



Betriebliches Wissensmanagement

Übung 1 - Augmented Reality für betriebliches Wissensmanagement

SoSe 2025, 16.04.2025



Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik
Prozesse und Systeme
Universität Potsdam



Chair of Business Informatics
Processes and Systems
University of Potsdam

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Norbert Gronau
Lehrstuhlinhaber | Chairholder

Mail August-Bebel-Str. 89 | 14482 Potsdam | Germany
Visitors Digitalvilla am Hedy-Lamarr-Platz, 14482 Potsdam
Tel +49 331 977 3322

E-Mail ngronau@lswi.de
Web lswi.de



Organisation und Ziele der Übung

Augmented Reality (AR)

Anwendungsbereiche

Potenziale im betrieblichen Wissensmanagement

3D Entwicklungsumgebungen

Grundlagen von Unity



Organisation und Ziele der Übung

Augmented Reality (AR)

Anwendungsbereiche

Potenziale im betrieblichen Wissensmanagement

3D Entwicklungsumgebungen

Grundlagen von Unity

Organisation und Ziele der Übung

Übungs-Team



Übungsleiterin
Jana Gonnermann-Müller

- jana.gonnermann@wi.uni-potsdam.de
- Sprechstunde: n.V.



Tutor
Nicolas Leins

- nicolas.leins@wi.uni-potsdam.de
- Sprechstunde: n.V.



Tutor
Niklas Franz

- niklas.franz@wi.uni-potsdam.de
- Sprechstunde: n.V.

Organisation und Ziel der Übung

Ablauf

- Interaktive Übungseinheiten zur
 - 1) Vermittlung von Grundwissen über Augmented Reality im betrieblichen Wissensmanagement
 - 2) Grundlagen der Unity-Programmierung und eigenständige Entwicklung einer AR Anwendung
- Freie Projektarbeit
- Abschlusspräsentation des Prototypen

Voraussetzungen

- Keine Vorkenntnisse notwendig
- Programmierfähigkeiten von Vorteil
- Eigener Computer mit Windows oder MacOS Betriebssystem

Lernziele

- Augmented Reality (AR) als Technologie und dessen Einsatzpotenzial für betriebliches Wissensmanagement kennenlernen
- Grundlagen der Unity-Programmierung
- Selbständige Projektarbeit/Softwareentwicklung

Bewertung Übung

- **AR Prototyp** (20 % der Gesamtnote)
- **Abschlusspräsentation** der Projektarbeit zur Prototypenentwicklung (20 % der Gesamtnote)
- **Kursnote:** 60 % Klausur + 20 % Prototyp + 20 % Endpräsentation
- Verpflichtende **Sprechstunde** und Teilnahme an **AR-Experiment** (Infos folgen)

Organisation und Ziele der Übung

Semesterplanung

Woche	Datum	Themen
1	07.04. - 13.04	-
2	16.04.	Einführung und AR für betriebliches Wissensmanagement
3	23.04.	Unity AR Programmierung Grundlagen 1
4	30.04.	Unity AR Programmierung Grundlagen 2
5	07.05.	Unity AR Programmierung Grundlagen 3
6	14.05.	Unity AR Programmierung Grundlagen 4
7	21.05.	Vorstellung der Projektaufgaben
8	28.05.	Eigenständige Projektarbeit / Fragestunde
9	04.06.	Sprechstunde Feedback Projektidee
10	11.06.	Eigenständige Projektarbeit / Fragestunde
11	18.06.	Eigenständige Projektarbeit / Fragestunde
12	25.06.	Eigenständige Projektarbeit / Fragestunde
13	02.07.	Eigenständige Projektarbeit / Fragestunde
	06.07.	Abgabe der Prototypen und Plakate
14	09.07.	Endpräsentationen (langer Übungstermin)
15	14.07. - 20.07.	-

Organisation und Ziele der Übung

AR-Experiment

Augmented Reality für die Roboterprogrammierung

- Erleben einer AR-Anwendung für die Industrie 4.0
- Dauer: 45 Minuten
- Ort: InTraLab, Karl-Marx-Str. 67
- Verpflichtend für das Erhalten der Prüfungsnebenleistung
- Individuelle Terminabsprache möglich
- Teilnahme bis spätestens 31. Mai 2025

Termine buchen unter 📍

<https://terminplaner6.dfn.de/b/31c758da06093ce4d6bf03fa37508917-1183312>



Organisation und Ziele der Übung

Lernziele dieser Übung

Am Ende dieser Übung sollten Sie Kenntnisse darüber haben,

- was Augmented Reality ist,
- wie es sich von anderen Technologien unterscheidet,
- worin das Potenzial im Zusammenhang mit betrieblichen Wissensmanagement liegt und
- welche Herausforderungen die Verwendung von AR mit sich bringt.
- wie der Unity Editor aufgebaut und zu verwenden ist.



Organisation und Ziele der Übung

Augmented Reality (AR)

Anwendungsbereiche

Potenziale im betrieblichen Wissensmanagement

3D Entwicklungsumgebungen

Grundlagen von Unity

Was ist Augmented Reality?



Augmented Reality (AR)

Definition

„ [...] AR allows the user to see the real world, with virtual objects superimposed upon or composited with the real world. Therefore, AR supplements reality, rather than completely replacing it.“

(Azuma, 1997, S. 2)

Augmented Reality ist ein Konzept, welches die Erweiterung oder Ergänzung der realen Welt mithilfe von Technologien umfasst.

Augmented Reality (AR)

Abgrenzung zu anderen immersiven Technologien

Immersive Technologien

- Technologien die die Grenze zwischen realer und digitaler Welt verwischen
- Realitätsnähe
- Präsenzgefühl

Virtual Reality (VR)

- Versetzen in eine andere - virtuelle - Realität
- Vollständige Immersion
- Keine Wahrnehmung der realen Umgebung

Mixed Reality (MR)

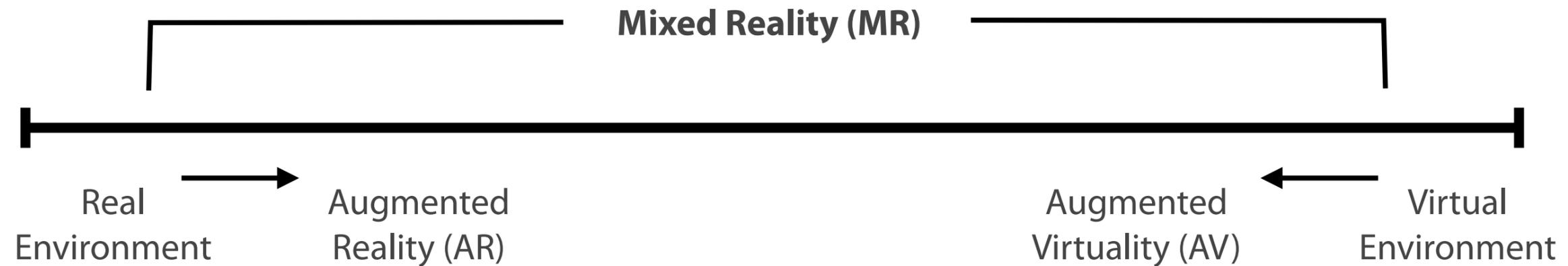
- Überbegriff für Verbindung aus realer und virtueller Welt
- Teilweise uneindeutige Begriffsdefinition

Pervasive Computing Ubiquitous Computing

- Forschungsfeld
- Allgegenwärtige smarte Technologien
- AR als Technologie kann Teil davon sein

Augmented Reality (AR)

Abgrenzung zu anderen immersiven Technologien



Reality-Virtuality (RV) Continuum

Mixed Reality kann als Oberbegriff für die Verbindung von realer und virtueller Welt verstanden werden.

Augmented Reality (AR)

Technische Umsetzung

Head-mounted Displays HMD

- Am Kopf befestigt
- I.d.R. Video-see-through oder optical-see-through



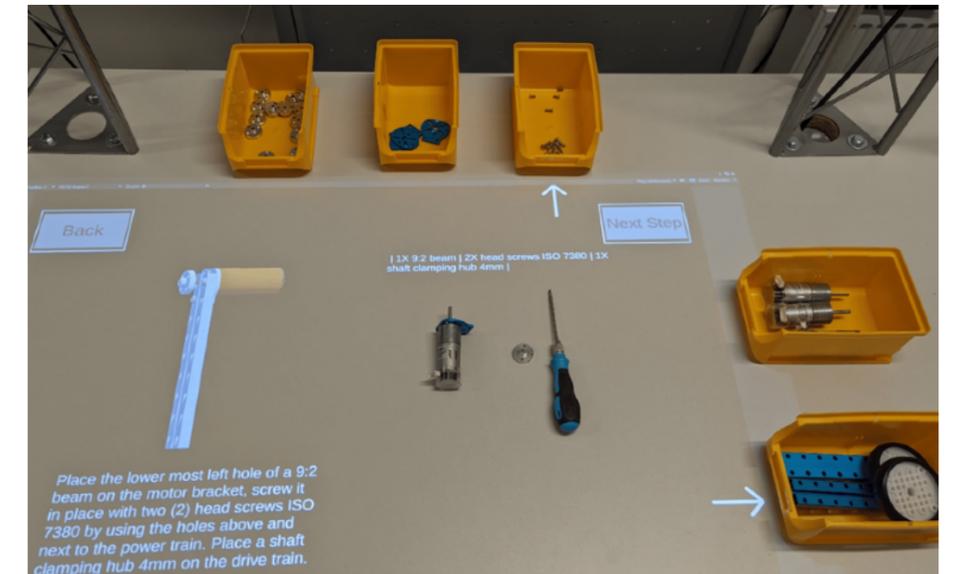
Handheld Displays HHD

- Mobile Geräte
- I.d.R. Video-see-through



Spatial Displays

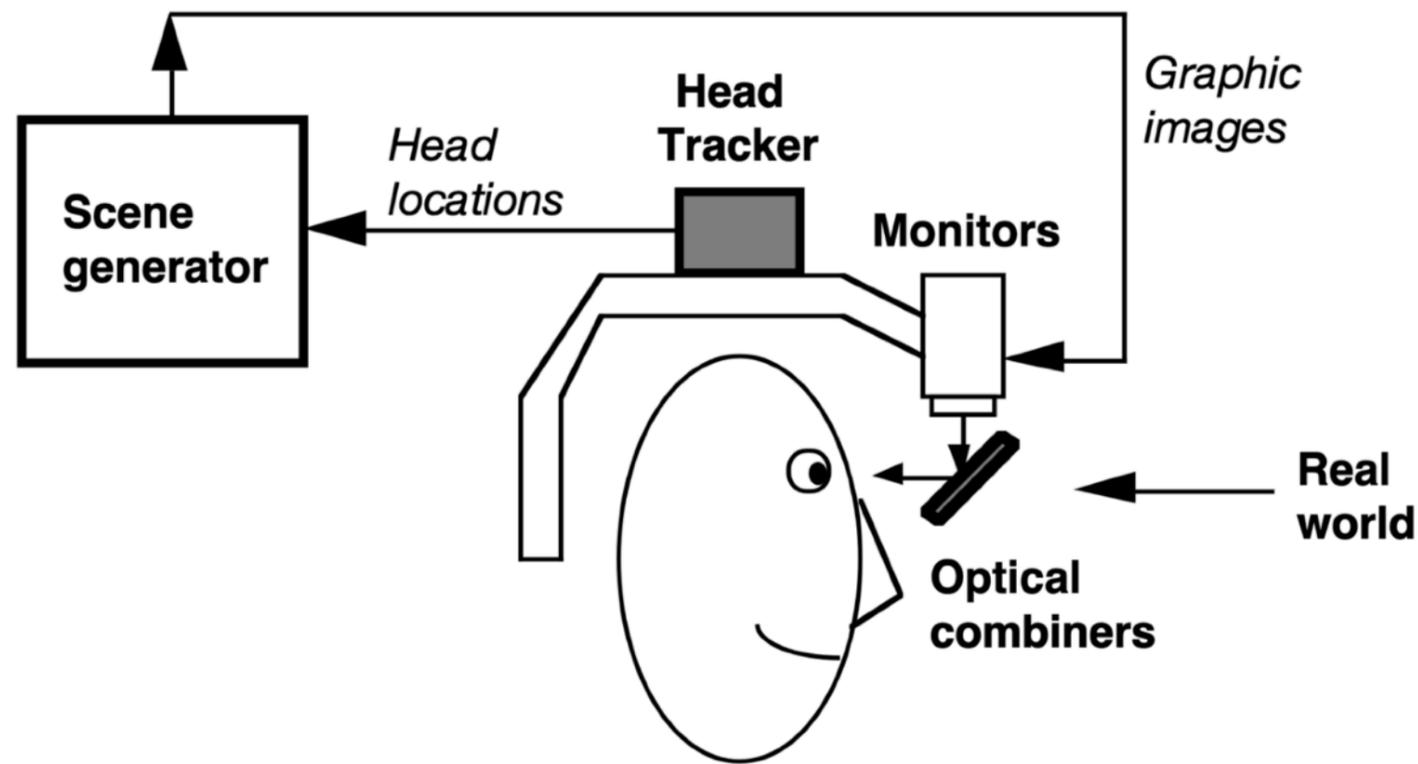
- Losgelöst vom Nutzer
- I.d.R. projektionsbasiert



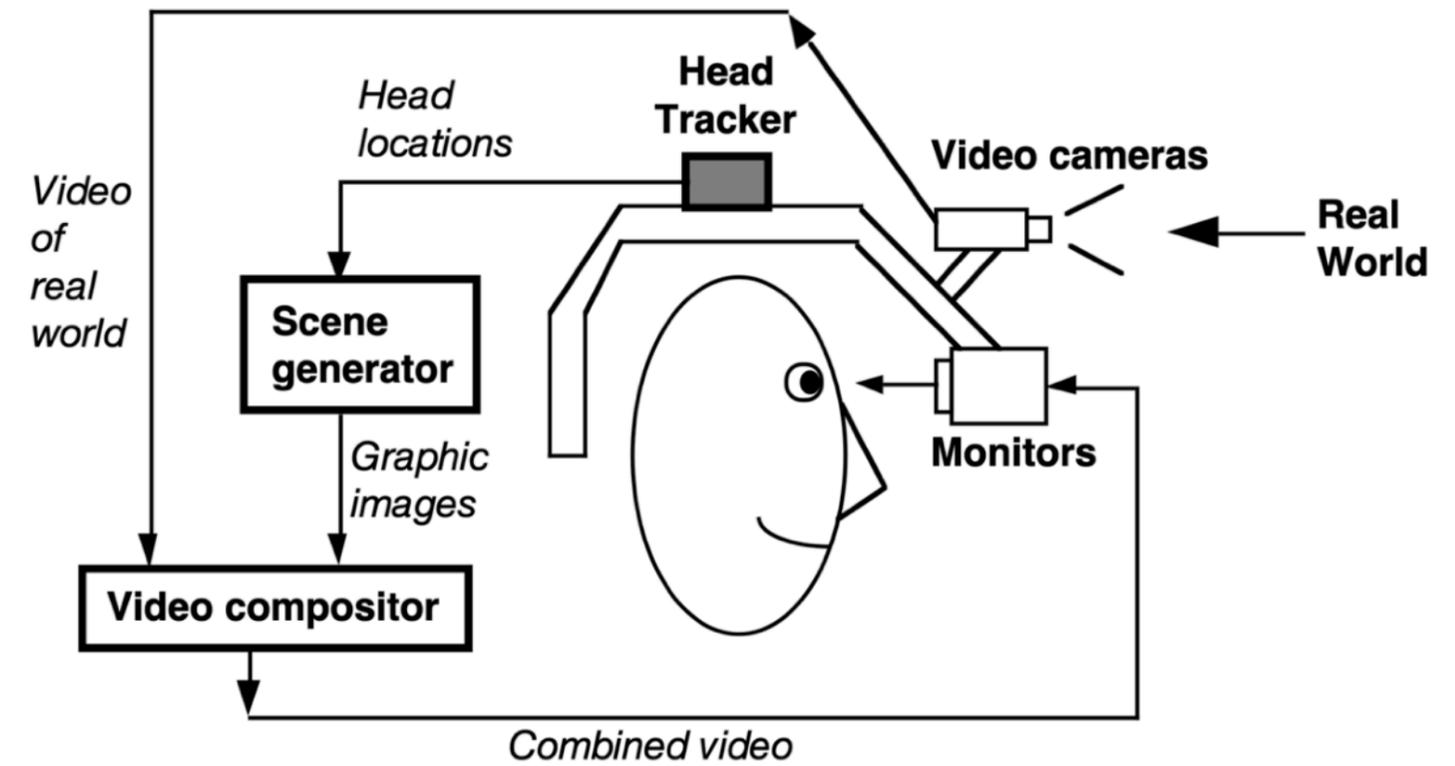
Augmented Reality (AR)

