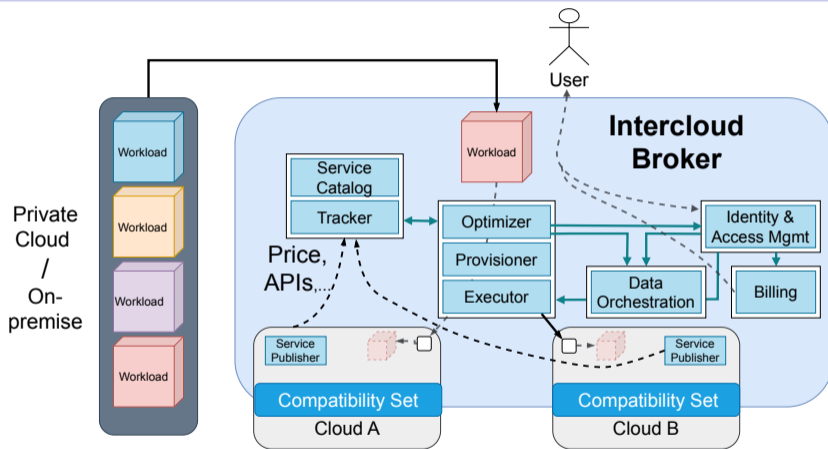
## Wie lässt sich dieses Ziel erreichen?

Sky Computing basiert auf einer Infrastruktur, die sich über mehrere heterogene, miteinander konkurrierende Cloud-Anbieter erstreckt – *Keine Standardisierung der Clouds!*

### Quelle

Stoica, Ion, and Scott Shenker. From cloud computing to sky computing". *Proceedings of the Workshop on Hot Topics in Operating Systems*. 2021.

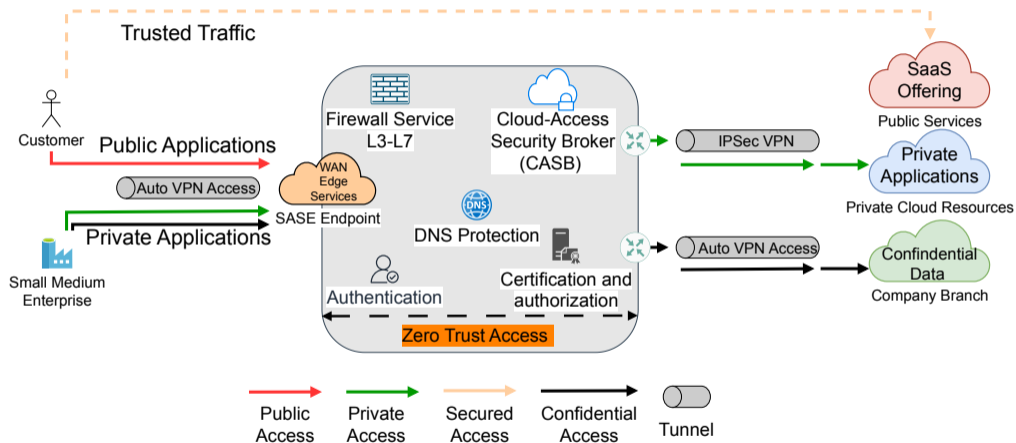
# Sky Computing



Quelle

Stoica, I. "Sky computing: Opportunities and challenges". *In Studies in Systems, Decision and Control* (pp. 15–27), 2024.

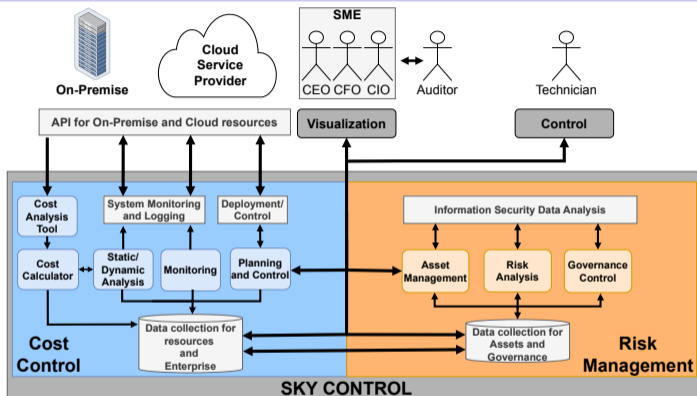
# Secure Access Service Edge (SASE)



Quelle

M. N. Islam, R. Colomo-Palacios and S. Chockalingam, SSecure Access Service Edge: A Multivocal Literature Review, "21st International Conference on Computational Science and Its Applications (ICCSA), Cagliari, Italy, 2021, pp. 188-194,

# Sky Control



## Sky Control

Sky Control bietet Lösungen für KMU bei der Nutzung von Multi-Cloud-Angeboten. Die Abbildung zeigt die Architektur von Sky Control sowie die gewünschten Funktionen, die zur Erfüllung der Anforderungen von KMU erforderlich sind. Es besteht aus einem Modul für **Kostenkontrolle** und einem Modul für **Risikomanagement**.

