

# **Die Lernwolke**

## **- das interaktive Lern- und Pausensystem**

Mensch-Computer-Interaktion  
WiSe 2025/2026  
Elisabeth Gehdt  
Leon Schäfer  
Maximilan Ressel  
Robin Claassen

Die vorliegende Arbeit entstand im Rahmen des Moduls Mensch-Computer-Interaktion an der Hochschule RheinMain.

Das Projekt wurde von der Gruppe B3 durchgeführt:

Elisabeth Gehdt ([elisabeth.gehdt@student.hs-rm.de](mailto:elisabeth.gehdt@student.hs-rm.de))

Leon Schäfer ([leon.schaefer@student.hs-rm.de](mailto:leon.schaefer@student.hs-rm.de))

Maximilian Ressel ([maximilian.ressel@student.hs-rm.de](mailto:maximilian.ressel@student.hs-rm.de))

Robin Claassen ([robin.claassen@student.hs-rm.de](mailto:robin.claassen@student.hs-rm.de))

Die Betreuung der Lehrveranstaltung erfolgte durch

Prof. Dr. Marion Koelle.

# Inhaltsverzeichnis

**04** Abstract

**06** Problemstellung und Kontext

**08** Interaktionskonzept

**15** Prototyp und Implementierung

**19** Kritische Reflexion

**21** Vision and Outlook

**23** Video

**23** Ressources

**25** Referenzen

# **Abstract**

# Abstract

Dieses Projekt befasst sich mit der Frage, wie frustrierende Momente beim Erwerb neuer Fähigkeiten so gestaltet werden können, dass die negativen Auswirkungen reduziert und die Konzentration sowie Produktivität gesteigert werden kann. Ziel war die Ausarbeitung eines Konzepts unter Berücksichtigung bereits erforschter Lernmethoden. Hierbei kam die Pomodoro-Technik zum Einsatz, die als Grundlage der Lern- und Pausenzeiten diente.

Während der Lernphase bildet sich - mithilfe von Augmented Reality - konstant eine Regenwolke über dem Kopf, bis sie schließlich die Pause signalisiert. In dieser Pause muss der Lernende die Wolke benutzen, um mithilfe verschiedener Gesten Regenwasser aus ihr gewinnen und Pflanzen gießen zu können. Das Wachstum der Pflanze symbolisiert den Lernfortschritt, während die Wolke als eine Metapher für Stressabbau dient.

Im Rahmen des Moduls Mensch-Computer-Interaktion an der Hochschule RheinMain im Studiengang Medieninformatik (B.Sc.) wurde ein Prototyp inkl. Demovideo angefertigt. Zum Entwickeln wurde die Apple Vision Pro 2 und Unity 6 mit den Paketen PolySpatial und ARKit in visionOS genutzt. Der Prototyp samt Demovideo wurde über mehrere Wochen als Großteil des Studienmoduls realisiert.

# **Problemstellung und Kontext**

# Problemstellung und Kontext

Frustration, Stress und schwankende Konzentration gehören zu den häufigsten Herausforderungen beim Erwerb neuer Fähigkeiten. Das Lernen neuer Informationen ist meistens stark von Motivation, Emotion und externen Faktoren beeinflusst. „*Gerade die Zeit nach dem Lernen [...] ist für den langfristigen Lernerfolg genauso wichtig wie die Informationsaufnahme selbst*“ [1]. Insbesondere falsch genutzte oder fehlende Lernpausen steuern signifikant zu einer geringeren Leistung bei. Pausen sind also wichtig, um das Gelernte zu behalten und neues Wissen nachhaltig aufzubauen.

Strukturierte Pausen können zudem die allgemeine Stimmung und den Fokus verbessern. Zeitlich strukturierte Methoden wie die Pomodoro-Technik fördern zudem die Motivation, reduzieren mentale Ermüdung und unterstützen nachhaltig die Effizienz beim Lernen [2].

Es ist somit nicht nur entscheidend, wann, sondern auch wie die Pausenzeiten gestaltet werden.

