



## **Detaillierte Handlungsempfehlungen nach dem ISAR-Modell**

### **1. Vermeidung von Inversionseffekten (Umkehrung)**

Inversionseffekte treten auf, wenn der Einsatz von KI entgegen der Absicht zu einer Verringerung der kognitiven Verarbeitung und schlechteren Lernergebnissen führt, etwa durch übermäßige Abhängigkeit oder "metakognitive Faulheit".

**Implementierung von *Cognitive Forcing Functions*:** Gestalten Sie die Interaktion so, dass menschliche Eingaben oder erste Beurteilungen *vor* der Generierung von KI-Ergebnissen initiiert werden, um kritische Reflexion zu erzwingen und eine unkritische Übernahme zu verhindern.

**Bereitstellung von Erklärungen zu KI-Outputs:** Ermöglichen Sie den Lernenden, die Ergebnisse von KI-Systemen kritisch zu bewerten, indem Sie gut verständliche Erklärungen zu den KI-Ausgaben liefern.

**Stärkung kritischen Denkens und Problemlösungskompetenzen:** Da Lernende dazu neigen könnten, die Aufgaben vollständig an die KI auszulagern, statt sie als Unterstützung zu nutzen, müssen diese transversalen Fähigkeiten aktiv gefördert werden.



## **Detaillierte Handlungsempfehlungen nach dem ISAR-Modell**

### **2. Nutzung von Substitutionseffekten (Ersetzen)**

Substitution tritt auf, wenn KI bestehende Unterrichtsansätze unter Beibehaltung der gleichen didaktischen Funktionalität und kognitiven Verarbeitungstiefe ersetzt. Dies kann die Effizienz und Ressourcenallokation verbessern.

#### **Effizienzsteigerung in der Inhaltspraxis:**

**Einsatz KI-generierter Lehrvideos und Podcasts:** Diese können eine kosteneffiziente Alternative zu menschlich generierten Inhalten sein, mit vergleichbaren kognitiven Lernergebnissen. Achten Sie jedoch auf die wahrgenommene soziale Präsenz.

**KI-generierte Quizfragen und Lernkarten:** Nutzen Sie KI, um Quizfragen und Lernkarten bedarfsgerecht zu generieren, um die Selbsteinschätzung und das wiederholte Üben zu erleichtern.

**KI-gestützte Beantwortung von Klärungsfragen:** Konversationelle Agenten können sofortige Antworten auf Fragen der Schüler geben, was die Zugänglichkeit und Entlastung der Lehrpersonen verbessert.

#### **Sicherstellung der didaktischen Qualität:**

**Qualitätssicherungsmechanismen implementieren:** Stellen Sie sicher, dass KI-generierte Materialien mit den Kursinhalten übereinstimmen und hohe pädagogische Qualität aufweisen

**Aufsicht durch Lehrpersonen:** Lehrpersonen sollten die von der KI generierten Inhalte aktiv überwachen, um Genauigkeit, Relevanz und pädagogische Fundierung zu gewährleisten.

**Komplementarität betonen:** Vermeiden Sie die "Entmenschlichung" des Lernens, indem Sie KI als Ergänzung zur menschlichen Interaktion einsetzen, nicht als vollständigen Ersatz.



## **Detaillierte Handlungsempfehlungen nach dem ISAR-Modell**

### **3. Maximierung von Augmentationseffekten (Ergänzung)**

Augmentation tritt auf, wenn KI den Unterricht durch zusätzliche kognitive Lernunterstützung im Vergleich zu einer Nicht-KI-Alternative verbessert, ohne die Aufgabe selbst zu verändern.

#### **Verbesserung von Feedback-Systemen:**

**Echtzeit-Feedback-Dashboards:** Implementieren Sie KI-gestützte Dashboards für Lehrende und Lernende, die Echtzeit-Datenanalysen und Visualisierungen der Schülerleistungen bieten, um die Überwachung, Bewertung und Selbsteinschätzung zu erleichtern. Stellen Sie sicher, dass Dashboards benutzerfreundlich sind und relevante, umsetzbare Informationen liefern.

**Didaktisches und ausführliches Feedback:** Nutzen Sie KI, um detailliertes, didaktisches Feedback zu geben, das über die bloße Aufgabenleistung hinausgeht und Vorschläge zur Verbesserung und Selbstregulierung bietet.