Verbindung aus Realität und Virtualität

Optical-see-through Technik

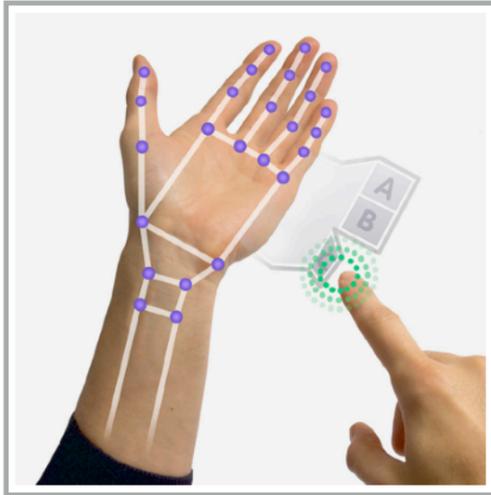


Video-see-through Technik



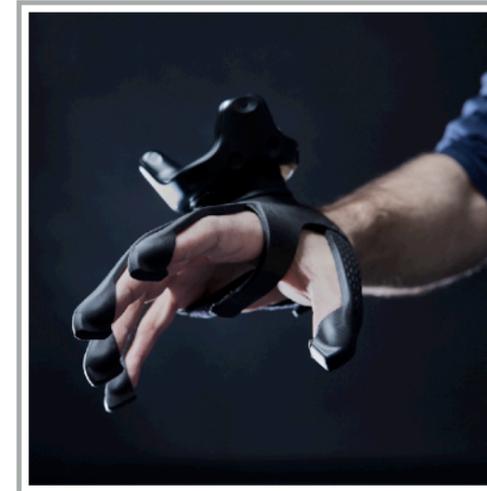
Augmented Reality (AR)

Eingabemöglichkeiten



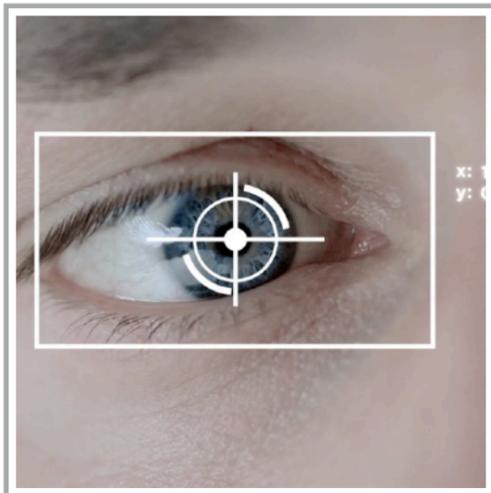
Hand-/Gestenerkennung

- Heutzutage möglich über Bilderkennung
- Ermöglicht natürliche Interaktion
- Kein haptisches Feedback



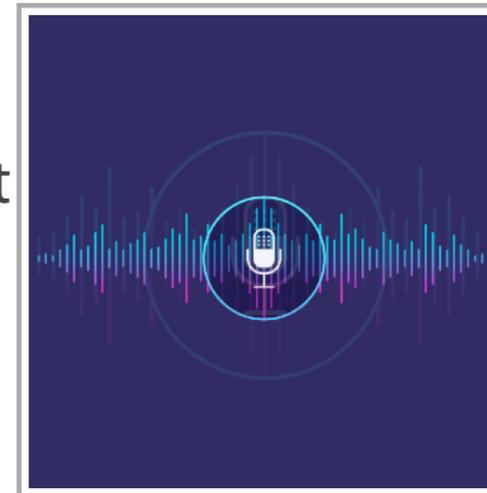
Eingabegeräte

- Controller, Touchscreens, haptische Handschuhe
- Können haptisches Feedback ermöglichen
- Ermöglicht präzise Steuerung



Eye-Tracking

- Verfolgt Blickrichtung in Echtzeit
- Interaktion durch bloßes Ansehen
- Freihändige Interaktion



Sprachsteuerung

- Integrieren über Sprachbefehle
- Freihändige Interaktion

Augmented Reality (AR) Technische Entwicklung

Erste AR Brille von Ivan Sutherland



1968

Apple Vision Pro



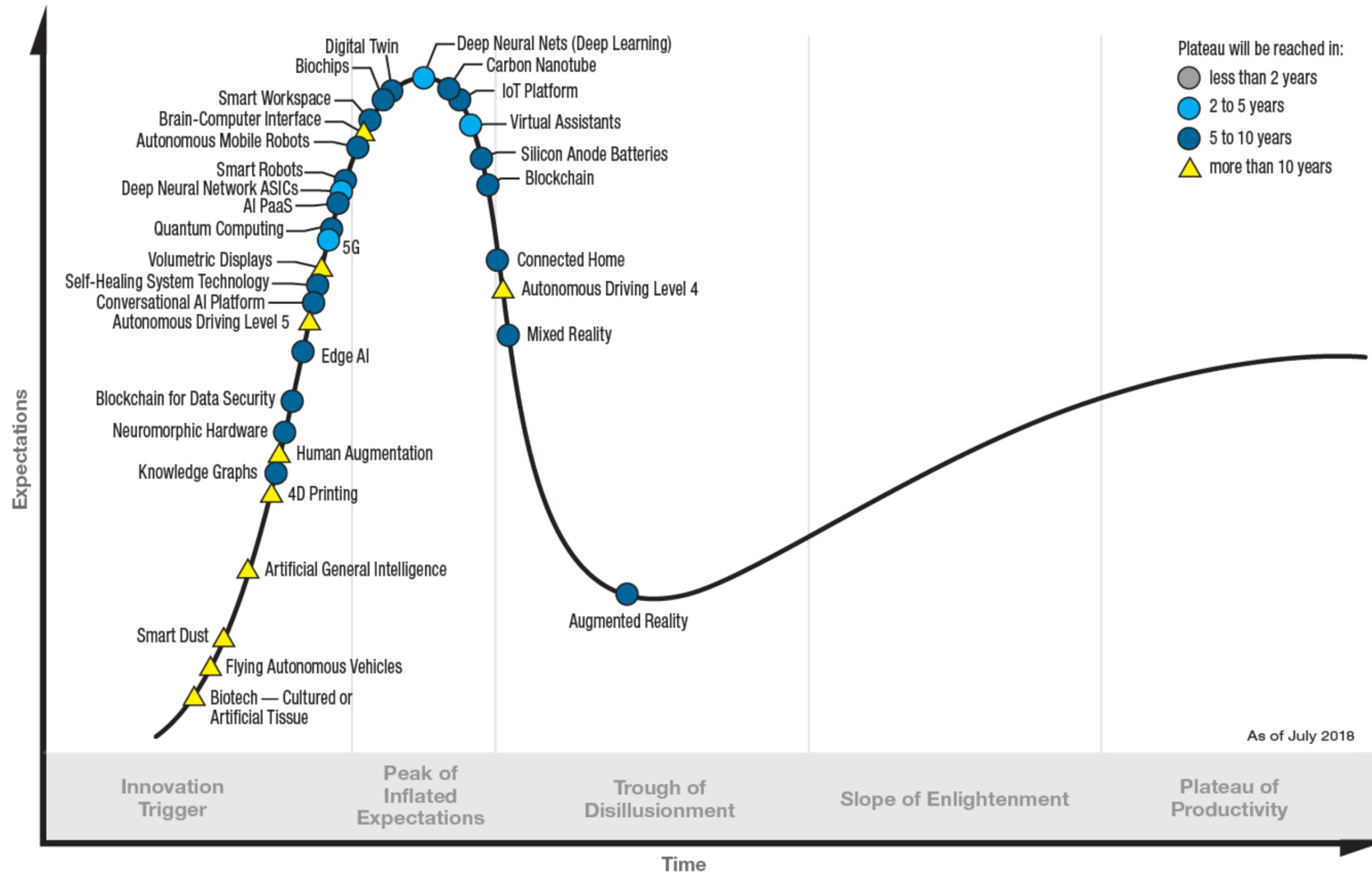
2024



Augmented Reality (AR)

Gartner's Hype Cycle

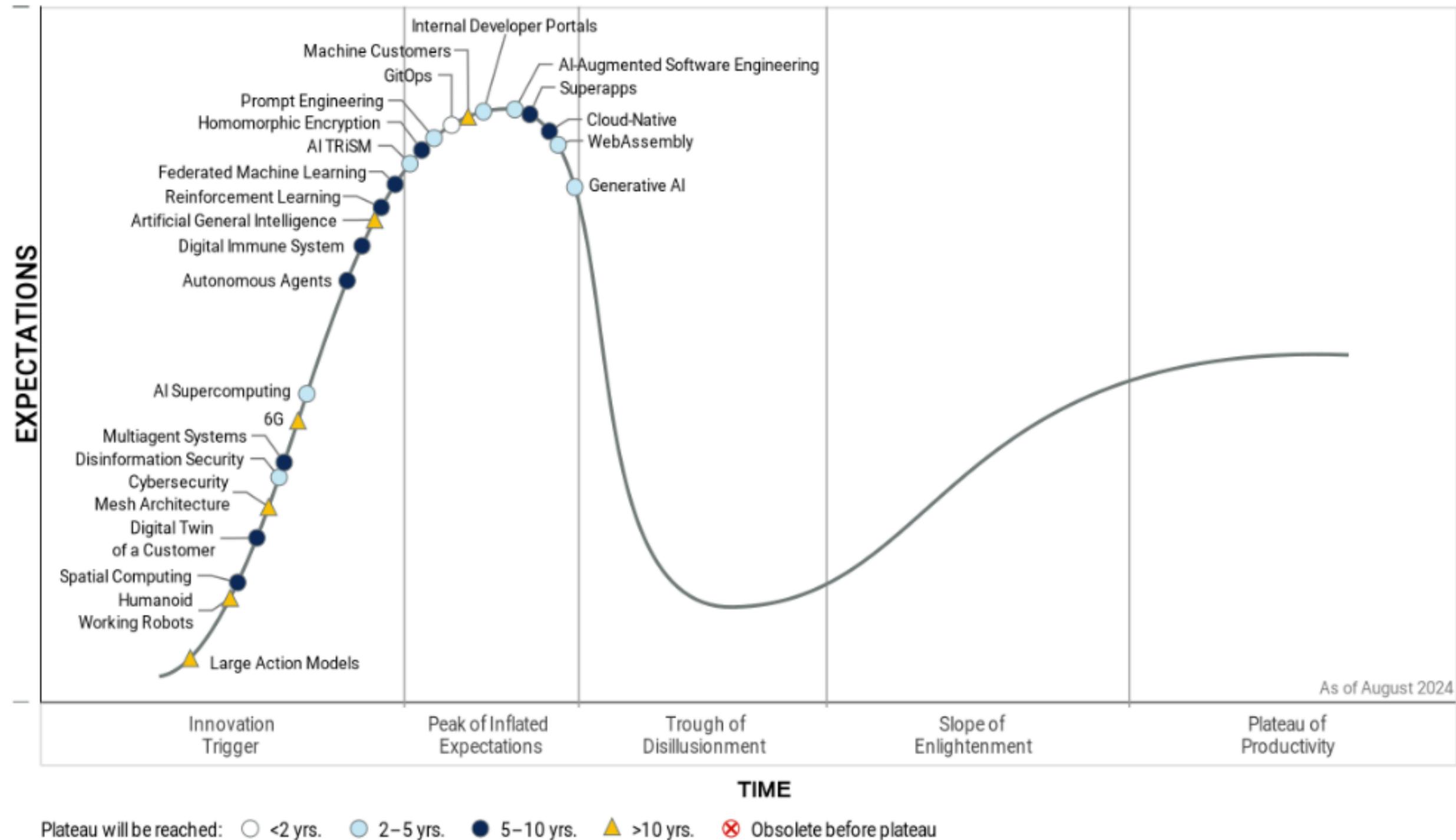
Hype Cycle for Emerging Technologies, 2018



Augmented Reality (AR)

Gartner's Hype Cycle

Hype Cycle for Emerging Technologies, 2024





Organisation und Ziele der Übung

Augmented Reality (AR)

Anwendungsbereiche

Potenziale im betrieblichen Wissensmanagement

3D Entwicklungsumgebungen

Grundlagen von Unity

Welche Anwendungsbereiche für Augmented Reality kennt ihr?



