itdb
inter- und transdisziplinäre Bildung
inter- and transdisciplinary education
education inter- et transdisciplinaire

CC BY

«Spielerische» Förderung der Vision III von Scientific Literacy auf der Sekundarstufe 1? Möglichkeiten und Grenzen am Beispiel eines Planspiels zu Energiefragen

Daniela Schriebl, Nicolas Robin, Markus Wilhelm

Zusammenfassung Vision III von Scientific Literacy wird als zentrales Konzept gesehen, um Schüler:innen auf die komplexen Herausforderungen unserer Gesellschaft vorzubereiten, so dass Partizipation als verantwortungsvolle Bürger:innen ermöglicht wird. Studien zeigen jedoch, dass die Umsetzung im Unterricht schwerfällt und Lehrpersonen grösstenteils auf Visionen I und II Bezug nehmen. Dieser Artikel untersucht, wie Planspiele eine Möglichkeit bieten könnten, die Vision III von Scientific Literacy im interdisziplinären Unterricht zu fördern. Die Möglichkeiten und Grenzen werden am Beispiel eines konkreten Planspiels verdeutlicht.

Schlagwörter: Scientific Literacy Vision III, Bildung in nachhaltiger Entwicklung, Planspiele

A 'playful' approach to promoting Vision III of Scientific Literacy in lower secondary education: Opportunities and limitations illustrated through a simulation game on energy issues

Abstract Vision III of scientific literacy is seen as a central concept to prepare students for the complex challenges of our society, enabling them to participate as responsible citizens. However, studies show that implementation in the classroom is difficult and that teachers largely focus on Visions I and II. This article examines how simulation games could offer a way to promote Vision III of scientific literacy in interdisciplinary teaching. The possibilities and limitations are illustrated using the example of a specific simulation game.

Keywords: Scientific Literacy Vision III, education in sustainable development, simulation games

1 Einleitung

1.1 Verortung

In der aktuellen, sich sehr schnell verändernden Weltlage und Polykrise stellt sich die zentrale Frage, welche naturwissenschaftliche Bildung Menschen befähigen kann, sich mit diesen komplexen sozio-ökologischen Herausforderungen des Anthropozäns auseinanderzusetzen. Die Forderung nach fächerübergreifenden Herangehensweisen, welche zahlreiche und vielfältige Perspektiven aufgreifen, zeigt sich in der PISA 2025 Rahmenkonzeption für Naturwissenschaften (OECD, 2023; White, Ardoin, Eames & Monroe, 2023; White & Tytler, 2025). Neu wurde ein wichtiger Fokus auf das Konzept der «Handlungskompetenz im Anthropozän» gelegt, welches im Englischen mit «Agency in the Anthropocene» beschrieben wird (OECD, 2023). Diese «bezieht sich auf Lebens- und Handlungsweisen in einer Welt, die Menschen als Teil von Ökosystemen betrachten, und alle Arten sowie deren gegenseitige Abhängigkeit anerkennen und respektieren.» (OECD, 2023). Die im Rahmen dieser «Agency» beschriebenen Kompetenzen basieren auf theoretischen Modellen wie beispielsweise der Scientific Literacy Vision III. In den vergangenen Jahren wurde das Verständnis der Scientific Literacy im Sinne dieser Handlungskompetenzen weiterentwickelt. Diese Weiterentwicklung, bekannt als Vision III, betont die vielfältigen Perspektiven und sozio-ökologischen Verflechtungen naturwissenschaftlicher Bildung und wird zunehmend als theoretisches Bezugsmodell herangezogen (Guerrero, Sjöström, Fuchs, Lee & Valladares, 2025; Sjöström, 2025; Sjöström & Eilks, 2018). Derzeit liegen aber nur begrenzte, systematisch evaluierte Erkenntnisse vor, wie Scientific Literacy Vision III methodisch und didaktisch auf der Sekundarstufe 1 implementiert werden kann. Die bisher erprobten Umsetzungen im Unterricht basieren meist auf Konzepten im Kontext der Bildung in nachhaltiger Entwicklung (BNE). In diesem Kontext haben sich unter anderem auch Planspiele bewährt. Bei Planspielen

 DOI.10.5281/zenodo.19332055

setzen sich die Teilnehmenden mit authentischen Handlungssituationen auseinander, übernehmen vielfältige Perspektiven und erproben Handlungsoptionen ohne Angst vor Konsequenzen. Damit adressieren Planspiele zentrale Dimensionen der Vision III — etwa die Förderung von Reflexivität, systemischem Denken und verantwortlichem Handeln in gesellschaftlichen Kontexten. Empirische und bildungspraxisnahe Untersuchungen zeigen, dass Planspiele komplexe sozio-ökologische Verflechtungen erfahrbar machen und verschiedene Dimensionen der Handlungskompetenz stärken können (Chappin, Bijvoet & Oei, 2017; Dieleman & Huisingh, 2006; Janakiraman, Watson & Watson, 2018). Wir gehen daher davon aus, dass Planspiele eine vielversprechende Methode sein könnten, um die Vision III von Scientific Literacy und somit die in der PISA 2025 Rahmenkonzeption geforderten «Handlungskompetenzen im Anthropozän» auf der Sekundarstufe 1 zu fördern. Der vorliegende Beitrag analysiert, welche Merkmale Planspiele erfüllen sollten, um Lernprozesse im Sinne von Scientific Literacy Vision III auf der Sekundarstufe 1 zu unterstützen.

1.2 Fragestellung

Im vorliegenden Artikel gehen wir folgender Fragestellung nach:

Welche didaktischen Merkmale müssen Planspiele erfüllen, um auf der Sekundarstufe 1 die Vision III von Scientific Literacy zu fördern?

