

2025

HTL Spengergasse



EMBRACING TECHNOLOGY

Die INNOVATIONsstiftung
für BILDUNG



Prof. Ing. Angela Stach BEd MEd

HTL Spengergasse

14.4.2025

Konzept der HTL Spengergasse

11.04.2025 Prof. Ing. Angela Stach BEd MEd (Projektleitung)

Inhalt

Angaben zur Schule.....	2
Personen im Projekt-Team:	2
Abstract	3
• Chancengerechtigkeit durch Containersystem.....	3
• KI entlastet Lehrende beim Korrigieren	3
• Verbindung der beiden Schwerpunkte	3
Veränderungen.....	4
• Containerlösung.....	4
• KI-Korrekturen	4
Einbettung der Konzeptidee in die Schulentwicklung	5
• Fokus Lehrpersonal	5
• Fokus Schüler*innen	5
Umgang mit möglichen Herausforderungen.....	5
• Container	5
• KI	6
Nachhaltigkeit und Teilen der Erfahrungen & Ergebnisse (bisher und zukünftig)	6
Literaturverzeichnis	7
Anhang A: Fragebögen zur KI-Evaluierung	8
• Fragebogen für Lehrpersonen.....	8
• Fragebogen für Schüler:innen.....	9
Anhang B: Finanzplan	11

Angaben zur Schule

- Name der Schule: HTL Spengergasse
- Schulkenzahl: 905417
- Name der Schulleitung: Dr. Gerhard Hager
- Bundesland: Wien
- Schultyp: Schule der Sekundarstufe 2
- Name der Haupt-Kontaktperson für das Projekt: Prof. Ing. Angela Stach BEd MEd
- Mailadresse der Haupt-Kontaktperson: stachan@spengergasse.at

Personen im Projekt-Team:

- Angela Stach (Leitung)
- Christian Spanner (bis Ende SJ2024/25)
- Andreas Stach
- Nenad Subotic
- Kathi Boyer
- Veronika Neuwirth
- Markus Bitterer
- Fabio Tonti
- A. M. (Extern)

Abstract

- **Chancengerechtigkeit durch Containersystem**

Die Containerlösung bietet Chancengerechtigkeit für Schüler:innen aus einkommensschwächeren Familien, die wenig leistungsfähige Laptops besitzen, was oft zu Problemen bei der Virtualisierung führt. Komplexere Übungen mit mehreren erforderlichen virtuellen Maschinen sind dann teilweise nicht oder nur sehr eingeschränkt möglich und somit ist auch die Chance auf bessere Ausbildung reduziert. Wird die Last der Virtualisierung vom lokalen Laptop weg verlagert, ermöglicht dies den Schüler:innen, sämtliche Übungen vollumfänglich und ohne Leistungseinbußen mitmachen zu können. Dies eröffnet neue Möglichkeiten für Aufgabenstellungen, da Lehrkräfte zu Recht von Aufgabenstellungen Abstand nehmen, die vielleicht nur von einigen wenigen Schüler:innen ausgeführt werden können. Mit der Containerlösung kann sich die inhaltliche Tiefe und Qualität des Unterrichts steigern, und zwar besonders für jene, die bisher benachteiligt waren.

Für Lehrende aller Fachrichtungen bedeutet dies langfristig Zeitersparnis bei der Unterrichtsvorbereitung und auch eine Veränderung der Unterrichtsmaterialien. Schüler:innen rufen jeweils eine eigene Instanz des vorbereiteten Containers auf, arbeiten darin und nach Zeitablauf verliert diese Instanz die Gültigkeit. So ist sichergestellt, dass ein einmal vorbereiteter Container für alle Schüler:innen – ungeachtet ihrer technischen Ausstattung – bereitsteht, klassen- bzw. abteilungsübergreifend und langfristig.

- **KI entlastet Lehrende beim Korrigieren**

Lehrer:innen sollen mittels KI beim Korrigieren unterstützt werden. Sie evaluieren, ob die KI die Korrekturen in ihrem Sinn ausführen kann. Zur Qualitätskontrolle lassen sie für einen festgelegten Zeitraum ihre Korrekturen von der KI durchführen, während sie selbst wie gewohnt korrigieren. Schüler:innen werden befragt, wie sie die Korrektur durch KI erleben.

