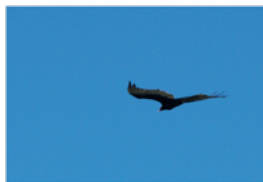



**RESEARCH GAME**  
The European scientific research game for schools



# KURS FÜR DIE LEHRERWEITERBILDUNG



Programm für  
lebenslanges  
Lernen

Begleitmaterial

## Autoren

Diese Broschüre dient als Ergänzungsmaterial für das Projekt "Forschungsspiel – Research Game". Sie ist in Zusammenarbeit aller Projektpartner entstanden: University of Salento, University of West Scotland, Universidade de Aveiro, Bildungswerk der Sächsischen Wirtschaft gGmbH, the European Ecological Federation and Kariyer Danismanligi ve Insan Kaynaklarini Gelistirme Dernegi.

Mehr Infos dazu gibt es auf der Internetseite [www.researchgame.eu](http://www.researchgame.eu)



Programm für  
lebenslanges  
Lernen

Dieses Projekt wurde mit Unterstützung der Europäischen Kommission finanziert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung (Mitteilung) trägt allein der Verfasser; die Kommission haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

# INHALT

<b>1. Einleitung</b>	<b>4</b>
<b>2. Lehr- und Lernmethoden</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Kolb's Lernstiltheorie</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Lehrmethoden</b>	<b>8</b>
<b>3. Spiele basiertes Lernen</b>	<b>11</b>
<b>3.1 Die Prinzipien des Spiele basierten Lernens</b>	<b>11</b>
<b>3.2 Die Mechanismen des Spiele basierten Lernens</b>	<b>11</b>
<b>3.3 Was bieten die Spiele der traditionellen Bildung</b>	<b>11</b>
<b>3.4 Fallstricke beim Einsatz von Spiele basierten Lernens</b>	<b>11</b>
<b>3.5 Spieltypologien</b>	<b>12</b>
<b>3.6 Motivation und Flusstheorie</b>	<b>12</b>
<b>4. Der Einsatz von Spielen in naturwissenschaftlichen Fächern</b>	<b>13</b>
<b>5. Vielleicht über Spiele</b>	<b>15</b>
<b>Referenzen</b>	<b>19</b>

## 1. EINLEITUNG

Dieses Dokument ist ein integraler Bestandteil des Projektes "The European Scientific Research Game" und beinhaltet das Begleitmaterial für die Workshops für die Lehrkräfte in den Lehrwerkstätten und den Ausgangspunkt für Diskussionen während der Workshops.

Heute liefern Wissenschaft und Technologie den Inhalt für grundlegende Fortschritte in der Bildung. Das Ziel des Forschungsspielprojektes ist es, LehrerInnen und SchülerInnen die Möglichkeit zu geben, neue Technologien in der Bildung kennenzulernen und diese anzuwenden und dabei auf europäischer Ebene miteinander zu arbeiten. Dieses Projekt führt in eine neue Lehrmethode und pädagogische Strategie für das Erlernen der Methodik ein, nützlich für alle Fächern der wissenschaftlichen Forschung. Sie befördert gleichzeitig auch das angewandte Lernen und das kreative und innovative Denken. Außerdem hilft dieses Vorgehen, dass sich das Wissen der SchülerInnen zur wissenschaftliche Methode verbessert, wie die Realität um sie herum zu erforschen ist, besonders was die Artenvielfalt anbelangt.

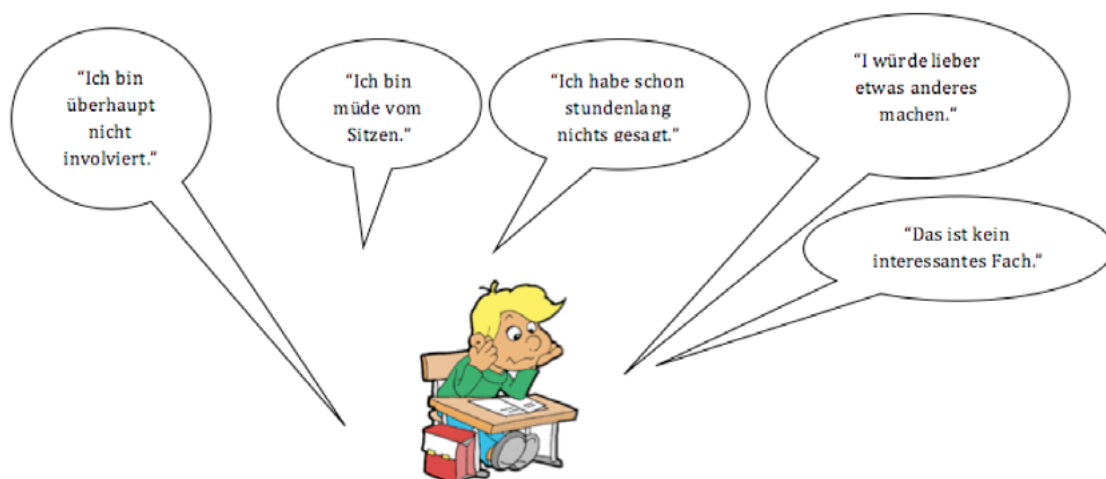
Werfen wir einen ersten näheren Blick auf die Lehr- und Lernmethode. Erst dann erscheint es als sinnvoll, sich mit dem Spiele basierten Lernen zu beschäftigen. Zu einem späteren Zeitpunkt besprechen wir dann den Einsatz von Spielen beim Lernen in Naturwissenschaftlichen Fächern.

## 2. LEHR- UND LERNMETHODEN

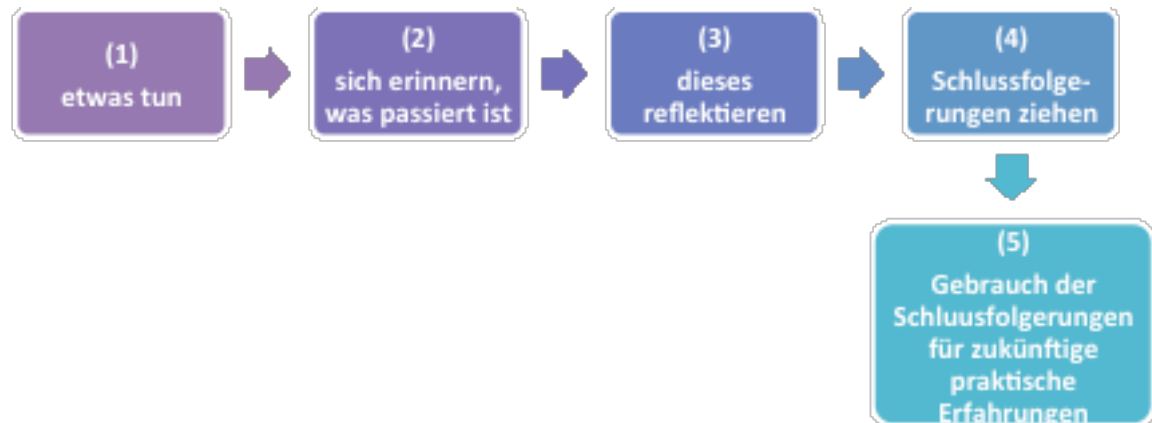
Lehren kann wie folgt definiert werden: „jemandem etwas zu zeigen oder zu helfen, zu erlernen, wie etwas zu tun ist; das Geben von Anweisungen; das Anleiten beim Studium; das Bereitstellen von Wissen; das Induzieren von Wissen und Begreifen“ (Siddiqui, 2008). Lehren kann nicht losgelöst vom Lernen definiert werden. Das Verständnis dafür, wie der/die Lernende lernt, bestimmt die Philosophie der Erziehung, den Unterrichtsstil, den Ansatz, die Methoden und die Unterrichtstechniken.

Das herkömmliche Bild eines Klassenzimmer sieht wie folgt aus „der Lehrer/ die Lehrerin steht vor der Klasse und 'lehrt'“, und die Schüler sitzen in den Reihen und hören zu“. Dieser Unterrichtsstil basiert auf der Annahme, dass der Lehrer/die Lehrerin „der/die Wissende“ und die Aufgabe hat, sein / ihr Wissen an die Lernenden weiterzugeben. Während des Unterrichts behält der Lehrer/ die Lehrerin die Kontrolle über den Unterrichtsinhalt und entscheidet darüber, welche Aktivitäten erforderlich sind. Die SchülerInnen werden dabei angeleitet und dirigiert. Es ist jedoch unklar, wieviel gelernt wird, während der Lehrer / die Lehrerin unterrichtet.