1.3 Aufbau des Artikels

In den theoretischen Grundlagen gehen wir zuerst auf die Vision III von Scientific Literacy (Guerrero & Sjöström, 2025; Guerrero et al., 2025; Sjöström, 2025; Sjöström & Eilks, 2018) ein. Wir greifen hierbei auf ein Konzept aus dem Bereich der Naturwissenschaftsdidaktik zurück. Es wird jedoch deutlich, dass das aktuelle Verständnis der Vision III von Scientific Literacy per se fächerübergreifend ist. Im Anschluss werden Planspiele im Bereich von BNE thematisiert und in Zusammenhang mit der Vision III von Scientific Literacy gesetzt. Auf dieser theoretischen Basis schlagen wir didaktische Merkmale vor und analysieren ein konkretes Planspiel zu Energiefragen. Am Beispiel des Planspiels zeigen wir Möglichkeiten und Einschränkungen der Umsetzung der Vision III von Scientific Literacy mit Hilfe von Planspielen auf der Sekundarstufe 1 auf.

2 Scientific Literacy Vision III

2.1 Visionen I bis III von Scientific Literacy

Der Begriff der Scientific Literacy geht weit zurück und wird in seinem ursprünglichen Verständnis und der Entwicklung zu Vision III von Sjöström (2025, S. 240) mit folgenden typischen Elementen zusammengefasst:

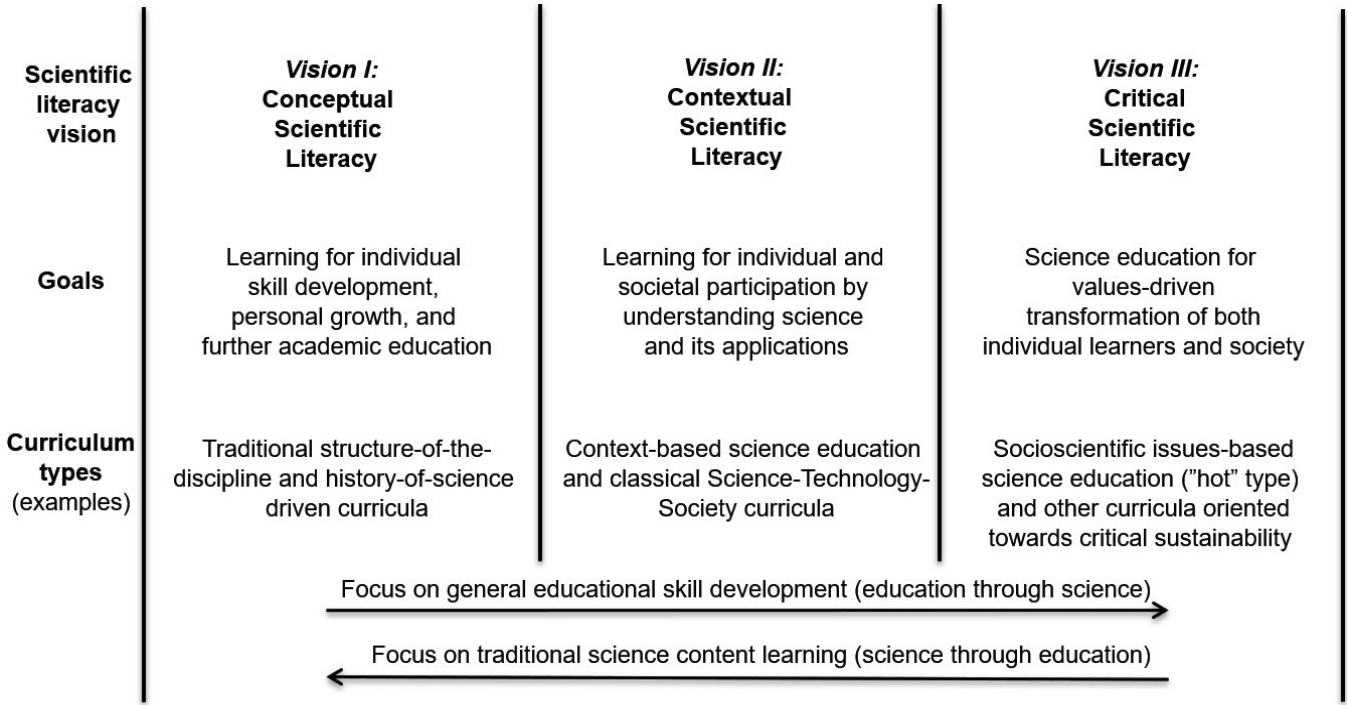


Abb. 1: Drei Visionen von Scientific Literacy (Sjöstrom et al., 2018), in Sjöström & Eilks, 2025

- Verständnis von Naturwissenschaft und ihren Anwendungen
- Verständnis der Natur der Naturwissenschaften (NOS)
- Wissen über Vorteile und Risiken der Naturwissenschaften
- Unterscheidung zwischen Wissenschaft und Nicht-Wissenschaft
- Kritisches Nachdenken über (Natur-) Wissenschaften
- Anwendung naturwissenschaftlichen Wissens bei der Problemlösung und verantwortungsvollen Entscheidungsfindung

Vision I fokussiert insbesondere auf naturwissenschaftliches Verständnis und Methoden. Vision II stellt den Bezug zu Kontexten des Alltags und den gesellschaftlichen Nutzen her, macht dies aber in utilitaristischer Weise (Ibrahim et al., 2022; Sjöström, 2025). Die Visionen I und II lassen politische Kontexte aussen vor und kulturelle und gesellschaftliche Dimensionen von Naturwissenschaften werden nicht beachtet. Bei Vision I werden Aufgaben zu wenig kontextualisiert, was bei Vision II mit gesellschaftlichen Kontexten aufgegriffen wird. Allerdings bewegen sich Kontexte bei Vision II innerhalb bestehender sozialer Ordnungen und Machtstrukturen (Sjöström, 2025).