Unterteilen kann man einzelne sinnvolle Beschäftigungen in *Bewegung, Entspannung, Kognition und Kommunikation* [1]. Dieses Projekt legt seinen Fokus auf die Bewegung, wobei körperliche Bewegung jeglicher Art die Kreativität, die Lernbereitschaft, die Motivation und die Selbstständigkeit fördert [1].

Ziel des Projektes ist die Entwicklung einer interaktiven Lernumgebung, welche auf einer Kombination aus Pomodoro-Technik und aktiver Bewegung basiert. Hierfür wird mit Hilfe Augmented Reality ein immersiver Lernprozess gestartet und der Fortschritt anhand von Metaphern veranschaulicht, sodass der Benutzer interaktiv und passiv erfährt, wie viel Lernarbeit noch vor ihnen liegt.

# **Interaktionskonzept**

# Grundkonzept: Aktive Pausen im Raum

Das Interaktionskonzept basiert auf einer räumlichen Augmented-Reality-Erfahrung, die während der Pausen zwischen konzentrierten Lernphasen – angelehnt an die Pomodoro-Technik – genutzt wird. Mithilfe einer AR-Brille wird der reale Lernraum zur Benutzeroberfläche. Virtuelle Elemente wie Pflanzen, Wolken und Wind werden in die physische Umgebung eingebettet und reagieren direkt auf die Bewegungen und Gesten der Nutzer\*innen.



Der Nutzer erkundet seine Umgebung

Ziel ist es, Lernpausen bewusst vom Sitzen und von bildschirmbasierten Aktivitäten zu lösen und stattdessen eine aktive, körperlich erfahrbare Pause zu schaffen, die Erholung und Motivation fördert.

# Warum AR?

Die Entscheidung für ein räumliches Augmented-Reality-Interaktionskonzept basiert auf der Annahme, dass körperliche Bewegung, räumliche Wahrnehmung und visuelles Feedback einen positiven Einfluss auf Stressreduktion und Motivation haben. Im Gegensatz zu klassischen, bildschirmbasierten Anwendungen fordert AR die Nutzer\*innen dazu auf, sich aktiv im Raum zu bewegen und ihre Umgebung bewusst wahrzunehmen. Diese leichte körperliche Aktivierung unterstützt den mentalen Erholungsprozess in Lernpausen und hilft dabei, einen klaren Bruch zur sitzenden Lernphase zu schaffen.

Darüber hinaus ermöglicht AR eine natürliche Einbettung metaphorischer Inhalte in den realen Raum. Abstrakte Konzepte wie Lernfortschritt oder Stress können durch visuelle Metaphern unmittelbar erfahrbar gemacht werden. Das direkte, räumlich verortete Feedback stärkt die emotionale Bindung der Nutzer\*innen zum System und macht Erfolge sichtbar, ohne auf Zahlen oder klassische Fortschrittsanzeigen zurückzugreifen.

Ein weiterer Vorteil von AR liegt in der Reduktion kognitiver Belastung. In Anlehnung an Don Norman wird gutes Design dadurch erreicht, dass Handlungen möglichst selbsterklärend sind und keine komplexen Bedienkonzepte erfordern [1]. Durch natürliches Mapping und intuitive Gestensteuerung entfällt die Notwendigkeit eines klassischen Interfaces. Die Interaktion orientiert sich an bekannten Handlungen aus der realen Welt, wodurch die Einstiegshürde niedrig bleibt und die Nutzung als spielerisch und motivierend wahrgenommen wird. Insgesamt bietet AR somit ideale Voraussetzungen, um Lernpausen aktiv, verständlich und nachhaltig wirksam zu gestalten.

