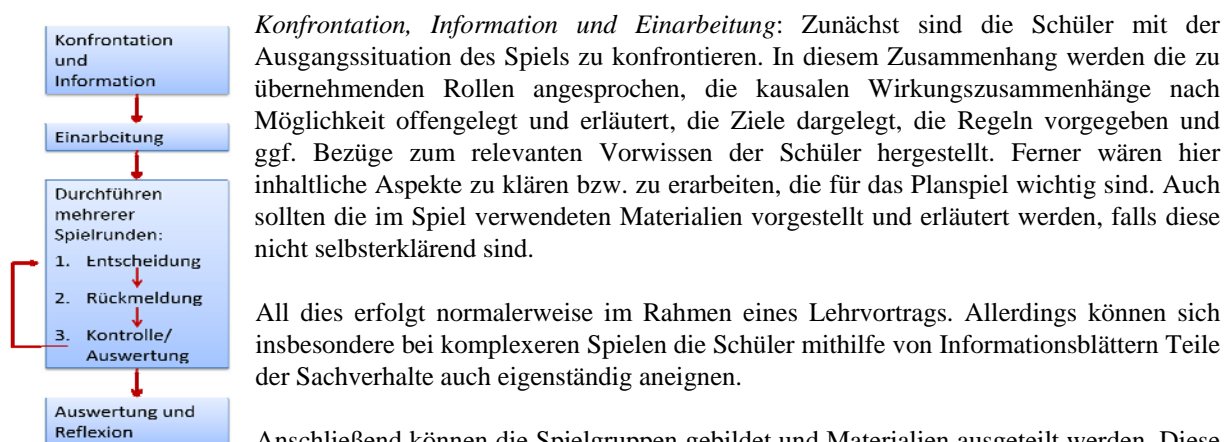


5 Komplexe Simulationsspiele

Komplexe Simulationsspiele sind Planspielen sehr ähnlich, weswegen die nachfolgenden Ausführungen zur Abgrenzung beider Konzepte mehr einer grundlegenden Orientierung als einer scharfen begrifflichen Abgrenzung dienen. Der entscheidende Unterschied kann darin gesehen werden, dass Planspiele mit didaktischen Intentionen entwickelt wurden und entsprechende den Lernprozess unterstützende Zusatzmaterialien wie Arbeitsblätter, Reflexionsaufgaben oder Unterrichtshinweise für Lehrkräfte mitgeliefert werden. Im Gegensatz hierzu sind komplexe Simulationsspiele für die Zielgruppe der Spieler konstruiert. Solche Spiele weisen in der Regel einen noch höheren Spaßfaktor als Planspiele auf, da sie von den Anwendern nur bei hinreichender intrinsischer Motivation genutzt werden, während Planspiele mit dem Ziel des Wissens- und Kompetenzerwerbs gespielt werden und der Spaßaspekt nachrangig ist. Allerdings gibt es für komplexe Simulationsspiele seitens der Softwareentwickler keine didaktisch aufbereiteten Zusatzmaterialien. Diese sind dann von den Lehrkräften zu entwickeln, um die Spiele lernwirksam nutzen zu können.

In der Regel empfiehlt sich bei komplexen Simulationsspielen das gleiche Phasenverlaufsschema wie bei Planspielen:



All dies erfolgt normalerweise im Rahmen eines Lehrvortrags. Allerdings können sich insbesondere bei komplexeren Spielen die Schüler mithilfe von Informationsblättern Teile der Sachverhalte auch eigenständig aneignen.

Anschließend können die Spielgruppen gebildet und Materialien ausgeteilt werden. Diese Schritte sollten erst nach Klärung der Rahmenbedingungen erfolgen. Bei umgekehrter Reihenfolge besteht die Gefahr, dass die Schüler sich bereits während der Ausführungen mit dem Material beschäftigen und ihre Aufmerksamkeit entsprechend reduziert ist. Außerdem kann dann leicht eine unruhige Atmosphäre entstehen. Die Informationsphase ist bei komplexen Simulationsspielen gut mit der Einarbeitungsphase kombinierbar, bei der die Schüler sich einen ersten eigenen Eindruck von dem Spiel verschaffen, beispielsweise indem sie relativ frei experimentieren und sich dadurch mit dem Spiel vertraut machen.