- **Verbindung der beiden Schwerpunkte**

Das Konzept bewegt sich zwischen zwei sehr unterschiedlichen Schwerpunkten, der Containerlösung und der KI-Korrekturhilfe. Eine Trennung der beiden Schienen in der Entwicklungsphase ist unumgänglich, da die technischen Anforderungen stark divergieren. Bei der Containerlösung geht es in erster Linie um technische Details bei der Konfiguration und Implementierung, da der Prototyp von den damit betrauten Projektmitgliedern (Techniklehrende) von Grund auf neu erstellt wird. Im KI-Bereich werden hingegen fertige Lösungen evaluiert und getestet, die ausführenden Projektmitglieder sind Sprachlehrer:innen. Somit gibt es in der ersten Arbeitsphase nur wenige Überschneidungen.

Trotzdem sollen beide Schwerpunkte am Ende zusammenwirken, wie die folgenden Beispielszenarien zeigen.

Im Cybersecurity-Unterricht wird den Schüler:innen ein Container mit einer vulnerablen Maschine zur Verfügung gestellt, sie sollen diesen auf Schwachstellen untersuchen, diese exploiten und brauchbare Mitigations ausarbeiten. Dazu schreiben sie ein ausführliches Protokoll über die ausgeführten Arbeitsschritte und die Ergebnisse. Die Cybersecurity-Lehrkraft nutzt KI zur Korrektur der Protokolle, wobei der Fokus auf der inhaltlichen Korrektheit liegt.

Ein sehr wichtiger Aspekt ist außerdem die Flexibilität der Containerlösung. Wenn wir es schaffen, eine Plattform zu erzeugen, wo Schüler:innen eigene Container-Instanzen per

Buttonklick starten und stoppen können, dann ist das System in allen erdenklichen Gegenständen einsetzbar. So können die Container auch von Allgemeinbildnern für innovative Lehr- und Lernmethoden eingesetzt werden, indem den Schüler:innen ein zu einem bestimmten Thema aufbereiteter Container (mit Interaktionen, Gamification, Lernpfaden, etc.) zur Verfügung gestellt werden kann, zu dem sie dann Aufgabenstellungen ausarbeiten. Bei der Korrektur unterstützt die KI.

Veränderungen

- Containerlösung

Bei der Containerlösung hatten wir ursprünglich geplant, die Workshops zu Proxmox und Docker bereits ab Ende Jänner zu besuchen, nun mussten/müssen wir spätere Alternativtermine finden, da der Projektbeginn nach hinten verschoben wurde. Inzwischen geknüpfte Kontakte zu Proxmox ermöglichen voraussichtlich einen vor-Ort-Workshop.

Inzwischen hat sich im Bereich der Containerlösung wieder einiges geändert. Wir haben bereits einen Workshop mit einem Proxmox Experten abgehalten. Dieser Termin ist besser gelaufen, als erwartet und wir haben bereits einen allerersten Prototypen erstellt. Da wir nicht damit gerechnet haben, dass die Installation so problemlos funktioniert, hat sich unser Bedarf an Workshops verändert, allerdings ist es jetzt schwieriger geworden, einen passenden Kurs zu finden, wir werden vermutlich maßgeschneiderte Trainings benötigen. Der Plan ist, einen Experten von Proxmox direkt zu uns in die Schule einzuladen, damit er uns in Sachen Konfiguration unterrichtet. Die Konfiguration (insbes. das Zusammenwirken von Proxmox, Portainer und Docker) ist das Schwierige an unserem Projekt. Einen vorgefertigten Kurs, der exakt das beinhaltet gibt es leider nicht. Es wird voraussichtlich noch einige Änderungen des Workshopbedarfs geben, da wir erst bei jeder erreichten Teiletappe sehen, was uns für den nächsten Schritt fehlt.

- KI-Korrekturen

Bei der KI-Schiene soll auch die Software CorneliusClassroom getestet werden, einerseits auf Wunsch einer Lehrkraft, die diese Software für geeigneter hält und andererseits durch die Kenntnis einer Studie, in der Fobizz nicht so gut bewertet wurde. Im Laufe des Prozesses wurden auch andere Lösungen gefunden, die ebenfalls untersucht werden, z. B. BriskTeaching oder FelloFish.