Es gibt viele Dinge, die SchülerInnen während des Unterrichts fühlen und denken. Hier sind nur ein paar davon:



Ein guter Lernprozess sollte 5 Schritte enthalten (Dewey, 1938):



Unterrichten ist nicht nur das Lesen aus einem Buch und die Wiedergabe im Klassenzimmer. Da die SchülerInnen auf vielfältige Art und Weise lernen - durch Zuschauen und Zuhören, durch Reflektion und Visualisieren – variieren auch die Lehrmethoden. Einige LehrerInnen halten Vorträge, andere demonstrieren oder diskutieren; einige konzentrieren sich auf Regeln und andere auf Beispiele; wieder andere legen Wert auf darauf, Wissen zu speichern und andere stellen das Verstehen in den Vordergrund. Anzuerkennen, dass für die LehrerInnen eine Notwendigkeit zur Auswahl einer guten Lehrmethode besteht, ist seit langem ein wichtiges Thema in der Bildung.

Wie viel ein Student in einer Klasse lernt, wird zum Teil durch die native Fähigkeit und die Vorbildung des Schülers / der Schülerin bestimmt, aber auch durch die Passgenauigkeit seines /ihres charakteristischen Lernansatzes und den charakteristischen zur Lehransatzes der Lehrer/-in. (Felder und Henriques, 1995)

Der Lehrer ist im neuen Bildungskontext ein Tutor (Bruner, 1986). Der Lehrer, mit anderen Worten, ist wie ein Dirigent, der Präsenz und einzigartigen Talente, eine persönliche Geschichte und einen individuellen Stil mit sich bringt wenn es um die Arbeit mit anderen Personen geht. Dies zählt zu den schwierigsten zu messenden Komponenten in der Bildung. Sie gehören jedoch mit zu den entscheidenden Faktoren für den Erfolg SchülerInnen. der Lehrer als ein "Instrument" des Denkens beeinflusst den Lehr- / Lernprozess .

## 2.1 Kolb's Lernstiltheorie

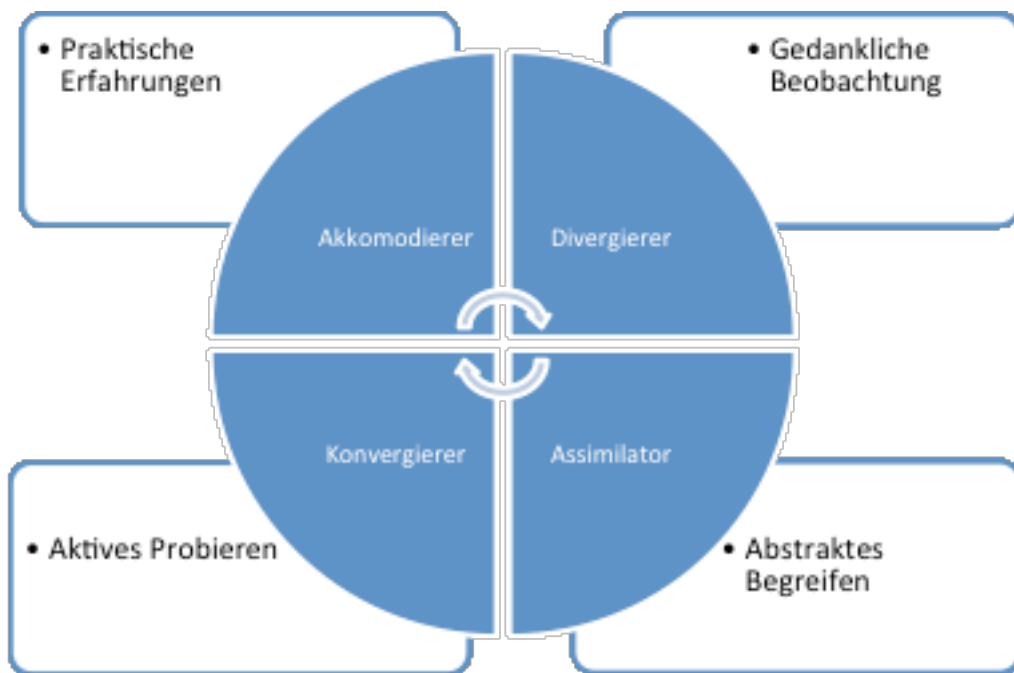
Im Rahmen der Bildungstheorien ist für uns Kolb's experimentelle Lernstiltheorie besonders nützlich. Kolb (1984) entwickelte einen Zyklus des Lernens, in dem unmittelbar / konkrete Erfahrungen die Basis für Beobachtungen und Reflexionen bilden. Die Erlebnispädagogiktheorie definiert Lernen als „der Prozess, bei dem Wissen durch die Umwandlung von Erfahrung entsteht“.

Das Theoriemodell der Erlebnispädagogik stellt zwei dialektisch bezogene Modi der Erfassung von Erfahrungen vor - die konkrete Erfahrung (KE) und die abstrakte Konzeptualisierung (AK) - und zwei dialektisch bezogene Formen der Umwandlung von Erfahrungen - reflektierende Beobachtung (RB) und aktives Experimentieren (AE) (Kolb und Boyatzis, 2000). Kolb meint mit dem Wort „dialektisch“, dass wir nicht 2 Dinge gleichzeitig tun können, und in gewissem Maße erzeugt unser Drang, genau das zu wollen, einen Konflikt, den wir durch Auswahl lösen, wenn wir mit einer neuen Lernsituation konfrontiert werden . Wir entscheiden innerlich, ob wir etwas anschauen wollen oder ob wir etwas tun wollen. Und in der gleichen Zeit entscheiden wir , ob wir denken oder fühlen. (<http://www.businessballs.com/kolblearningstyles.htm>).

Ausgangssprache: Englisch

Nach dem vierstufigen Lernzyklus sind unmittelbare oder konkrete Erfahrungen die Grundlage für Beobachtungen und Reflexionen. Diese Überlegungen sind assimiliert und destilliert in abstrakte Konzepte eingeflossen, aus denen neue Folgerungen für weitere Aktion gezogen werden können. Diese Auswirkungen können aktiv geprüft werden und dienen als Leitfaden für die Schaffung neuer Erfahrungen (Kolb und Boyatzis, 2000). Laau Kolb's Lerntheorie gibt es vier Arten von Lernenden. Deren Eigenschaften sind in der nachfolgenden Abbildung 1 dargestellt.

Bild 1: Der Lernzyklus und die Lernstile (Kolb, 1984)



**Akkomodierer** lernen durch konkrete Erfahrungen, sie wandeln das Lernen um in abstrakte Experimente. Die Akkomodierer benötigen beispielsweise einen Mentor, der die Lehrer ermutigt.



**Konvergierer** lernen durch abstrakte Konzeption, durch Umwandeln von Information durch aktives Experimentieren. Sie sind in der Regel nicht emotional, und lernen besser durch Handeln tun und das Stellen von Fragen. Sie bevorzugen Objekte. Sie haben eine Abneigung gegenüber Gruppenaktivitäten. Ihnen liegt das Stellen von Fragen und das Lösen von Problemen.