**Multimodales Feedback:** Integrieren Sie computergenerierte animierte Agenten, die nonverbale Hinweise (Gesicht, Gesten, Intonation) als zusätzliche Feedback-Form nutzen können.

**KI-gestütztes Peer-Feedback:** Ergänzen Sie lehrpersonenzentriertes Feedback durch skalierbare KI-unterstützte Peer-Feedback-Systeme, um die Qualität zu verbessern.



## **Detaillierte Handlungsempfehlungen nach dem ISAR-Modell**

### **3. Maximierung von Augmentationseffekten (Ergänzung)**

Augmentation tritt auf, wenn KI den Unterricht durch zusätzliche kognitive Lernunterstützung im Vergleich zu einer Nicht-KI-Alternative verbessert, ohne die Aufgabe selbst zu verändern.

#### **Adaptive Scaffolding-Ansätze:**

**Personalisierte Lernpfade:** Nutzen Sie KI, um den Schwierigkeitsgrad und die Reihenfolge von Aufgaben anzupassen und so personalisierte Lernpfade zu schaffen, die Lernende in ihrer Zone der proximalen Entwicklung unterstützen.

**Strukturierung von Lernaufgaben:** KI kann Modellierungen, Arbeitsbeispiele, Aufforderungen, Hinweise, Skripte und Reflexionsphasen bereitstellen, um die Aufgabenbearbeitung zu erleichtern.

**Validierung und Qualitätssicherung:** Stellen Sie sicher, dass die KI-gestützte kognitive Unterstützung validiert und genau ist und mit etablierten Lerntheorien übereinstimmt, um Nicht-Engagement und Lernbehinderung zu vermeiden.



## Detaillierte Handlungsempfehlungen nach dem ISAR-Modell

### 4. Förderung von Neudefinitionseffekten (Neudefinition)

Neudefinitionseffekte treten auf, wenn KI Lernaufgaben so umgestaltet, dass tiefere (konstruktive oder interaktive) Lernprozesse gefördert werden, die ohne KI unpraktisch oder zu schwierig wären.

#### Unterstützung von Lehrpersonen bei der Unterrichtsplanung:

**Generierung interaktiver Lernmaterialien:** Nutzen Sie KI zur Erstellung interaktiver Simulationen, um den Wissensaufbau durch die Erkundung komplexer Konzepte zu ermöglichen.

**Unterstützung problem-, szenario- und spielbasierten Lernens:** KI kann Lehrpersonen bei der Vorbereitung und Umsetzung dieser Ansätze unterstützen, um das kognitive Engagement zu steigern.

**"Write-Curation-Verification"-Ansatz für Lehrpersonen:** Ermutigen Sie Lehrpersonen, den Ansatz des Schreibens, Kuratierens und Verifizierens bei der Nutzung von generativer KI anzuwenden, um die Qualität der Ergebnisse sicherzustellen und eine unkritische Übernahme zu verhindern.



## **Detaillierte Handlungsempfehlungen nach dem ISAR-Modell**

### **4. Förderung von Neudefinitionseffekten (Neudefinition)**

Neudefinitionseffekte treten auf, wenn KI Lernaufgaben so umgestaltet, dass tiefere (konstruktive oder interaktive) Lernprozesse gefördert werden, die ohne KI unpraktisch oder zu schwierig wären.

#### **Förderung konstruktiver Lernaktivitäten:**

**Learning-by-Design:** Ermöglichen Sie Lernenden, KI zur Unterstützung bei der Erstellung von Textelementen, Bildmaterial oder Code zu nutzen, um z.B. Spiele oder andere kreative Ergebnisse zu entwickeln. Dies fördert domänenspezifisches Wissen und transversale Fähigkeiten (Technologiekompetenz, Problemlösung, Kreativität).

**Flipped-Classroom-Ansätze:** Kombinieren Sie konstruktive KI-gestützte Aktivitäten im Unterricht (mit Lehrpersonenbegleitung) mit passiver Wissensvermittlung ausserhalb der Unterrichtszeit.