2.2 Vision III von Scientific Literacy

Die Vision III von Scientific Literacy nach Sjöström & Eilks (2018) betont den Fokus auf Ethik und Transformation, die kritische Reflexion und die Entwicklung von Handlungsfähigkeiten (siehe Abbildung **1**). Im Gegensatz zu den Visionen I und II wird Vision III auch als transformatorische oder kritische Vision bezeichnet und geht weit über die Kontextualisierung hinaus. Sie zielt auf sozio-ökologische Gerechtigkeit, Engagement und Partizipation ab und fokussiert auf das Zusammenspiel von Naturwissenschaft, Technologie, Gesellschaft und Mitwelt (Sjöström, 2025). Sjöström (2025) unterscheidet die deutlich komplexere Vision III klar von Vision II. Er fasst die zentralen Elemente von Vision III wie folgt zusammen: «Basierend auf umfassenden naturwissenschaftlichen Kenntnissen, grundlegender und digitaler Kompetenz sowie einem Verständnis unserer komplexen Welt aus pluralistischen Perspektiven (interdisziplinär, kritisch, Geschichtsphilosophie-Soziologie, Intersektionalität, indigene Weltanschauungen, Relationalismus) engagiert werden und bereit sein für „glokales“ Handeln.» (übersetzt, Sjöström, 2025, S.263)

Einige Autor:innen stellen bereits Konzepte für eine Vision IV von Scientific Literacy vor (Jones et al., 2025), inwiefern sich diese Vision jedoch tatsächlich von Vision III unterscheidet wird diskutiert. Wir beziehen uns in diesem Artikel auf das breite Verständnis von Vision III von Scientific Literacy, wie es von Sjöström (2025) beschrieben wird. Die Lernenden sollen befähigt werden, ihre eigenen Annahmen und Überzeugungen in Frage zu stellen und von verschiedenen Perspektiven zu beleuchten. Hierbei ist es zentral, gesellschaftliche Kontexte, soziale (Un-)Gerechtigkeit und ethische Perspektiven einzubeziehen und die Naturwissenschaften nicht losgelöst von gesellschaftlichen Entwicklungen zu betrachten. Im Zentrum stehen kontroverse Socioscientific Issues, welche gesellschaftliche und politische Perspektiven gründlich einbeziehen (Sjöström & Eilks, 2018).

Vision III kann nur mittels interdisziplinären Ansatzes angestrebt werden, welcher sich auf komplexe, kontroverse Kontexte des realen Lebens bezieht. Der Fokus liegt auf Entscheidungsfindung, ethischer Reflexion und sozialem Handeln (Sjöström & Eilks, 2018). Durch Emanzipation und die Beseitigung von Unterdrückung, sollen Lernende verantwortliche, proaktive Bürger:innen werden, welche an öffentlichen Diskursen teilnehmen und Socioscientific Issues in fairer Weise lösen. Fair bedeutet, dass sie sowohl dem lokalen als auch dem globalen Gemeinwohl verpflichtet sind (Valladares, 2021). Gleichzeitig zeigt Valladares (2021) auf, dass Lernende nicht als homogene Masse verstanden werden dürfen: existierende soziale Unterteilungen nach Ethnie, Geschlecht, Alter etc. beeinflussen, wie wir uns einbringen können. Das Aufdecken von (historisch gewachsenen) Machtstrukturen ist zentral, um Scientific Literacy Vision III weiterzudenken und zu erweitern. Valladares (2021) schlägt vor, insbesondere die Konzepte Emanzipation und Partizipation vor diesem Hintergrund zu erweitern. Es muss um ein inklusives Verständnis von Partizipation aller gehen, gerade auch um informelle Beiträge derjenigen Gruppen, welche lange von Naturwissenschaften und Technologie ausgeschlossen wurden (Valladares, 2021). Gemeinsam mit weiteren Autor:innen wurden diese Forderungen in der Vision III integriert und unter dem Begriff «kritische, globale, funktionale Scientific Literacies» als umfassenderes und transformatives Konzept beschrieben (Guerrero et al., 2025). Die Autor:innen befürworten, dass Schulbildung im Hinblick auf die vielschichtigen

Herausforderungen unserer heutigen Gesellschaft Ansätze, welche auf Vision III basieren, Priorität haben müssen. Sie begründen dies damit, dass Vision III über inhaltliches Wissen und wissenschaftliche Kompetenzen hinausreicht. Sie beschreiben zusammenfassend vier zusammenhängende Grundsätze : «(1) **sozialkritisch** – Aufdeckung systemischer Ungerechtigkeiten; (2) **engagiert und handlungsorientiert** – Förderung individueller und kollektiver Transformation; (3) **pluralistisch** – unter Einbeziehung post- und dekolonialer, intersektionaler, affektiver, indigener und relationaler Perspektiven; und (4) **gerechtigkeitsorientiert** – Streben nach epistemischer, sozialer und ökologischer Gerechtigkeit durch vielfältige Wissenssysteme» (übersetzt, Guerrero et al., 2025, S. 2). In dieser Zeit von enormen Herausforderungen und globalen Konflikten sei es zentral, dass Lehrpersonen ethisches Bewusstsein und gesellschaftliches Engagement fördern um gesellschaftliche Veränderungen anzustossen (Guerrero et al., 2025).

Auf der einen Seite stehen diese Forderungen nach Priorisierung der Vision III von Scientific Literacy, auf der anderen Seite zeigen empirische Studien, dass im Unterricht der Sekundarstufe 1 die Visionen I und II dominieren, die Vision III jedoch kaum umgesetzt wird. So konnten Jones et al. (2025) im Rahmen von über 400 Interviews mit Lehrpersonen an 47 Schulen, gerade mal bei 6% Hinweise auf Vision III finden, während sich 85% Äusserungen auf Vision I bezogen. Wie also können Lehrpersonen bei der konkreten Umsetzung der Vision III unterstützt werden?