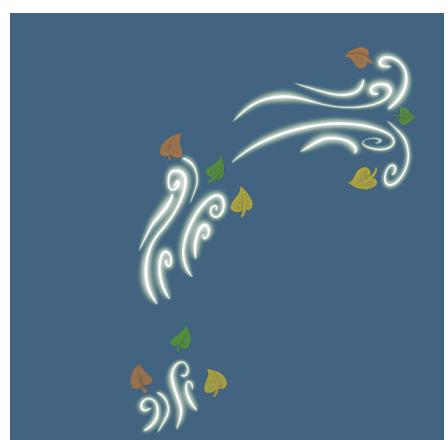
# Metaphern und Bedeutung

Zentrales Gestaltungselement ist die Pflanzenmetapher. Die Pflanzen stehen für den individuellen Lernfortschritt der Nutzer\*innen: Sie wachsen durch das Gießen während der Lernpausen und machen Fortschritt visuell sowie emotional erfahrbar. Auf diese Weise wird abstrakter Lernfortschritt in eine leicht verständliche, natürliche Entwicklung übersetzt.



Die Wolke fungiert als aktive Interaktionsinstanz und zugleich als Metapher für Stress. Durch Gesten – etwa das „Auswringen“ der Wolke – wird virtuelles Wasser freigesetzt, mit dem die Pflanzen gegossen werden. Mit jeder erfolgreichen Interaktion verändert sich die Wolke visuell, indem sie heller wird (von einer dunklen Regenwolke hin zu einer leichten Schäfchenwolke). Diese Veränderung symbolisiert den Abbau von Stress durch bewusste Pausenaktivität und vermittelt ein direktes Gefühl von Kontrolle und Entlastung.

Der Wind unterstützt die Orientierung im Raum und leitet die Nutzer\*innen zur nächsten Interaktion. Als sanfter, nicht-invasiver Hinweisreiz hilft er dabei, virtuelle Elemente im Raum zu finden, ohne den Lernraum visuell zu überladen oder die Nutzer\*innen zu überfordern. Zielloses Umhergehen wird so vermieden.



# Interaktionsablauf

Nach einer konzentrierten Lernphase wird der/die Nutzer\*in durch herabfallende virtuelle Regentropfen daran erinnert, eine Pause einzulegen. Mit dem Aufstehen beginnt die Pauseninteraktion. Der/Die Nutzer\*in greift die Wolke und macht sich auf den Weg, den Raum zu erkunden.



Mithilfe von visuellen Signalen wie Windbewegungen oder dezenten Pflanzenanimationen werden die virtuellen Pflanzen im Raum auffindbar gemacht. Der/die Nutzer\*in nähert sich einer Pflanze, interagiert mit der Wolke durch natürliche Gesten (z.B. Auswringen) und lässt diese auf die Pflanze abregnern bzw. gießt sie. Direktes visuelles Feedback – etwa das Aufrichten der Pflanze oder das Aufhellen der Wolke – bestätigt den Erfolg der Handlung. Dieser Ablauf wiederholt sich während der Pause, bis die Wolke komplett entleert und aufgeklärt ist und keine weitere Interaktion anbietet. Auf diese Weise signalisiert das System dem/der Nutzer\*in das Ende der Pause. Anschließend kann dieser/diese motiviert und mental entlastet in die nächste Lernphase zurückkehren.

# Affordances, Feedback und Mapping

Das Interaktionskonzept setzt bewusst auf wahrnehmbare Affordances. In Anlehnung an Norman ist nicht allein entscheidend, welche Interaktionen technisch möglich sind, sondern welche Handlungsmöglichkeiten für die Nutzer\*innen klar erkennbar sind [3]. Bewegungen, Farbveränderungen und Animationen signalisieren deutlich vorhandene Interaktionsmöglichkeiten. Versteckte oder falsche Affordances werden vermieden, indem virtuelle Objekte eindeutig von realen Objekten unterscheidbar gestaltet sind.

Sowohl Feedforward als auch Feedback werden gezielt eingesetzt. Animationen und Bewegungen der Objekte zeigen, welche Aktionen möglich sind („Was kann ich tun?“), während unmittelbare visuelle Veränderungen die Handlung bewerten („Hat es funktioniert?“). Dadurch werden sowohl der Gulf of Execution als auch der Gulf of Evaluation reduziert, wie von Norman als zentrales Ziel guter Interaktionsgestaltung beschrieben [3].