Anwendungsbereiche

Allgemein



Industrie 4.0

- Assistenzsystem
- Produktdesign
- Training, Weiterbildung
- Verbessert Sicherheit (Li et al., 2018), Performance (Nee et al., 2012)



Bildung

- Lerninhalte Visualisieren und erlebbar machen
- Interaktives und kollaboratives Lernen
- Fördert Motivation (Kaur et al., 2020), reduziert kognitive Belastung (Thees et al., 2020)



Medizin

- Training (Barsom et al., 2016)
- Exposure-based Therapy (Baus & Bouchard, 2014)



Unterhaltung

- Metaverse
- Gaming
- Meta, Apple



Organisation und Ziele der Übung

Augmented Reality (AR)

Anwendungsbereiche

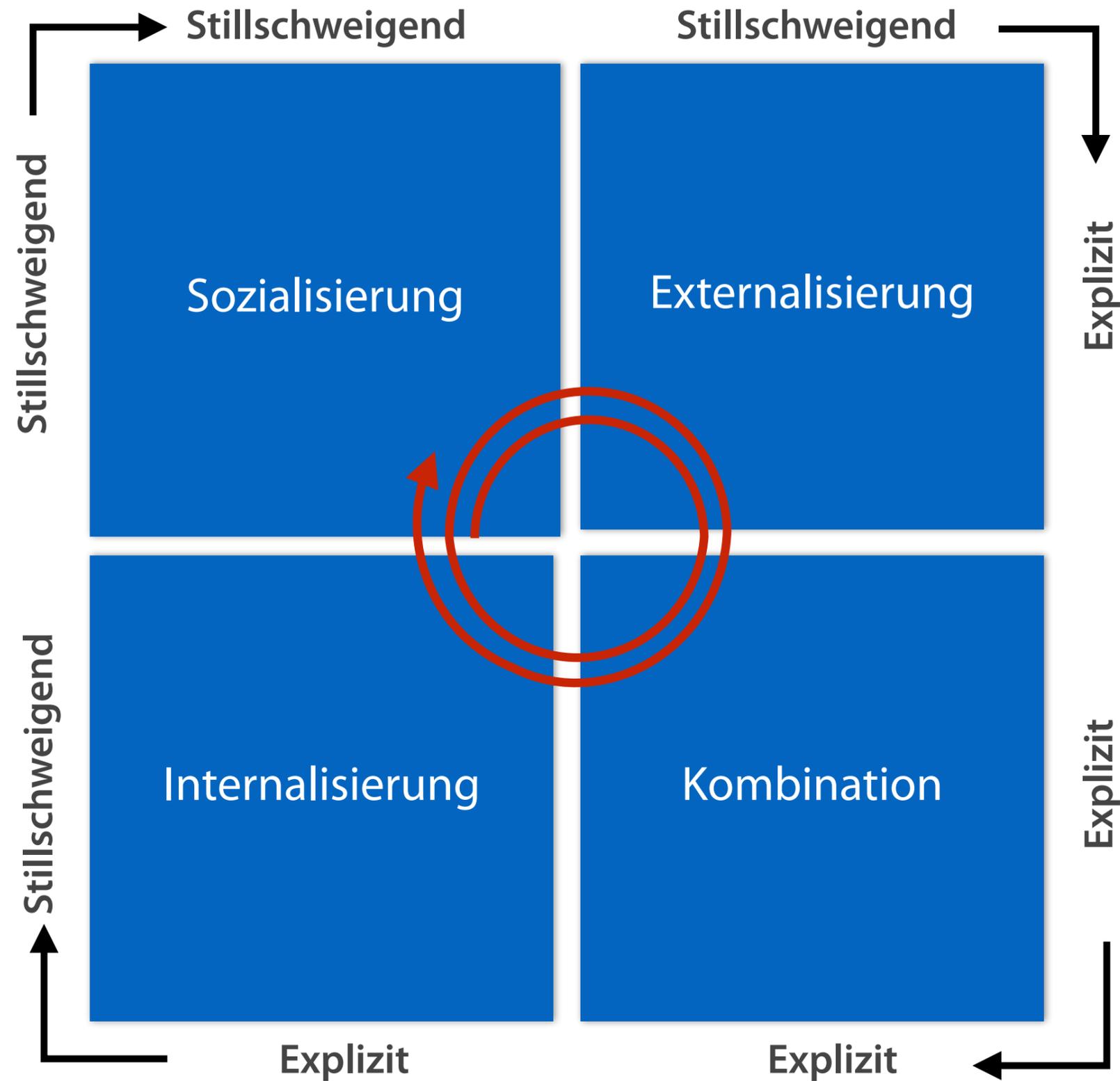
Augmented Reality im betrieblichen Wissensmanagement

3D Entwicklungsumgebungen

Grundlagen von Unity

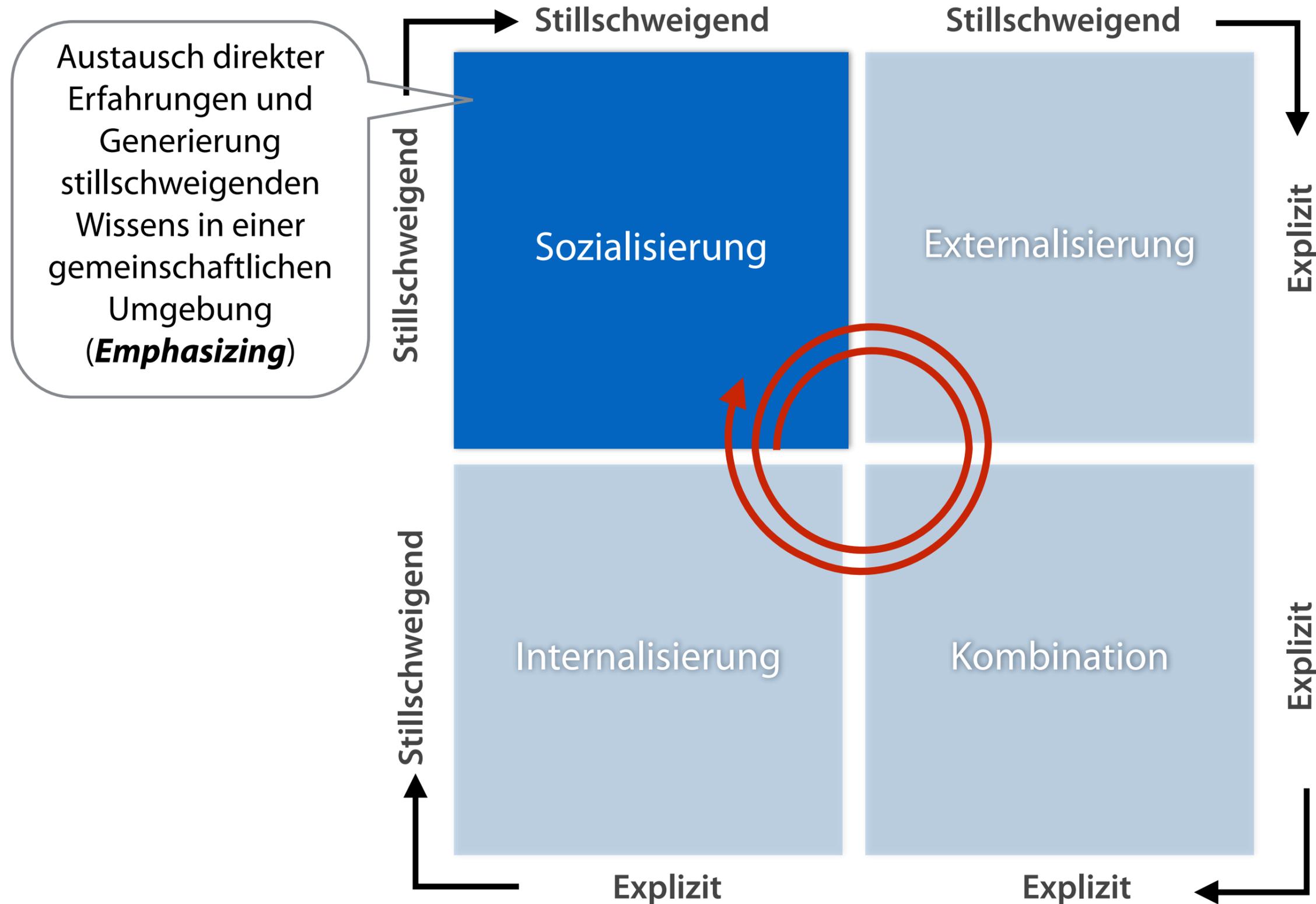
Augmented Reality im betrieblichen Wissensmanagement

SECI-Modell



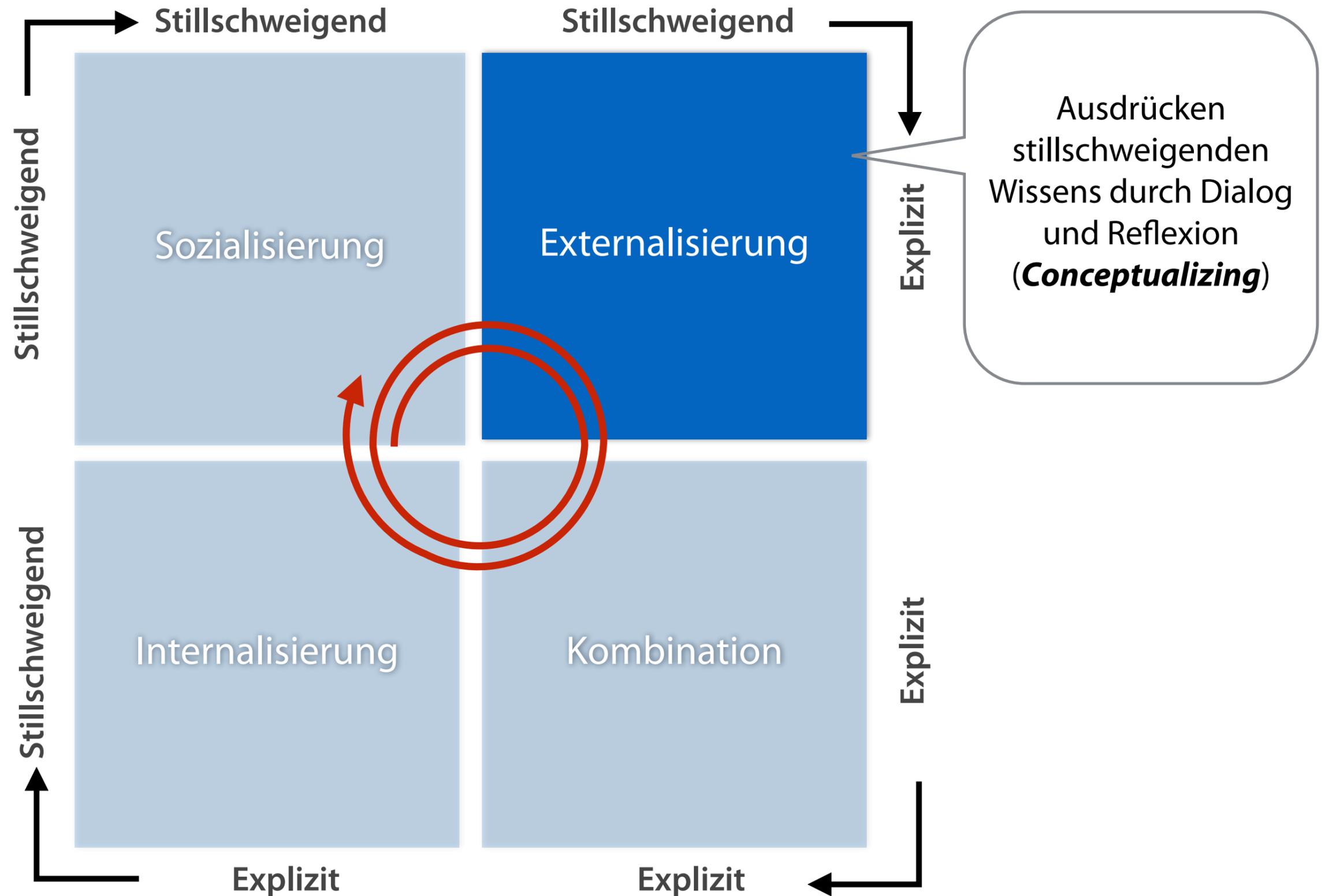
Augmented Reality im betrieblichen Wissensmanagement

SECI-Modell



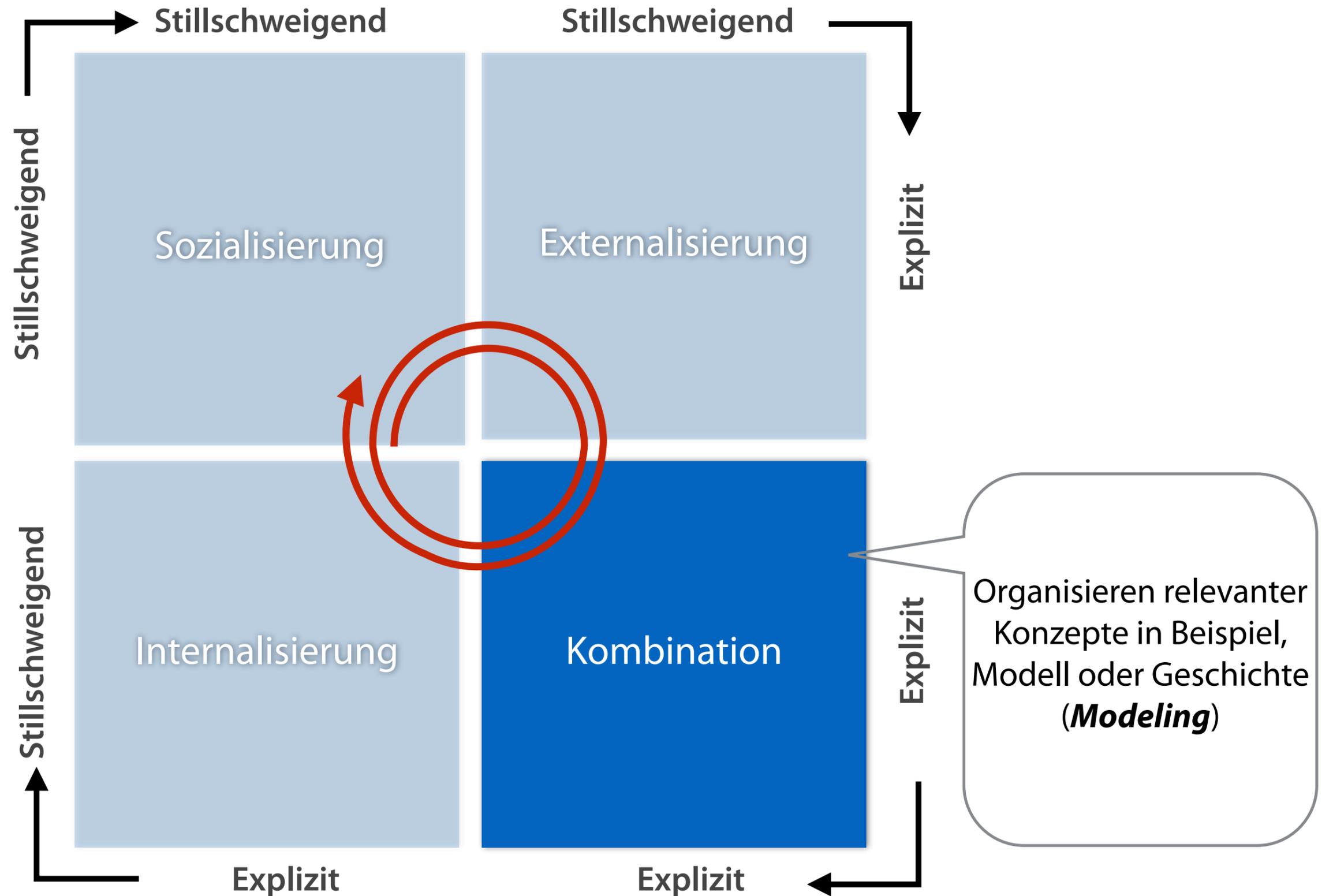
Augmented Reality im betrieblichen Wissensmanagement