Kubisch et al. (2022) untersuchten die Visionen I bis III von Scientific Literacy im Zusammenhang mit fächerübergreifendem Unterricht zu Klimawandel bei Lernenden der Sekundarstufe 1 (N=162). Hierbei nahmen die Schüler:innen (13 bis 16 Jahre alt) unter anderem an einer interdisziplinären Projektwoche (Alpine Research Week) teil, während derer sie im Austausch mit verschiedensten Expert:innen standen und zahlreiche Perspektiven einnehmen mussten (Klimawandel und Umweltethik, Klimawandel und Tourismus, Klimawandel und Gletscher etc.). Kubisch et al. (2022) konnten hierbei zeigen, dass durch das interdisziplinäre Lernangebot unter Berücksichtigung von Vision III von Scientific Literacy das Engagement für Klimawandel deutlich stärker anstieg (post-test Cohen's $f = 0.944$) als mit den Visionen I und II. Sie betonen des Weiteren die Wichtigkeit folgender Kriterien bei der Umsetzung von Lernangeboten:

1) **Transdisziplinarität** gilt als grundlegende Voraussetzung. 2) Alle Beteiligten tauschen sich in **gleichberechtigter** Weise aus. 3) In Form von **kollaborativem** Lernen werden sowohl **wissenschaftliche als auch gesellschaftliche** Einblicke ermöglicht. 4) Auf diese Weise nehmen die Lernenden nicht nur die **Perspektiven** anderer wahr, sondern werden sich auch der eigenen Perspektiven bewusst. 5) Es findet eine tiefe **Reflexion** statt (Kubisch et al., 2022).

Da sich grosse interdisziplinäre Projekte dieser Art nicht über die gesamte Schulzeit hinweg einsetzen lassen, stellt sich die Frage, wie wir im «regulären» Unterricht Angebote im Sinne von Vision III schaffen können. Wir gehen davon aus, dass Planspiele eine geeignete Methode zur Förderung der Vision III sein könnten. Zwar handelt es sich um Simulationen, die das «echte» Erleben draussen nicht ersetzen können. Andererseits bieten Planspiele Gelegenheit, dass Handlungsoptionen erprobt werden können, ohne die Konsequenzen fürchten zu müssen.

3 Planspiele im Sinne von Vision III

Planspiele ermöglichen es den Teilnehmenden, sich in einer kontrollierten und interaktiven Umgebung mit komplexen Problemstellungen auseinanderzusetzen und Zusammenhänge und Wechselwirkungen in geschütztem Rahmen ohne Angst vor den Konsequenzen zu erleben. Sie bieten den Lernenden die Möglichkeit, miteinander zu interagieren, komplexe Problemstellungen zu erkunden, Ideen zu entwickeln und diese Ideen in einer kontrollierten, risikofreien Umgebung zu erproben, was zu langfristigem Lernen, Haltungs- und Verhaltensänderungen führen kann (Chappin et al., 2017; Tan & Nurul-Asna, 2023).

Chappin et al. (2017) untersuchten eine Erweiterung zum existierenden Brettspiel «Siedler von Catan» mit 35 Teilnehmenden und konnten zeigen, dass sich sowohl die Umwelteinstellungen als auch das Verhalten der Teilnehmenden verändert hatten. Sie schlagen vor, Simulationen von Umweltproblemen in bestehenden Unterhaltungsspielen zu integrieren.

Planspiele, welche die Lernenden anregen, Perspektivenwechsel zu vollziehen, können dazu beitragen, eigene Denkmuster zu hinterfragen und alternative Lösungsansätze zu entwickeln (Dieleman & Huisingh, 2006).

Darüber hinaus fördert der kollaborative Aspekt vieler Planspiele die Teamarbeit und den Wissensaustausch unter den Lernenden, was positive Umwelteinstellungen weiter verstärken kann (Dieleman & Huisingh, 2006). Es wurde festgestellt, dass kollaboratives Spielen das Gemeinschaftsgefühl und die gemeinsame Verantwortung für Umweltfragen fördert und so das Engagement der Jugendlichen für Nachhaltigkeit verstärkt (Janakiraman et al., 2018; Janakiraman, Watson, Watson & Newby, 2021).

3.1 Merkmale erfolgreicher Planspiele

Tan & Nurul-Asna (2023) haben in ihrem Review von Planspielen zur Förderung von BNE eine Liste von Merkmalen ausgearbeitet, welche erfolgreiche Planspiele auszeichnen:

1) **Austausch untereinander**: Das Spielen mit oder gegeneinander in Gruppen fördert die Interaktion und das Engagement der Spielenden und ebnet den Weg für kollektives Lernen. Spiele, welche Diskussionen über komplexe Umweltprobleme enthielten, konnten bei den Lernenden innovative Einstellungen und kritisches Denken fördern (Vasconcelos & Seingyai, 2022). Durch die Diskussion in Gruppen, kann die Perspektiven-Koordination bei Lernenden deutlich verbessert werden (Mischo, 2004). Hierbei berücksichtigen und koordinieren Lernende bei der Wahl und Bewertung ihrer Handlungen sowohl ihre eigene als auch die Perspektive der anderen Personen (vgl. Mischo, 2004)
2) **Handlungen ermöglichen**: Die Lernenden können im Spiel Handlungen ausführen und erfahren. Es konnte gezeigt werden, dass Handlungen den Lernprozess unterstützen (Tan & Nurul-Asna, 2023).
3) **«Echte» lebensweltliche Umweltprobleme simulieren**: An echte Umweltprobleme angelehnte Szenarien ermöglichen es Lernenden, Lösungen ohne Angst vor Fehlern auszuprobieren. Dies fördert Systemdenken und die Wahrnehmung, selbst Teil dieses Systems zu sein (Dieleman & Huisingh, 2006).
4) **Autonomieerleben**: Wenn Lernende in Planspielen Entscheidungen treffen können, beispielsweise über die nächsten Handlungen und Konsequenzen, bleiben sie im Spiel engagiert und involviert. Aufgrund der Entscheidungen, welche getroffen werden, bieten solche Spiele mehrere Wege, die zum erfolgreichen Ziel führen können (Tan & Nurul-Asna, 2023).
5) **Emotionales Engagement**: Die Spielenden werden emotional involviert in die Umweltprobleme (Janakiraman et al., 2021; Ninaus et al., 2019)
6) **Spielmoderation**: Bei der Spielleitung scheint insbesondere das Debriefing und die Reflexion der Teilnehmenden ein entscheidender Erfolgsfaktor zu sein und den Lernprozess zu unterstützen (Tan & Nurul-Asna, 2023).