In der *Durchführungsphase* wird das Spiel in mehreren, häufig strukturgleichen Runden gespielt.

Zunächst sind bestimmte Entscheidungen zu treffen und entsprechende Aktionen im Spiel durchzuführen. Die Entscheidungen sollten selbstverständlich nicht unreflektiert und auf Basis gedankenfreien Experimentieren und Ratens getroffen werden. Vielmehr wären die eigentlichen Problemstellungen des Spiels hinreichend zu berücksichtigen, Lösungsmöglichkeiten zu erarbeiten, gegeneinander abzuwägen und auf dieser Basis eine qualifizierte Entscheidung zu treffen. Im Hinblick auf die spätere Reflexion sollten die wichtigsten Überlegungen auch kurz schriftlich festgehalten werden. Die Entscheidungen wirken sich entweder in der der Folgerunde oder auch erst mit einiger zeitlicher Verzögerung in Form bestimmter Konsequenzen aus. Die Analyse dieser Ergebnisse kann helfen, neue Erkenntnisse zu gewinnen und in die Folgeentscheidung einfließen zu lassen.

Die Durchführungsphase komplexer Simulationsspiele kann sich von der Durchführung von Planspielen in mehrerlei Hinsicht unterscheiden, was spezifische Modifikationen im Ablauf nahelegt:

- Im Gegensatz zu vielen Planspielen ist bei komplexen Simulationsspielen der kausale Wirkungszusammenhang zwischen einer Entscheidung und ihren Konsequenzen nicht immer klar ersichtlich, was durch die oft höhere Komplexität als auch durch die fehlende Transparenz der Modellannahmen begründet ist. Vor diesem Hintergrund können häufigere Zwischenreflexionen im Klassenverband hilfreich sein, da sich so die gemachten Erfahrungen besser strukturieren, systematisieren und in Bezug zu den Vorkenntnissen bzw. Lernzielen setzen lassen.
- Die einzelnen Spielrunden sind oft nicht strukturgleich. So haben viele Simulationsspiele zu Beginn eine Art Aufbauphase, in der zunächst beispielsweise Fabriken zu bauen oder Städte zu entwickeln sind. Erst anschließend beginnt die aktive Phase des Managens und Optimierens der erstellten Umgebung. Dies ist einerseits sehr zeitaufwändig und kann andererseits zu sehr heterogenen Situationen führen. Deswegen sollte die Lehrkraft ggf. den Schülern eine gemeinsame Ausgangsbasis zur Verfügung stellen, indem sie die Aufbauphase selbst übernimmt und so gestaltet, dass sie zur Erarbeitung der gewünschten Kenntnisse geeignet ist. Dieser Spielstand kann bei vielen Spielen kopiert und somit den Schülern zur Verfügung gestellt werden.

Nach Durchführung des Spiels sind dessen Ergebnisse *auszuwerten* und zu vergleichen. Zentral für den Lernerfolg ist eine intensive *Reflexion* des Spiels, bei der zahlreichen Fragestellungen nachgegangen werden kann und sollte, z.B.:

- Analyse der Spielstrategien: Waren Sie erfolgreich? Warum bzw. warum nicht? Wie könnten die Strategien noch verbessert werden?
- Fachliche Vertiefung: Mehrere Fragen und Aufgaben sollten gestellt werden, die sich auf die fachlichen Inhalte des Spiels beziehen.
- Soziale Aspekte: Wie verlief die Zusammenarbeit in der Gruppe? Welche Probleme ergaben sich? Wie könnte damit umgegangen werden?
- Metareflexion des Lernprozesses: Was wurde während des Spiels gelernt?
- Modellkritik: Was war an dem Simulationsspiel unrealistisch? Wie könnte es verbessert werden?
- Transfer: Auf welche Lebensbereiche lassen sich die im Spiel gewonnenen Erkenntnisse übertragen? Welche Einschränkungen sind dabei angesichts der Modellprämissen zu berücksichtigen?