Das Mapping ist bewusst natürlich gewählt: Bewegung im Raum entspricht Bewegung im Interface, reale Gesten haben direkte virtuelle Entsprechungen. Laut Norman erleichtert ein solches natürliches Mapping die Interaktion, da keine bewusste Übersetzung zwischen Handlung und Ergebnis erforderlich ist [3]. Ein klassisches Interface oder erklärende Bedienelemente sind daher nicht notwendig, wodurch die Einstiegshürde niedrig bleibt.

# **Prototyp und Implementierung**

# Der Prototyp

Dieser Abschnitt beschreibt die praktische Umsetzung des Projekts. Der Fokus liegt dabei auf der verwendeten Entwicklungsumgebung, dem gewähltem Implementierungsansatz, sowie der technischen Realisierung des Prototyps.

Der Prototyp wurde für die Apple Vision Pro 2 entwickelt und läuft unter visionOS. Entsprechend ist die Entwicklung auf MacBooks mit Apple-Silicon-Chips eingeschränkt. Als Entwicklungsumgebung kam Unity 6 zum Einsatz. Für die Entwicklung von Mixed-Reality-Inhalten benutzte man die Pakete PolySpatial und ARKit. Zum Testen des Prototyps auf dem Endgerät diente die von Apple bereitgestellte PlayToDevice-App, die über Testflight verfügbar ist.

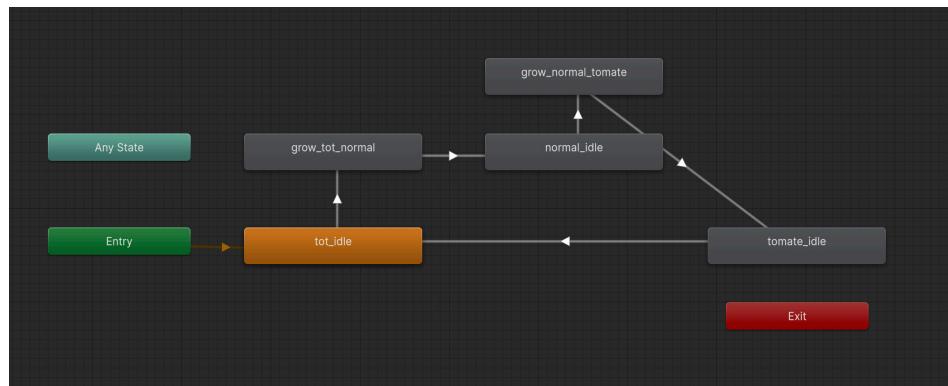
Die Entwicklung des Prototyps erfolgte über mehrere Wochen im Rahmen des Studienmoduls. Bereits zu Beginn wurde entschieden, das Projekt als Wizard-of-Oz-Prototypen umzusetzen. Ausschlaggebend für diese Entscheidung waren die begrenzte Entwicklungszeit, der notwendige Einarbeitungsaufwand in Unity und ARKit, sowie die eingeschränkten technischen Ressourcen. Im Projekt standen insgesamt zwei geeignete MacBooks zur Verfügung, von denen nur einer für das direkte Abspielen der Anwendung auf die Apple Vision Pro genutzt werden konnte. Der Fokus lag dementsprechend auf der Demonstration der vorgesehenen Funktionsweise und Interaktionen, nicht auf der vollständig sauberen oder produktionsreifen technischen Umsetzung.

# Die Implementierung

Der Prototyp wurde in Unity 6 unter Verwendung von PolySpatial und ARKit umgesetzt. Die implementierten Funktionen dienen primär dazu, das zugrunde liegende Konzept nachvollziehbar darzustellen. Eine vollständige technische Umsetzung aller Interaktionen war nicht vorgesehen.

Ein wesentlicher Bestandteil des Prototyps ist der Einsatz von Animationen. Dieser Ansatz passte sowohl zum gestalterischen Stil als auch zum Konzept, da sich zweidimensionale Objekte deutlich von der realen Umgebung abheben und klare Affordances erzeugen. Elemente wie Wolken, Pflanzen und Wind sind daher als Sprites implementiert worden. Die verwendeten Spritesheets für die Animationen wurden eigenständig erstellt.