Das KI-Team hat überlegt, auch ChatGPT zu testen, allerdings sind generative Sprachmodelle für die Nachbereitung von Unterricht nicht geeignet, daher wurde diese Idee verworfen. Am 23.04.2025 findet eine SchILF für Sprachlehrer:innen zum Thema Korrektur und Bewertung mit KI statt.

Die Evaluierung der eingesetzten KI-Korrektur-Tools erfolgt mittels Fragebögen (siehe Anhang), die sowohl Lehrpersonen als auch Schüler:innen unabhängig voneinander ausfüllen. Dabei kann auf jedes Tool einzeln eingegangen werden und ein vergleichbares Feedback eingeholt werden.

Einbettung der Konzeptidee in die Schulentwicklung

3.1.2. SAMR-Modell für digitale Unterrichtsentwicklung: Die Lehrpersonen nutzen die digitalen Möglichkeiten zu einer qualitativen Umgestaltung von Lehr- und Lernsequenzen: die Containerlösung stellt ortsunabhängige virtuelle Labore zur Verfügung, die bedarfsgemäß synchron und asynchron verwendet werden können.

3.2.9. Leistungsrückmeldung: Die Lehrpersonen werden durch KI-Korrekturhilfe unterstützt.

- **Fokus Lehrpersonal**

Auswahl von interessierten Lehrkräften, die bereit sind, Kat2 und/oder Kat3 in ihrem Unterricht zu testen. Aufstellen eines Zeit- und Zuständigkeitsplans. Evaluieren des konkreten Bedarfs an Hardware, Software, Schulungen (siehe auch Herausforderungen und Änderungen). Wissenserwerb der Lehrenden, die das System erstellen und betreuen, durch geeignete Workshops. Sobald der erste Container bereitsteht, Test mit ausgewählten Schüler:innen; wenn die Konfigurationen abgeschlossen sind, Einschulung von interessierten Lehrkräften und Anwendung im Unterricht.

- **Fokus Schüler*innen**

Schüler:innen aus höheren Jahrgängen, die bereits gute Kenntnisse im Bereich Virtualisierung haben, können in die Erstellung von Containern einbezogen werden. Sobald erste Container betriebsbereit sind und die betroffenen Lehrer:innen eine Einschulung erhalten haben, können eingebundene Klassen/Jahrgänge damit arbeiten. Eine Bedienungsanleitung wird im Spengerhub (schulintern) zur Verfügung gestellt.

Umgang mit möglichen Herausforderungen

- **Container**

Vortragende bzw. Themen für Phase 1 zu finden, war eine große Herausforderung, da in der PH-Liste kein für uns passendes Angebot für den Containerbereich vorhanden war. Stattdessen haben wir eine schulinterne Fortbildung durchgeführt.

Die Verschiebung des Projektstarts stellte uns vor Herausforderungen bezüglich möglicher Workshoptermine. Nach der Durchführung der internen Proxmox SchiLF hat sich diese Herausforderung von selbst erübrigt, da die ursprünglich geplanten Workshops nun nicht mehr relevant sind. Unsere Anforderungen haben sich stark verändert und werden sich voraussichtlich in jeder Stufe der Fertigstellung weiter verändern, was aber im Detail jetzt noch nicht absehbar ist.

Daher ist in diesem Bereich unsere größte Herausforderung – den Finanzplan zufriedenstellend zu befüllen – für uns sogar schwieriger als die technische Umsetzung. Unser Ziel ist es, dass Schüler:innen eigene Container-Instanzen per Buttonklick starten und stoppen können. Der aktuelle Stand lässt dies noch nicht zu, derzeit würden alle in derselben Instanz arbeiten, die nur von einem Administrator gestartet werden kann. Wegen der technischen Komplexität unseres Vorhabens ist es für uns leider noch nicht absehbar, welche Kurse (oder eventuell sogar Lizenzen) wir noch benötigen werden.

Eventuell können bei der Implementierung des Containersystems auch Schüler:innen einbezogen werden, vielleicht im Rahmen von speziellen Projekttagen. Derzeit arbeiten aber wir noch daran, den ersten Testcontainer zugänglich zu machen, ohne dabei Sicherheitslücken im Schulnetz zu öffnen. Die allgemeine Herausforderung dabei ist die Zeit. Den Lehrenden, die an der Implementierung bzw. Evaluierung mitarbeiten, sollte Zeit dafür freigegeben werden.