Wir argumentieren, dass für BNE konzipierte Planspiele eine geeignete Methode darstellen, um Lehrpersonen bei der Förderung der Vision III von Scientific Literacy zu unterstützen. Im Folgenden möchten wir dies auf Basis der vorgestellten Konzepte begründen und entsprechende Kriterien für Planspiele mit diesem Anspruch beschreiben. Hierbei werden die Elemente der Vision III (Guerrero et al., 2025; Sjöström, 2025) mit Kriterien erfolgreicher Planspiele vernetzt (Tan & Nurul-Asna, 2023).

1) Die **Problemstellung** ist gesellschaftlich relevant, komplex kontrovers, ethisch-politisch gehaltvoll und authentisch im Sinne des Bezugs zur Lebenswelt. Bei der Diskussion der Problemstellung werden widersprüchliche Interessen und Werthaltungen deutlich.
2) Es kommen multiple Perspektiven der Mitwelt zum Tragen. In der **Rollenstruktur** sind unterschiedliche Interessen, Machtpositionen, Zugang zu Ressourcen, Bedürfnisse etc. abgebildet. Im kritischen Diskurs debattieren die Lernenden die Problemstellungen aus verschiedenen Perspektiven und lernen hierbei nicht nur andere Sichtweisen kennen, sondern werden sich auch der eigenen Sichtweisen bewusst.
3) Aus dem Diskurs heraus entwickeln die Lernenden Annahmen, treffen Entscheidungen und können Handlungen ausführen. Die Spielenden bewegen sich in **Handlungsräumen**, in welchen Entscheidungsprozesse offen gestaltet und mehrere Lösungswege möglich sind. Die Spielenden können im Kollektiv Handlungsoptionen erproben und Verständnis für Systeme und deren Vernetzung aufbauen.
4) In der **Reflexion** werden explizit Fragen zu Gerechtigkeit, Werte, Verantwortung, Emotionen und Fragen der Ungewissheit aufgegriffen (beispielsweise

unterschiedliche Aussagen von Expert:innen). Interessenskonflikte werden sowohl lokal als auch global diskutiert.

5) Lernende nehmen einen **Agency-Fokus** ein, indem Spielhandlungen mit Handlungsoptionen in der realen Welt verknüpft werden.

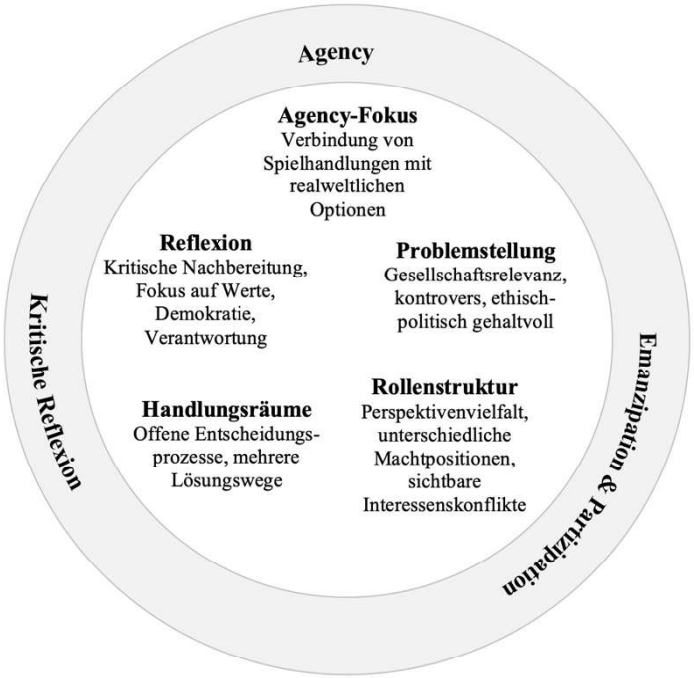


Abb. 2: Didaktische Merkmale von Planspielen im Sinne der Vision III von Scientific Literacy

Abbildung 2 fasst die genannten Merkmale von Planspielen im Sinne der Vision III von Scientific Literacy zusammen. Im äussersten Rahmen sind zentrale Elemente der Vision III zusammengefasst. ***Bildung & Agency*:** Übergeordnetes Ziel der Vision ist die Mündigkeit und Verantwortungsübernahme der Lernenden. Für die Konzeption von Planspielen ist zentral, dass die Spielhandlungen Handlungsoptionen der realen Welt abbilden. Die Problemstellungen sind kontrovers, gesellschaftsrelevant und ethisch-politisch gehaltvoll. ***Emanzipation & Partizipation***: Als aktive Bürger:innen gestalten sie Gesellschaft mit, sie partizipieren. Hierbei nehmen sie verschiedene Perspektiven und Machtpositionen ein, bzw. analysieren die Problemstellung aus pluralistischen Perspektiven. Hierbei werden Interessenskonflikte sichtbar. Das Planspiel offeriert den Lernenden Handlungsräume, in welchen mehrere Lösungswege möglich und Entscheidungsprozesse offen sind. In ***kritischer Reflexion*** setzen sich die Schüler:innen mit ethischen, politischen und gesellschaftlichen Dimensionen der Problemstellungen und möglicher Lösungsansätze auseinander. Hierbei wird ein Fokus auf Werte, Demokratie und Verantwortung gelegt.

4 Praxis – Exemplarische Analyse eines Planspiels zu Energiefragen

Anhand eines konkreten Planspiels zu Energiefragen sollen die Merkmale der Darstellung exemplarisch erläutert werden. Es handelt sich hierbei um ein analoges Brettspiel mit interaktiven Elementen.

4.1 Beschreibung des Spiels

Der Prototyp des Planspiels, auf welches wir uns beziehen wurde im Rahmen eines von swissuniversities finanzierten Forschungsprojektes CoBaLT (Context-Based Learning and Transfer in Science Education) entwickelt. Das Spiel wurde anschliessend in Zusammenarbeit mit dem INGOLD Verlag und der Unterstützung durch die Stiftung éducation21 umfassend weiterentwickelt.