SECI-Modell



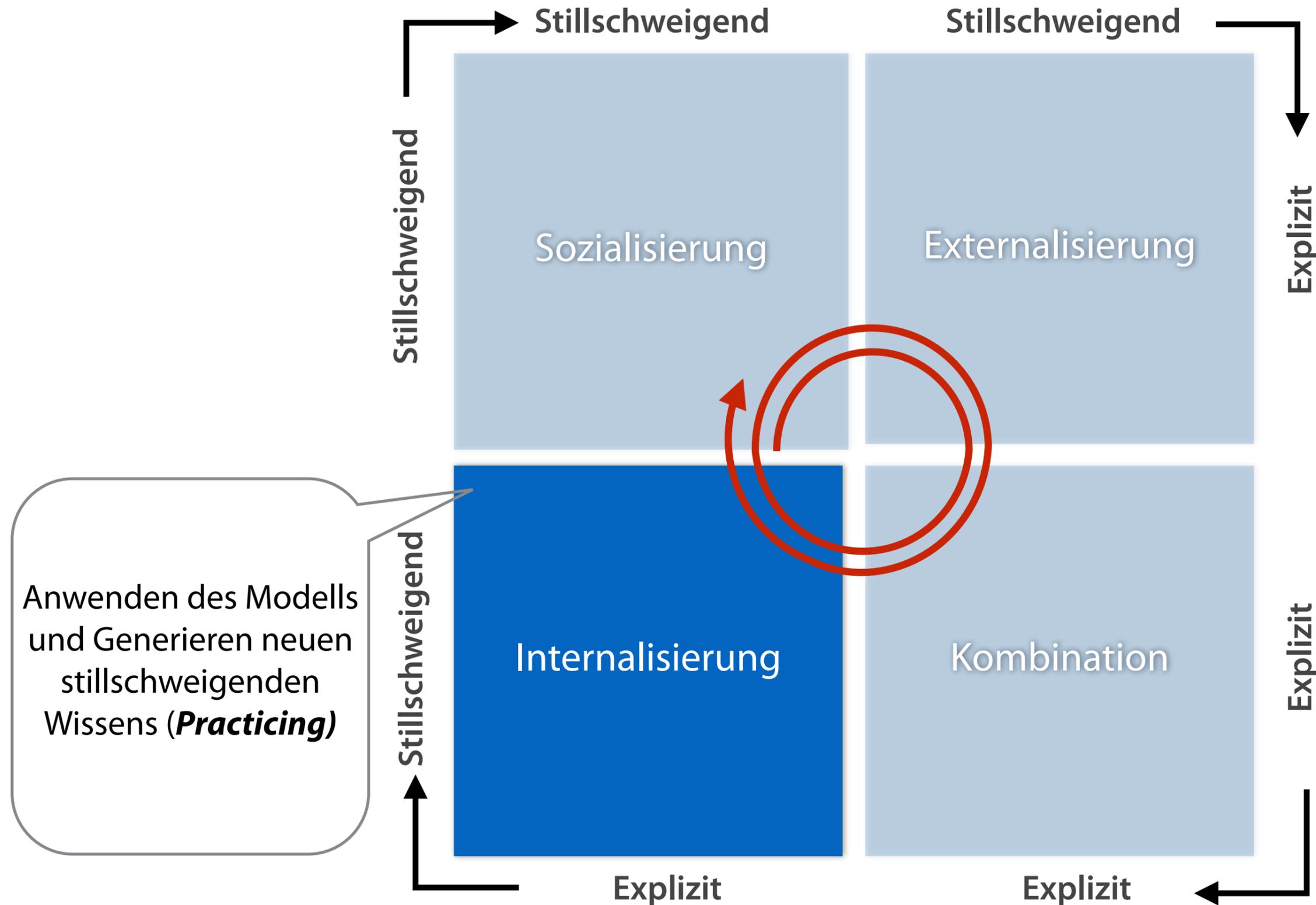
Augmented Reality im betrieblichen Wissensmanagement

SECI-Modell



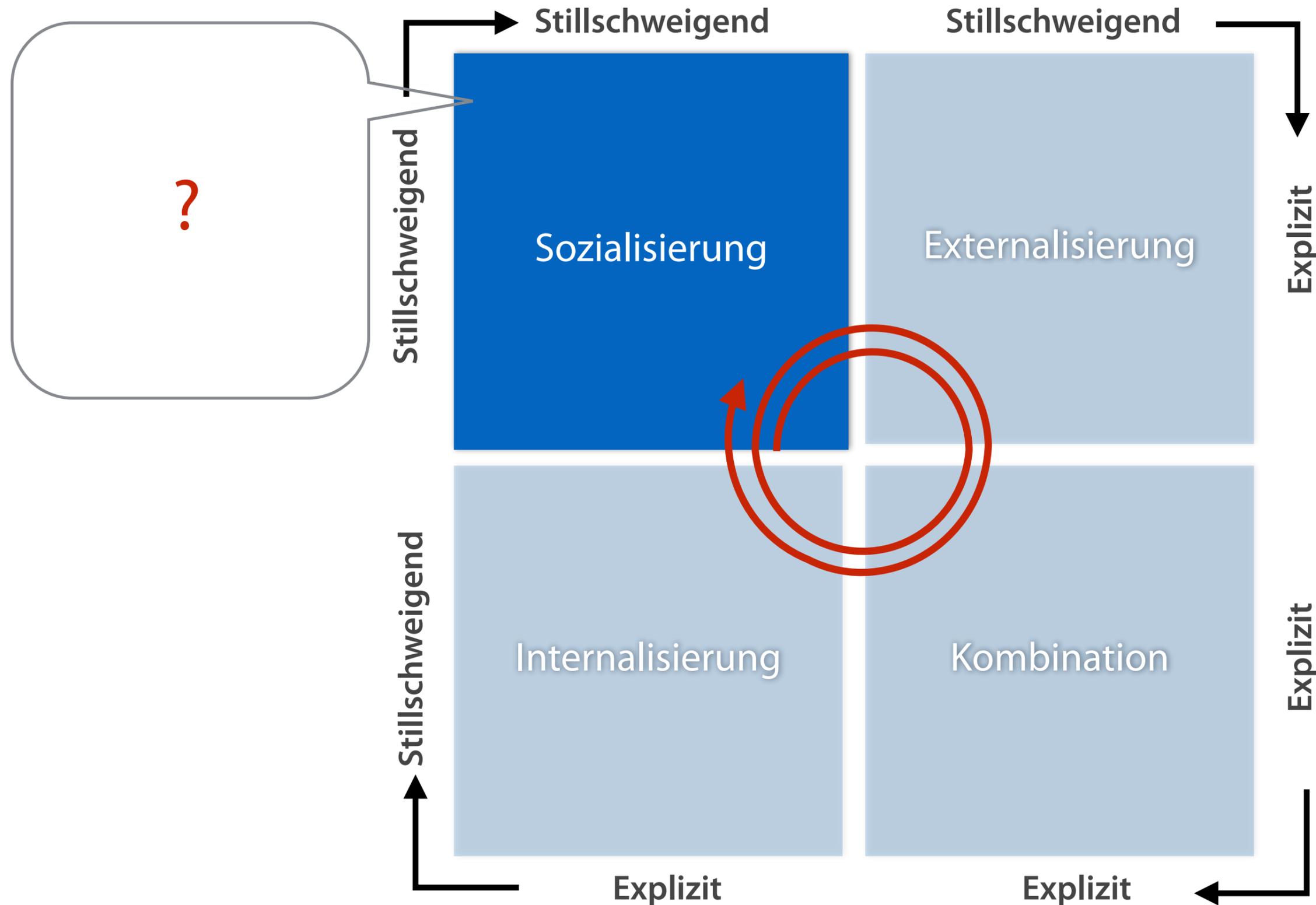
Augmented Reality im betrieblichen Wissensmanagement

SECI-Modell



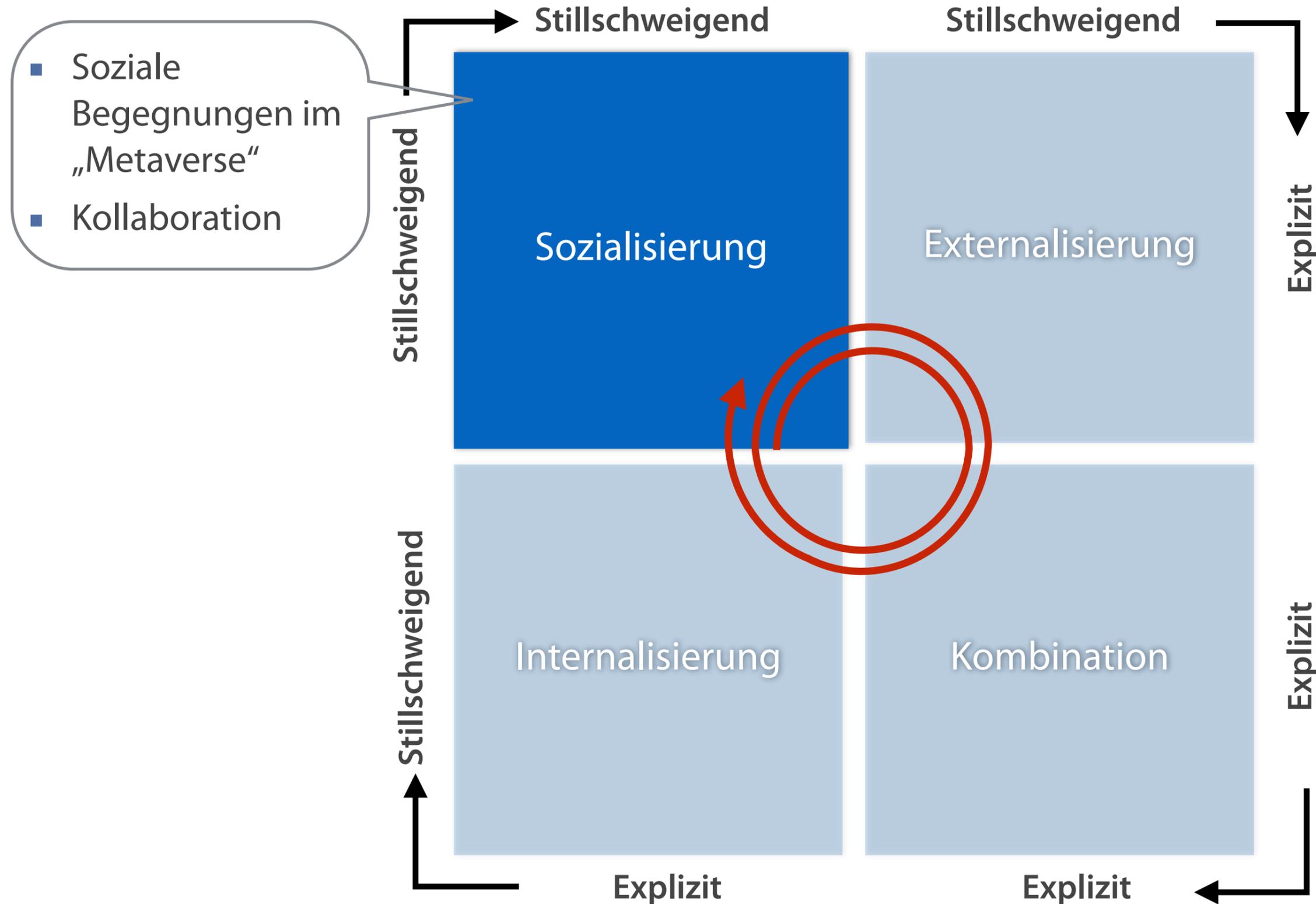
Augmented Reality im betrieblichen Wissensmanagement

SECI-Modell



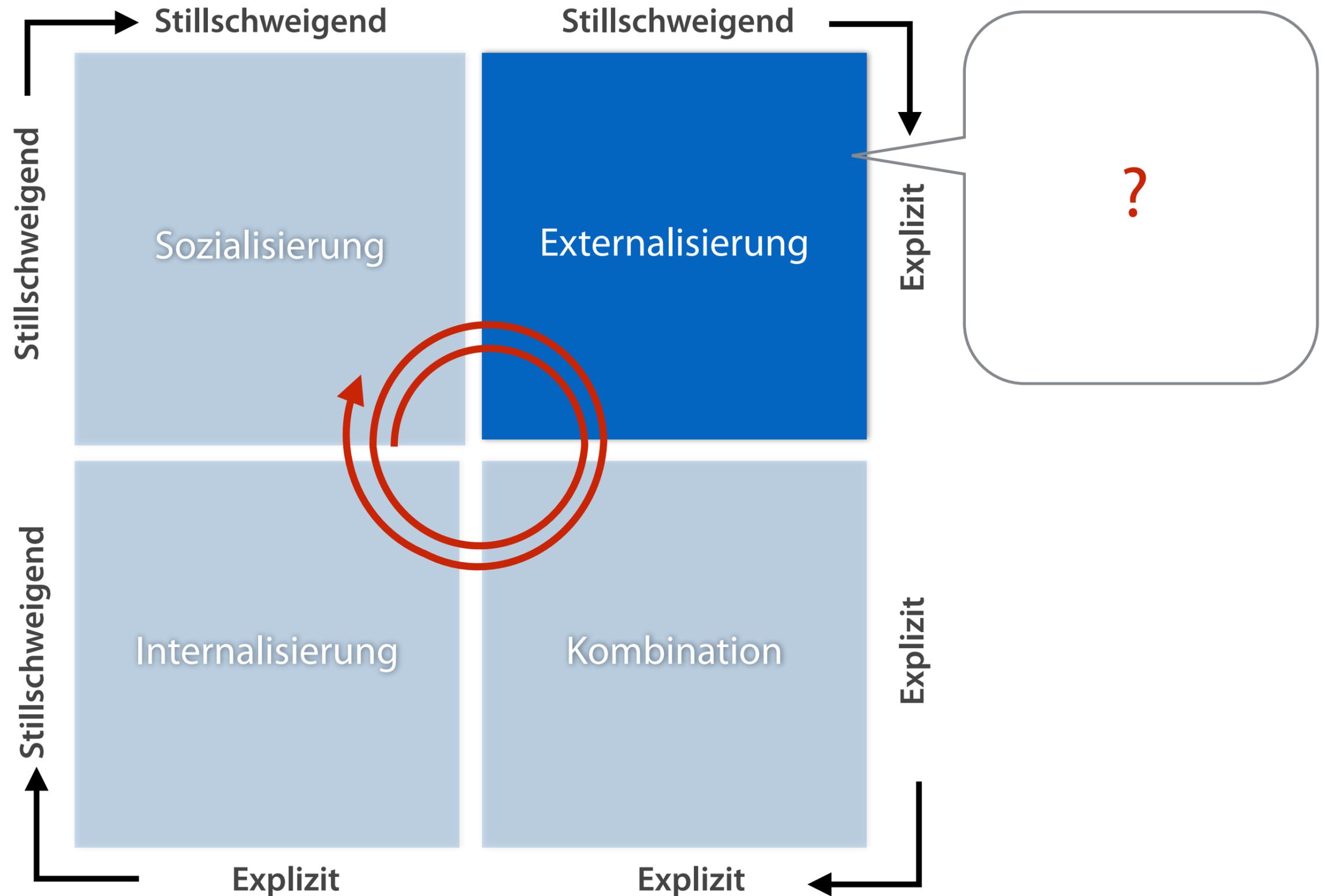
Augmented Reality im betrieblichen Wissensmanagement