Ferner ist im Rahmen des nachfolgenden systematisierenden Unterrichts darauf zu achten, dass die im Einzelfall gewonnenen Erkenntnisse erweitert, generalisiert und dekontextualisiert werden.

Sim City

Sim City ist eine Wirtschaftssimulation, bei der der Spieler eine Stadt unter Berücksichtigung zahlreicher Faktoren wie Haushaltslage, Attraktivität für Unternehmen und Einwohner, Umwelt, Verkehr, Kriminalität und Bildung entwickelt. Zunächst sind auf einer noch unbebauten Landschaft spezifische Zonen für Wohnen, Handel bzw. Dienstleistungen und Industrie bzw. Gewerbe festzulegen und mit adäquater Infrastruktur (Straßennetz, Wasser- und Stromversorgung) zu versehen.



Mit zunehmender Entwicklung und steigender Einwohnerzahl sollten zahlreiche weitere Bauten zur Erhöhung der Attraktivität an geeigneten Orten errichtet werden, beispielsweise Schulen, Bibliotheken, Polizeistationen, Feuerwehnhäuser, Krankenhäuser, Parks, öffentliche Nahverkehrsmittel, Häfen und Flughäfen, Kraftwerke und Regierungsgebäude. Die entsprechenden Maßnahmen sind über die Symbole am linken Bildschirmrand aktivierbar.

Abbildung: Sim City - Überblick

Weitere Maßnahmen, das Spielgeschehen maßgeblich zu steuern, ergeben sich durch Einstellmöglichkeiten im Budgetfenster und seinen Unterfenstern, die durch jeweiliges Anklicken geöffnet werden:



Abbildung: Sim City - Budgetplanung

Hier lassen sich die wesentlichen Einnahmen- und Ausgabenbereiche der Stadt nicht nur im Detail ansehen, sondern auch spezifische Maßnahmen treffen, beispielsweise über Ausgaben für Verkehr, Sicherheit, Gesundheit, Bildung und spezifische politische Maßnahmen. Darüber hinaus können Kredite aufgenommen oder mit benachbarten Städten Handelsabkommen getroffen werden. Ein wichtiges Element der Spielsteuerung sind die Steuersätze, die je nach Zielgruppe ganz unterschiedlich gestaltbar sind. So differenziert das Programm sowohl zwischen Bewohnern mit niedrigem, mittlerem und hohem Einkommen als auch zwischen unterschiedlichen Gewerbetypen und verschiedenen Industrieunternehmen, die sich hinsichtlich ihrer Ertragskraft und Umweltverschmutzung unterscheiden. Generell geht mit wohlhabenden Einwohnern ein erhöhtes Steueraufkommen (selbst bei niedrigeren Steuersätzen) und eine niedrigere Kriminalitätsrate und Belastung der Infrastruktur einher. High-Tech-Unternehmen sind insofern attraktiv, als sie hohe Steuern zahlen, wohlhabende und gebildete Einwohner anlocken und die Umwelt kaum verschmutzen. Andererseits haben diese Einwohner und Unternehmen hohe Anforderungen an Lebensqualität und Bildung, weswegen sie deutlich schwerer zu erhalten sind als einkommensschwache Bevölkerungsschichten und umweltverschmutzender Schwerindustrie.

Ein Großteil der Spielmotivation und der potenziellen Lernziele ergibt sich aus den bereits angedeuteten Zielkonflikten, die es mittels durchdachter und abgewogener Entscheidungen zu managen gilt. Meistens bestehen Zielkonflikte zwischen Maßnahmen, die die Attraktivität der Stadt erhöhen (Einrichtung von Schulen, Parks, Krankenhäusern etc.) und deren Finanzierung. Darüber hinaus finden sich jedoch auch andere Zielkonflikte wie kurze Pendelzeiten und Verkehrslärm. So lassen sich die Pendelzeiten durch den (kostenpflichtigen) Bau und Unterhalt zusätzlicher oder schnellerer Straßen verkürzen, andererseits steigt dadurch die Lärmbelastung der Anwohner und die Luftverschmutzung vor Ort.