- KI

Die Herausforderung bei der Korrekturhilfe durch KI ist vermutlich eher durch Vorbehalte einiger Lehrkräfte gegen KI bedingt, nicht zuletzt wegen der „Dead Classroom Theory“ und des Halluzinierens der KI. Es könnten auch die Schüler:innen befürchten, dass ihre Arbeit zu wenig wertgeschätzt werde, wenn sie durch KI beurteilt wird.

Die „Dead Classroom Theory“ ist keine wissenschaftliche Theorie, sondern ein pseudowissenschaftliches Schlagwort, das Ende 2024 in der Diskussion um KI und Schule aufgetaucht ist (Bernhard Gmeiner, 2025) und (Dr. Martin Key). Eine treffende Definition, die die Ängste der Menschen bezüglich KI gut widerspiegelt, lautet *“Teachers are using AI to create assignments that students are completing using AI. Afterwards, teachers use AI to grade the assignment. And AI to verify whether the students used AI and to punish them for such use.”* (Cliff Pickover, 2024). Demnach wird befürchtet, dass zukünftig in der Schule nur noch KI mit KI kommuniziert.

Ängste sind irrational, aber sobald sie einen offiziell klingenden Namen wie hier „Dead Classroom Theory“ erhalten, müssen die bestehenden Vorbehalte gegen den Einsatz von KI ernst genommen werden. Bewusstseinsbildung, dass KI nur ein Werkzeug ist, kann Abhilfe schaffen.

Nachhaltigkeit und Teilen der Erfahrungen & Ergebnisse (bisher und zukünftig)

Beim Innovationsdialog Bildung 2024 im Wiener Ankersaal durfte Angela Stach spontan das Projekt der HTL Spengergasse präsentieren. In der Folge ergaben sich mehrere Gespräche mit interessierten Schulen. Eine Delegation des ÖISS besuchte im Dezember die HTL Spengergasse, um unsere Räumlichkeiten zu besichtigen und die erwarteten Auswirkungen unserer Containerlösung zu erörtern, speziell auch im Hinblick auf die Raumsituation – sie möchten weiterhin den Kontakt halten und über unsere Erfahrungen informiert werden, um diese eventuell in zukünftige Schulplanungen einfließen zu lassen.

Sobald ein erster Container nach internen Tests gebrauchsfertig bereitsteht, soll dies schulintern auf unterschiedlichen Kanälen bekannt gemacht werden. Es wird eine SchiLF für interessierte Lehrer:innen zur Nutzung im Unterricht geplant. Daraus resultierendes Feedback fließt in die Weiterentwicklung ein.

Wenn das Containerprojekt erfolgreich verläuft, dann kann es der Beginn einer neuen Ära des Lernens und Lehrens sein, wo technologische Innovation und soziale Verantwortung eng verbunden sind, und es kann für andere Schulen und Schultypen beispielgebend sein.

Literaturverzeichnis

- Bernhard Gmeiner. (2025). *KI statt Rotstift: Warum wir unser Korrekturverhalten überdenken müssen* [13.01.2025]. <https://www.derstandard.at/story/3000000252004/ki-statt-rotstift>
- Cliff Pickover. (2024). *What do we think of the “Dead Classroom Theory”?*
<https://x.com/pickover/status/1854327817221107739>
- Dr. Martin Key. *The Dead Classroom Theory: 2-Sided Effects of genAI in the Classroom* [An Alarmist Take]. <https://cu.diligent.community/document/0ec35ebe-ce92-41e7-9f6c-fcf332309f4b/>

Anhang A: Fragebögen zur KI-Evaluierung

• Fragebogen für Lehrpersonen

Bewertung von KI-gestützten Textkorrektur-Tools.