SECI-Modell



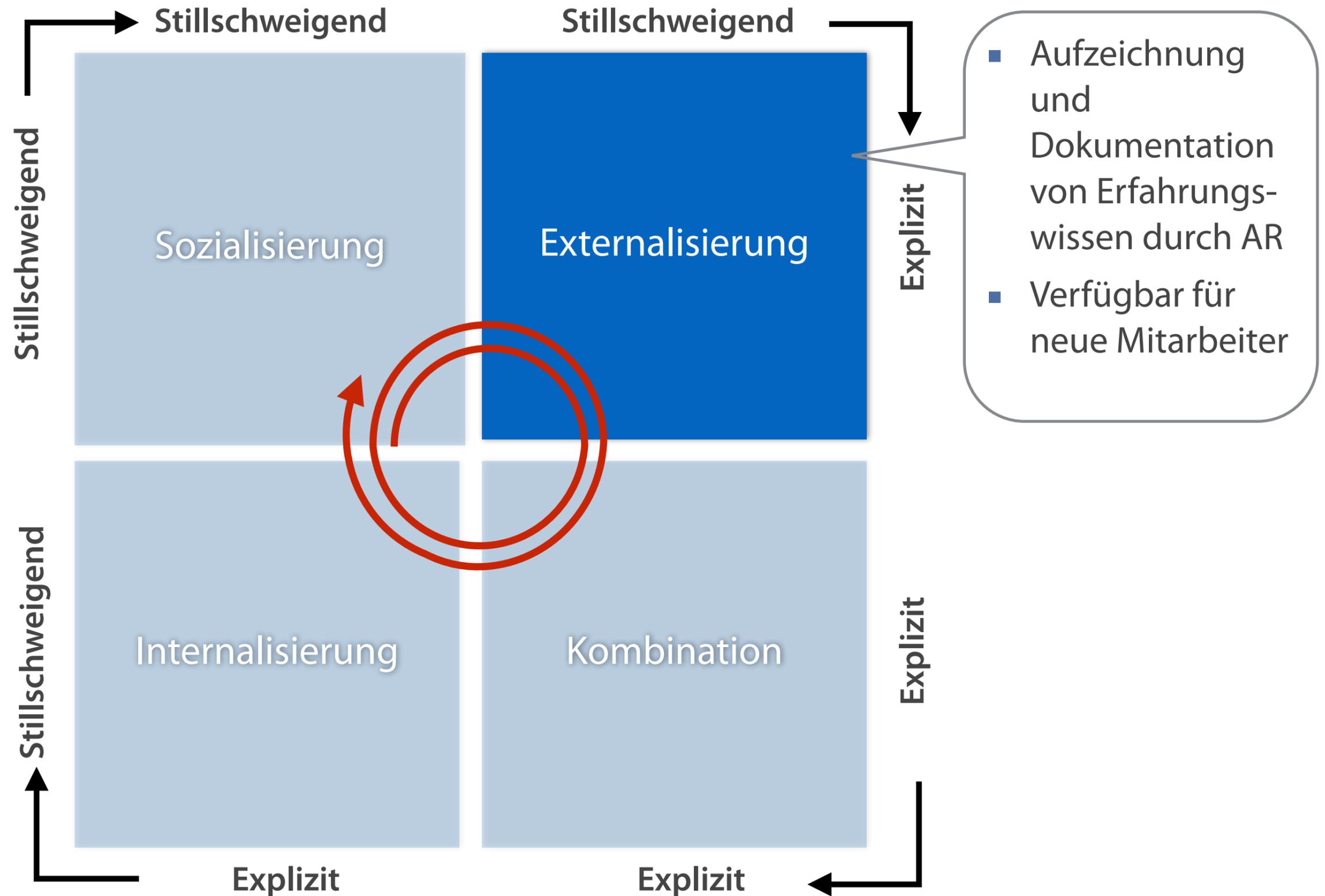
Augmented Reality im betrieblichen Wissensmanagement

SECI-Modell



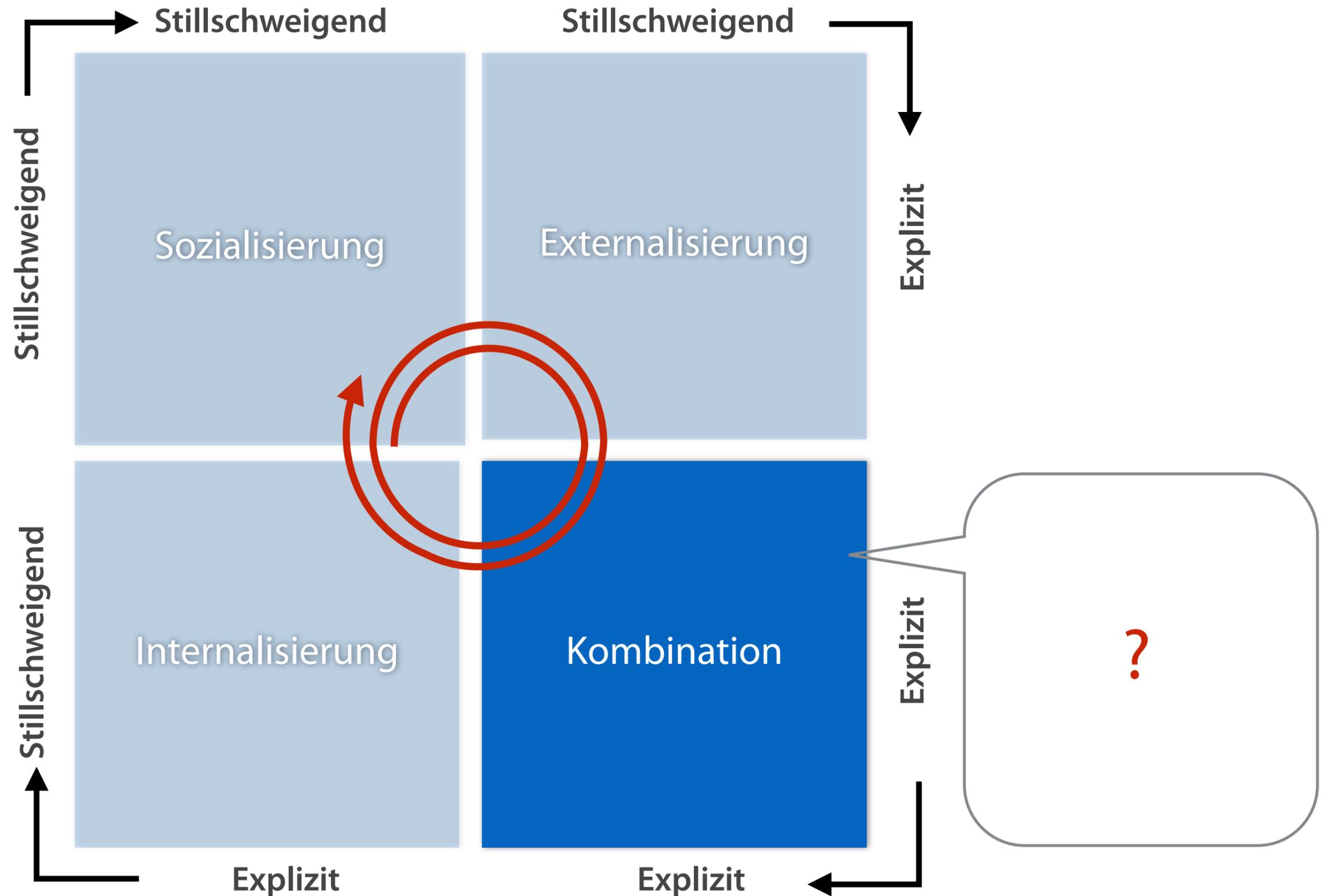
Augmented Reality im betrieblichen Wissensmanagement

SECI-Modell



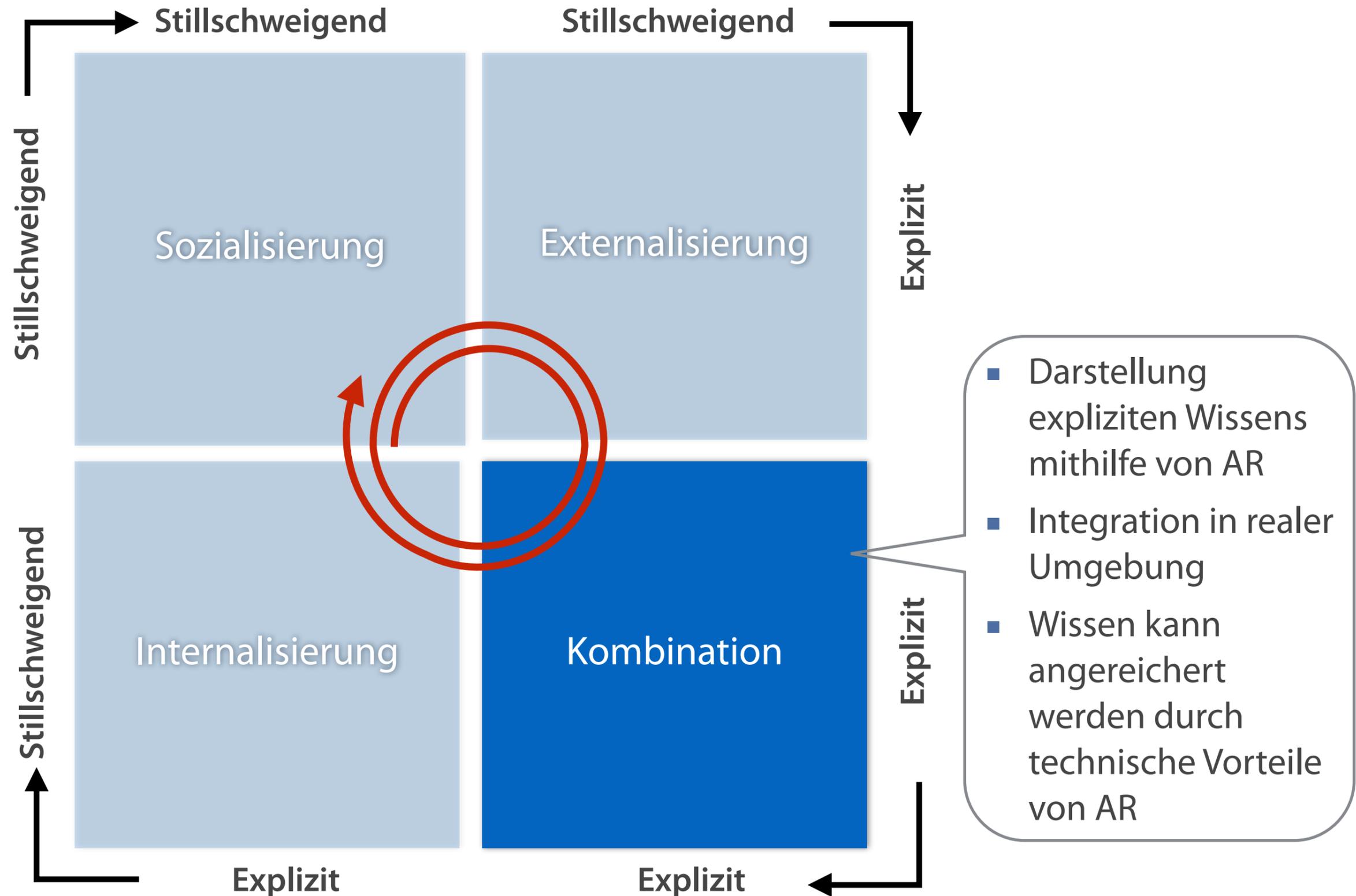
Augmented Reality im betrieblichen Wissensmanagement

SECI-Modell



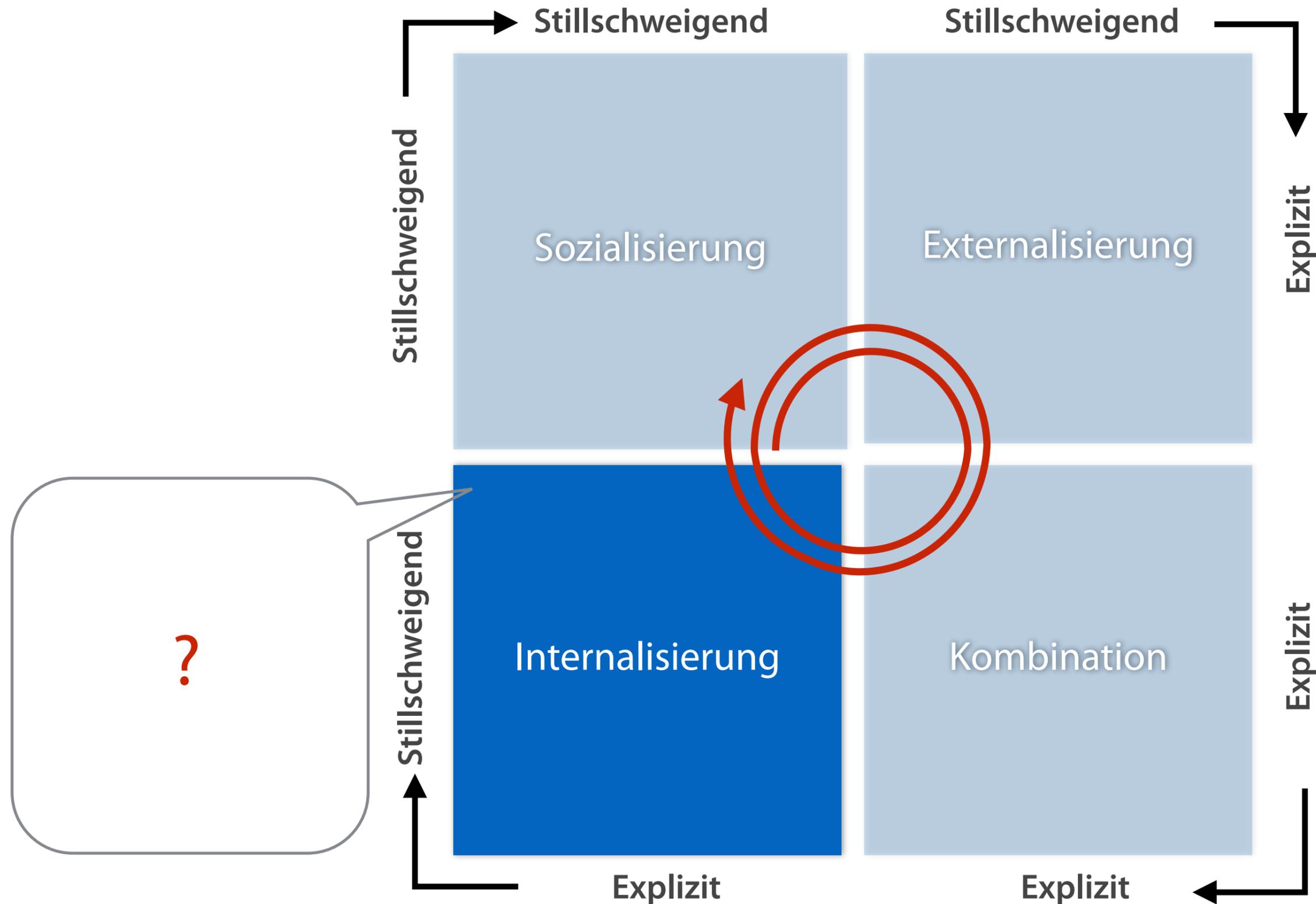
Augmented Reality im betrieblichen Wissensmanagement