Ein Schlüsselfaktor ist das Bildungsniveau, das jedoch nur durch zahlreiche aufeinander abgestimmte und kostspielige Maßnahmen zu erhöhen ist, was außerdem einen langen Atem benötigt. Gleichwohl gehen mit einer gebildeteren Bevölkerung attraktivere Arbeitsplätze und höhere Steuereinnahmen genauso einher, wie eine reduzierte Kriminalitätsrate.

Interessant sind auch die zeitlich unterschiedlichen Effekte von Maßnahmen, wodurch ein wichtiger Aspekt systemischen Denken im Spiel abgebildet wird. Beispielsweise führen Steuererhöhungen zunächst zu erhöhten Einnahmen. Diese können jedoch auch zur Abwanderung von Einwohnern und Unternehmen führen, so dass die Einnahmen nach einer gewissen Zeit deutlich sinken, was dann nicht mehr leicht zu revidieren ist.

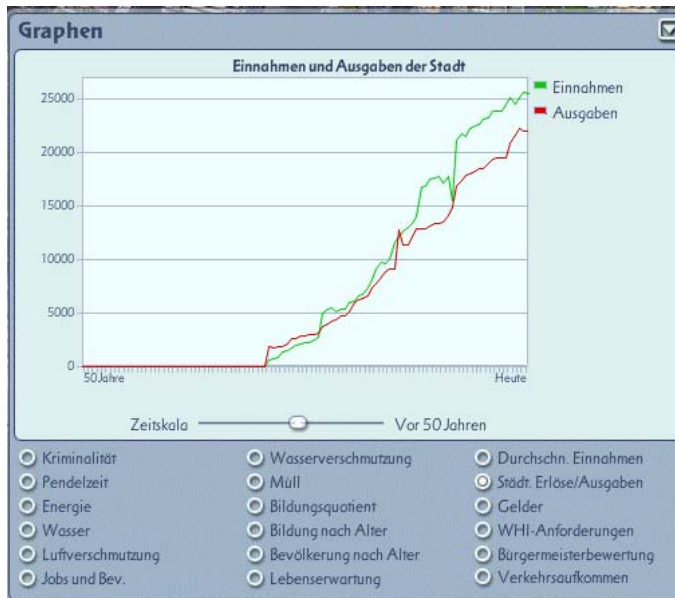


Abbildung: Sim City – Einnahmen- und Ausgabenentwicklung

All diese Zusammenhänge sind vielfältig miteinander vernetzt, so dass eine einzelne Maßnahme mehrere Wirkungen haben kann. Außerdem ist es recht schwer, die Konsequenzen einer Maßnahme bzw. eines Bündels von aufeinander abgestimmten Maßnahmen (einer Stadtentwicklungsstrategie) zu erfassen. Vor diesem Hintergrund sind die zahlreichen Informationsquellen äußerst wertvoll, da sie eine detaillierte Analyse des Spielverlaufs bzw. des Verlaufs kritischer Spielelemente ermöglichen. Auf Basis so durchführbarer Untersuchungen können die jeweiligen Strategien bewusst weitergeführt oder modifiziert werden.

Wichtige Graphen sind beispielsweise die Entwicklung der Einnahmen und Ausgaben, da sich daraus der finanzielle Handlungsspielraum erkennen lässt.

Bedeutsam sind auch die Nachfragekurven verschiedener Bevölkerungs- und Unternehmensbereiche.