## **Detaillierte Handlungsempfehlungen nach dem ISAR-Modell**

### **4. Förderung von Neudefinitionseffekten (Neudefinition)**

Neudefinitionseffekte treten auf, wenn KI Lernaufgaben so umgestaltet, dass tiefere (konstruktive oder interaktive) Lernprozesse gefördert werden, die ohne KI unpraktisch oder zu schwierig wären.

#### **Ermöglichung interaktiver Lernaktivitäten:**

**Chat-basierte Schnittstellen mit generativer KI:** Ermöglichen Sie tiefgreifendes Lernen und Kompetenzentwicklung durch kollaborativen Wissensaufbau, insbesondere wenn menschliche Interaktionspartner fehlen (z.B. simulierte Gespräche mit historischen Persönlichkeiten).

**Integration von LLMs mit ITS-Komponenten:** Entwickeln Sie Systeme, die LLMs mit Lernermodellen (Erfassung von Wissen/Missverständnissen), Domänenmodellen (Fachinformationen) und Tutorenmodellen (didaktische Strategien) verbinden, um konversationelle Interaktionen (z.B. Sokratisches Tutoring) zu strukturieren und kritisches Denken zu fördern.

**Optimierung des pädagogischen Verhaltens von KI-Agenten:** Arbeiten Sie daran, wie KI-Agenten Fragen formulieren und stellen sollten, um die Lerneffektivität zu maximieren und Inversionseffekte zu vermeiden.



# Detaillierte Handlungsempfehlungen nach dem ISAR-Modell

## Wichtige Voraussetzungen für eine erfolgreiche KI-Integration

Neudefinitionseffekte treten auf, wenn KI Lernaufgaben so umgestaltet, dass tiefere (konstruktive oder interaktive) Lernprozesse gefördert werden, die ohne KI unpraktisch oder zu schwierig wären.

### 1. Voraussetzungen bei Lernenden und Lehrenden

**KI-Kompetenz:** Sowohl Schüler als auch Lehrpersonen müssen ein grundlegendes Verständnis von KI-Konzepten, Fähigkeiten, Auswirkungen und ethischen Überlegungen entwickeln. Dies beinhaltet die Fähigkeit, effektiv mit KI-Systemen zu interagieren (z.B. Prompts zu erstellen) und deren Ergebnisse kritisch zu bewerten, insbesondere hinsichtlich Verzerrungen und Fehlern.

**Kritisches Denken und Problemlösung:** Diese transversalen Fähigkeiten sind entscheidend, um die Qualität von KI-Ergebnissen zu beurteilen und nicht unkritisch zu übernehmen.

**Motivation und Überzeugungen:** Ein ausgewogenes Vertrauen in KI-Systeme ist wichtig, um weder übermäßiger Abhängigkeit noch geringer Akzeptanz zum Opfer zu fallen. Positive Einstellungen und hohe Selbstwirksamkeit bei Lehrpersonen fördern die Experimentierfreudigkeit und Integration von KI.

**Technologisch-pädagogisches Wissen von Lehrpersonen (TPACK):** Lehrpersonen benötigen spezifische Kenntnisse und Fähigkeiten, um KI-Tools effektiv in verschiedene Lehr- und Lernszenarien zu integrieren.



# Detaillierte Handlungsempfehlungen nach dem ISAR-Modell

## Wichtige Voraussetzungen für eine erfolgreiche KI-Integration

Neudefinitionseffekte treten auf, wenn KI Lernaufgaben so umgestaltet, dass tiefere (konstruktive oder interaktive) Lernprozesse gefördert werden, die ohne KI unpraktisch oder zu schwierig wären.

### 2. Kontextfaktoren

**Berufliche Weiterbildung für Lehrpersonen:** Kontinuierliche Weiterbildungsangebote sind unerlässlich, um Lehrpersonen über neue KI-Fortschritte auf dem Laufenden zu halten und sie in die effektive Nutzung dieser Tools einzuweisen.

**Regularien und Ethik:** Klare politische und institutionelle Regelungen für den ethischen Einsatz von KI, Datenschutz und Sicherheit sind notwendig, um alle Beteiligten zu schützen.

**Benutzerfreundliche und ethische KI-Anwendungen:** Die Entwicklung von KI-Anwendungen, die intuitiv bedienbar, ethisch verantwortungsvoll gestaltet und konform mit den Vorschriften sind, erleichtert deren effektiven Einsatz.