SECI-Modell



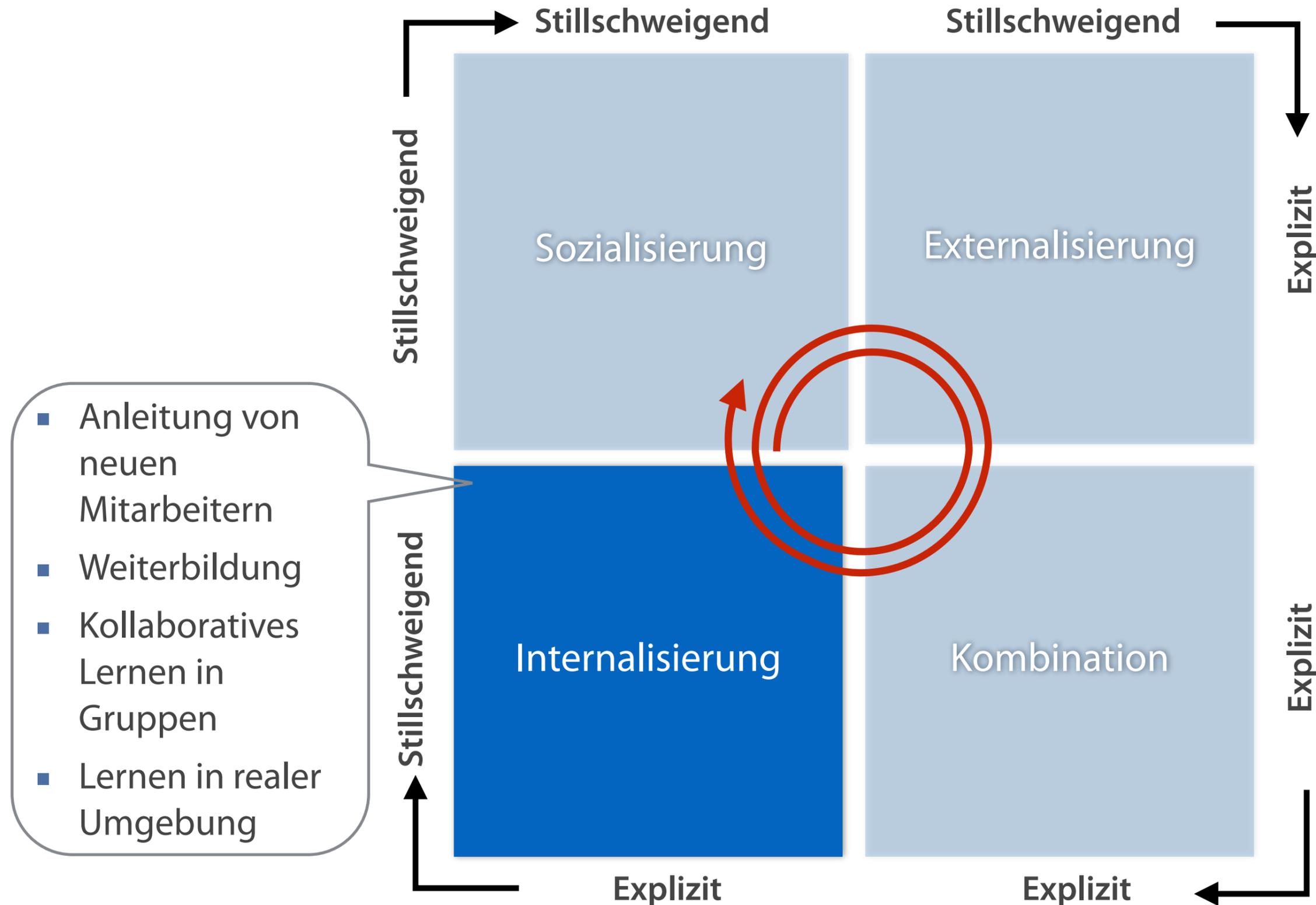
Augmented Reality im betrieblichen Wissensmanagement

SECI-Modell



Augmented Reality im betrieblichen Wissensmanagement

SECI-Modell





Organisation und Ziele der Übung

Augmented Reality (AR)

Anwendungsbereiche

Augmented Reality im betrieblichen Wissensmanagement

3D Entwicklungsumgebungen

Grundlagen von Unity

3D Entwicklungsumgebungen

Definition

- Softwareumgebungen, die Entwicklern Werkzeuge und Ressourcen bieten, um interaktive 3D-Anwendungen zu erstellen
- Spezialisierung auf die Erstellungen von dreidimensionalen Grafiken, Animationen und interaktiven Inhalten

Merkmale

- Grafik-Engine zum rendern komplexer 3D-Grafiken
- Physik-Engine ermöglicht realistische Simulation von Bewegungen und Interaktion
- Assets und Ressourcen-Verwaltung
- Skriptsprache
- Integrierte Entwicklungsumgebung (IDE)

3D Entwicklungsumgebungen werden für die Spieleentwicklung, Simulation, Architekturvisualisierung und VR/AR Anwendungen genutzt.



Organisation und Ziele der Übung

Augmented Reality (AR)

Anwendungsbereiche

Augmented Reality im betrieblichen Wissensmanagement

3D Entwicklungsumgebungen

Grundlagen von Unity

Grundlagen von Unity

Unity

- Marktführer im Bereich der 3D-Entwicklungsumgebungen mit Unreal Engine

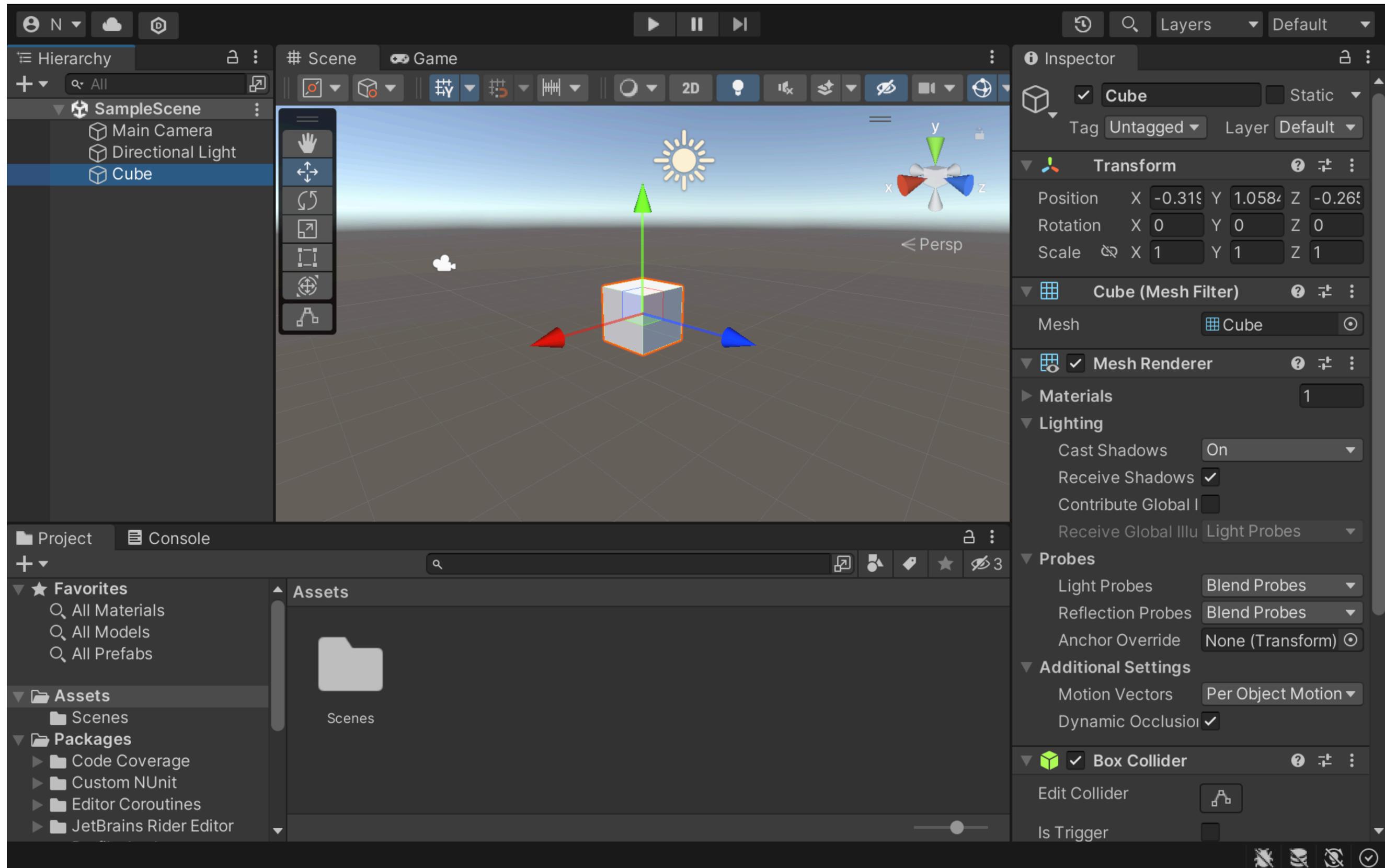


Merkmale

- Plattformübergreifende Entwicklung (PC, Konsolen, Mobilgeräte, AR/VR)
- C# Programmiersprache
- Große Entwickler-Community
- Zugänglich und benutzerfreundlich