Lernende übernehmen in Gruppen von vier bis fünf Personen verschiedene Rollen und bilden gemeinsam den Stadtrat einer fiktiven Stadt. Durch Karten werden sie unvorhersehbaren Ereignissen (z.B. Wetter) sowie Aktionen (Energie wird in unterschiedlichen Sektoren genutzt) ausgesetzt und müssen realitätsnahe Situationen diskutieren und entscheiden. Die Aktionen können nicht vorausgesehen werden und bei einigen Karten muss die Auswirkung mit dem Würfel entschieden werden. Die Entscheidungen, die die Teilnehmenden als Stadtrat treffen, beeinflussen den weiteren Spielverlauf, die Energiebilanz, die Zufriedenheit der Bevölkerung, die Finanzen und die Umwelt (Schriebl & Robin, 2019).

Ziel des Spiels ist es, dass es den Spielenden gelingt, die Balance zwischen den unterschiedlichen Ansprüchen zu halten. Im Laufe des Spiels werden die Auswirkungen der Entscheidungen laufend deutlicher. Je nach Entscheidungen gelingt die Balance oder die Auswirkungen können beispielsweise zu einem Blackout in der Stadt, zum Kollaps der Umwelt, zur Abwahl (Unzufriedenheit der Bevölkerung) oder zum Bankrott führen. Es soll ihnen hierbei aber bewusst werden, wie die verschiedenen Perspektiven sich gegenseitig beeinflussen und einander gegenüberstehen. So werden Interessenskonflikte kreiert, da gewisse Ansprüche der Stadtbewohnenden nicht nur die Stadtkasse belasten, sondern auch die Umwelt und die Energiebilanz überlasten.

4.2 Analyse des Planspiels

Durch komplexe und kontroverse Fragestellungen und Aktionen werden die Lernenden zum Diskurs herausgefordert und müssen aus unterschiedlichen Perspektiven Stellung beziehen. Im vorgestellten Spiel geschieht das in Form von Diskussionskarten, welche sie als Stadtrat debattieren müssen. Dabei sollen die Lernenden nicht nur ihre eigene Meinung reflektieren, sondern auch die Argumente anderer Teilnehmenden berücksichtigen. Im Spielverlauf ist es denkbar, dass die Lernenden bei der ersten Frage ausschliesslich aus einer Perspektive argumentieren – z.B. die ökonomische ("das kostet zu viel") – ihnen aber durch die Auswirkungen ihrer Entscheidungen in mehreren Dimensionen (ökonomisch, sozial und ökologisch) bewusst wird, dass es wichtig ist, mehrere Aspekte zu berücksichtigen. Schüler:innen lernen im kollektiven Entscheidungsprozess zu argumentieren, die Argumente anderer ernst zu nehmen und einzubeziehen und üben sich in demokratischen Prozessen. Aus dem Diskurs heraus entwickeln die Lernenden Annahmen darüber, wie sich mögliche Entscheidungen auf das System auswirken könnten. Die Schüler:innen müssen den Energiehaushalt und die Entwicklungen in ihrer Stadt analysieren und beurteilen, um auf dieser Basis Entscheidungen zu treffen. Hierbei entwickeln sie Annahmen, welche sie im Anschluss erproben. Die Entscheidung erfolgt demokratisch. Die Lernenden müssen aus verschiedenen Perspektiven argumentieren, wenn sie im Spiel reüssieren wollen. Durch die kollektive Aufgabe (Stadtrat) lernen sie, anderen Standpunkten gegenüber offen zu begegnen und Kompromisse einzugehen. Dadurch wird ihre Fähigkeit zur Zusammenarbeit und zum Perspektivwechsel gefördert. Die Lernenden können die Konsequenzen ihrer Entscheidungen im Spiel ohne Angst vor Blamage ausprobieren, der Spielverlauf wird aber massgeblich beeinflusst, so dass sie aus ihren Entscheidungen lernen können. Der Diskurs erfolgt zusehends unter Berücksichtigung der verschiedenen Perspektiven, insbesondere durch die Reflexion der Konsequenzen der zuvor getroffenen Entscheidungen. Gleichzeitig werden in den Diskussionen Interessenskonflikte deutlich.

Die Reflexion kann im Planspiel auf mehreren Ebenen gefördert werden: Einerseits werden die Lernenden angehalten, die Argumente ihrer Mitspielenden zu reflektieren. Auf Basis der Konsequenzen, welche ihre Entscheidungen und ihr Handeln auslösen, können sie ihre eigenen Standpunkte und Haltungen überdenken und weiterentwickeln. Andererseits lernen sie, ihre eigenen Gedanken und Argumente klar und überzeugend zu präsentieren.

In der an das Spiel anschliessenden moderierten Reflexion sollen Zusammenhänge aufgedeckt und diskutiert werden. Ein besonderer Fokus der Reflexion soll auf Interessenskonflikte aber auch auf konkrete Handlungsmöglichkeiten in der Realwelt gelegt werden (Agency-Fokus).

Das beschriebene Planspiel bietet zahlreiche Elemente, um Scientific Literacy im Sinne von Vision III zu fördern, insbesondere, wenn die Implementierung mit der nötigen Sorgfalt erfolgt, d.h. unter anderem, dass die Lernenden kompetent begleitet werden und eine ausführliche Reflexion erfolgt.

5 Diskussion

Das hier vorgestellte Planspiel erfüllt Kriterien, die der Vision II und der Vision III von Scientific Literacy (Sjöström & Eilks, 2018) entsprechen. Die Diskurse und teilweise unerwarteten und komplexen Auswirkungen der Entscheidungen könnten als Auslöser für kritische Nachhaltigkeit dienen. Das Element demokratischer Teilhabe wird aufgegriffen, indem politische Entscheidungsprozesse simuliert werden. Gleichzeitig beschränkt sich die ethische wie auch die politische Auseinandersetzung stark auf das Lokale, globale Gerechtigkeit und daraus resultierende ethische Fragen werden in dem hier vorgestellten Beispiel kaum angesprochen. Energiefragen sollten aber auch die Integration von Fragen bezüglich sozialer (Un-)Gerechtigkeit, beispielsweise im Sinne von unterschiedlichen Voraussetzungen auf Basis von Machtstrukturen (Guerrero et al., 2025; Stein et al., 2023; Valladares, 2021) anbieten.