Abbildung: Sim City – Nachfrageverhalten

Daraus lässt sich die Migrationstendenz erkennen, so dass bei Bedarf Maßnahmen getroffen werden können. Das obenstehende Bild zeigt beispielsweise eine sehr starke Abwanderungstendenz der einkommensschwachen Bevölkerung, der Schwerindustrie und des herstellenden Gewerbes. Wäre dieser Zustand vom Spieler unerwünscht, sollte er beispielsweise die für diese Bereiche sehr hohen Steuersätze (vgl. Abbildung 2) senken. In diesem Fall wurden vom Spieler die Steuersätze dieser Betroffenen bewusst erhöht, um den angestrebten Strukturwandel innerhalb der Stadt zu beschleunigen. Das Ziel bestand darin, die umweltverschmutzende Industrie aus der Stadt zu entfernen und zunehmend durch die attraktive High-Tech-Industrie zu ersetzen. Da dadurch die ärmere Bevölkerung ohnehin ihre Arbeitsplätze verlieren würde, was mit steigender Arbeitslosigkeit und einer unzufriedeneren Gesamtbevölkerung einherginge, wird sie mit erhöhten Steuersätzen gleich „motiviert“, die Stadt zu verlassen. Außerdem sinken dadurch sowohl die Kriminalitätsrate als auch der kostenintensive Bedarf an Infrastruktur. Diese Strategie kann jedoch erst bei einer recht weit entwickelten Stadt mit hohem Bildungsniveau und weiteren Attraktivitätsfaktoren erfolgreich umgesetzt werden. Ferner stellt sich die Frage, ob dies unter ethischen und sozialen Gesichtspunkten eine wünschenswerte Strategie ist. Weil bei SimCity jedoch kein explizites Spielziel vorgegeben ist, können die Spieler unterschiedliche Strategien verfolgen und zahlreiche Szenarien testen.

Da Bildung ein zentraler Faktor ist, sollten sich die Spieler häufig über die Entwicklung des Bildungsquotienten der Bevölkerung informieren:

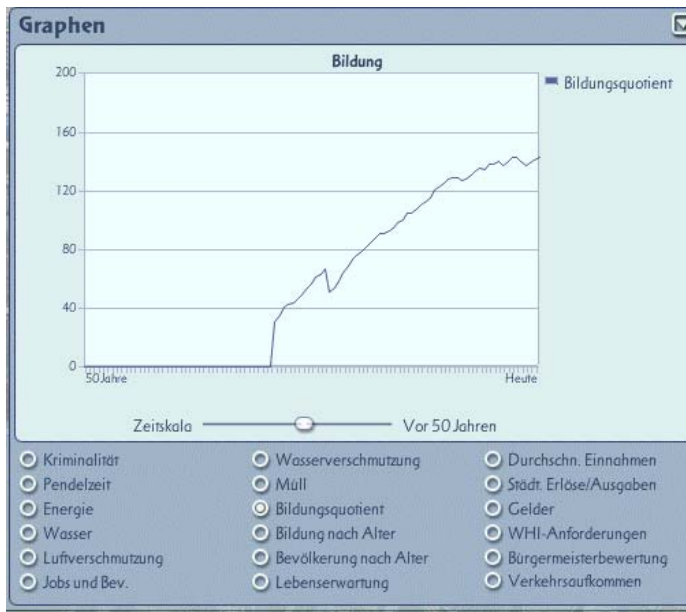


Abbildung: Sim City – Entwicklung des Bildungsquotienten

Ferner sind Graphen zur Umweltverschmutzung häufig zu kontrollieren, da dieser Aspekt die Lebensqualität maßgeblich beeinflusst:

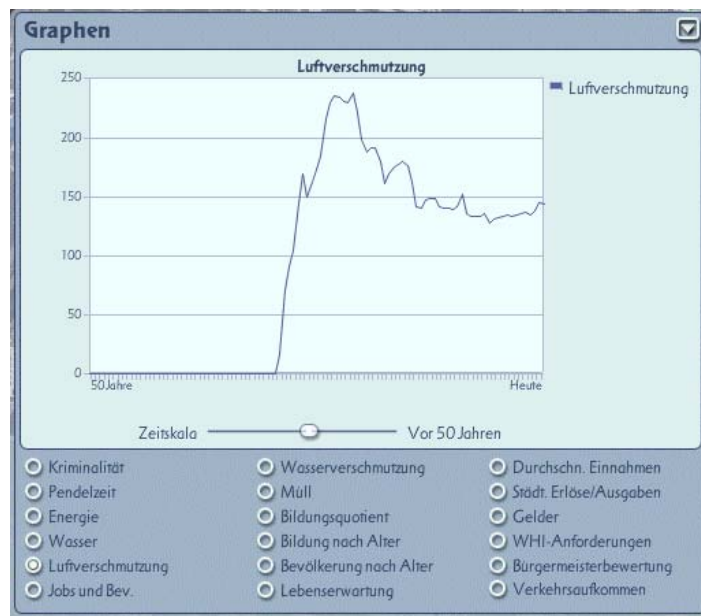


Abbildung: Sim City – Entwicklung der Luftverschmutzung

Der zunächst sehr starke Anstieg im Graphen erklärt sich durch die Verwendung von luftverschmutzenden, aber kostengünstigen Kohlekraftwerken und viel Schwerindustrie. Im späteren Verlauf konnten die Kohlekraftwerke aufgrund einer erhöhten Finanzkraft durch teurere, umweltfreundlichere Kraftwerke ersetzt werden. Außerdem zeigt sich die Wirkung der oben beschriebenen Strategie, umweltbelastende Industrien durch erhöhte Steuersätze

zur Abwanderung zu bewegen.

Viele Sachverhalte lassen sich nicht nur im Zeitverlauf als Graphen, sondern auch in der örtlichen Verteilung in Landkarten darstellen, woraus sich nochmals gezielte Strategien ableiten lassen. Hier eine Darstellung der Luftverschmutzung, aus der einige kritische Stellen offensichtlich werden:

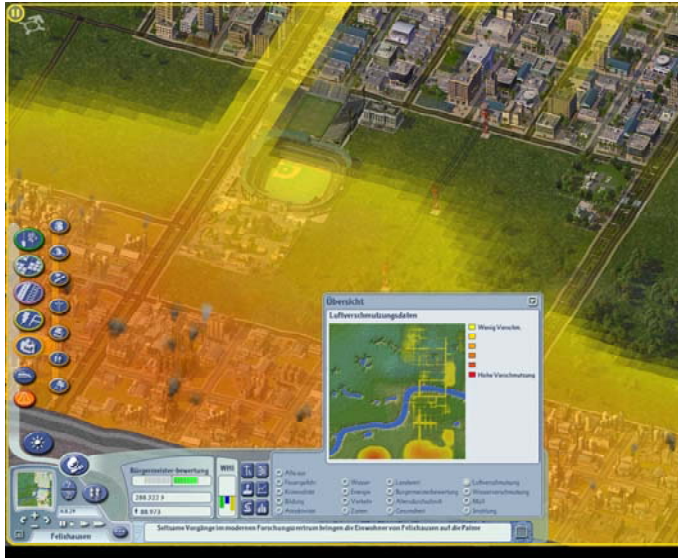


Abbildung: Sim City – Regionale Verteilung der Luftverschmutzung

Die bisherigen Ausführungen machen deutlich, dass sich mit SimCity zahlreiche *Inhalte* des Arbeitslehre- und Wirtschaftsunterrichts bearbeiten und viele seiner Ziele anstreben lassen. So werden die Konsequenzen der Steuerpolitik, der Umweltpolitik, der Bildungspolitik, der Sicherheitspolitik und der Infrastrukturpolitik sehr gut erfahrbar. Weiterhin lassen sich übergeordnete *Ziele* gut vermitteln, beispielsweise vernetztes Denken angesichts der zahlreichen Beziehungen und Zielkonflikte, aber auch dynamisches Denken, da etliche Wirkungen erst verspätet eintreten bzw. kurz- und langfristige Wirkungen unterschiedlich sind.