Die Pflanze besitzt für jede Wachstumsphase einen Standardzustand sowie definierte Übergänge zwischen den einzelnen Zuständen. Diese sind wie folgt aufgebaut:

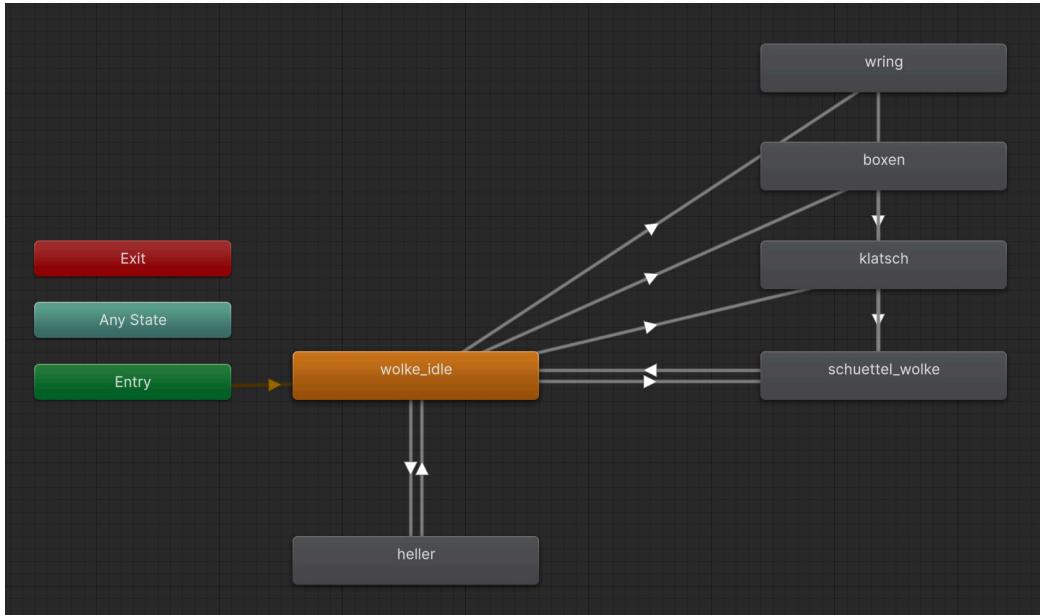


- tote Pflanze
- Übergang von tot zu normal
- normale Pflanze
- Übergang von normal zu Tomatenpflanze
- Tomatenpflanze

Unity-Animator Ansicht des Pflanzen-Sprites

Um den Entwicklungsprozess erneut durchlaufen zu können, ist es möglich, vom letzten Zustand der Tomatenpflanze über einen Restart-Trigger wieder zum initialen Zustand der toten Pflanze zurückzukehren.

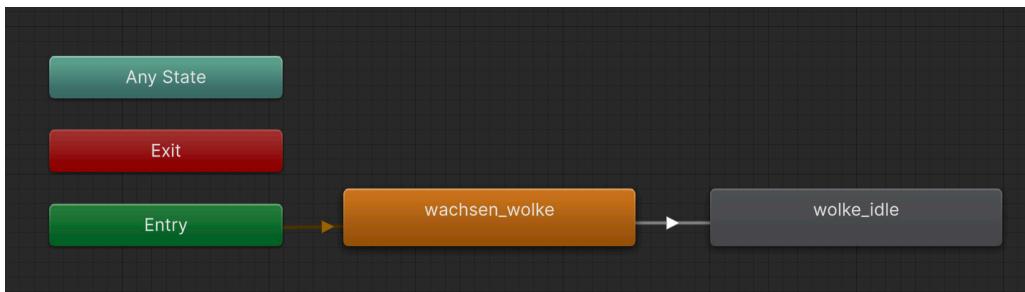
Die Wolke verfügt über einen Basiszustand, zu dem nach jedem Trigger der anderen Zustände zurückgekehrt wird. Diese sind:



- Boxen
- Klatschen
- Wringen
- Schütteln
- Heller

Unity-Animator Ansicht des Wolken-Sprites

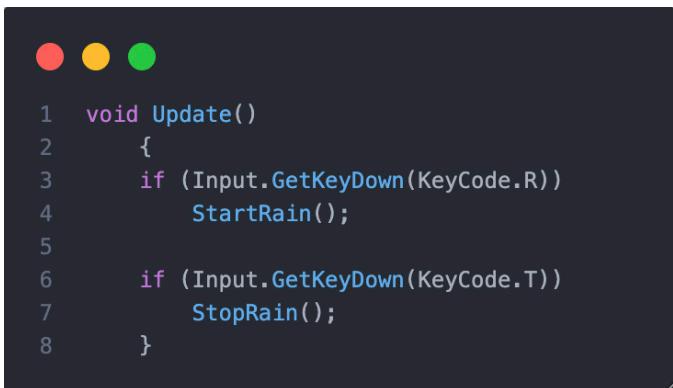
Nach den ersten drei Zuständen folgt jeweils der Schüttel-Zustand, um die Animation abzurunden. Zusätzlich existiert ein weiterer Zustand zum Abbau der Wolke, der über einen Restart-Trigger wieder in die Idle-Animation überführt wird.



Unity-Animator  
Ansicht des Wolken-  
Sprites (Aufbau-  
Sprite)

Darüber hinaus wurde ein separater Sprite für den Aufbau der Wolke umgesetzt, der direkt in die Standard-Idle-Animation übergeht, um einen möglichst flüssigen Animationsablauf zu gewährleisten.

Der Wind wurde als animierte Rechtskurve umgesetzt, die durch Spiegelung ebenfalls als Linkskurve verwendet werden kann.



Der Regen wurde mithilfe des Unity-Particle-Systems realisiert. Er lässt sich in-game über ein Skript per einfachen Tastatureingaben steuern: Mit der Taste "R" wird der Regen gestartet, mit "T" wird dieser vorzeitig gestoppt. Die default Regendauer beträgt fünf Sekunden.

Die restliche Steuerlogik des Prototyps wurde über den Unity Animator umgesetzt. Für die Wolke existieren Trigger, die jeweils einen bestimmten Animationszustand auslösen und schließlich zurück zum default-Zustand zurückkehren. Die Zustände der Pflanze wurden im Gegensatz dazulinear aufgebaut, um den Wachstumsprozess besser abzubilden. Durch diesen Ansatz war eine Steuerung nach dem Wizard-of-Oz Prinzip möglich.

Die Interaktionen innerhalb des Prototyps sind vollständig simuliert. Die Animationen werden über definierte Trigger ausgelöst, ohne dass eine echte Nutzerinteraktion mit der Umgebung stattfindet. Eine Ausnahme bildet der Regen, der manuell per Tastatureingabe gesteuert wird.

Trotz dieser Einschränkungen erfüllt der Prototyp seine Aufgabe als Demonstration des entwickelten Konzepts, da die geplanten Abläufe und Interaktionen nachvollziehbar dargestellt werden.

# **Kritische Reflexion**

# Kritische Reflexion

In der kritischen Betrachtung des Projekts zeigt sich, dass die Lernwolke ihr konzeptionelles Ziel – die Förderung aktiver Pausen und die Reduktion von Stress durch metaphorische AR-Interaktionen – überzeugend vermittelt. Gleichzeitig wird deutlich, dass der umgesetzte Prototyp aufgrund des Wizard-of-Oz-Ansatzes nur eingeschränkt Rückschlüsse auf die tatsächliche Nutzbarkeit im Alltag zulässt. Viele Interaktionen sind simuliert und wurden nicht durch reale Sensorik oder Gestenerkennung ausgelöst, wodurch insbesondere Aspekte wie Interaktionspräzision, Reaktionszeiten und mögliche Fehlinterpretationen von Gesten nicht valide evaluiert werden konnten. Zudem wurde keine systematische Nutzerstudie durchgeführt, weshalb Aussagen zur langfristigen Motivation, zur tatsächlichen Stressreduktion oder zur Lernwirksamkeit primär auf theoretischen Annahmen basieren. Auch der Einsatz einer Apple Vision Pro stellt eine hohe technologische Einstiegshürde dar und schränkt die Übertragbarkeit des Konzepts auf breitere Nutzergruppen ein. Nichtsdestotrotz erfüllt der Prototyp seine Aufgabe als konzeptioneller Demonstrator: Er macht das Interaktionskonzept nachvollziehbar, verdeutlicht den Mehrwert räumlicher Metaphern im Lernkontext und liefert eine solide Grundlage für eine weiterführende, technisch vollständig umgesetzte und empirisch evaluierte Version der Lernwolke.