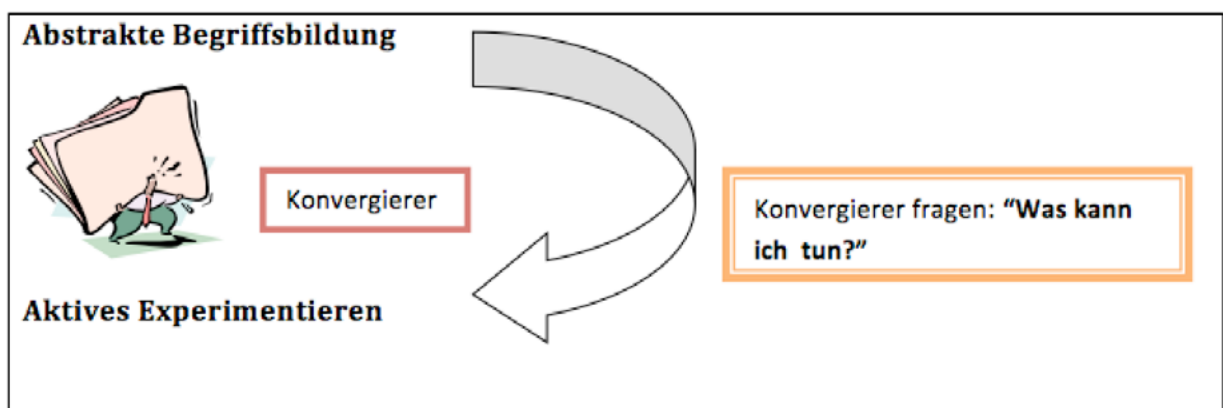
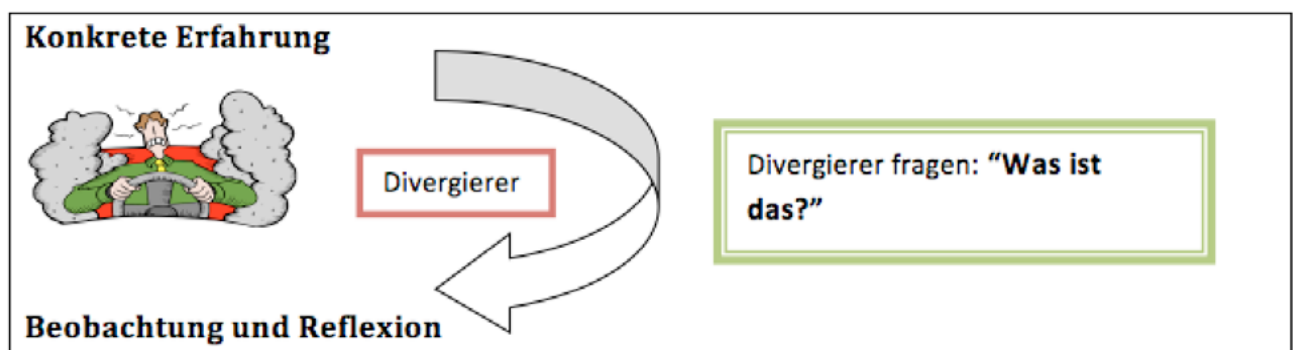
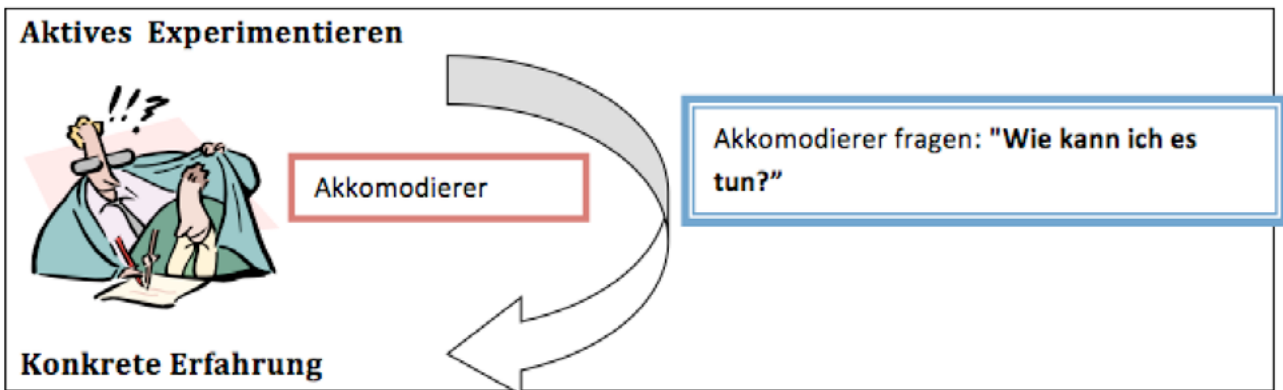


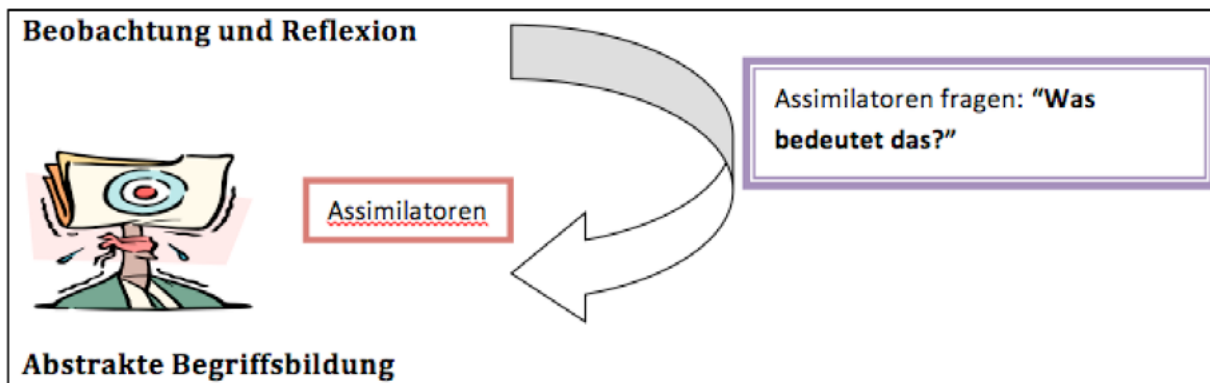
**Divergierer** lernen durch konkrete Erfahrungen indem sie das Lernen durch gedankliche Beobachtung umwandeln. Die Lerner, die diesen Lernstil verwenden, sind emotional und phantasievoll. Sie müssen zum Lernen motiviert werden. Brainstorming und Problemlösetechniken eignen sich für sie, besser zu lernen.



**Assimilatoren** lernen durch abstrakte Konzeption und wandeln das Lernen durch reflektierende Beobachtung um. Die SchülerInnen, die diesen Lernstil verwenden, bevorzugen es, Text zu lesen, Dinge zu erforschen, Veranstaltungen zu organisieren, und sie ziehen den traditionellen Unterricht im Klassenzimmer vor.







Konkrete Erfahrung	Beobachtung und Reflexion	Abstrakte Begriffsbildung	Aktives Experimentieren
Laboratorien	Tagebücher	Lektüre	Simulation
Beobachtungen	Journale	Fachschriften	Fallstudien
Textrecherche	Diskussion	Entwurf von Modellen	Laboratorien
Simulation/Spiele	Brainstorming	Projektes	Feldforschung
Feldforschung	Gedankenspiele	Analogien	Projekte
Filme/Videos	Rhetorische Fragen	Projekte	Hausaufgaben
Lesen	E-Mail List Serves		
Problemstellungen	Online-Diskussionforen		
Beispiele			

Tabelle 1. Verfahren zum Erwerb und zur Nutzung von Informationen und Fähigkeiten für verschiedene Phasen

Kolb Erlebnispädagogik-Zyklus besteht aus vier Phasen, von denen jede einzelne unterschiedliche Verfahren zum Erwerb und zur Nutzung von Informationen und Fähigkeiten verwendet. Die vier Phasen sind in Tabelle 1 beschrieben. Dazu werden Beispiele von Unterrichtsaktivitäten angeführt, die die jeweilige Phase unterstützen. ([http://www.iupui.edu/~idd/web\\_assets/kolb\\_exp.pdf](http://www.iupui.edu/~idd/web_assets/kolb_exp.pdf)).

## 2.2 Lehrmethoden

Lehrmodelle beziehen sich auf Theorien zum Lernen. Einige Beispiele dazu : die Verhaltensforschung, der

Kognitivismus, der Konstruktivismus und der Konnektivismus. Verschiedene Lerntheorien passen in diese allgemeinen Kategorien, z.B. die die Theorie zur Erwachsenenbildung, das transformative Lernen, die soziale Interaktion, die Motivationstheorie usw. Innerhalb jedes Modells können mehrere Strategien verwendet werden. Strategien bestimmen die Vorgehensweise der LehrerInnen, um die Lernziele zu erreichen. (<http://teachinglearningresources.pbworks.com>).

Schauen wir uns die Lehrmethoden und die dazugehörigen Charakteristika an



## Direkte Lehre:

- Dies ist ein lehrkraftzentrierte Methode
- Wenn sie entsprechend angewendet wird, ermöglicht die direkte Lehre dass die Lehrkraft komplexes Wissen und Information auf dem Niveau der Schülerinnen vermitteln kann.
- Sie erlaubt der Lehrkraft, Informationen weiterzugeben, die den Schülerinnen über andere Quellen und Wege so nicht zur Verfügung stehen.