Darüber hinaus können mit SimCity ähnliche Ziele wie mit Planspielen verfolgt werden. So können Schüler lernen,

- Strategien zu entwickeln und zu formulieren,
- (komplexe) Probleme zu analysieren, zu beurteilen und diese angemessen zu lösen,
- logische Bilder (Graphen und Landkarten) zu interpretieren
- Entscheidungen unter Unsicherheit und Zeitdruck zu treffen,
- Rückmeldungen zu interpretieren und auf dieser Basis ggf. neue Strategien zu entwickeln ,
- in einer Gruppe zu arbeiten und zu kommunizieren,
- in Modellen zu denken und sich deren Einschränkungen beim Transfer in die Wirklichkeit bewusst zu sein

Gleichwohl bleibt anzumerken, dass sich SimCity durch einen hohen Komplexitätsgrad auszeichnet, was spezifische *didaktische Maßnahmen* notwendig macht, da die Schüler sonst oft überfordert sind. Wie im vorigen Abschnitt erwähnt, empfiehlt sich eine systematische Einführung in das Spiel und seine wesentlichen Zusammenhänge durch die Lehrkraft, beispielsweise durch einen Lehrvortrag. Darüber hinaus sollten die Schüler über Hilfestellungen während des Spiels verfügen. Dies kann die Lehrkraft selbst sein, aber häufig finden sich auch Schüler, die sich mit dem Spiel sehr gut auskennen und deren Kompetenz durchaus genutzt werden sollte. Darüber hinaus sollte den Schülern das Spielhandbuch zugänglich sein. Ferner erlaubt das Spiel im Vorfeld, unterschiedliche Schwierigkeitsgrade einzustellen. Für die meisten Lerngruppen bietet sich zunächst

die leichteste Stufe an, um frühzeitige Frustrationserlebnisse zu vermeiden. Eine weitere Maßnahme zur Reduzierung des Schwierigkeitsgrads und der benötigten Zeit besteht darin, den Schülern eine von der Lehrkraft (teil-)vorgefertigte Stadt zur Verfügung zu stellen. Auf dieser Basis können die Gruppen die Stadt dann untersuchen, was sich gut mit Arbeitsblättern kombinieren lässt. Dort könnte beispielsweise gefragt sein, wie sich eine Steuermaßnahme kurz- und langfristig auf bestimmte Zielgrößen auswirkt. Alternativ könnten die Schüler aufgefordert werden, bestimmte Ziele (z.B. einen Haushaltsüberschuss oder eine verbesserte Umweltsituation) zu erreichen.

Um eine fundierte Reflexion am Ende des Spiels (oder bereits zwischen einzelnen Spielphasen) zu gewährleisten, sollten die Schüler aufgefordert werden, ihren Spielprozess, ihre Probleme, ihre Überlegungen und Beobachtungen zu dokumentieren. Daraus sollte insbesondere hervorgehen, warum sie welche Maßnahmen ergriffen haben und welche Konsequenzen wahrgenommen wurden.

Da die Arbeit mit SimCity recht zeitaufwändig ist, bietet sich eine Kooperation mit anderen Fächern, insbesondere Geographie und Politik an. Durch die Zusammenarbeit steht den Schülern zunächst insgesamt mehr Spielzeit zur Verfügung, wodurch eine tiefergehende Auseinandersetzung ermöglicht wird. Darüber hinaus wird das Spiel nicht lediglich aus der wirtschaftlichen Perspektive betrachtet, was eine ganzheitlichere Erfassung der Sachverhalte begünstigt.

Hinsichtlich des Einsatzes im Unterricht stellt sich noch die Frage nach der Version von SimCity. Die ursprüngliche Version kann mittlerweile kostenlos per Internetbrowser gespielt werden. Ferner findet sich mit dem Spiel „LinCity“ ein SimCity sehr ähnliches kostenloses Spiel. Gleichwohl sind diese Varianten weniger anschaulich und weniger intuitiv bedienbar als beispielsweise die Version SimCity 4, die bereits für knapp 10€ erhältlich ist. Da SimCity im Unterricht ohnehin in Gruppen gespielt werden sollte, ist der damit einhergehende finanzielle Aufwand noch recht überschaubar.