# **Vision and Outlook**

## Vision and Outlook

Die Vision der Lernwolke ist ein Lernsystem, das nicht nur die Leistung, sondern auch die Nachhaltigkeit und mentale Gesundheit in den Mittelpunkt stellt.

Zum Zeitpunkt der Abgabe wurde das Konzept der Lernwolke mithilfe des Wizard-of-Oz Prinzips realisiert. Es liegt daher nahe, dass die Lernwolke in zukünftigen Versionen als vollständig funktionale AR-Anwendung umgesetzt wird.

Darüber hinaus bietet das Projekt vielfältige Erweiterungsmöglichkeiten. In zukünftigen Versionen wäre eine stärkere Personalisierung der Wolke denkbar, etwa durch die Anpassung von Farbe oder Regenintensität. So könnte die Art, wie die Wolke den Beginn der Pause signalisiert, individuell auf die Vorlieben und Bedürfnisse des Nutzers angepasst werden.

Des Weiteren wäre das System durch verschiedene Pflanzenarten erweiterbar. Unterschiedliche Pflanzenarten könnten verschiedene Lernfächer oder Lernziele repräsentieren und den jeweiligen Fortschritt visualisieren. Mehrere dieser Pflanzen könnten sich in einem virtuellen Garten wiederfinden, der über längere Zeit hinweg erhalten bleibt. Dieser Garten würde als visuelle Lernhistorie dienen und es den Nutzern ermöglichen, retrospektiv auf ihre Lernerfolge zurückzublicken zu können.

In realen Anwendungskontexten, etwa in Schulen oder im selbstorganisierten Lernen zu Hause, könnte die Lernwolke als unterstützendes Werkzeug eingesetzt werden. Insbesondere im schulischen Umfeld wäre es möglich Kindern auf spielerische Weise frühzeitig zu vermitteln, dass Lernen und bewusst gestaltete Pausen gleichermaßen wichtig sind, um nachhaltige Lerngewohnheiten zu entwickeln und ungünstigen Mustern vorzubeugen.

# **Video und Ressourcen**

## **Video**

Das Demovideo zur Lernwolke wurde auf YouTube hochgeladen und kann mit folgendem Link abgerufen werden:

<https://www.youtube.com/watch?v=PyrLu2bvX1I>

## **Ressources**

Alle Ressources, die für das Projekt erstellt und verwendet wurden, lassen sich über folgenden Link abrufen:

<https://next.hessenbox.de/index.php/s/yWHmR5rDCMyFrjL>

# **Referenzen**

# Referenzen

- [1] Heidi Kuckeland, Lars Pongrac, Karin Sauerwein, Kordula Schneider. 2015. Methodenkategorisierung von Lernpausen.
- [2] Fladerer, M. P. (2016). Mehr schaffen in weniger Zeit – durch Pausen. In F. C. Brodbeck (Hrsg.), Evidenzbasierte Wirtschaftspsychologie, (9). Ludwig-Maximilians-Universität München. <http://www.evidenzbasiertesmanagement.de>.
- [3] Donald A. Norman und Christian Eschenfelder. 2016. The Design of Everyday Things: Psychologie und Design der alltäglichen Dinge. Überarbeitete und erweiterte Auflage. Verlag Franz Vahlen, München.