## Indirekte Lehre:

- Dies ist ein lernendezentrierte Methode
- Die Methode fördert die Lernerbeteiligung am Lernprozess und befördert das Verständnis für das wahre Lernen .
- Sie verstärkt die Kreativität und hilft, Fähigkeiten zur Problemlösung zu entwickeln.

## Unabhängiges Studium:

- Lernende , die am selbstständige Lernen beteiligt sind, sind sehr oft durch die Möglichkeit motiviert, Themen, die für sie von Interesse sind, zu erkunden.
- Die Lernenden können sich darauf konzentrieren, ihre Stärken zu nutzen und Schwachstellen zu verringern.
- Dies ist vor allem in einem Klassenzimmer wertvoll, wo die Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten der Lernenden sehr unterschiedlich sind.

## Interaktive Lehre:

- Interaktiver Unterricht bietet die Möglichkeiten für Lernende, mit Gleichaltrigen, Experten und ihren LehrerInnen in einer solchen Weise zu interagieren, dass sie ihre soziale Kompetenz und ihre Fähigkeiten verbessern, Informationen bewerten und eine wirksame Antwort auf die Informationen strukturieren können.
- Die Interaktion ist häufig sehr motivierend für Lernende.

## Erlebnispädagogik

- Erlebnispädagogik ist konstruktivistisches Lernen, wobei die Lernenden aktiv Lernende sind, indem sie ihr eigenes Wissen aufbauen, anstatt das demonstrative Verhalten der Lehrkraft zu beobachten.
- Da die Erlebnispädagogik ein aktiver Lernprozess ist, verstehen die Lernenden besser, was sie lernen.
- Der praktische Charakter der Erlebnispädagogik ist für die Lernenden sehr motivierend.

### 2.3 Welche Lehrmethode passt am besten?

Die SchülerInnen von heute wachsen in einer Umgebung auf, in der Internet-Kommunikation und Computertechnik ganz normale Bestandteile des Tagesablaufes geworden. Sie "erfordern mehrere Informationsströme, bevorzugen induktives Denken, wollen häufige und schnelle Interaktion mit Inhalten und haben außergewöhnliche visuelle Lese- und Schreibfähigkeiten" - Aspekte, die auch von Spielebasierten Lernansätzen unterstützt werden. Herkömmliche Methoden wie Bücher, Faserstifte, Tafel / Whiteboard, Kreide /Tafel und gedruckte Seiten sind nicht mehr attraktiv für die heutige Netz-Generation. Die Integration neuer Technologien in den Bildungsprozess bietet neue Wege, mit denen die LehrerInnen Lehr- und Lernaktivitäten bereichern können.

Jedoch reagieren Lehrer auf ihre Verwendung im der Klassenzimmer in unterschiedlicher Art und Weise. Zum Ersten gibt es jene LehrerInnen, die Angst vor jeder Form von Technologie haben, abgesehen von der Technik, an die sie gewöhnt sind und mit der sie sich wohl fühlen (z. B. Kreide / Tafel und gedruckte Seiten). Zweitens, andere wiederum machen Gebrauch von einer Form von Technologie, auch wenn es selten ist, z. B. bei Präsentationen im Unterricht (z. B. Overheadprojektor und Videokassetten). Drittens, einige Lehrer maximieren den Einsatz verschiedener Technologien manchmal bis zu dem Punkt der

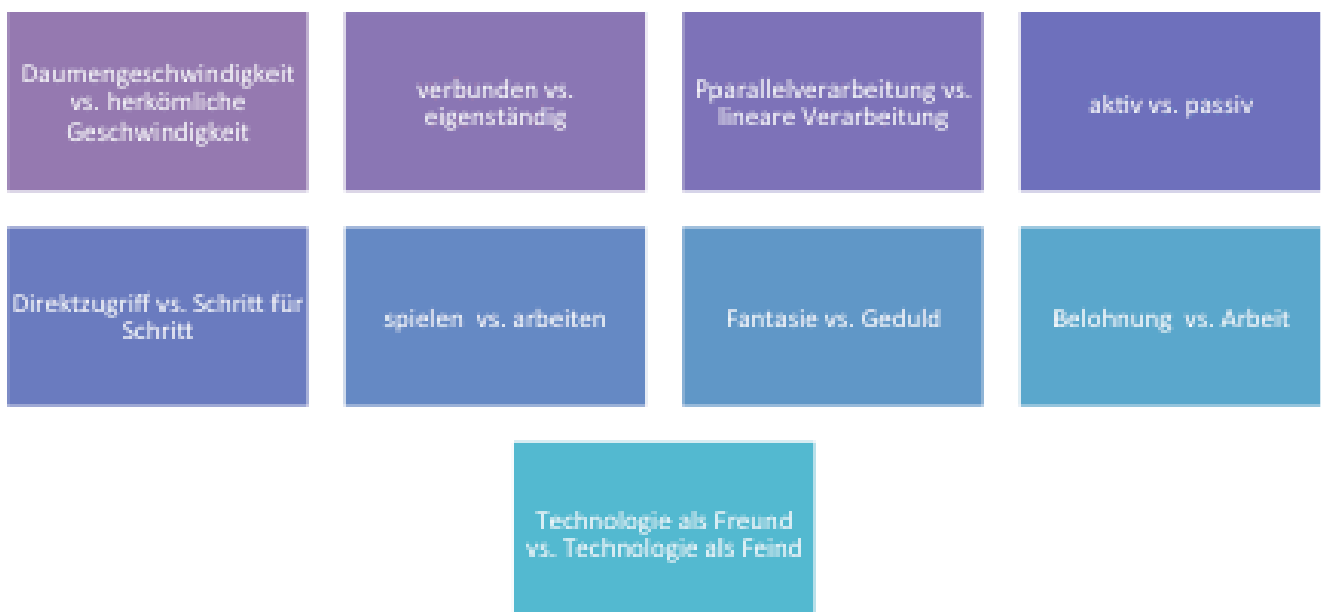
Überstrapazierung während der Unterrichtsaktivitäten (Duhaney, 2000).

Heutezutage wird für viele SchülerInnen das Lernen immer spannender, da sie aktiv in den Prozess eingebunden sind. Es sei darauf hingewiesen, dass die neue Generation das Klassenzimmer als "Spielplatz" betrachtet sehen möchte. Sie erwarten es, in der Lage zu sein, zu lernen und zu studieren, wann und wo sie wollen.

Dank der neuen Informations- und Kommunikationstechnologien gibt es eine im Unterricht eine Schwerpunktverlagerung auf das Herausforderung basierte und auf das aktive Lernen. Es gibt deutliche Hinweise darauf, dass die Schüler besser lernen, wenn sie aktiv in ihrem Lernprozess beschäftigt werden, anstatt passive Empfänger von Informationen zu sein, die von den Lehrkräften zur Verfügung gestellt werden. Die neueren Formen der Technologie erfahren ein wachsendes Interesse für ihre Verwendung bei der Unterstützung von Lehr- und Lernaktivitäten.

Die Medien sollten nicht nur als Lehrmittel oder Werkzeuge für das Lernen zu betrachten werden. Wenn die Lehrkraft Computerspiele oder das Internet oder andere digitale Medien zum lehren nutzt, so muss diese die Studierenden befähigen, diese Medien zu verstehen und zu kritisieren: Man kann sie nicht einfach als neutrales Mittel zur Bereitstellung von Informationen betrachten, und man sollte sie nicht nur als funktionalen oder instrumentalen Weg nutzen (Buckingham & Burn, 2007).

### *Diskutieren wir nun folgendes Schema!*



### 3. SPIELE BASIERTES LERNEN

Lassen Sie uns über Online-Spiele in der Bildung als gewählte Unterrichtsmethode nachdenken.

Spiele enthalten Regeln und Strategien, Verluste haben in der Regel nur innerhalb der Spielwelt eine Bedeutung. Spiele werden oft im Hinblick auf ihr interaktives und einnehmendes Wesen definiert: Eine interaktive und unterhaltsame Spielquelle, die manchmal dazu verwendet wird, um eine Lektion zu lernen.

Die Hauptmerkmale von Spielen können folgendermaßen definiert werden: Regeln, Ziele, Ergebnisse und Rückmeldungen, Konflikt (und / oder Wettbewerb, Herausforderung, Opposition), Interaktion und Darstellung einer Geschichte.