**Quelle**  
 Cocos, H.-N., Baun, C. and Kappes, M. (2025). The Evolution of Cloud Computing Towards a Vendor Agnostic Market Place Using the SKY CONTROL Framework. In Proceedings of the 15th International Conference on Cloud Computing and Services Science - CLOSER; ISBN 978-989-758-747-4; ISSN 2184-5042, SciTePress, pages 211-218. DOI: 10.5220/0013361200003950

# Projekte für das Semester

Folgende Themen sind dieses Semester im Fokus:

- 1 **Proof-of-concept für dynamische Policy-Orchestrierung für hybride Multi-Cloud-Infrastrukturen**
- 2 **Risiko-Visualisierung und Policy Visualisierung für hybride Multi-Cloud-Infrastrukturen**
- 3 **Visualisierung von Assets und komplexen Kosten in hybriden Multi-Cloud-Infrastrukturen**

# Projekt 1: Proof-of-concept für dynamische Policy-Orchestrierung für hybride Multi-Cloud-Infrastrukturen

## Anforderungen and das Projekt:

- Entwicklung eines POC-Moduls für Sky Control auf Basis einer bereits bestehenden Konzeptarbeit.
- Praktische Zuordnung von SASE Kategorien zu physischen/virtuellen Ressourcen im Cloud-Umfeld.
- Aufbau von vendorunabhängigen Policy-Kategorien, die eine konsistente Eskalationslogik über alle Risikoklassen abbilden.
- Automatisierte Ausführung der Zuordnung und Demonstration der Funktionsweise.

## Zusammenfassung

Auf Basis eines konzeptionellen Frameworks für einen risikobasierten Orchestrator für SASE-Architekturen, der Risikoklassen nach BSI-Standard 200-3 in technisch wirksame, herstellerunabhängige Policy-Kategorien überführt, soll ein Proof-of-Concept erstellt werden.

## Projekt 2: Risiko-Visualisierung und Policy Visualisierung für hybride Multi-Cloud-Infrastrukturen

### Anforderungen and das Projekt:

- Entwicklung einer Visualisierung für Sky Control auf Basis einer bereits bestehenden Konzeptarbeit.
- Die physischen/virtuellen Assets im Cloud-Umfeld sollen Risikoklassen zugeordnet werden.
- Die Darstellung soll auf geeignete Weise das Asset, das zugehörige Risiko und die Informationen nach BSI-Standard 200-3 und IT-Grundschutz darstellen.
- Automatisierte Ausführung der Zuordnung und Demonstration der Funktionsweise.

### Zusammenfassung

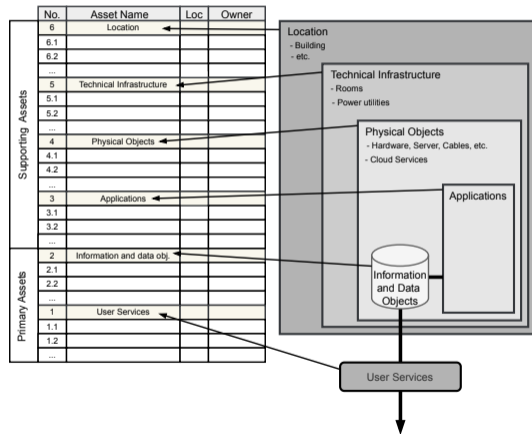
Die verfügbaren Assets in der Cloud sollen in diesem Projekt auf einfache Weise für Nutzende sichtbar gemacht werden und zusätzlich sollen die Risikoklassen und alle dazugehörigen Informationen für Nutzende verfügbar gemacht und verständlich dargestellt werden.

# Risikoklassen + Assets = ?

<b>Frequency of Occurrence</b>	<b>4</b>	b	b	a	a	a
	<b>3</b>	c	b	b	a	a
	<b>2</b>	d	c	b	b	a
	<b>1</b>	d	c	c	b	a
	<b>0</b>	d	d	c	b	a
		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Impact and Damage</b>						

Legend a - imediate intervention c - change depending on economical aspects  
b - intervention d - no intervention

+



# Projekt 3: Visualisierung von Assets und komplexen Kosten in hybriden Multi-Cloud-Infrastrukturen

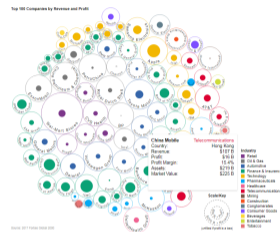
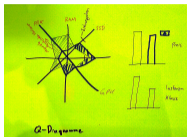
## Anforderungen and das Projekt:

- Entwicklung einer Visualisierung für Sky Control auf Basis bereits bestehender Komponenten.
- Die physischen/virtuellen Assets im Cloud-Umfeld sollen, zu den dazugehörigen Kosten verbunden, auf geeignete Weise dargestellt werden.
- Denkbar ist hierzu die Darstellung der Kosten über Spider-, Bubble- oder Radar-Diagrammen.
- Automatisierte Ausführung der Zuordnung und Demonstration der Funktionsweise.

