

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>1. Künstliche Intelligenz – Grenzen und Möglichkeiten</b>	<b>4</b>
<b>1.1. Begriffsbestimmung Intelligenz – künstliche Intelligenz auf der Basis des symbolverarbeitenden Ansatzes</b>	<b>4</b>
1.1.1. Was ist Intelligenz – Eine Dimensionierung	4
1.1.2. Auswertung und Definition	7
1.1.3. Was ist künstliche Intelligenz? – Der symbolverarbeitende Ansatz	7
1.1.4. Der Turing-Test	9
1.1.5. Kritische Betrachtung hinsichtlich einer Definition	11
<b>1.2. Grenzen der Künstlichen Intelligenz</b>	<b>13</b>
1.2.1. Die biologische Annahme	14
1.2.2. Die erkenntnistheoretische Annahme	15
1.2.3. Die ontologische Annahme	18
1.2.4. Zusammenfassende Übersicht über die Grenzen der KI	20
<b>1.3. Möglichkeiten der Künstlichen Intelligenz</b>	<b>22</b>
1.3.1. Expertensysteme	22
1.3.2. Funktionsweise von Expertensystemen	23
1.3.3. Anwendung von Expertensystemen	29
1.3.4. Bewertung der KI in Bezug auf die Implementierung in ein Lernprogramm	31

<b>2. Lernprogramme – Lerntheoretische Positionierung</b>	<b>34</b>
<b>2.1. Behavioristische Lerntheorien und Instruktionssysteme</b>	<b>34</b>
<b>2.1.1. Behavioristische Lerntheorien</b>	<b>34</b>
2.1.1.1. Klassisches Konditionieren nach PAWLOW	35
2.1.1.2. Instrumentelles Lernen nach SKINNER	36
<b>2.1.2. Behavioristische Lernprogramme</b>	<b>38</b>
2.1.2.1. Programmierte Instruktion	39
2.1.2.2. Autorensysteme	40
2.1.2.3. Courseware	41
<b>2.2. Kognitivistische Lerntheorien und Tutoren</b>	<b>43</b>
<b>2.2.1. Kognitivistische Lerntheorien</b>	<b>43</b>
2.2.1.1. Regellernen nach GAGNE	44
2.2.1.2. Sprachliches Lernen nach AUSUBEL	45
<b>2.2.2. Kognitivistische Lernprogramme</b>	<b>47</b>
2.2.2.1. Instructional design – Lehrerorientierte Systeme	48
2.2.2.2. Instructional design – Lernerorientierte Systeme	51
2.2.2.3. Intelligente Tutorielle Systeme (ITS)	52
<b>2.3. Konstruktivistische Lerntheorien und entdeckendes Lernen im Hypermedia</b>	<b>57</b>
<b>2.3.1. Konstruktivistische Lerntheorien</b>	<b>57</b>
2.3.1.1. PIAGETS Theorie der genetischen Epistemologie	57
2.3.1.2. BRUNERS pädagogisch – methodisches Konzept auf der Basis der PIAGETSchen Theorie	59
<b>2.3.2. Konstruktivistische Lernprogramme</b>	<b>60</b>
2.3.2.1. Hypertext – Hypermedia	61
2.3.2.2. Simulationen	68
2.3.2.3. Gesamtüberblick über alle vorgestellten Lernprogramme und aktuelle Entwicklungen	70

### **3. Bewertung von Computerlernprogrammen hinsichtlich ihrer Implementierung in pädagogische Kontexte.....75**

#### **3.1. Anforderung an ein Strukturprofil von Computerlernprogrammen zur Förderung von Lehr- und Lernprozessen.....76**

##### **3.1.1. KI-Anforderungen.....77**

3.1.1.1. Diagnosekomponente.....77

3.1.1.2. Problemlösungskomponente.....77

3.1.1.3. Interaktionskomponente.....78

##### **3.1.2. Lerntheoretische Anforderungen.....79**

3.1.2.1. Drill&Practice-Komponente.....79

3.1.2.2. Tutorielle Komponente.....80

3.1.2.3. Forschend-entdeckende Komponente.....81

##### **3.1.3. Designtheoretische Anforderungen.....81**

3.1.3.1. Figur – Grund Gesetz.....82

3.1.3.2. Gesetz der durchgehenden Linie.....82

3.1.3.3. Symmetrie – Gleichgewicht Gesetz.....82

3.1.3.4. Prägnanz.....83

3.1.3.5. Teile und Ganzes.....84

3.1.3.6. Gruppen und Grenzen.....84

##### **3.1.4. Zusammenfassung aller beschriebenen Strukturkomponenten.....84**

##### **3.1.5. Auswahl der zu bewertenden Lernprogramme.....85**

#### **3.2. Bewertung des Lernprogramms „PHYSIKUS“.....87**

##### **3.2.1. Beschreibung des Lernprogramms.....87**

3.2.1.1. Die Spielidee.....87

3.2.1.2. Beschreibung des Interface des Spielteils.....88

3.2.1.3. Beschreibung des Interface des Lernteils.....88

##### **3.2.2. Verknüpfung der Strukturelemente und ihre Bewertung unter Berücksichtigung der KI-Anforderungen und lern- und design-theoretischer Gesichtspunkte.....89**

3.2.2.1. Bewertung unter Berücksichtigung der KI-Anforderungen.....89

3.2.2.2. Bewertung unter Berücksichtigung der lerntheoretischen Anforderungen.....89

3.2.2.3. Bewertung unter Berücksichtigung der designtheoretischen Anforderungen.....92

##### **3.2.3. Zusammenfassende Bewertung des Lernspiels „PHYSIKUS“.....92**

<b>3.3. Bewertung eines WebBasedTraining (WBT): <a href="http://www.learnnetix.de">http://www.learnnetix.de</a></b>	<b>95</b>
<b>3.3.1. Erläuterung einzelner Menüs des Lernservers</b>	<b>95</b>
3.3.1.1. Beschreibung des Interface der Navigationszeile	96
3.3.1.2. Beschreibung des Interface eines Lernguides	96
<b>3.3.2. Verknüpfung der Strukturelemente und ihre Bewertung unter Berücksichtigung der KI-Anforderungen und lern- und designtheoretischer Gesichtspunkte</b>	<b>97</b>
3.3.2.1. Bewertung unter Berücksichtigung der KI-Anforderungen	97
3.3.2.2. Bewertung unter Berücksichtigung der lerntheoretischen Anforderungen	98
3.3.2.3. Ein Einschub: Vor- und Nachteile des Chats bezogen auf die Funktionsweise einer tutoriellen Komponente	99
3.3.2.4. Bewertung unter Berücksichtigung der designtheoretischen Anforderungen	100
<b>3.3.3. Zusammenfassende Bewertung des Lernservers: <a href="http://www.learnnetix.de">learnnetix.de</a></b>	<b>101</b>
<b>3.4. Abschließender Vergleich der analysierten Lernprogramme</b>	<b>103</b>
<b>4. Schlussbetrachtung</b>	<b>106</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>I-V</b>
<b>Anhang</b>	<b>Abbildung 1-9</b>