1. **Wie einfach ist es, sich in dem Tool zurechtzufinden bzw. es zu „erlernen“?**
☐ Sehr einfach ☐ einfach ☐ angemessen ☐ aufwendig ☐ sehr aufwendig
2. **Wie beurteilen Sie die Zugänglichkeit für Lehrende und Schüler:innen zum Tool (Aufgaben teilen, Texte hochladen, Feedback erhalten)**
☐ Sehr einfach ☐ einfach ☐ angemessen ☐ aufwendig ☐ sehr aufwendig
3. **Wie einfach ist es, eigene Kriterien für Korrekturen bzw. Feedback festzulegen?**
☐ Sehr einfach ☐ einfach ☐ angemessen ☐ aufwendig ☐ sehr aufwendig
4. **Wie werden die festgelegten Kriterien im Feedback berücksichtigt?**
☐ Umfassend ☐ Ausreichend ☐ Oberflächlich ☐ Kaum ☐ Gar nicht
5. **Wie präzise sind die Korrekturen in grammatikalischer Hinsicht?**
☐ Sehr präzise ☐ Präzise ☐ Teilweise korrekt ☐ Viele Fehler ☐ Unbrauchbar
6. **Wie präzise sind die Korrekturen in orthografischer Hinsicht?**
☐ Sehr präzise ☐ Präzise ☐ Teilweise korrekt ☐ Viele Fehler ☐ Unbrauchbar
7. **Wie präzise sind die Korrekturen in Bezug auf Stil und Ausdruck?**
☐ Sehr präzise ☐ Präzise ☐ Teilweise korrekt ☐ Viele Fehler ☐ Unbrauchbar
8. **Wie differenziert ist das Feedback hinsichtlich des Inhalts und Textstruktur?**
☐ Sehr präzise ☐ Präzise ☐ Teilweise korrekt ☐ Viele Fehler ☐ Unbrauchbar
9. **Wie bewerten Sie das Feedback des KI-Tools im Vergleich mit Ihrem eigenen Feedback?**
☐ wesentlich detaillierter ☐ etwas detaillierter ☐ ähnlich ☐ etwas ungenauer ☐ wesentlich ungenauer
10. **Wie alters- und niveaugerecht ist die Rückmeldung für die Schüler:innen?**
☐ Sehr passend ☐ Meist passend ☐ Teils/teils ☐ Eher unpassend ☐ Ungeeignet
11. **Inwiefern fördert das Tool selbstständiges Lernen und Überarbeiten?**
☐ Sehr stark ☐ Ziemlich ☐ Etwas ☐ Kaum ☐ Gar nicht
12. **Wie transparent und nachvollziehbar sind die Korrekturen bzw. das Feedback für Schüler:innen?**
☐ Sehr ☐ Ziemlich ☐ Mittelmäßig ☐ Wenig ☐ Gar nicht
13. **Steigt die Qualität der abgegebenen Schülerarbeiten seit Verwendung des Tools?**
☐ Sehr ☐ etwas ☐ bleibt gleich ☐ Kein Unterschied feststellbar
14. **Wie nehmen die Schüler:innen das KI-Tool an?**
☐ Sehr gut ☐ gut ☐ mittelmäßig ☐ kaum ☐ gar nicht
15. **Welche Funktionen oder Qualitäten fehlen Ihnen bei dem Tool?**
16. **Welche Punkte berücksichtigt das Tool gut?**

17. **Welche Punkte berücksichtigt das KI-Tool zu wenig bzw. gar nicht?**
18. **Inwieweit entlastet Sie das eingesetzte KI-Tool bei Korrekturarbeiten?**
☐ Sehr ☐ etwas ☐ kaum ☐ gar nicht ☐ belastet eher
19. **Wie viel Zeit haben Sie durch den Einsatz des Tools bei Korrekturen/Feedback einer Klasse gespart?**
☐ über 65 % ☐ ca. 50 % ☐ 35 % ☐ 15 % ☐ keine Zeitersparnis ☐ mehr Zeit benötigt
20. **Welche Schulnote würden Sie dem Tool insgesamt geben? ____**
21. **Wollen Sie das Tool für Korrektur/Feedback weiterhin einsetzen?**
☐ ja ☐ nein

- **Fragebogen für Schüler:innen**

Bitte bewerte deine Erfahrungen mit dem KI-Tool zur Textkorrektur.