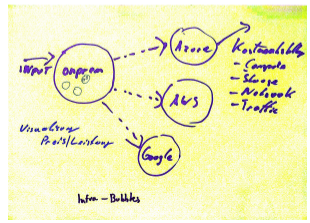
## Zusammenfassung

Die verfügbaren Assets und deren Kosten in der Cloud sollen in diesem Projekt darstellbar gemacht werden, sodass Nutzende auf einfache Weise, schnell sehen können, wie sich Preise in Abhängigkeit zu den Assets verändern, bspw. Abteilungsabhängig o.ä.

# Visualisierung mit Spider-, Bubble- oder Radar-Diagrammen



HBC 586 BEER VS. HOP ATTRIBUTES



# Sprintplan für das Semester

## Unsere Sprints

Wir haben **22 Wochen** im Semester also insgesamt **11 Sprints** und alle haben eine Länge von **2 Wochen**. *Mit Ausnahme von Sprint 1.*

Sprintplan im Semester gemeinsam:

- **Sprint 1** von 14.04. bis 21.04.
- **Sprint 2** von 21.04. bis 12.05.
- **Sprint 3** von 12.05. bis 26.05.
- **Sprint 4** von 26.05. bis 09.06.
- **Sprint 5** von 09.06. bis 23.06.
- **Sprint 6** von 23.06. bis 07.07.
- **Sprint 7** von 07.07. bis 21.07.

Ab **21.07.2026** Sprints ohne Treffen:

- **Sprint 8** von 21.07. bis 04.08.
- **Sprint 9** von 04.08. bis 18.08.
- **Sprint 10** von 18.08. bis 01.09.
- **Sprint 11** von 01.09. bis 15.09.

# Erstes Sprintziel für Sprint 1

- ① Gruppen geformt und Gruppenleitung bestimmt.
- ② Einverständnisformular unterschrieben und abgegeben.
- ③ Recherche zum Projektthema begonnen und Stakeholder Meeting vorbereitet.
- ④ Tools vorbereitet und GitLab inspiziert.

## Geschätzter Aufwand für Sprint 1

8 Stunden Recherche (Task 3), 5 Stunden Rest (Task 1, 2 und 4)

## Präsentation am 21.04.2026

**Bereiten Sie für den Termin eine kurze Präsentation mit maximal 10 Minuten vor!**

# Stakeholder-Termine für das Semester

## Treffen mit der Systrade GmbH

- Termin 1 – Kick-off – **21.04.2026**
- Termin 2 – Zwischenstand – **16.06.2026**
- Termin 3 – Abschlusspräsentation – **15.09.2026**

## Unsere Meilenstein-Projekttermine für das Projekt

- Heute  $\Rightarrow$  Projektgruppenfindung – 14.04.2026
- Termin 2 – Zwischenstand – **09.06.2026**
- Termin 3 – Q&A vor Abschlusspräsentation – **08.09.2026**

### Unsere Termine...

dienen uns als Vorbereitung der Stakeholder-Termine und um Fragen vor den „großen“ Terminen zu klären.

# Assessment und Bewertung

Für Ihre Abschlussnote sind folgende Punkte maßgeblich:

- Aktive Mitarbeit am Projekt (Anzahl der Commits, Beteiligung, Dokumentation).
- Ideen und Konzepte für Funktionen sowie deren Dokumentation.
- In den Prototyp integrierte Funktionen.

## Abschlussprüfung

Drei Teile:

- 1 Präsentation Ihrer Projekte am Ende des Semesters.
- 2 Dokumentation Ihres Projekts in Form eines Berichts.
- 3 Gegenseitige **Distributed Peer Review**.

## Next Steps

- 1 Melden Sie sich für den CampUAS-Kurs an!
- 2 Unterzeichnen Sie das **Einverständnisformular** bis nächste Woche (**20.04.2026**)!
- 3 Wählen Sie Ihre Gruppen bis **20.04.2026** aus!

Nachdem Sie die oben genannten Schritte erfolgreich durchgeführt haben, erhalten Sie eine Einladung zum **GitLab-Repository**!

## CampUAS:

**Kurs:** *Cocos: Allgemeine Informatik - Projekt Softwaretechnik - SoSe 26*

**Passwort:** Sky\_Busters\_SoSe26

**Website:**

[https://www.henrycocos.de/vorlesungen/AI\\_Projekt\\_SoSe26/ai\\_projekt\\_sose26\\_ai.html](https://www.henrycocos.de/vorlesungen/AI_Projekt_SoSe26/ai_projekt_sose26_ai.html)

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

**Henry-Norbert Cocos, M.Sc**  
Frankfurt University of Applied Sciences  
Raum 1-230

☎ 069 1533-2699

✉ [cocos@fra-uas.de](mailto:cocos@fra-uas.de)

🌐 [www.henrycocos.de](http://www.henrycocos.de)