Für die Sekundarstufe 1 dürfte es eine grosse Herausforderung darstellen, all diese Elemente im Rahmen von einzelnen Planspielen zu integrieren. Die Komplexität dürfte die Lernenden in dieser vorgestellten Form bereits angemessen fordern. Allerdings können und sollten diese Aspekte in der Vor- und Nachbereitung des Planspiels oder durch Erweiterungen verstärkt aufgegriffen werden. Reflexionsfragen, welche globale Akteur:innen einbeziehen und die Vernetzung lokaler Entscheidungen im globalen Kontext deutlich machen, greifen diese Perspektiven auf. Konkret wird dies im vorgestellten Planspiel im Rahmen von Begleitmaterialien zur Implementierung des Spiels im Unterricht umgesetzt, indem globale

Akteur:innen zu Wort kommen. Die diskutierten Problemstellungen werden so in der kritischen Reflexion in Netz von Interessenskonflikten und gegenseitiger Abhängigkeit eingebettet und diskutiert.

Ein erneuter Einsatz des Spiels zu einem späteren Zeitpunkt mit unterschiedlichen Szenarien und der Implementierung der global-ethischen Fragen könnte zusätzlich dabei helfen, die Komplexität für Lernende schrittweise zu steigern.

Neben dem Einsatz auf der Sekundarstufe 1 sehen wir eine grosse Chance darin, Planspiele dieser Art in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen einzusetzen. Hierbei können globale ethische Fragen, die Auseinandersetzung mit Machtstrukturen und sozialer (Un-)Gerechtigkeit auf globaler Ebene von Anfang an integriert werden.

5.1 Limitationen

Im hier dargelegten Beispiel werden gewisse Aspekte der Vision III von Scientific Literacy nicht oder (noch) wenig angesprochen: Die Auseinandersetzung mit sozialer (Un-)Gerechtigkeit, unterschiedlichen Voraussetzungen und Strukturen der Unterdrückung im Sinne des Intersektionalitäts-Ansatzes (Valladares, 2021) ist in der Grundform durch die lokale Begrenzung der Problemstellungen kaum umgesetzt. Die Voraussetzungen der Lernenden in ihrer Möglichkeit, an Naturwissenschaften und Technologien teilzuhaben und die Gesellschaft zu verändern sind enorm unterschiedlich (Gender, soziale Klasse etc.), bereits im lokalen Kontext und noch viel mehr, wenn wir die Voraussetzungen global betrachten. Die Strukturen, welche zum heutigen Wohlstand des globalen Nordens geführt haben, werden im Beispiel nicht thematisiert. Es wird das lokale Gemeinwohl, nicht das globale betrachtet.

Wie im Kapitel zuvor skizziert, müssen diese Perspektiven in der Auswertung und kritischen Reflexion des Spiels zum Tragen kommen. Während des Spiels setzen sich die Schüler:innen mit lokal vernetzten Systemen auseinander. Diese Erkenntnisse können im Nachgang genutzt werden, um in einem ersten Schritt persönliche Interessenskonflikte zu reflektieren und diese dann global zu vernetzen.

Inwiefern mit dem beschriebenen Beispiel des Planspiels Vision III von Scientific Literacy gefördert werden kann, wurde noch nicht empirisch untersucht. Die hier vorgestellte Zuordnung erfolgt bisher auf rein theoretischer Basis. Zukünftige empirische Forschung soll die Wirksamkeit von Planspielen als Methode zur Förderung von Vision III klären.

5.2 Ausblick

Um Lernangebote im Sinne einer «kritischen Vision III von Scientific Literacy» (Guerrero et al., 2025; Sjöström, 2025; Valladares, 2021) zu gestalten, ist die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Fachdidaktiker:innen aus verschiedenen Disziplinen zentral. Wie bringen wir Diskussionen über historisch gewachsene Machtstrukturen, soziale (Un-)Gerechtigkeit, Wissensproduktion, Unterdrückung und Herausforderungen der Umweltbildung in attraktiven Lernangeboten für die Zielstufe unter, ohne die Lernenden zu überfordern? Planspiele bieten aus vielerlei Hinsicht einen attraktiven Ansatz, die Integration verschiedenster Perspektiven und die Sensibilisierung für soziale (Un-)Gerechtigkeit und Machtstrukturen ist in der Umsetzung eine grosse Herausforderung, sofern die Komplexität nicht ins unermessliche steigen soll. Fachdidaktiker:innen und Lehrpersonen sind gefragt, weitere kreative Methoden zu entwickeln, die Lernende auf dem Weg zur transformativen und kritischen Scientific Literacy Vision III unterstützen. Des Weiteren ist es zentral, die Lernangebote empirisch zu untersuchen.

In der Ausbildung von Lehrpersonen stellt sich einerseits die Frage, wie mit Planspielen zu BNE Scientific Literacy Vision III bei Studierenden gefördert werden kann. Andererseits ist zu überlegen, wie wir angehende Lehrpersonen darauf vorbereiten, dies mit ihren künftigen Lernenden umzusetzen und sie darin kompetent zu begleiten.

6 Fazit

Wie am Beispiel aufgezeigt wurde, haben Planspiele, welche die in diesem Artikel aufgeführten didaktischen Merkmale erfüllen Potenzial, die transformative Vision III von Scientific Literacy zu fördern. Die Einbettung dieser Planspiele und insbesondere die kritische Reflexion sind hierbei zentral. Um die Vision III auf der Sekundarstufe 1 «kritisch», umfassend und in seiner gesamten Komplexität zu fördern, sind bei der (Weiter-)Entwicklung der Angebote empirische Daten und die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Fachdidaktiker:innen, Lehrpersonen und weiteren Stakeholdern gefragt.