Der Lerner muss sich mit den entsprechenden Inhaltsinformationen vertraut machen, um in der Lage zu sein, dass Material kognitiv sinnvoll zu ordnen, indem die neu erworbenen Kenntnisse zu den Vorkenntnissen integrativ hinzugefügt werden. Wenn der Lerner dies erreicht, führt dies zu einer Langzeitspeicherung des Lehrmaterials (im Gedächtnis). Da dies nicht nur das einfache Spielen des Spiels nicht gewährleistet werden kann, sollte die Unterrichtsmethode, um dies zu erreichen, in eine spielerische Umgebung eingebettet werden. (Dowling, 2012)

#### 3.1 Die Prinzipien des spielerischen Lernens

- Intrinsische Motivation
- Lernen durch intensiven Genuss und „Spaß“
- Authentizität
- Eigenständigkeit und Autonomie
- Erlebnispädagogik

#### 3.2 Die Mechanismen des spielerischen Lernens

- Regeln
- Klare, aber anspruchsvolle Ziele
- Progressive Schwierigkeitsstufen, durch verständliche Kriterien für die Progression untermauert
- Eine fiktive Einstellung oder „Fantasie“, die einen überzeugenden Hintergrund bietet
- Interaktion und hohe Lernerkontrolle.
- Sofortige und konstruktive Rückmeldungen
- Ein gewisser Grad an Unsicherheit und Unbere-

chenbarkeit

- Eine soziale Komponente, die es Menschen erlaubt, Erfahrungen auszutauschen und Bindungen aufzubauen

#### 3.3 Was bieten die Spiele der traditionellen Bildung

Um ein überzeugendes Argument für das spielerische Lernen zu liefern, müssen die SchülerInnen etwas von Spielen lernen können, das die traditionelle Ausbildung nicht bieten kann. In einem typischen Unterricht hält die Lehrkraft Vorträge während die SchülerInnen zuhören und sich Notizen machen, ohne Kontext oder konkreten Anwendungsfall. Die Spiele jedoch sind interaktiv; das heißt, „wenn der Spieler etwas tut, erfolgt durch das Spiel eine Gegenreaktion, die wiederum den Spieler dazu ermutigt, erneut zu handeln“. Traditionelle Bildung behandelt die SchülerInnen als passive Empfänger, beim Spielen jedoch sind sie aktive Mitglieder in ihrer eigenen Ausbildung. Dies gestattet mehr selbstgesteuertes, kreatives, und ansprechendes Lernen.

#### 3.4 Fallstricke beim Einsatz von spielerischen Lernens

Obwohl Online-Lernen viele Vorteile hat („jederzeit, überall und an jedem Ort“), gibt es auch Nachteile wie erhöhte Setup-Kosten, mehr Verantwortung auf Seiten der Lernenden, die diszipliniert und motiviert sein müssen, erhöhte Arbeitsbelastung für SchülerInnen und Mitarbeiter, das „Nicht eingebunden sein“ in der virtuellen Gemeinschaft kann Gefühle der Einsamkeit, geringes Selbstwertgefühl, Isolation und geringe Lernmotivation hervorrufen.

Spiele werden nie in der Lage sein, die Bildung allein zu revolutionieren. Spiele sind nicht die besten Lehrer, und sie sollten auch nicht als Lehrmittel angesehen werden. Deshalb sollten wir den Fokus vom spielerischen Lernen auf das spielerische Lehren verschieben. Das ist, warum wir von Spiel, das Lernen zu konzentrieren, um auf der Basis des Lehrspiels. So bleibt die Lehrkraft als der Garant für erfolgreiches spielerisches Lernen bestehen. Es gibt mehrere Hindernisse bei der Umsetzung. Spiele können teuer in der Wartung oder im Kauf sein. Doch viele haben einen Weg gefunden, um diese Kosten zu umgehen, wie die Nutzung eines Computers durch mehrere SchülerInnen, die Verwendung von kosten-

losen Browser basierten Spielen oder das Erstellen von Anwendungen für Smartphones, die bereits im Besitz vieler SchülerInnen sind.

Die Lehrkräften haben möglicherweise nicht die entsprechende fachliche Voraussetzung, um Spiele in ihre Unterrichtspläne zu integrieren, und sie finden es schwierig, ein Spiel in eine Unterrichtsstunde mit einer Dauer von 40 bis 50 Minuten einzubauen. Die SchülerInnen wiederum benutzen unterschiedliche Spiel und haben ebenso eine differenzierte Technologiekompetenz. Während einige konsequent Spiele spielen, fühlen sich andere wiederum unwohl beim Umgang mit der Technologie. Ein Unbehagen beim Umgang mit der Technik wiederum kann das Lernen an sich stören.

### 3.5 Spieltypologien

Es gibt drei allgemeine Arten von Spielen: trivial, ernste (serious games) und Erkenntnis- Spiele. Trivial-Spiele werden nur zum Zweck Unterhaltung gespielt und haben im Allgemeinen keinen pädagogischen Wert. Serious Games sie für andere Zwecke als nur der reinen Unterhaltung dienen ausgelegt. Serious Games sind in der Regel für einen bestimmten pädagogischen Zweck ausgelegt, wie dem Trainieren oder dem Erlernen, wie etwas tun ist., Dafür wird häufig auch der Begriff Edutainment gebraucht. Erkenntnis-Spiele sind Spiele, die über Edutainment hinausgehen. Die Lernenden tauchen in einer reale Situation ein, während sie das Spiel zu spielen. Die Meta-Analyse von Chiu et al. (2012) stellt fest, dass die Art von Spiel, die verwendet wird, insofern eine Auswirkungen auf das Lernen hat, so weit das Sprachenlernen berücksichtigt wird. Sinnvolle und ansprechende Spiele, in denen die Lernenden Chancen gegeben werden, zu erforschen, zu interagieren und sich mit einer komplexen Spielwelt auseinander zu setzen, sind effektiver als einfache Spiele, die sich auf Drill und Üben verlassen.

Deshalb verbinden wir in unserem Forschungsspiel-Projekt praktische Aktivitäten, Übungen, oder aber auch Mini-Spiele, um die Einbindung der SchülerInnen zu gewährleisten. Darüber hinaus bildet die gewählte Thematik für das Spiel "Die Biodiversität um uns herum „ einen komplexen Rahmen, der das Entdecken spannend gestaltet.

### 3.6 Motivation und Flusstheorie

**Motivation** ist ein wichtiger Bestandteil beim Lernen. Csikszentmihalyi (1990) definiert die Flussthe-

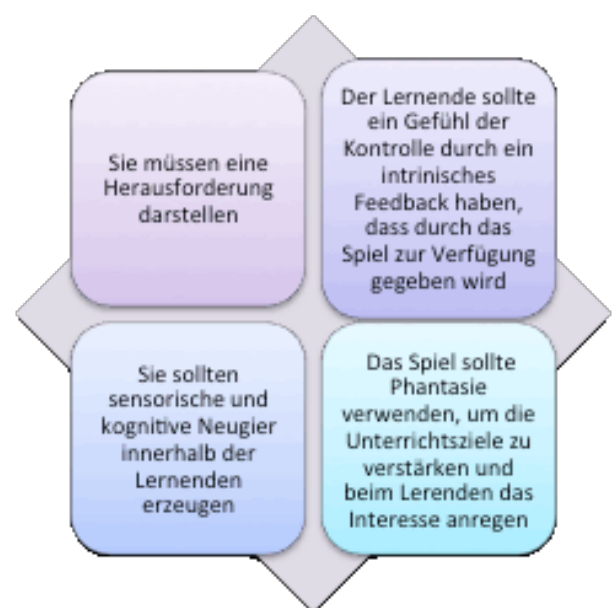
orie als eine Methode für das Verständnis und der Erzeugung von Motivation. Die Lernenden werden vollständig an allen Aktivitäten beteiligt, indem ihnen eine Herausforderung zur Verfügung gestellt wird, ihnen Ziele vorgegeben werden. Dies erfolgt durch eine strukturierte Steuerung und ein klares Feedback. Wenn der Lernende im völligen „Flow-Zustand“ ist, gibt es eine vollständige Motivation. Spiele unterstützen und rufen eine „Flow-Zustand“ hervor, der wiederum das Lernen vorantreibt und die Motivation befeuert.

Bei der Erforschung der Gründe dafür dass das Spiele basierte Lernen eine Auswirkungen auf die Motivation der Schüler hat, schlägt Ya-Ting (2012) vor, dem Lernenden sofort Lob, Ermutigung und Stärkung zu kommen zu lassen, Spielesoftware hilft den Lernenden, Selbstvertrauen und Motivation zu entwickeln, um mit der begonnenen Aufgabe fortzufahren.