1. **Wie einfach ist es, das Tool zu bedienen?**
☐ Sehr einfach ☐ Einfach ☐ Geht so ☐ Eher schwierig ☐ Sehr schwierig
2. **Wie verständlich fandest du die Vorschläge zur Verbesserung deines Textes?**
☐ sehr verständlich ☐ verständlich ☐ Teilweise ☐ Kaum ☐ Gar nicht verständlich
3. **Wie hilfreich fandest du die Vorschläge zur Verbesserung deines Textes?**
☐ Sehr hilfreich ☐ Hilfreich ☐ Teilweise ☐ Kaum hilfreich ☐ Gar nicht hilfreich
4. **Wie gut hat dich die Rückmeldung des KI-Tools bei der Verbesserung von Grammatik und Rechtschreibung unterstützt?**
☐ Sehr ☐ Ziemlich ☐ Mittel ☐ Wenig ☐ Gar nicht
5. **Wie gut hat dich die Rückmeldung des KI-Tools bei der Verbesserung von Stil und Ausdruck unterstützt?**
☐ Sehr ☐ Ziemlich ☐ Mittel ☐ Wenig ☐ Gar nicht
6. **Wie gut hat dich die Rückmeldung des KI-Tools bei der Verbesserung des Inhalts unterstützt?**
☐ Sehr ☐ Ziemlich ☐ Mittel ☐ Wenig ☐ Gar nicht
7. **Hast du durch das KI-Tool etwas Neues gelernt?**
☐ Ja, viel ☐ Ja, ein bisschen ☐ Nicht wirklich ☐ Gar nichts ☐ Ich weiß nicht
8. **Wie gut passte die Rückmeldung zu deinem Textniveau (z. B. Klasse, Sprachniveau)?**
☐ Sehr gut ☐ Gut ☐ In Ordnung ☐ Nicht gut ☐ Gar nicht passend
9. **Wie motiviert hat dich das Tool, deinen Text zu überarbeiten?**
☐ Sehr ☐ Ziemlich ☐ Mittel ☐ Wenig ☐ Gar nicht
10. **Wie bewertest du das Feedback des KI-Tools im Vergleich zur Rückmeldung durch deine Lehrperson?**
☐ besser ☐ etwas besser ☐ ähnlich ☐ etwas schlechter
☐ wesentlich schlechter

11. Hast du seit der Verwendung des Tools eine Verbesserung deiner Texte festgestellt?

☐ stark verbessert ☐ etwas ☐ bleibt gleich ☐ Kein Unterschied feststellbar

12. Welche Funktionen oder Einstellungen fehlen dir bei dem Tool?

13. Was findest du am Einsatz des Tools positiv?

14. Was findest du am Einsatz des Tools negativ?

15. Welche Note würdest du dem Tool insgesamt geben? ____

16. Soll das Tool für Korrektur/Feedback weiterhin eingesetzt werden?

☐ ja ☐ nein

Anhang B: Finanzplan

Lizenzkosten für KI	1 Stk.	Anzahl	Summe
Cornelius (Lizenz für 12 Monate)	468,-	5	2340,-
Fellofish (Abo für 1 Jahr)	79,90	10	799,-
Fobizz (Abo für 1 Jahr)	179,-	10	1790,-
		SUMME	4929,-
SchiLF	Lit.b	UE	
Proxmox	76,-	8	608,-
KI	76,-	2	152,-
		SUMME	760,-
Zwischensumme			5537,-
Maximaler Restbetrag für On Demand Workshops zu Proxmox, Portainer, Docker, bei Bedarf auch andere Technologien wie Ansible, Kubernetes, (möglicherweise auch Lizenzen), o.ä.*			9463,-
		GESAMT	15000,-

*Wie bereits bei den Herausforderungen (Seite 5) erwähnt, ändert sich unser Bedarf an Schulungen für den Containerbereich immer wieder. Es wäre nicht ressourcenschonend, wenn wir an einem Workshop festhalten würden, den wir nicht mehr benötigen, weil wir das Wissen entweder bereits auf anderem Weg erworben haben oder die Entscheidung auf eine andere Technologie gefallen ist. Nachdem wir uns auf komplexem technischem Neuland befinden, können wir nur Vermutungen anstellen. Auf genaue Details, wie jeder Euro genutzt werden wird, können wir uns zum aktuellen Zeitpunkt leider nicht guten Gewissens festlegen, jedoch können wir verbindlich versprechen, dass wir unser Budget nicht überschreiten werden.