Hinweis

Für Feedback und sprachliche Überarbeitung wurde ChatGPT (OpenAI, 2025) genutzt. Für die Unterstützung bei den Übersetzungen haben wir DeepL Translator (2025) eingesetzt.

Literatur

Chappin, E. J. L., Bijvoet, X. & Oei, A. (2017). Teaching sustainability to a broad audience through an entertainment game – The effect of Catan: Oil Springs. *Journal of Cleaner Production*, *156*, 556–568. http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.04.069

Dieleman, H. & Huisingh, D. (2006). Games by which to learn and teach about sustainable development: exploring the relevance of games and experiential learning for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, *14*(9–11), 837–847. http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2005.11.031

Guerrero, G. & Sjöström, J. (2025). Critical scientific and environmental literacies: a systematic and critical review. *Studies in Science Education*, *61*(1), 41–87. http://dx.doi.org/10.1080/03057267.2024.2344988

Guerrero, G., Sjöström, J., Fuchs, T. T., Lee, H. & Valladares, L. (2025). Towards critical global functional scientific literacies. *International Journal of Science Education*, 1–12. http://dx.doi.org/10.1080/09500693.2025.2534044

Ibrahim, S., Gobbo, D. D., Halwany, S. E., Zouda, M., Hassan, N., Krstovic, M. & Kofman, N. (2022). Revisioned Pedagogies Prioritizing Social Justice and Ecological Sustainability in STEAM Education, *12*(1).

Janakiraman, S., Watson, S. L. & Watson, W. R. (2018). Using Game-based Learning to Facilitate Attitude Change for Environmental Sustainability. *Journal of Education for Sustainable Development*, *12*(2), 176–185. http://dx.doi.org/10.1177/0973408218783286

Janakiraman, S., Watson, S. L., Watson, W. R. & Newby, T. (2021). Effectiveness of digital games in producing environmentally friendly attitudes and behaviors: A mixed methods study. *Computers & Education*, *160*, 104043. http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104043

Jones, M., Geiger, V., Falloon, G., Fraser, S., Beswick, K., Holland-Twining, B. & Hatisaru, V. (2025). Learning contexts and visions for STEM in schools. *International Journal of Science Education*, *47*(3), 337–357. http://dx.doi.org/10.1080/09500693.2024.2323032

Kubisch, S., Krimm, H., Liebhaber, N., Oberauer, K., Deisenrieder, V., Parth, S., Frick, M., et al. (2022). Rethinking Quality Science Education for Climate Action: Transdisciplinary Education for Transformative Learning and Engagement. *Frontiers in Education*, *7*, 838135. http://dx.doi.org/10.3389/feduc.2022.838135

Mischo, C. (2004). Fördert Gruppendiskussion die Perspektiven-Koordination? *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, *36*(1), 30–37. http://dx.doi.org/10.1026/0049-8637.36.1.30

Ninaus, M., Greipl, S., Kiili, K., Lindstedt, A., Huber, S., Klein, E., Karnath, H.-O., et al. (2019). Increased emotional engagement in game-based learning – A machine learning approach on facial emotion detection data. *Computers & Education*, *142*, 103641. http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103641

OECD. (2023). PISA 2025 SCIENCE FRAMEWORK (DRAFT). https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/lux_deu/

Schriebl, D. & Robin, N. (2019). LeLa magazin ::: LernortLabor - Bundesverband der Schülerlabore e.V. *„Power to Gas“ - Das Thema Energie spielend umsetzen*, LeLaMagazin, (24), 22–23.

Sjöström, J. (2025). Vision III of scientific literacy and science education: an alternative vision for science education emphasising the ethico-socio-political and relational-existential. *Studies in Science Education*, *61*(2), 239–274. http://dx.doi.org/10.1080/03057267.2024.2405229

Sjöström, J. & Eilks, I. (2018). Reconsidering Different Visions of Scientific Literacy and Science Education Based on the Concept of Bildung. In Y. J. Dori, Z. R. Mevarech, & D. R. Baker (Hrsg.), *Cognition, Metacognition, and Culture in STEM Education*, Innovations in Science Education and Technology (Bd. 24, S. 65–88). Cham: Springer International Publishing. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-66659-4_4

Stein, S., Andreotti, V., Ahenakew, C., Suša, R., Valley, W., Huni Kui, N., Tremembé, M., et al. (2023). Beyond colonial futurities in climate education. *Teaching in Higher Education*,

28(5), 987–1004. http://dx.doi.org/10.1080/13562517.2023.2193667

Tan, C. K. W. & Nurul-Asna, H. (2023). Serious games for environmental education. *Integrative Conservation*, *2*(1), 19–42. http://dx.doi.org/10.1002/inc3.18

Valladares, L. (2021). Scientific Literacy and Social Transformation: Critical Perspectives About Science Participation and Emancipation. *Science & Education*, *30*(3), 557–587. http://dx.doi.org/10.1007/s11191-021-00205-2

Vasconcelos, V. V. & Seingyai, A. (2022). Planning for sustainable development: a simulation game. *Applied Environmental Education & Communication*, *21*(1), 42–54. http://dx.doi.org/10.1080/1533015X.2021.1936299

White, P. J., Ardoin, N. M., Eames, C. & Monroe, M. C. (2023). *Agency in the Anthropocene: Supporting document to the PISA 2025 Science Framework* (OECD Education Working Papers No. 297). OECD Education Working Papers (Bd. 297). http://dx.doi.org/10.1787/8d3b6cfa-en

White, P. & Tytler, R. (2025). Science Education: Fit for the Future - Editorial. *Research in Science Education*, *55*(4), 733–742. http://dx.doi.org/10.1007/s11165-025-10277-7

Verfasser:innen

Daniela Schriebl, M.A.

Pädagogische Hochschule St.Gallen
Pädagogische Hochschule Luzern

Nicolas Robin, Prof. Dr.

Pädagogische Hochschule St.Gallen

Markus Wilhelm, Prof. Dr.

Pädagogische Hochschule Luzern