Die Freude, etwas zu tun, ist der Schlüssel für das Verständnis des "Flow-Zustandes". Im Flow-Zustand beschreiben die Handelnden ihre Erfahrungen als intrinsisch belohnend. Wenn sich Menschen in Aktivitäten engagieren und das Bewusstsein über die Zeit und Raum verlieren, dann machen sie die direkte Erfahrung des Flow-Zustandes.

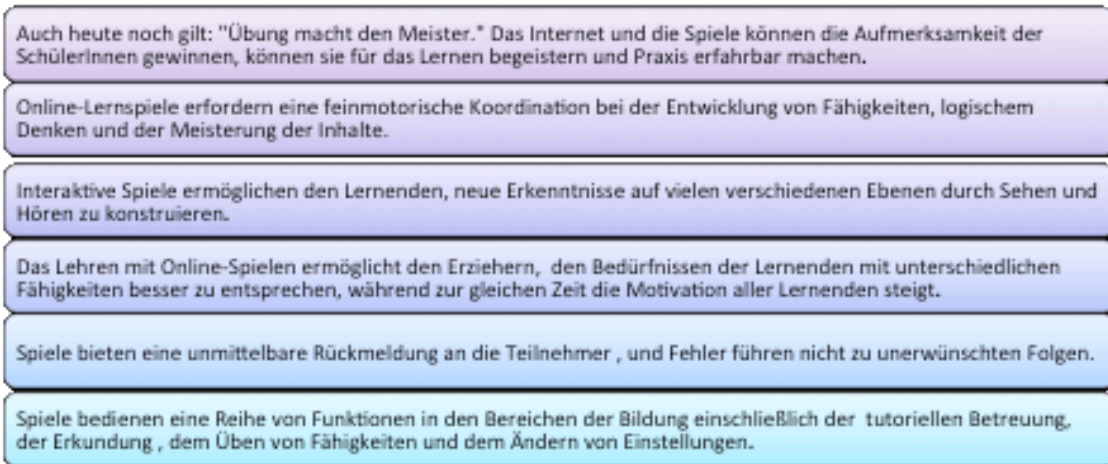
### 3.7 Der Ablauf beim Spiele basierten Lernen

Die Forschung hat die Wirksamkeit der Spiele zu Lehrzwecken dokumentiert. Demnach gibt es vier Schlüsselattribute, die in Lernspielen enthalten sein müssen:



Spiele -> Spielen -> Flow -> Motivation -> Lernen

Die folgenden Aussagen, aus der Forschung entnommen, unterstützen die Verwendung von Spielen:



Laut den Ergebnissen des Forschungsspiels, sind die SpielerInnen in der Lage, neue Situationen schnell zu analysieren, mit Figuren, die sie nicht wirklich kennen zu interagieren, Probleme schnell und selbstständig zu lösen, strategisch in einer chaotischen Welt zu denken, und effizient in Teams zusammen zu arbeiten. Außerdem haben die LehrerInnen und Eltern erkannt, dass Spiele die Entwicklung von Kompetenzen, wie strategisches Denken, Planung, Kommunikation, Anwendung von Zahlen, Verhandlungsgeschick, Entscheidungsfindung in Gruppen, und den Umgang mit Daten, unterstützen.

Allerdings waren weder die LehrerInnen noch Eltern von der Vorstellung vom Spielen im Unterricht begeistert, da die Entwicklung solcher Fähigkeiten nicht den Kriterien, die in zentralen nationalen Tests beurteilt werden, entspricht. Aus diesem Grund ist es ein wichtiges Anliegen, neue Spiele für die Bildung zu gestalten, so dass der Wunsch, die Motivationskraft von Spielen auf „Lernen macht Spaß“ zu lenken und die Überzeugung, dass „Lernen durch Tun“ in Spielen wie Simulationen der richtige Weg ist, Spiele zu einem leistungsfähigen Lernwerkzeug werden lässt.

Die Spiele sorgen für ein angenehmes Lernformat für die aktuelle Generation. Zudem motivieren die Spiele die Lernenden, den Fokus auf die Unterrichtsthemen zu legen. Spiele bieten eine simulierte Umgebung, die es den Lernenden gestattet, Szenarien zu erleben, die sonst sehr kostenintensiv wären. Wiederholbarkeit ist der Schlüssel, beim die

Menschen bestimmtes Wissen zu generieren und anwendbar zu speichern. Die SchülerInnen lernen aus Fehlern und aus Erfahrung. Auf alle Fälle sollte es klare Kriterien für die Leistung geben; die SchülerInnen sollten jederzeit in der Lage sein, zu beurteilen, wie gut oder wie schlecht sie sind. Gleichzeitig sind gute Spiele genau darin fabelhaft exakt. Wenn uns Probleme begegnen und wir die Probleme innerhalb des Spieles lösen, erhalten wir regelmäßig Feedback, das unserer Bemühung misst und bewertet.

#### 4. DER EINSATZ VON SPIELEN IN NATURWISSENSCHAFTLICHEN FÄCHERN

Es gibt einige Hindernisse für die Kinder, sie für die Forschung zu begeistern, aufgrund ihrer mangelnden Kenntnisse über die Forschung und den dazu notwendigen Fähigkeiten. Denkt man über die zum Forschen notwendigen Fähigkeiten nach, wird schnell deutlich, dass diese Attribute nicht unbedingt gleichbedeutend mit dem Erwachsensein sind, sie sind jedoch gleichbedeutend mit dem Dasein als Forscher, und die meisten Forscher haben eine Form der Ausbildung durchlaufen. Viele, vielleicht die meisten Erwachsenen sind nicht in der Lage, Forschung ohne Training durchführen zu können. Es scheint also, dass das Hindernis, dass Kinder als Forscher tätig werden nicht an Erwachsenenstatus gebunden ist, jedoch aber an deren Mangel an Forschungskompetenz.

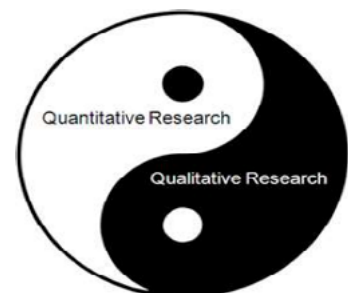
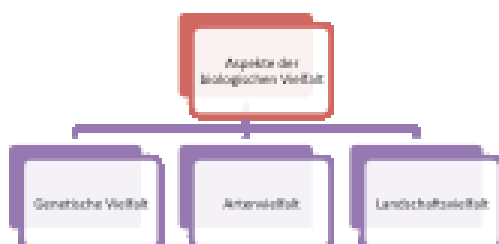
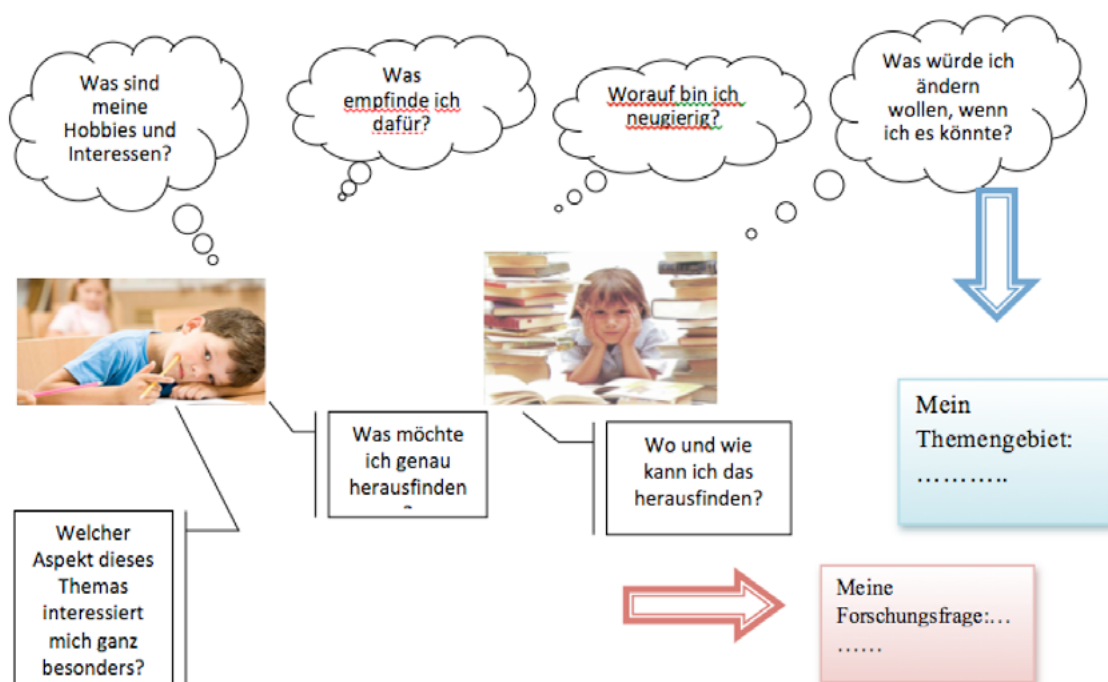
## Wo sollten wir beginnen?