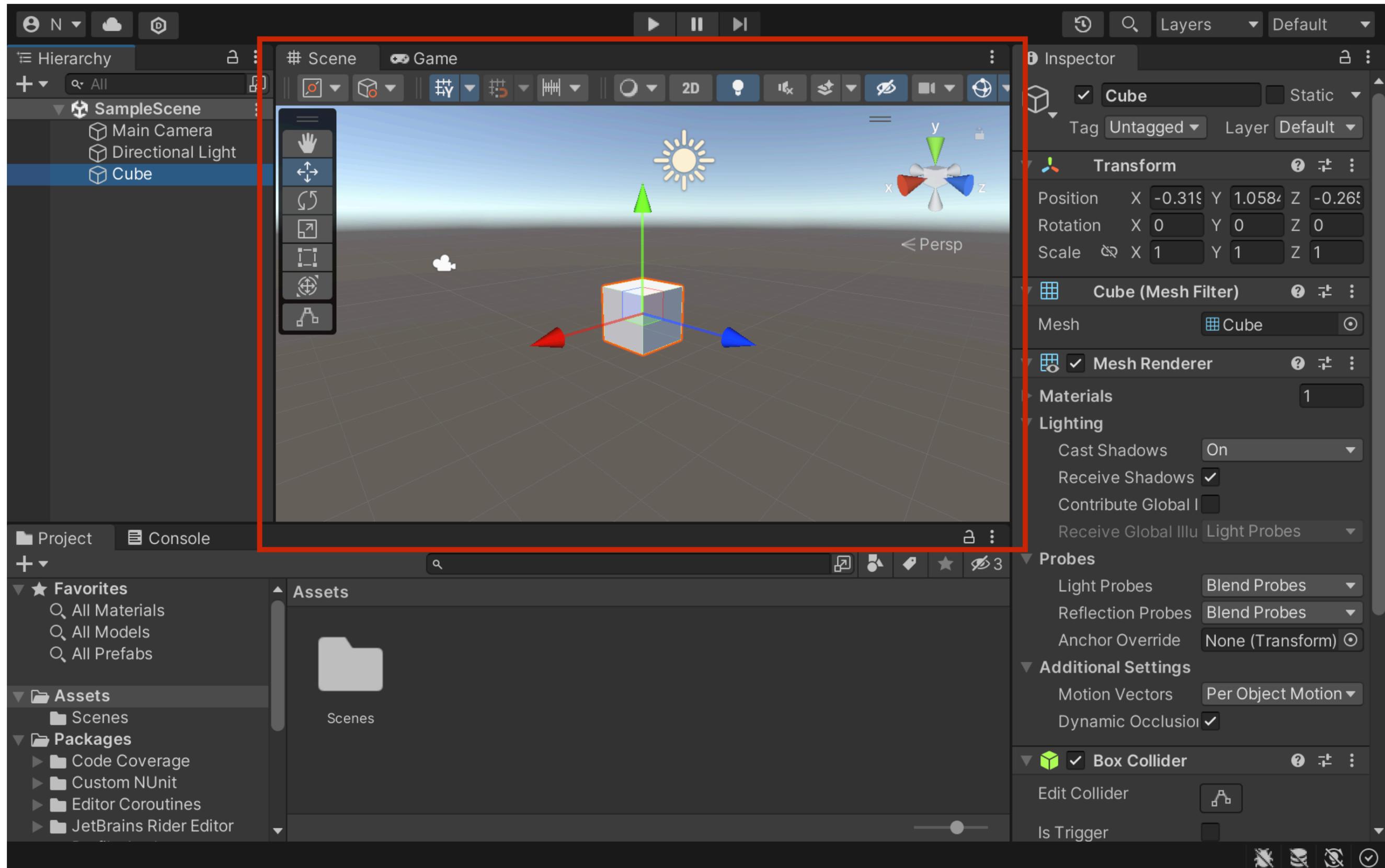
Grundlagen von Unity

Editor User-Interface



Grundlagen von Unity

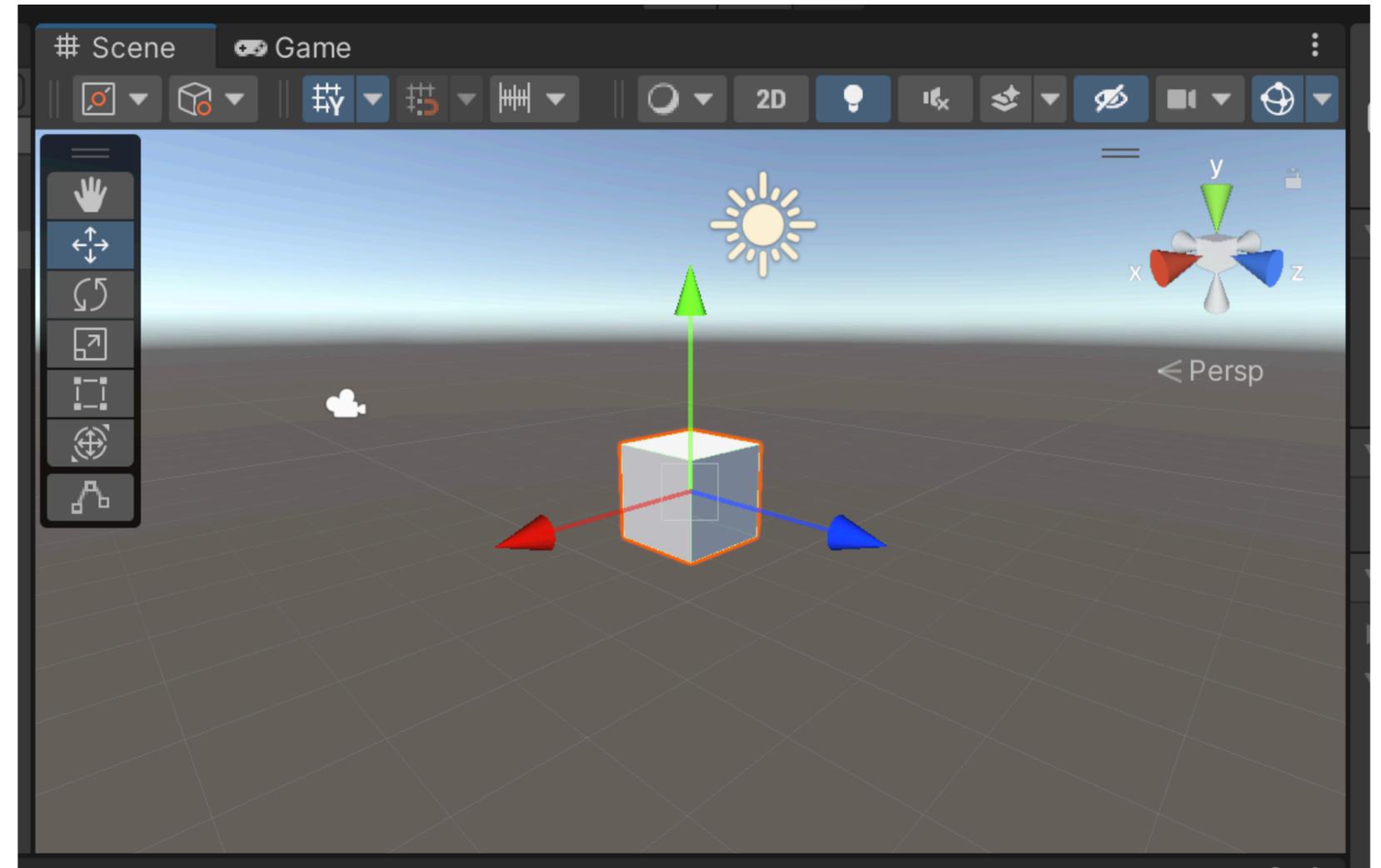
Editor User-Interface



Grundlagen von Unity

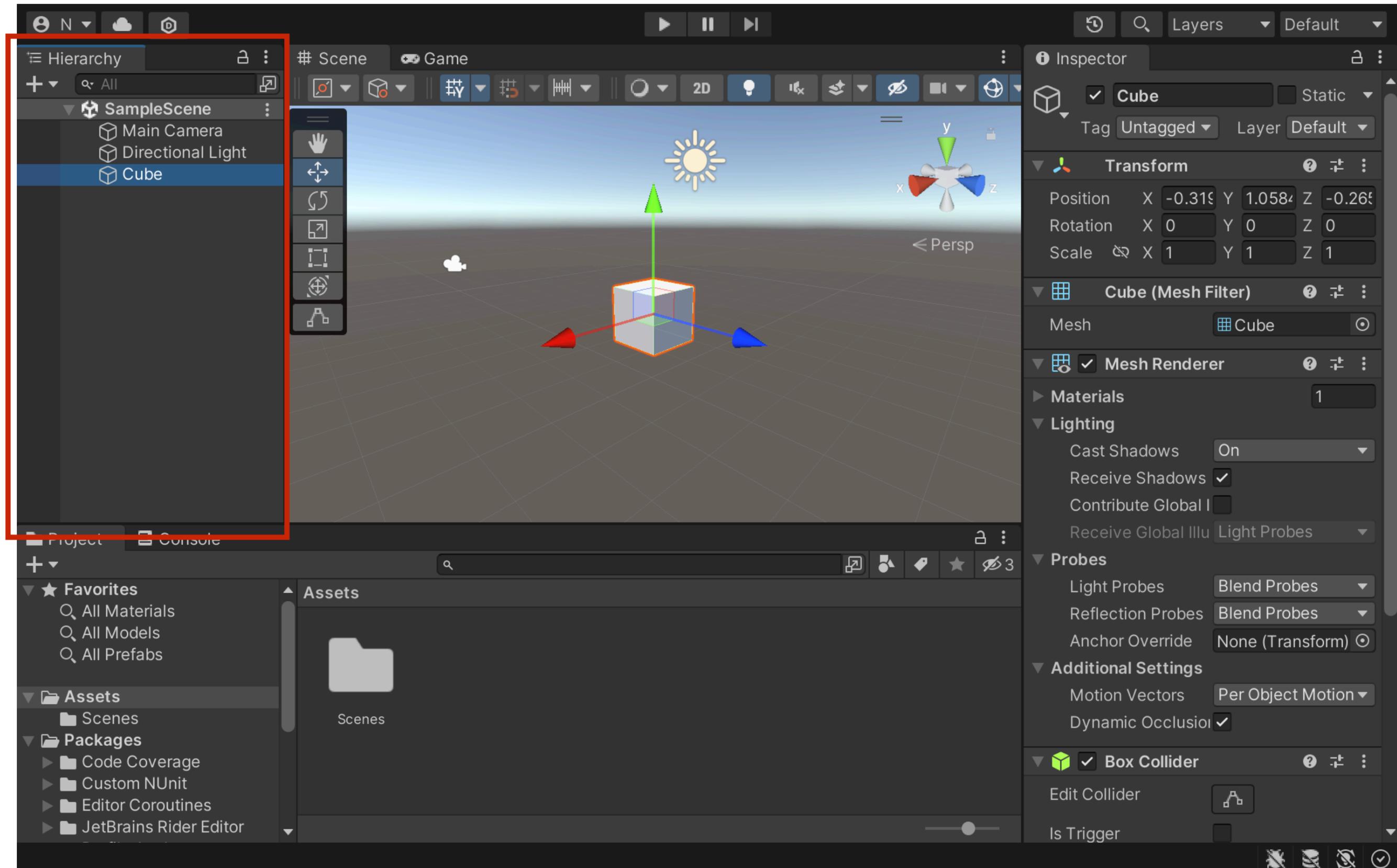
Scene View

- Zeigt 3D-Objekte im dreidimensionalen kartesischen Koordinatensystem
- Können mithilfe von Werkzeugen manipuliert werden (Bewegen, Rotieren, Skalieren)
- Navigation im dreidimensionalen Raum mithilfe der Maus



Grundlagen von Unity

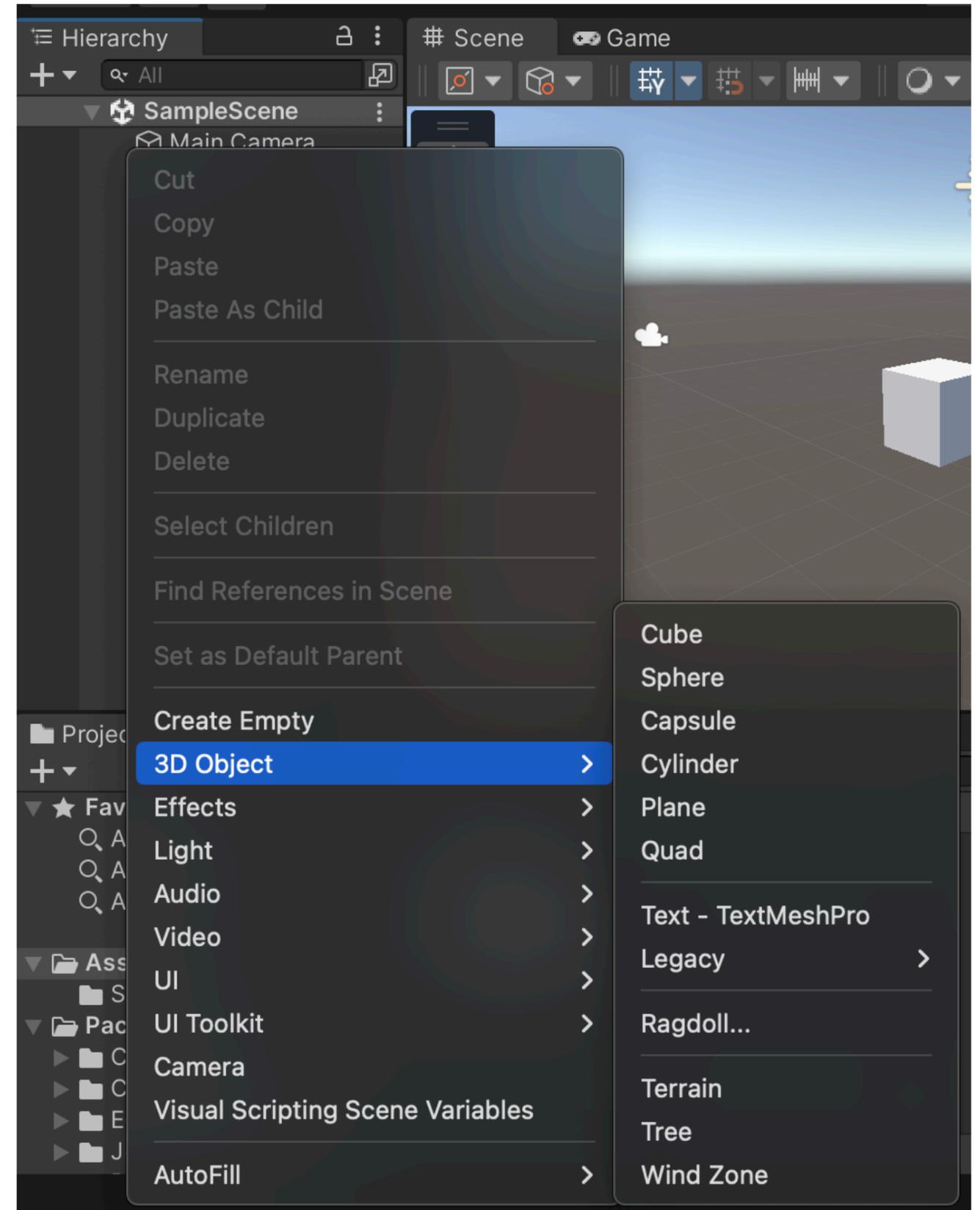
Editor User-Interface



Grundlagen von Unity

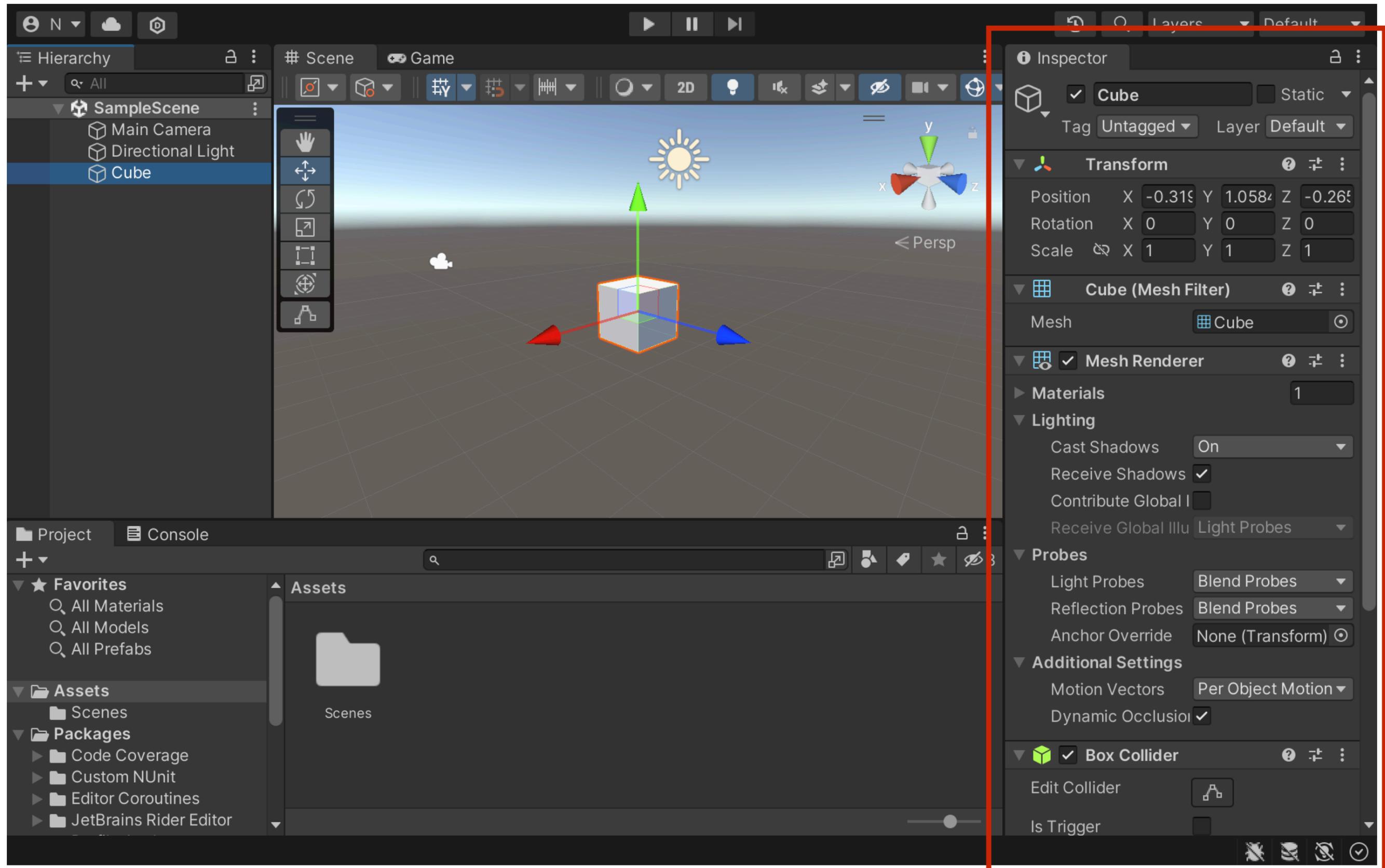
Hierarchie

- GameObject sind grundlegende Bausteine von Unity
- Können 3D Objekte, aber auch UI-Elemente, Audioquellen, Licht, Kamera etc. sein
- Werden in Hierarchie-Fenster angezeigt und dort verwaltet