1. Identifizierung von Interessensgebieten für die eigene Forschung.

2. Die Themenauswahl: Ökologie und biologische Vielfalt.

3. Der Erwerb von Forschungsinstrumenten, Methoden und Fähigkeiten, um den Kindern zu helfen, überlegte Entscheidungen bei der Auslegung ihrer Forschungsaufgabe zu treffen. Dazu zählen auch die Arten von Methoden, die sie verwenden, um ihre Daten zu sammeln.

4. Das Verständnis der Natur der quantitativen und qualitativen Analyse.



Die deduktive Methode	Die induktive Methode	Die experimentelle Methode
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es ist ein kognitiver Prozess, der vom Allgemeinen zum Besonderen führt.</li> <li>• In der deduktiven Methode sind zwei allgemeine Aussagen erforderlich, um eine dritte Aussage daraus abzuleiten.</li> <li>• Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> <li>•• <i>Alle Männer sind Tiere</i></li> <li>•• <i>Alle Tiere sind sterblich</i></li> <li>•• <i>(somit) Alle Männer sind sterblich</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es ist ein kognitiver Prozess, der vom Besonderen zum Allgemeinen führt.</li> <li>• In der induktiven Methode versucht der Forscher aus der Beobachtung einiger Details der Realität zu einer generellen Aussage zu kommen.</li> <li>• Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> <li>•• <i>Charles hat einen schwarzen Panther gesehen</i></li> <li>•• <i>John hat einen weiteren schwarzen Panther gesehen</i></li> <li>•• <i>(somit) Wahrscheinlich sind alle Panther schwarz.</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie basiert hauptsächlich auf der Beobachtung physikalischer Phänomene mit Hilfe der Mathematik und reproduzierbarer Experimente</li> <li>• Sobald die Hypothese durch wiederholte Experimente bestätigt wird, wird daraus ein <b>wissenschaftliches Gesetz</b>.</li> <li>• Die gleiche Methode (experimentell) kann verwendet werden, um die bestehenden Gesetze zu widerlegen</li> </ul>

## 5. Das Verfassen einer wissenschaftlichen Hypothese

Eine "gute" wissenschaftliche Hypothese ist eine Hypothese, die prüfbar ist. Prüfbar bedeutet, dass man einen Test (z.B. ein Experiment) durchführen kann, um zu zeigen, wie sich die Variablen zueinander verhalten. Die Ergebnisse des Tests bestimmen, ob ihre Hypothese "abzulehnen" oder "anzunehmen" ist. Wenn sie Ihre Hypothese nicht testen können, dann lässt sich auch nicht überprüfen, ob sie richtig ist.

## 6. Wie schreibt man eine formalisierte Hypothese

### 1. Identifiziere die unabhängigen und die abhängigen Variablen, die Du testest.

Bağımsız değişken bilim insanının kontrolünde olan, Die unabhängige Variable ist die Variable, die Du, der Forscher, prüfen möchtest. Die abhängige Variable ist die Variable, die Du beobachtest und / oder misst. Die abhängige Variable ändert sich als Antwort auf die Änderungen der unabhängigen Variable. Z.B. wenn es sie interessiert, zu lernen, wie ökologische Korridore einen Einfluss auf die Bevölkerungszahl der Arten X haben, die sich im fragmentierten Lebensraum Y befinden, dann sind die ökologischen Korridore die unabhängige Variable und die Bevölkerungszahl der Arten X, die im fragmentierten Lebensraum Y sind, die abhängige Variable.

### 2. Stelle eine Hypothese auf, wie die beiden Variablen verbunden sind.

Z.B. du stellst die Hypothese auf, " da die Anzahl der Ökotouristen im Gebiet Y steigt, steigt auch die

Bevölkerungsdichte der Art X". Dies ist eine positive direkte Relation. Alternativ könnte man eine Hypothese aufstellen, die "da sich die Anzahl der Ökotouristen im Gebiet Y verringert, verringert sich auch die Bevölkerungsdichte der Art X". Dies ist eine negative direkte Beziehung. Man kann auch die folgende Hypothese aufstellen: "da die Anzahl der Ökotouristen im Gebiet Y zunimmt, verringert sich die Bevölkerungsdichte der Art X". Dies ist dann eine inverse Relation.

### 3. Stelle eine Hypothese mit Hilfe einer WENN/DANN-Aussage auf

Am Beispiel der positiven Beziehung zwischen Ökotouristen und der Bevölkerungsdichte, würden Du das Folgende vermuten: „WENN die Anzahl Ökotouristen steigt, DANN nimmt die Bevölkerungsdichte zu. WENN/DANN-Aussage sind nur dann einen prüfbare Beziehung, wenn Du die Beziehungen zwischen Variablen beschreiben kannst.

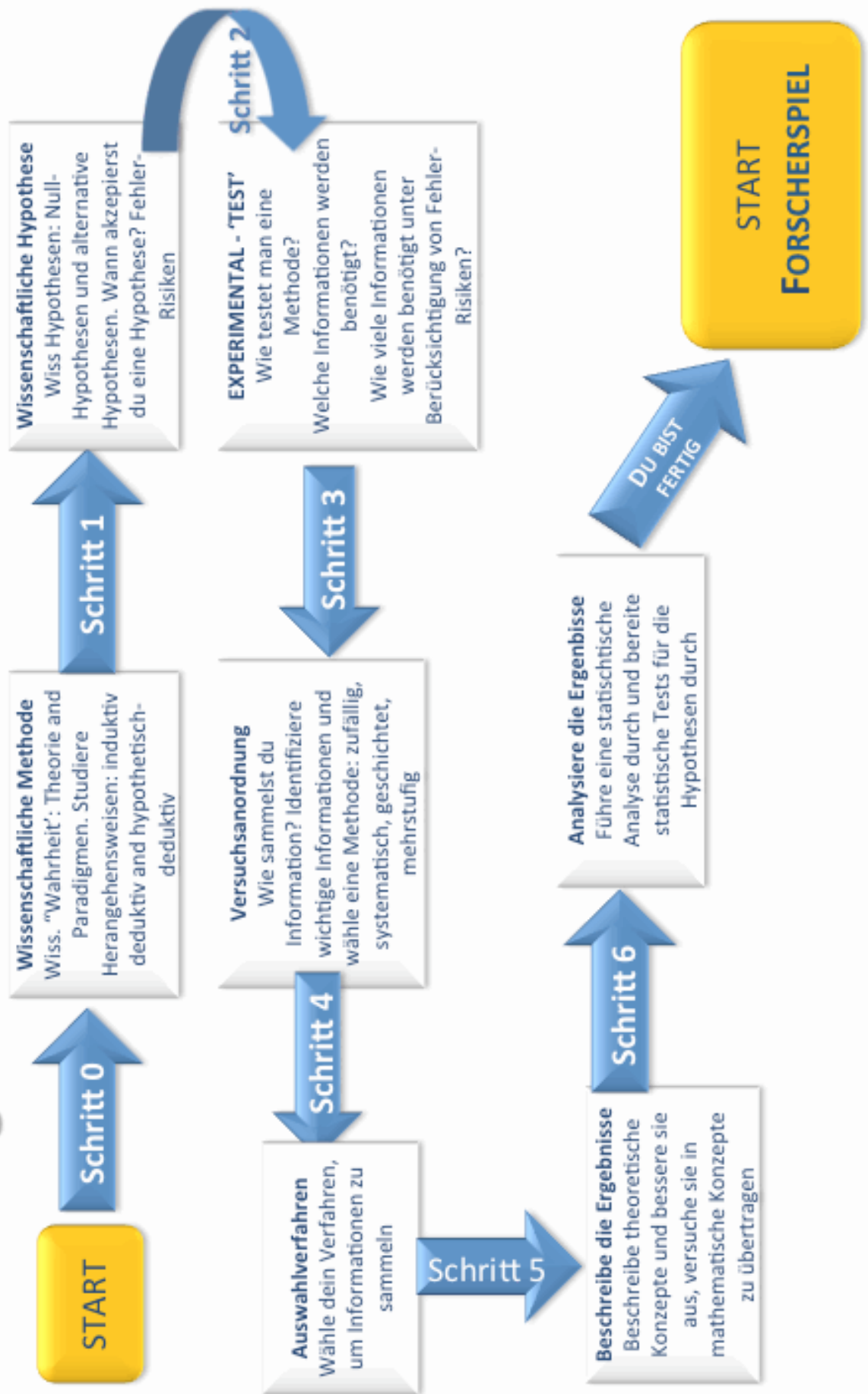
## 7. Das Erstellen eines Forschungsvorschlages

1. Welche Fragen versuchst Du mit Hilfe Deiner Forschung zu beantworten?
2. Warum ist diese Forschungsfrage so wichtig?
3. Was hat dich vorrangig zu dieser Fragestellung gebracht?
4. Welche Vorarbeiten gibt es schon auf diesem Gebiet?

## 5. VIELLEICHT ÜBER SPIELE

Um dazu in der Lage zu sein, sollten die SchülerInnen fleißig das Thema studieren.

# FORSCHERSPIEL «Die wissenschaftliche Forschungsmethodik» Schritt für Schritt






## FOLGEN WIRD DIESEN SCHRITTEN IM 'RESEARCH GAME'

Das Spiel wird die SchülerInnen herausfordern, eine wissenschaftliche Forschung zur biologischen Vielfalt durchzuführen; dieser Bereich wurde ausgewählt, da sie eine Anzahl von verschiedenen Gebieten der Wissenschaft beinhaltet und relevant für jedermann ist. Durch Studium der Biodiversität können die SchülerInnen mehr über die genetische Vielfalt, die Vielfalt an Arten, die Vielfalt in Bezug auf die Ökosysteme und Landschaften lernen.

→ **Schritt 0: Die SchülerInnen belesen sich zum Thema und zur wissenschaftlichen Methode, um mehr zu lernen**

**Learning about taxonomic diversity...**  
Build the family tree of the frog *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758) matching each item with the corresponding rank:



*Hyla arborea* (Linnaeus) by S. Meyer

Species

Genus

Family

Kingdom

**Scientific Method Steps:**

- Select your topic in the research area
- Ask the research question
- Study about the topic
- Define how to proceed and run the experiment
- Select the study area
- Define when and how to collect the data - sampling strategy
- Define what to do with the data - data analysis
- Draw conclusions and Communicate the results

→ **Schritt 1: Die SchülerInnen stellen ein wissenschaftliche Hypothese, ein Nullhypothese und eine Alternativhypothese zum Forschungsthema auf.**

Name: Type your name here Score: 44

**Formulate Hypothesis (part 1)**  
Let's now present the previous scenario as a work hypothesis. Remember the scenario?

Choose the hypothesis you think is the best:

- 1 - The invertebrates living on the trees located near the walkways and in the inner part of the park are not different
- 2 - The invertebrates living on the trees located near the walkways and in the inner part of the park are different

**Scenario**

*In the park there are trees bordering walkways and others located far from the walkways. You want to investigate if the positioning of the trees may have an effect on the species of invertebrates that live on the tree trunk.*

This is the good choice because you are stating that, on average, the difference between the invertebrate species that live on the trees located in the two parts of the park is nil (zero).

→ **Schritt 2: Die SchülerInnen testen die wissenschaftliche Hypothese. Dazu müssen sie wissen, wieviele Informationen zum Testen notwendig sind.**

**When and how often to sample?**

From the following scenarios, choose the most appropriate sampling method:

- 1 - You can go to the park three times during the year and decided to sample five species of trees in November, three in February and nine in May. You sample more species in May because the days are longer and warmer.
- 2 - The parks are more beautiful when the trees have flowers. So you decided that sampling will be conducted when the different species are in flower. Some will have flowers in late winter and others in late spring.
- 3 - You and your colleagues organize yourselves to sample in three consecutive days, preferably during warmer and longer days.

This is the good choice because the various species of trees are being sampled under the same environmental conditions. Also, because you are sampling during a warm period of the year you will probably find more invertebrates on the tree bark than in colder periods.

→ Schritt 3: Die SchülerInnen erstellen ein Plan zu den für die wissenschaftliche Arbeit notwendigen Experimente, in dem jeder einzelne Schritt festgelegt wird.

#### Define how to proceed and run the experiment (4th step of the research method)

On the next phase of your research you need to define how to proceed:



- Select the study area
- Define when and how to collect the data (sampling method)
- Define what to do with the data (data analysis)

You may think of this part of your research as the experimental design, a crucial step to obtain good data. After setting your questions, you define the strategy that will give you the answers.



Continue

→ Schritt 4: Es ist Zeit für die Feldforschung und die Daten entsprechend der im Plan festgelegten Schritte zu sammeln.



→ Schritt 5 und Schritt 6: Students organize their data in order to perform a simple statistical analysis. Die SchülerInnen organisieren ihre Daten, um eine einfache statistische Analysen durchzuführen. Am Ende dieses Schritts erhalten sie ein Ergebnis oder aber mehrere Ergebnisse ihrer Arbeit.

#### Define what to do with the data - data analysis

Remember that for each tree you have registered the species of invertebrates that live on the bark. This is **qualitative data** because the sampling method that you are following (observe, take notes, take photos) does not allow to count the individuals of each species.

You can organize the data in a table. Each column represents one tree and each line represents one invertebrate species. This table is called a data matrix and the numbers inside are one, for **presence**, and zero, for **absence**, of a given invertebrate species in the various trees.

#### Define what to do with the data - data analysis (Part 2)

Now that you have decided which variable to represent in the Y and X axis, which type of graph should you use?

1 - A line graph



2 - A simple bar graph

3 - A pie chart



#### How to communicate the results

Possible way of communicating the results:

power-point presentation

report, scientific paper

poster (size, size of the letter, nice figures, short text, general structure)



video



photos

## Referenzen

- Bruner, J. (1986). *Actual Minds, Possible Worlds*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Buckingham, D., Burn, A. (2007). Game Literacy in Theory and Practice. *Journal. of Educational Multimedia and Hypermedia* (2007) 16(3), 323-349.
- Chiu, Y.H., Kao, C.W., Reynolds, B.L. (2012). 'The relative effectiveness of digital game-based learning types in English as a foreign language setting: A meta-analysis', *British Journal of Educational Technology*, 43, 4, 104–107.
- Csikszentmihalyi, M. (1990) *Flow: the psychology of optimal experience* (New York, Harper Row).
- Dewey, J. (1938). *Logic: the theory of inquiry*, New York: Holt and Co.
- Dowling, A. (2012). *Rules of the Game: Effects of a Game-based Metaphor on Instructional Activity Design and the Use of Student Mentors on Learning Outcomes in a Middle School General Science Class*. Unpublished PhD Thesis, USA: West Virginia University.
- Duhaney, D.C. (2000). Technology and the Educational Process: Transforming Classroom Activities. *Int'l J of Instructional Media*, 27, 1, 67-72.
- Felder, R.M., Henriques, E.R. (1995). Learning and Teaching Styles In Foreign and Second Language Education. *Foreign Language Annals*, 28, 1, 21–31.
- InstructionalApproaches, <http://teachinglearningresources.pbworks.com/w/page/19919560/Instructional%20Approaches>, retrieved 09.10.2014.
- Kolb learning styles, <http://www.businessballs.com/kolblearningstyles.htm>. retrieved 09.10.2014.
- Kolb, D. A. (1984). The process of experiential learning. In D. Kolb, *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall Inc.
- Kolb, D.A., Boyatzis, R.E. (2000). *Experiential Learning Theory: Previous Research and New Directions*. (in) *Perspectives on cognitive, learning, and thinking styles*. R. J. Sternberg and L. F. Zhang (Eds.), NJ: Lawrence Erlbaum.
- Siddiqui, M.H. (2008). *A Handbook for Teachers: Research in Teaching of Literature*. New Delhi: APH Publishing Corporation.



## Programm für lebenslanges Lernen

Dieses Projekt wurde mit Unterstützung der Europäischen Kommission finanziert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung (Mitteilung) trägt allein der Verfasser; die Kommission haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