Grundlagen von Unity

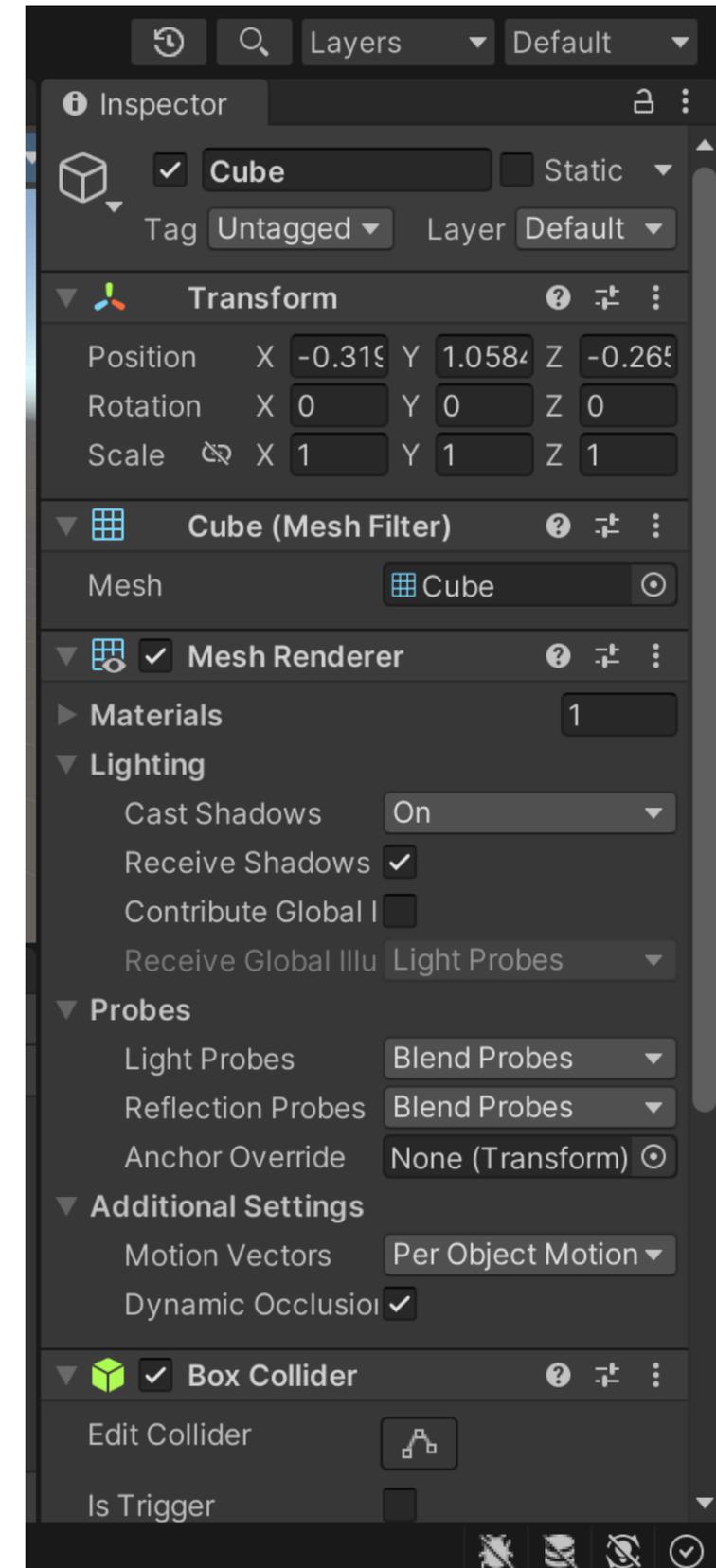
Editor User-Interface



Grundlagen von Unity

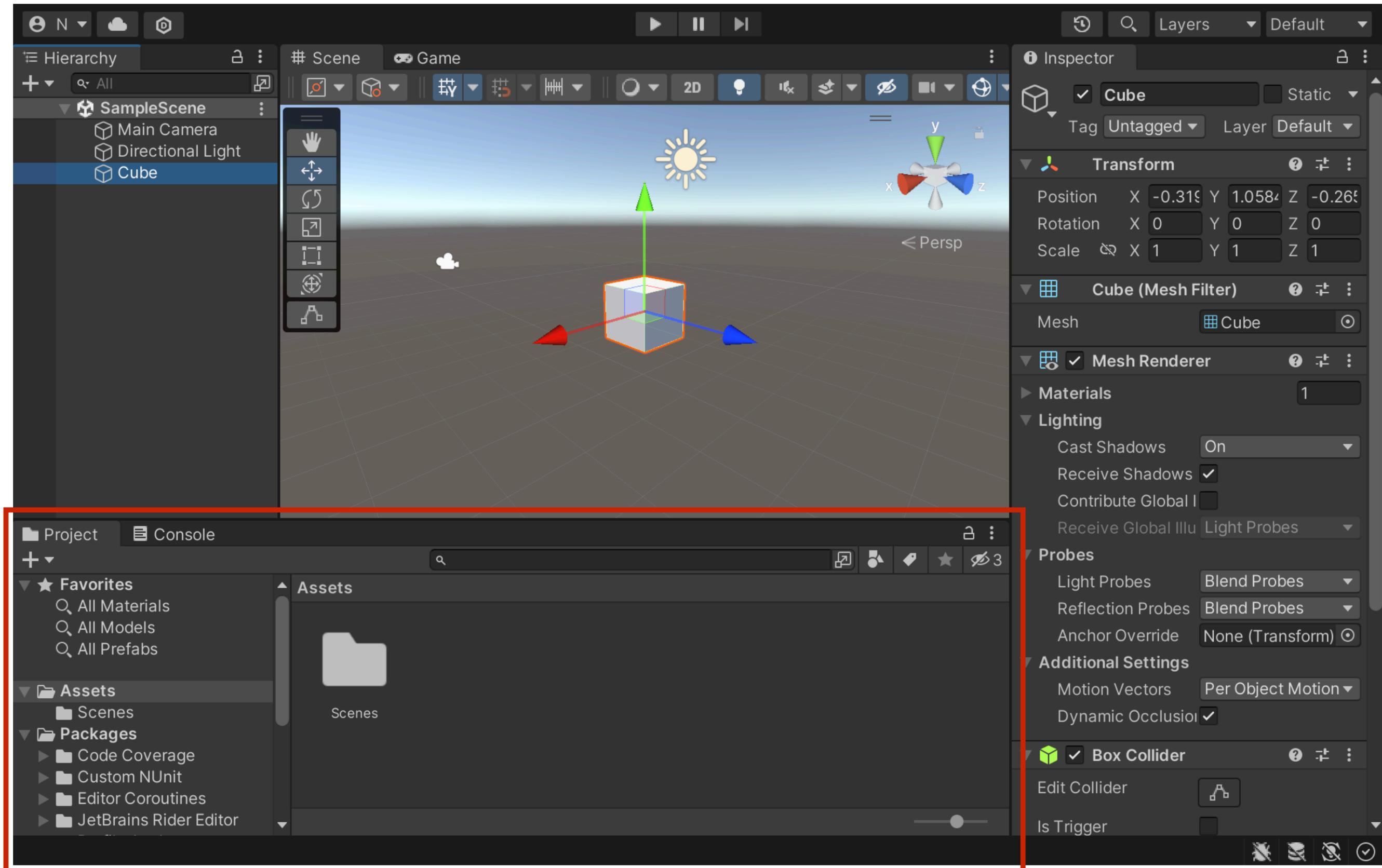
Editor User-Interface

- Inspector-Fenster ermöglicht Anpassung und Konfiguration von GameObjects
- GameObjects werden durch das Hinzufügen von Komponenten funktional erweitert
- Komponenten können Materialien, Collider, physikalische Eigenschaften, Skripte etc. sein



Grundlagen von Unity

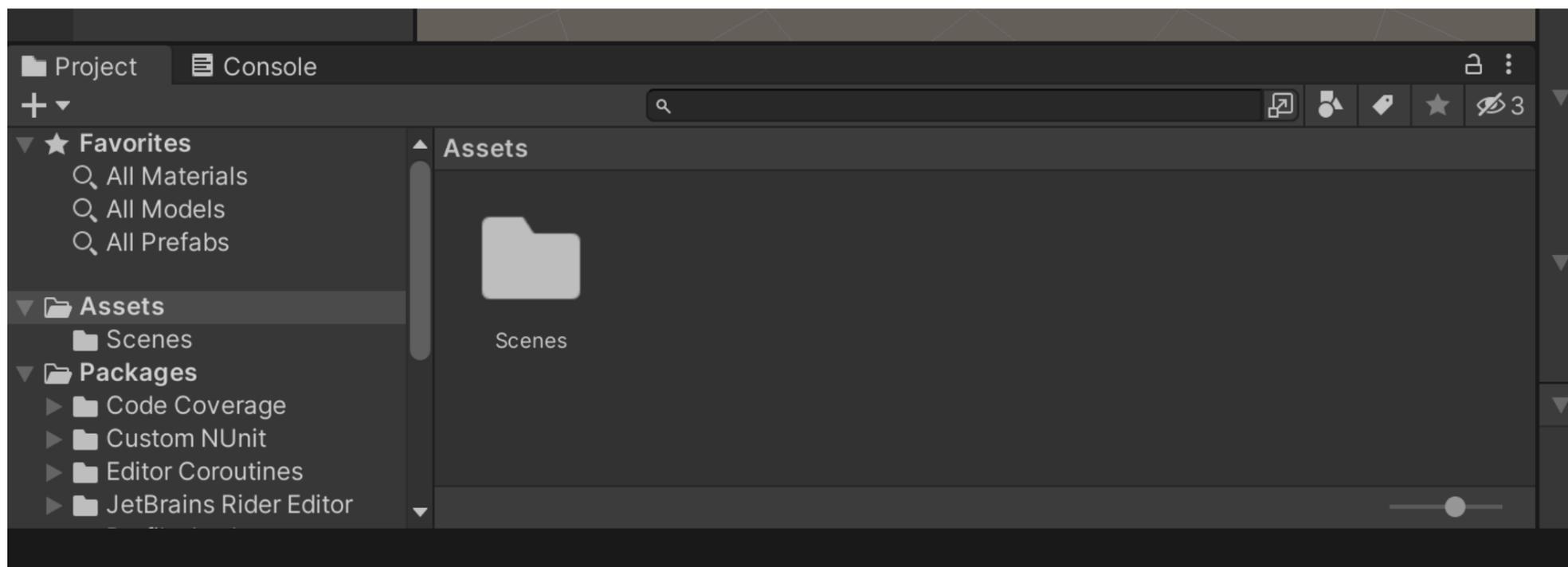
Editor User-Interface



Grundlagen von Unity

Editor User-Interface

- Project zeigt Ordnerstruktur des Projekts
- Console zeigt Errors, Warnungen und Nachrichten
- Errors: i.d.R. compile Fehler in Skripten oder Probleme mit Packages
- Warnungen: Hinweise auf potenzielle Probleme
- Messages: i.d.R. Log-Nachrichten z.B. über Debug.Log()



Grundlagen von Unity

Vertiefung



Explore the Unity Editor

Einführung • Grundlegend • +0 XP • 10 Minuten • 1372

★★★★★ (32567)

 Unity Technologies

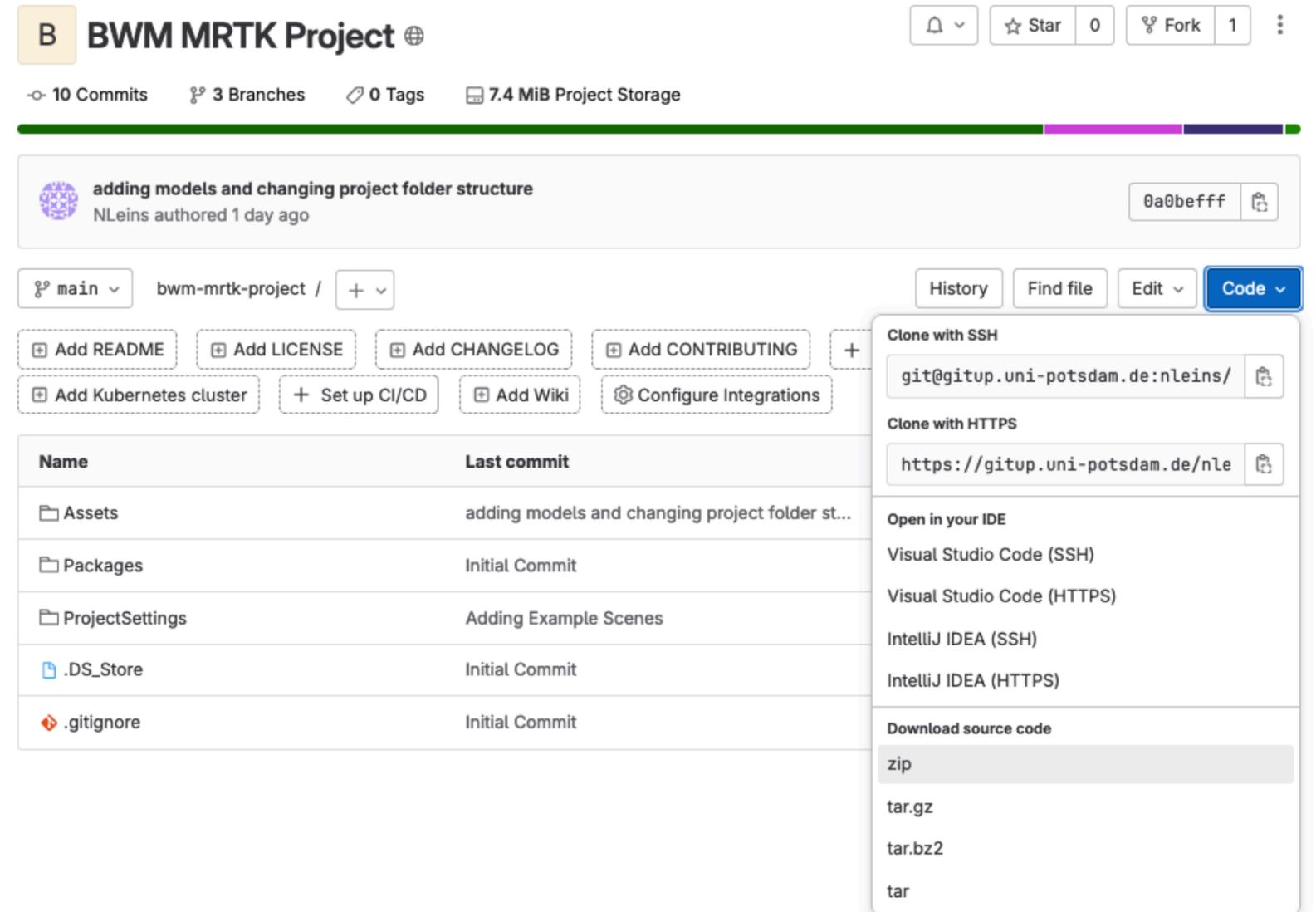
Link zum Tutorial

- <https://learn.unity.com/tutorial/explore-the-unity-editor-1>

Vorbereitung für nächste Übung

Installation

- Account bei GitUP erstellen (<https://gitup.uni-potsdam.de/>)
- Git Repository (<https://gitup.uni-potsdam.de/nleins/bwm-mrkt-project.git>) als .zip herunterladen
- Lokales Verzeichnis mit Unity Hub öffnen (Unity Version 2021.3.27f1)
- Git installieren (<https://git-scm.com/downloads>)
- Je nach Betriebssystem Git UI installieren:
Windows: Git Extension (<https://sourceforge.net/projects/gitextensions/>)
MacOS: GitHub Desktop (<https://desktop.github.com/>)
- Visual Studio Code installieren und öffnen



The screenshot shows the GitHub interface for the 'BWM MRTK Project' repository. At the top, it displays the repository name, a notification bell, 0 stars, 1 fork, and a menu icon. Below this, it shows '10 Commits', '3 Branches', '0 Tags', and '7.4 MiB Project Storage'. The main content area shows a commit titled 'adding models and changing project folder structure' by 'NLeins' from 1 day ago, with the commit hash '0a0befff'. Below the commit, there are buttons for 'Add README', 'Add LICENSE', 'Add CHANGELOG', 'Add CONTRIBUTING', 'Add Kubernetes cluster', 'Set up CI/CD', 'Add Wiki', and 'Configure Integrations'. A table lists the files in the repository:

Name	Last commit
Assets	adding models and changing project folder st...
Packages	Initial Commit
ProjectSettings	Adding Example Scenes
.DS_Store	Initial Commit
.gitignore	Initial Commit

On the right side, the 'Code' dropdown menu is open, showing options to 'Clone with SSH' (using 'git@gitup.uni-potsdam.de:nleins/'), 'Clone with HTTPS' (using 'https://gitup.uni-potsdam.de/nleins/'), 'Open in your IDE' (with options for Visual Studio Code and IntelliJ IDEA via SSH and HTTPS), and 'Download source code' (with options for zip, tar.gz, tar.bz2, and tar).

Bei Fragen oder Problemen bitte rechtzeitig bei den Tutoren melden.

Vorbereitung für nächste Übung

Hausaufgabe

- Modelliere einen Hund im Unity Editor
- Erstelle hierfür mehrere 3D Objects die entsprechend skaliert und positioniert werden
- Weiße den einzelnen Objekten Materialien (Farben) zu
- Arbeite im BWM Unity Projekt (<https://gitup.uni-potsdam.de/nleins/bwm-mrkt-project.git>)



Bei Fragen oder Problemen bitte rechtzeitig bei den Tutoren melden.

Literatur

Azuma, R. T. (1995). *Predictive tracking for augmented reality* (Doctoral dissertation, University of North Carolina at Chapel Hill).

Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6 (4), 355–385. doi:10.1162/pres.1997.6.4.355

Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E., & Ivkovic, M. (2011). Augmented reality technologies, systems and applications. *Multimedia tools and applications*, 51, 341-377.

Haddad, Karam & Baglee, David. (2015). Using Augmented Reality in Manufacturing Firms and its Impacts on Knowledge Transfer.

Masood, T., & Egger, J. (2019). Augmented reality in support of Industry 4.0—Implementation challenges and success factors. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 58, 181-195.

Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., & Kishino, F. (1995, December). Augmented reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. In *Telem manipulator and telepresence technologies* (Vol. 2351, pp. 282-292). Spie.

Li, X., Yi, W., Chi, H. L., Wang, X., & Chan, A. P. (2018). A critical review of virtual and augmented reality (VR/AR) applications in construction safety. *Automation in Construction*, 86, 150-162.

Nee, A. Y., Ong, S. K., Chryssolouris, G., & Mourtzis, D. (2012). Augmented reality applications in design and manufacturing. *CIRP annals*, 61(2), 657-679.

Baus, O., & Bouchard, S. (2014). Moving from virtual reality exposure-based therapy to augmented reality exposure-based therapy: a review. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 112.

Barsom, E. Z., Graafland, M., & Schijven, M. P. (2016). Systematic review on the effectiveness of augmented reality applications in medical training. *Surgical endoscopy*, 30, 4174-4183.

Kaur, D. P., Mantri, A., & Horan, B. (2020). Enhancing student motivation with use of augmented reality for interactive learning in engineering education. *Procedia Computer Science*, 172, 881-885.

Thees, M., Kapp, S., Strzys, M. P., Beil, F., Lukowicz, P., & Kuhn, J. (2020). Effects of augmented reality on learning and cognitive load in university physics laboratory courses. *Computers in Human Behavior*, 108, 106316.